

# PlanMER RRAAM



Rapport

Ministerie van Infrastructuur en Milieu

november 2012 definitief



# PlanMER RRAAM

*Op 1 juli 2012 is een eindconcept van de planMER gepubliceerd. Deze versie heeft in de consultatiefase van RRAAM meegelopen. Naar aanleiding daarvan zijn er tijdens en rondom de consultatiefase van verschillende organisaties en burgers reacties ontvangen op het milieu- en natuuronderzoek. Daarnaast heeft de Commissie voor de MER op 3 september 2012 haar voorlopig advies definitief uitgebracht. Dit advies was positief (alle essentiële informatie is aanwezig volgens de Commissie) en vroeg om aandacht voor een aantal zaken in de afronding van het onderzoek.*

*In de definitieve versie zijn al deze ingebrachte reacties zo veel mogelijk verwerkt.*

*Belangrijkste veranderingen in het planMER zijn:*

- *uitbreiding van de effectbeoordeling met fase 2 en eindbeeld TBES*
- *conclusies over varianten in Vergelijkings- en conclusiehoofdstuk 8, niet in Samenvatting*
- *nadere uitleg over wijze en totstandkoming van natuurbeoordeling*
- *betere afstemming tussen teksten van planMER en werkdocument Passende Beoordeling.*

## Rapport

dossier : BA7960-104-100

registratienummer : MD-AF20120785/MR

versie : definitief

classificatie : openbaar

Ministerie van Infrastructuur en Milieu

November 2012

Definitief

**DHV B.V.**

**INHOUD****BLAD**

SAMENVATTING	5
1 INLEIDING	15
1.1 Aanleiding	15
1.2 Planm.e.r.-procedure	16
1.3 Leeswijzer	17
2 BELEIDSKADER EN WET- EN REGELGEVING	19
2.1 Beleidskaders	19
2.2 Lopende projecten	23
2.3 Wet- en regelgeving	24
3 PROGRAMMA RRAAM	27
3.1 Het programma RRAAM	27
3.2 Probleem- en doelstelling	28
4 ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN	31
4.1 Ontwikkeling van alternatieven en varianten	31
4.2 Nulalternatief C (nulalternatief)	35
4.3 Alternatief 1: Hollandse Brug	37
4.3.1 Varianten	39
4.4 Alternatief 2: IJmeerverbinding Brug	42
4.4.1 Varianten	44
4.5 Alternatief 3: IJmeerverbinding Tunnel	45
4.5.1 Varianten	46
4.6 Alternatief 4: Zuidelijk Tracé	47
4.6.1 Varianten	48
5 VERKEERSANALYSE	51
5.1 Aanpak	51
5.2 Resultaten	53
5.2.1 Effecten vervoerwijzekeuze (modal split)	54
5.2.2 Effecten openbaar vervoer	54
5.2.3 Vervoerwaarde en reizigerskilometers OV studiegebied	57
5.2.4 Effecten wegverkeer	58
5.2.5 Effect op bereikbaarheid	62
5.3 Conclusies	65
6 BEOORDELINGSKADER VOOR HET PLANMER	67
6.1 Beoordelingscriteria	67
6.2 Beoordelingsmethodiek	68
7 MILIEUEFFECTEN	79
7.1 Geluid	79
7.1.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling	79
7.1.2 Effectbeschrijving en –beoordeling	80
7.2 Luchtkwaliteit	91
7.2.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling	91

## DHV B.V.

7.2.2	Effectbeschrijving en –beoordeling	92
7.3	Externe veiligheid	98
7.3.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	98
7.3.2	Effectbeschrijving en –beoordeling	99
7.4	Trillingen	100
7.4.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	100
7.4.2	Effectbeoordeling	100
7.5	Fysieke inpassing infrastructuur	101
7.5.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	101
7.5.2	Effectbeschrijving en –beoordeling	101
7.6	Natuurwaarden	103
7.6.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	103
7.6.2	Effectbeschrijving en –beoordeling met TBES fase 1	108
7.6.3	Effectbeschrijving- en beoordeling met TBES fase 2	112
7.6.4	Effectbeschrijving en -beoordeling met TBES fase 3/eindbeeld	116
7.6.5	Conclusies TBES 2 en 3/eindbeeld voor aspect Natuur	117
7.7	Landschappelijke differentiatie en kwaliteit	117
7.7.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	117
7.7.2	Effectbeschrijving en –beoordeling	121
7.8	Klimaat	125
7.8.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	125
7.8.2	Effectbeschrijving en –beoordeling	127
7.9	Bodem en water	129
7.9.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	129
7.9.2	Effectbeschrijving en –beoordeling	130
7.10	Cumulatie met andere projecten	134
8	VERGELIJKING VAN ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN	137
8.1	Effecten samengevat voor hoofdalternatieven	137
8.2	Effecten voor varianten	141
9	MITIGERENDE EN COMPENSERENDE MAATREGELEN	145
10	LEEMTEN IN KENNIS EN EVALUATIE	149
	LITERATUURLIJST	151
	LIJST VAN BEGRIPPEN EN AFKORTINGEN	153
	COLOFON	159
<b>BIJLAGEN</b>		
1	Werkdocument passende beoordeling RRAAM	
2	Deelrapport geluid	
3	Deelrapport luchtkwaliteit	
4	Contouren ‘kans op trillingshinder’	
5	Bijlagen bij de verkeersanalyse	
6	Aanvullend effectonderzoek	
7	Stedenbouwkundige vlekkenplannen RRAAM-alternatieven	

## SAMENVATTING

### Rijksstructuurvisie Amsterdam-Almere-Markermeer

Rijk en Regio streven er naar om de internationale concurrentiepositie van de Noordelijke Randstad zodanig te verbeteren dat de regio toegroeit naar een duurzame en concurrerende Europese top-regio. In het kader van dit streven zijn drie deelproblemen benoemd:

- De grote behoefte aan woningen (zowel kwantitatief, als kwalitatief) in de Noordelijke Randstad;
- De eenzijdige oriëntatie van de stad Almere, capaciteitsknelpunten op de weg en het spoor van en naar Almere en een voorzieningenniveau dat achterblijft bij de omvang van de groeiende stad;
- Het verslechterde ecologisch systeem van het Markermeer-IJmeer, met een lage kwaliteit, een geringe biodiversiteit en mede daardoor beperkte recreatiemogelijkheden.

Rijk en Regio willen deze problemen gezamenlijk aanpakken. Om in de behoefte aan woningen te voorzien heeft het kabinet in de RAAM-brief van november 2009 een principebesluit genomen tot een drievoudige ambitie voor de verdere ontwikkeling van Almere, als een van de belangrijke locaties om in de toekomstige woningbehoefte van de Noordelijke Randstad te voorzien. De drievoudige ambitie bestaat uit:

- De ontwikkeling van Almere als sociaal, economisch en ecologisch duurzame stad, die met 60.000 woningen is gegroeid en meer werkgelegenheid realiseert;
- Het realiseren van de bijbehorende ontsluiting;
- Het realiseren van een Toekomst Bestendig Ecologisch Systeem in het Markermeer-IJmeer.

Om het rijksbeleid en ruimtelijk beleid voor deze regio te borgen en een financieel en planologisch kader te bieden voor het beleid gaat het kabinet een Rijksstructuurvisie opstellen voor het gebied. Het opstellen van de Rijksstructuurvisie volgt de stappen van Sneller en Beter. Van deze stappen zijn de startfase en analytische fase inmiddels doorlopen. Voorliggende planMER is onderdeel van de derde fase, de beoordelingsfase.

De basis voor deze planMER ligt in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (juni 2011), die de kaders voor de effectbeoordeling geeft, en de Notitie Kansrijke Oplossingsrichtingen (NKO, december 2011), die de te onderzoeken alternatieven en varianten beschrijft. In aanvulling op de NKO is in maart 2012 besloten om ook het alternatief Zuidelijk Tracé, zoals ontwikkeld door de Stichting Almere Bereikbaar, (op hoofdlijnen) mee te nemen in de beoordelingsfase.



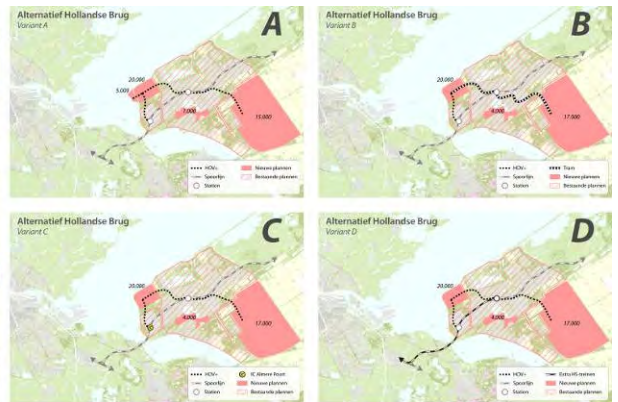
**Globale begrenzing plangebied**

**De alternatieven en varianten**

In het planMER (en MKBA) wordt gebruik gemaakt van een referentiesituatie (nulalternatief) waartegen de verschillende alternatieven en varianten voor verstedelijking, bereikbaarheid en ecologische verbetering worden afgezet. Conform de NKO wordt in het nulalternatief uitgegaan van een uitbreiding van Almere met 60.000 woningen in de periode 2010-2030/2040.

Naast dit nulalternatief zijn vier projectalternatieven uitgewerkt, die verschillen van het nulalternatief op het punt van verstedelijking (de specifieke locatie, dichtheid en samenstelling van de uitbreiding) en de aanvullende bereikbaarheidsmaatregelen. In navolgende tabel worden de kenmerken van deze projectalternatieven beschreven. Daarbij is op elk van de hoofdaspecten aangegeven wat de overeenkomsten en afwijkingen zijn ten opzichte van het nulalternatief





**De kenmerken van de alternatieven**

	Nul-alternatief	1.Hollandse Brug (HB)	2.IJmeer-verbinding – brug (IJB)	3. IJmeer-verbinding - tunnel (IJT)	4. Zuidelijk Tracé (ZT)
<b>RO</b>					
<i>Aantal woningen</i>	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
<i>Concept</i>		Ontwikkel-as Poort-Pampus-Centrum-Oost	Langs IJmeerlijn	Langs IJmeerlijn	Deel woningen buitendijks
<b>Verkeer/ Vervoer</b>					
<i>OV-SAAL</i>	MLT	MLT	MLT	MLT	MLT
<i>Nieuwe verbinding (Metro)</i>	Geen	Geen	Diemen Zuid - Almere centrum, via brug door IJmeer	Diemen Zuid - Almere centrum via tunnel door IJmeer	Diemen Zuid- Almere centrum, via tunnel/brug vanaf kust bij Muiden
<i>Almere</i>	SBA	SBA HOV+ as	SBA	SBA	SBA
<i>Weg</i>	SAA	SAA	SAA	SAA	SAA

Aanvullend op de bovenbeschreven projectalternatieven zijn meerdere varianten beschouwd, te weten:

- Varianten op het alternatief Hollandse Brug:
  - RO: 1A, landtong in Pampus met 5.000 woningen, minder woningen in Oosterwold en Centrum/Weerwater
  - V&V: 1B, HOV+ as als tram uitgevoerd in plaats van bus
  - V&V: 1C, IC stop in Almere Poort
  - V&V: 1D, Extra hogesnelheidstreinen toegevoegd
- Varianten op het alternatief IJmeer-verbinding met brug:
  - V&V: 2A, extra Bijlmertak toegevoegd
  - V&V: 2B, wegverbinding toegevoegd (2x1rijstrook)
- Varianten op het alternatief IJmeer-verbinding met tunnel:
  - V&V: 3A, tunnel onder IJburg i.p.v. op maaiveld
- Variant op het alternatief Zuidelijk Tracé:
  - V&V: 4A, naast een metroverbinding ook een wegverbinding (2x2rijstroken)

In deze samenvatting wordt alleen een overzicht gegeven van de effecten van de 4 hoofdalternatieven.

In de effectbeoordeling is in eerste instantie uitgegaan van het niet meenemen van additionele maatregelen om te komen tot een Toekomstbestendig Ecologisch Systeem (TBES); wel is fase 1 van het TBES waarvoor reeds uitvoering en financiering geregeld is, onderdeel van alle alternatieven en varianten. Vervolgens zijn deze gecombineerd met twee andere TBES-situaties, te weten:

- Tweede fase TBES;
- Derde fase TBES (Eindbeeld).

In het werkdocument Passende Beoordeling worden tevens per alternatief/variant de wettelijk noodzakelijke mitigerende maatregelen uitgewerkt en tevens beschreven in hoe verre TBES fase 1, 2 en 3 noodzakelijk zijn om significante effecten uit te sluiten.

Het TBES is opgebouwd uit verschillende maatregelen die de diversiteit van het gebied vergroten en daardoor resulteren in een robuust ecologisch systeem dat fysieke veranderingen, mede als gevolg van rode en grijze ontwikkelingen, in de toekomst zelf kan opvangen. Om het ecologisch systeem toekomstbestendig te maken zijn vier vereisten gedefinieerd die van wezenlijk belang zijn voor het systeem, te weten: heldere randen, gradiënt in slib, land-waterzones en ecologische verbindingen. In onderstaande tabel staat een overzicht van de beoogde maatregelen en hun omvang per fase.

Maatregel	Eerste fase TBES	Tweede fase TBES	Eindbeeld TBES
Pilot oermoeras	4 hectare	4 hectare	4 hectare
Verbeteren vismigratie	18 locaties	18 locaties	18 locaties
Luwtemaatregelen Hoornse Hop	6 km geleidestructuren	10 km geleidestructuren	12 km geleidestructuren
Grootschalig moeras Houtribdijk	-	1.500 hectare	4.500 hectare
Vooroever Lepelaarplassen	-	100 hectare	300 hectare

### Verkeer

De bereikbaarheid van Almere verbetert in alle alternatieven. Dit is zowel te zien in het aantal extra inwoners en arbeidsplaatsen dat binnen 45 minuten reistijd van Almere komt te liggen, als in de hogere gemiddelde snelheid van verplaatsingen naar Almere.

In het alternatief Hollandse Brug komt dit met name door het aanleggen van de HOV-lijn in Almere. Dit betere voortransport voor de treinstations in Almere, zorgt voor extra treinreizigers, vooral van en naar Almere-Pampus. Deze effecten zijn zowel te zien in een toename van het aantal OV-reizigerskilometers (+2%) als een toename van het aantal OV-reizigers over de Hollandse Brug (+5%).

Bij de IJmeerverbinding is er ook nog een betere bereikbaarheid van Amsterdam (IJburg, centrum en zuidkant). Door de betere OV-verbinding tussen Amsterdam (IJburg) en Almere (Pampus) stijgt het aandeel openbaar vervoer ten opzichte van auto tussen Amsterdam en Almere. Reizigers tussen Amsterdam en Almere boeken door de aanleg van een kortere verbinding afstandswinst (en dus reistijdwinst). Per etmaal maken 46.000 OV reizigers gebruik van de nieuwe verbinding, de wegvariant (brug met weg) trekt 18.000 motorvoertuigen per etmaal.

Bij het Zuidelijk Tracé is er tevens een betere bereikbaarheid van Amsterdam (centrum en zuidkant). Door de betere OV-verbinding tussen Amsterdam en Almere (Pampus) stijgt het aandeel openbaar vervoer ten opzichte van auto tussen Amsterdam en Almere. Ook hier boeken reizigers tussen Amsterdam en Almere door de aanleg van een kortere verbinding afstandswinst (en dus reistijdwinst). Per etmaal maken 43.000 OV-reizigers gebruik van de nieuwe verbinding en de wegvariant trekt 60.000 motorvoertuigen per etmaal. Bij de wegvarianten van zowel de IJmeerverbinding met brug als bij het Zuidelijk Tracé beperken de effecten op de weg zich vooral tot de driehoek IJmeerverbinding – A6 – A1. Bij de IJmeerverbinding met brug treden er in Amsterdam lokale effecten op, waar de IJmeerverbinding aanlandt, daarbuiten is er weinig effect op het wegverkeer te zien. Bij het Zuidelijk Tracé met weg is op andere snelwegen in de regio, zoals de A9 en de A10 een lichte toename van congestie te zien, door de grotere hoeveelheid verkeer op deze wegen.

Bij het hanteren van referentie Lijn E' (OV-SAAL MLT) blijft het effect van het alternatief Hollandse Brug op het aantal OV-reizigers even groot. Bij beide alternatieven met een nieuwe verbinding door het IJmeer trekt de nieuwe verbinding minder reizigers dan bij de referentiesituatie Lijnvoering C. Het totale aantal OV-reizigers over de Hollandse Brug en de nieuwe verbinding is vergelijkbaar met het aantal OV-reizigers bij het alternatief Hollandse Brug.

Wel zal een lager groeiscenario (RC) leiden tot een lagere intensiteit op de Hollandse Brug (-20%).

**Effecten voor de hoofdalternatieven**

Het detailniveau van de effectbeoordelingen is afgestemd op het detailniveau van het plan (de Rijksstructuurvisie). De effecten van de alternatieven worden doorvertaald naar een beoordeling die soms kwantitatief is en, indien niet kwantitatief mogelijk, kwalitatief via een 5-puntschaal is uitgevoerd, namelijk:

- ++ Zeer positieve effecten ten opzichte van het nulalternatief
- + Positieve effecten ten opzichte van het nulalternatief
- 0 (Nagenoeg) geen effect ten opzichte van het nulalternatief
- Negatieve effecten ten opzichte van het nulalternatief
- Zeer negatieve effecten ten opzichte van het nulalternatief

In een enkel geval is om de sterkte van het effect te benadrukken, gebruik gemaakt van >+ of >-.

**Overzicht effectbeoordeling hoofdalternatieven**

Criterium	Nulalt .	HB			IJmeer brug			IJmeer tunnel			Zd Tracé		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Fase TBES	(10844)	+3%	+3%	+3%	+48%	+48%	+48%	+32%	+32%	+32%	+25%	+25%	+25%
Geluid: Totaal aantal gehinderden	0	0	0	0	1270	1270	1270	130	130	130	565	565	565
Geluidbelast opp Marker&IJmeer (ha)	(400)	389	389	389	387	387	387	387	387	387	385	385	385
Luchtkwaliteit													
Toename NO <sub>2</sub> tov 0	(23.0)	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
Toename PM <sub>10</sub> tov 0	(23.7)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Externe veiligheid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trillingen:aantal trillingsgevoel. gebouwen	nvt	nvt	nvt	nvt	1290	1290	1290	1290	1290	1290	587	587	587
Fysieke inpassing infrastructuur	0	-	-	-	0	0	0	0	0	0	-	-	-
Natuur Kenmerken ecol systeem	0	-	>+ +	>+ +	--	++	>+ +	-	>+ +	>+ +	--	++	>+ +
Natuur Natura 2000	0	-	+	++	--	+	++	-	+	++	--	+	++
Natuur EHS	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	--	--	-
Landschap en cultuurhistorie	0	0	--	--	--	>--	>--	0	--	--	-	--	--
Potentie nieuwe landschappen	0	0	+	+	0	+	+	0	+	+	0	+	+
Archeologische waarden	0	0	--	>--	-	--	>--	--	>--	>--	-	--	>--
Klimaat	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	--	--	--
Bodem	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Water	0	0	+	++	0	+	++	-	0	+	-	0	+

**Conclusies**

Bij de vergelijking van de 4 hoofdalternatieven, waarbij alleen sprake is van TBES fase 1, met het nulalternatief kan gesteld worden dat het Hollandse Brug alternatief het minst negatief scoort. Met name is dit het geval voor geluid, natuur, landschap, klimaat en bodem. Belangrijkste verklaring is dat in het Hollandse Brug alternatief geen belangrijke nieuwe infrastructuur wordt aangelegd. Er is vrijwel geen aspect waarin het Hollandse Brug alternatief lager scoort dan de 3 andere alternatieven.

Bij de 3 andere hoofdalternatieven zijn de verschillen wat minder eenduidig: in zijn algemeenheid scoort de IJmeerverbinding met tunnel minder negatief, wat vooral veroorzaakt wordt door geluid, natuur en landschap. In de vergelijking tussen de IJmeerverbinding met brug met het Zuidelijk tracé scoort het

Zuidelijk Tracé minder negatief voor de aspecten geluid, trillingen en landschap maar negatiever voor de aspecten natuur, klimaat en water.

## **Effecten per aspect voor hoofdalternatieven (fase 1 TBES)**

### *Geluidgehinderden*

Het alternatief Hollandse Brug scoort neutraal. Het aanleggen van een nieuwe metroverbinding, scoort lager. Het alternatief IJmeer brug scoort het laagst aangezien, naast een nieuwe metroverbinding op een brug, de metroverbinding wordt doorgetrokken tot de Bijlmer, waardoor er ook extra nieuwe gehinderden bijkomen.

### *Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer*

Het geluidbelast oppervlak is in het alternatief Hollandse Brug 0. Met het aanleggen van een nieuwe metroverbinding in het Natura 2000-gebied is het geluidbelast oppervlak in alternatief IJmeerverbinding met tunnel het kleinst en in alternatief IJmeerverbinding met brug, het grootst. Het bepalen van de mate van verstoring wordt in het werkdocument Passende Boordeling beschreven.

### *Luchtkwaliteit*

In alle alternatieven wordt ruimschoots voldaan aan de grenswaarden. De onderlinge verschillen tussen het nulalternatief en de alternatieven zijn zeer beperkt. Ten aanzien van het aantal blootgestelden vindt alleen voor NO<sub>2</sub> een verwaarloosbare toename plaats in de klasse 20-29 µg/m<sup>3</sup> (0,0-0,1%). Voor PM<sub>10</sub> vinden geen wijzigingen plaats. Voor deze studie kan worden gesteld dat de beoordeling van de alternatieven voor luchtkwaliteit niet onderscheidend is.

### *Externe veiligheid*

Voor het aspect externe veiligheid zijn de alternatieven niet onderscheidend omdat het aantal routes voor gevaarlijke stoffen nergens toeneemt. Wel dient te worden opgemerkt dat bij het vaststellen van de bestemmingsplannen voor de plannen het aspect externe veiligheid nader uitgewerkt moet worden volgens het Bevi, Bevb en de Circulaire RNVGS.

### *Trillingen*

Bij het nulalternatief en Hollandse brug wordt geen nieuwe metro- of tramverbinding aangelegd en is dit aspect derhalve buiten beschouwing gelaten. Uit de resultaten blijkt dat de IJmeerverbindingen, zowel brug als tunnel, het meeste aantal gebouwen heeft met 'kans op trillingshinder'. Het alternatief Zuidelijk Tracé heeft het minste aantal gebouwen met de kans op trillingshinder omdat dit traject in tegenstelling tot het alternatief IJmeer brug en IJmeer tunnel niet door IJburg gaat.

### *Fysieke inpassing infrastructuur*

De alternatieven IJmeerverbinding met brug en IJmeerverbinding met tunnel scoren het meest gunstig (neutraal) omdat niet of nauwelijks sprake is van doorsnijding en/of ruimtebeslag op het vaste land. De alternatieven Hollandse brug en Zuidelijk Tracé scoren het laagst vanwege de HOV+ as bij Hollandse brug en bij het Zuidelijk tracé de barrièrewerking en ruimtebeslag zowel in stedelijk gebied als op het IJmeer.

### *Natuur*

Voor het thema natuur blijkt het alternatief Hollandse Brug het hoogst te scoren en alternatief Zuidelijk Tracé, het laagst. Aantasting van kenmerken van het ecologische systeem, negatieve effecten op de Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen en aantasting van EHS-gebied zijn de bepalende aspecten voor de effecten van de alternatieven. Voornamelijk de alternatieven IJmeerverbinding met brug en Zuidelijk Tracé blijken door de aanwezigheid van een vaste (oever)verbinding bovengronds en door de barrièrewerking van de brug negatieve effecten te hebben op de natuuraspecten. De effecten op de

instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000 zijn ook uitvoering uitgewerkt in het werkdocument passende beoordeling.

Toevoeging van het maatregelpakket tweede fase of eindbeeld TBES geeft geen verandering van de scores voor het criterium wezenlijke kenmerken en waarden EHS-gebied, omdat de onderzochte aspecten voor ruimtebeslag en/of de aantasting van ecologische verbindingen als gevolg van de verschillende alternatieven niet teniet worden gedaan door TBES-natuurmaatregelen. Toevoeging van het maatregelpakket tweede fase TBES geeft al een sterk positieve impuls aan het ecologische systeem en creëert gemiddeld genomen doelrealisatie van de Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen. Alleen door realisatie van het eindbeeld TBES zal er hoofdzakelijk sprake zijn van overwaarde in doelrealisatie van Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen en wordt er ontwikkelingsruimte gecreëerd voor bijvoorbeeld nieuwe, of intensivering van, ruimtelijke ontwikkelingen.

#### *Landschap en archeologie*

De alternatieven IJmeerverbinding met brug en het Zuidelijk Tracé hebben vanwege de ernstige mate van doorsnijding en barrièrewerking de grootste effecten op de landschappelijke- en cultuurhistorische waarden. Daarnaast hebben deze alternatieven een grote invloed op de belevingswaarde van met name het IJmeer/Markermeer door geluidverstoring en lichthinder. In de alternatieven IJmeerverbinding met tunnel en Zuidelijk Tracé is sprake van relatief hoge archeologische indicatieve waarden. De af te zinken tunnel bij de IJmeerverbinding kan leiden tot ernstige bodemverstoringen, bij het Zuidelijk Tracé wordt er geboord in het Pleistoceen waardoor archeologische waarden in het Holoceen onaangetast blijven. De alternatieven zonder tunnels veroorzaken in het algemeen minder bodemverstoringen en hebben een kleiner effect.

Bij TBES fase 2 worden bij Landschap en Archeologie de effecten negatiever, ook bij Hollandse brug. Er is namelijk een grote impact door de creatie van 1500ha oermoeras bij de Houtribdijk en 100ha vooroever bij de Lepelaarplassen. De lange en brede zichtlijnen (weidsheid, horizon en leegte) en de contrasten met de stedelijke gebieden (landmarks en silhouetten) worden op een aantal locaties aangetast. Hiermee wordt eveneens de belevingswaarde van het Markermeer vanaf de dijken aangetast (het open en vrije uitzicht over het water verdwijnt). Ook vanaf het water wordt de overgang tussen land en water diffuus. Archeologie scoort negatiever door de gevolgen van zandwinning ten behoeve van de aanleg van het oermoeras en vooroever. Zandwinning op het Markermeer kan leiden tot verstoring van bodemlagen en aanleg van oermoeras en vooroever leidt tot zetting waardoor de ondergrond eronder verstoord kan raken. In zijn algemeenheid worden verschillen tussen de alternatieven eveneens minder.

De aantasting van de bestaande landschappelijke waarden neemt in het eindbeeld van TBES verder toe, maar beperkt zich tot de locaties van fase 2. Bij archeologie nemen de negatieve effecten zich door nog meer zandwinning en grotere zetting dan in fase 2 substantieel toe. Voor landschap zijn er in fase 2 en 3 echter ook positieve scores bij het aspect potentie nieuwe landschappen. De omvang van de nieuwe natuurgebieden is zo groot daar hier duidelijk sprake is van het toevoegen van nieuwe landschappelijke eenheden. Het verschil tussen fase 1 en 2 is zodanig dat er bij alle alternatieven door het creëren van oermoeras en vooroever een positieve score ontstaat. Verschil in score tussen fase 2 en 3 is er nauwelijks omdat uitbreiding van de nieuwe natuurgebieden op dezelfde locatie is en toegankelijkheid niet veranderd.

#### *Klimaat*

In de alternatieven IJmeerverbinding met brug, IJmeerverbinding met tunnel en Zuidelijk Tracé, neemt de woningbouw dichtheid op een aantal locaties toe ten opzichte van het nulalternatief. Met name in alternatief Zuidelijk Tracé ontstaan hoogstedelijke woonmilieus met zeer hoge woningbouw dichtheden. In dit alternatief zijn hierdoor de meeste klimaatadaptatiemaatregelen nodig om warmte-eilanden en wateroverlast te voorkomen. Alternatief Zuidelijk Tracé scoort hierdoor het laagst.

### *Bodem en water*

Alternatief Hollandse Brug heeft een neutrale score op bodem. De overige alternatieven scoren negatief op het thema bodem wegens aanvoer van grond elders of verhoogde faalkans op geïsoleerde verontreiniging. Voor fase 2 en 3 TBES zijn er geen veranderingen.

De alternatieven Hollandse Brug en IJmeerverbinding met brug scoren bij TBES fase 1 neutraal op het thema water. De overige alternatieven scoren negatief wegens afname wateroppervlak en licht verhoogd risico op verontreiniging van oppervlaktewater. Door aanleg van geleidestructuren, oermoerassen en vooroever bij TBES fase 2 en 3 wordt de biologische waterkwaliteit substantieel beter. Hoe meer aangelegd, hoe positiever. De positieve effecten van de TBES maatregelen (met name in fase 3/eindbeeld) wegen, gezien het regionale en grootschalige karakter, zwaarder dan de effecten op de waterkwaliteit als gevolg van de verschillende alternatieven zoals in fase 1 gescoord.

### **Effecten van TBES fase 2**

Ten aanzien van TBES 2<sup>e</sup> fase verschillen de effecten voor geluid, lucht, externe veiligheid, trillingen en fysieke inpassing niet met die van TBES 1<sup>e</sup> fase. TBES 2<sup>e</sup> fase heeft wel invloed op Natuur, Landschap en Archeologie en Water. Bij Natuurwaarden worden de effecten van de verschillende alternatieven meer positief en worden de verschillen tussen de alternatieven relatief minder door het grote positieve effect op de Natuurwaarden. Bij Landschap/archeologie worden de effecten voor huidige waarden negatiever, ook bij Hollandse brug, en worden verschillen tussen de alternatieven eveneens minder. Bij landschap is in TBES 2<sup>e</sup> fase echter ook een positieve score bij alle alternatieven door het ontstaan van nieuwe landschappen. Voor Klimaat en Bodem treden er geen verschillen op in vergelijking met fase 1. Voor Water worden de effecten ook positiever. Hollandse brug en IJmeer brug blijven positiever omdat bij IJmeer tunnel en Zuidelijk tracé sprake is van meerdere negatieve effecten (minder wateroppervlak én risico op verontreiniging door een extra jachthaven).

### **Effecten van TBES fase 3/eindbeeld)**

Evenals fase 2 zullen de effecten voor geluid, lucht, externe veiligheid, trillingen en fysieke inpassing ten aanzien van TBES 3<sup>e</sup> fase niet verschillen van TBES 1<sup>e</sup> fase.

Wel blijkt dat de Natuurwaarden in fase 3 nog positiever worden. TBES 3<sup>e</sup> fase betekent zo'n grote verbetering van het ecologisch systeem dat er in alle alternatieven met TBES 3<sup>e</sup> fase overwaarde op de kenmerken van het ecologisch systeem worden gecreëerd. De effecten voor Landschap/archeologie zijn voor huidige waarden enigszins negatiever dan fase 2 omdat er door de grotere aantallen ha oermoerassen en vooroever er meer sprake is van respectievelijk landschapsverstoring en kans op verstoring van bodemlagen. Voor het aspect potentie nieuwe landschappen verandert in vergelijking met TBES fase 2 niets, de scores blijven even positief omdat er uitbreiding plaatsvindt op dezelfde locatie en toegankelijkheid voor recreanten zeer beperkt is. Voor Water is de score positiever door de extra verbetering van de biologische waterkwaliteit met TBES in deze eindfase.

### **Cumulatie**

De meeste ontwikkelingen buiten RRAAM en die zich in het studiegebied voordoen, zijn meegenomen in het nulalternatief. In het nulalternatief wordt er immers van uitgegaan dat er 60.000 woningen staan en dat de bewoners reizen en recreëren. Aandacht is nog wel vereist, met name voor: de ontwikkeling rondom windenergie omdat dit voor een extra landschappelijke aantasting kan zorgen (Structuurvisie Wind op land), aanleg IJburg 2 voor effecten op Natuur en landschap, landschappelijke en natuureffecten van dijkversterkingen en geluidhinder door de toekomstige uitbreiding van vliegveld Lelystad.

### **Passende beoordeling**

In het werkdocument Passende Beoordeling is een uitgebreide samenvatting opgenomen. Een belangrijke conclusie daarin is dat alle vier de alternatieven (en de verschillende varianten) mogelijk zijn in het licht van de Nbwet, mits de natuurmaatregelen (mitigerende maatregelen, maatregelen TBES fase 1 en 2) zijn uitgevoerd en effectief gebleken zijn voor aanvang van de werkzaamheden ten aanzien van de bouw van nieuwe infrastructuur en grootschalige uitbreiding van woningen.

Bij de alternatieven Hollandse brug en IJmeerverbinding tunnel zal bij uitvoering van de minimaal benodigde mitigerende maatregelen en TBES 1<sup>e</sup> fase zoveel 'natuurruimte' zijn gecreëerd, dat er geen significante effecten meer overblijven op het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer, mits uit de monitoring is gebleken dat de effectiviteit van deze maatregelen voldoende is. Het project is daardoor in principe vergunbaar indien mitigerende en TBES maatregelen worden uitgevoerd en effectief gebleken zijn voordat de verslechtering vanuit de rode ontwikkelingen de instandhoudingsdoelstellingen in gevaar brengen. De kans dat deze mitigerende maatregelen effectief zijn, neemt verder toe met uitvoering van TBES fase 2 en TBES eindbeeld. Bij de alternatieven IJmeerverbinding brug en Zuidelijk Tracé zal pas bij uitvoering van Fase 2 TBES voldoende 'natuurruimte' zijn gecreëerd, dat er geen significante effecten meer optreden op het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer, mits uit de monitoring is gebleken dat de effectiviteit van de mitigerende en TBES maatregelen voldoende is.

Minimaal benodigde mitigerende maatregelen kosten bij Hollandse Brug, IJmeerverbinding brug, IJmeerverbinding tunnel en Zuidelijk Tracé respectievelijk ca. 7, 39, 23 en 33 miljoen euro.

Verder is het onduidelijk of er na de realisatie van 60.000 woningen voldoende foerageergebied voor kiekendieven en graseters aanwezig zal zijn in de omgeving van de Natura 2000-gebieden Lepelaarplassen en Oostvaardersplassen, gezien de onzekerheid van de realisatie van het Oostvaarderswold en van voldoende aanwezigheid van areaal (bijvoorbeeld landbouwgronden) dat geschikt is voor omvorming tot foerageergebied.



## 1 INLEIDING

Voor u ligt het planMER ten behoeve van de Rijksstructuurvisie Amsterdam-Almere-Markermeer. In dit planMER worden de milieueffecten van de verschillende alternatieven en varianten gepresenteerd.



Afbeelding 1.1 Globale begrenzing plangebied

### 1.1 Aanleiding

Het programma RRAAM (Rijk-Regioprogramma Amsterdam-Almere-Markermeer) betreft het realiseren van een drievoudige ambitie: verstedelijking, groen/blauw en infrastructuur. Inmiddels heeft een selectie van integrale alternatieven plaatsgevonden<sup>1</sup>. Middels dit planMER zijn de geselecteerde alternatieven nadere onderzocht op milieueffecten wat een bijdrage vormt aan een voorkeursbeslissing.

<sup>1</sup> Zie de Notitie Kansrijke Oplossingsrichtingen en de Notitie Reikwijdte en Detailniveau

## 1.2 Planm.e.r.-procedure

Het doel van het planMER is om het milieu een volwaardige plek in de besluitvorming te geven. Daarnaast geeft het transparante en objectieve informatie over de verschillende alternatieven (en varianten), die gebruikt kan worden voor de communicatie met de omgeving. Informatievoorziening is dus een neven doel van het planMER.

### **Verplichting tot een plan-m.e.r.-procedure**

De m.e.r.-procedure is verplicht bij de voorbereiding van plannen en besluiten die (uiteindelijk) kunnen leiden tot belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu. In het Besluit m.e.r. staat aangegeven wanneer een m.e.r. procedure verplicht is. In dit geval zijn er meerdere redenen waarom de Rijksstructuurvisie Amsterdam-Almere-Markermeer (RAAM) planMER-plichtig is. Een plan is planMER-plichtig als het een kader vormt voor activiteiten die (mogelijk) belangrijke nadelige gevolgen kunnen hebben voor het milieu zoals de aanleg, wijziging of uitbreiding van een autosnelweg, landelijke spoorweg, de bouw van woningen etc.

Daarnaast is het ook verplicht een plan-m.e.r.-procedure te doorlopen indien een Passende Beoordeling in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 voor dit plan verplicht is vanwege hierin opgenomen activiteiten. Voor de plannen voor het Toekomstbestendig Ecologisch Systeem (TBES) in het Markermeer/IJmeer en de IJmeerverbinding zal een Passende Beoordeling moeten worden uitgevoerd omdat deze in een Natura 2000-gebied liggen. Dit is een tweede reden waarom de Rijksstructuurvisie RAAM planMER-plichtig is.

Omdat de Rijkststructuurvisie een plan is, is voor de Rijksstructuurvisie een planMER opgesteld. Er bestaat een uitgebreide en een beperkte m.e.r.-procedure. In het geval van een plan zoals de Rijksstructuurvisie, zal altijd de uitgebreide procedure moeten worden doorlopen.

De minister van Infrastructuur en Milieu is samen met de Staatssecretaris van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie het bevoegd gezag voor de Rijksstructuurvisie en ook voor de plan-m.e.r.-procedure.

### **Procedure**

Voor de planm.e.r.-procedure geldt een aantal voorschriften. Deze voorschriften brengen de volgende 6 stappen met zich mee:

#### *Stap 1: Openbare Kennisgeving*

In een openbare kennisgeving is het voornemen om een planMER op te stellen gepubliceerd in maart 2011.

#### *Stap 2: Raadplegen betrokken bestuursorganen en overige instanties*

Na de publicatie van de openbare kennisgeving is de reikwijdte en het detailniveau van het planMER opgesteld. Hiervoor is aan de betrokken bestuursorganen, nabijgelegen gemeenten en overige instanties om advies gevraagd (voorjaar 2011). Zij hebben 6 weken om te reageren op het document.

#### *Stap 3: Opstellen planMER.*

Het planMER wordt opgesteld op basis van het bepaalde in de Notitie reikwijdte en detailniveau. Het planMER dient als milieu-informatiebron voor alle toekomstige procedures van het project.

*Stap 4: Terinzagelegging en inspraak*

Het planMER zal ter inzage worden gelegd (gepland 1<sup>e</sup> helft 2013). Een ieder kan gedurende een periode van 6 weken schriftelijk of mondeling een reactie geven. Tevens zal het Milieueffectrapport (het planMER) ter advisering worden aangeboden aan de Commissie m.e.r.

*Stap 5: Motiveren in het definitieve plan*

In het uiteindelijke plan (Structuurvisie) zal moeten worden gemotiveerd hoe met de uitkomsten van het planMER en de inspraakreacties is omgegaan.

*Stap 6: Bekendmaking en mededeling van het plan*

Conform de planprocedure wordt de definitieve Structuurvisie inclusief planMER bekend gemaakt.

### **1.3 Leeswijzer**

Hoofdstuk 2 is een beleidsmatig hoofdstuk met de kaders van de beleidsachtergrond en wet- en regelgeving. Vervolgens is in hoofdstuk 3 het voornemen beschreven waarbij vanuit de geschiedenis van besluitvorming de probleem en doelstelling is geformuleerd resulterend in de voorgenomen activiteiten. In hoofdstuk 4 is de ontwikkeling tot de in dit planMER opgenomen alternatieven en varianten beschreven. Vervolgens is in dit hoofdstuk per alternatief en variant een toelichtende beschrijving gegeven ondersteund met kaartmateriaal. In hoofdstuk 5 is de verkeersanalyse opgenomen.

Hoofdstuk 6 geeft het beoordelingskader voor de effectbeoordeling van de verschillende thema's. In dit hoofdstuk is ook de beoordelingsmethodiek per behandeld thema beschreven. Vervolgens is in hoofdstuk 7 de effectbeoordeling opgenomen.

De belangrijkste conclusies zijn in hoofdstuk 8 samengevat waarbij in tabelvorm een vergelijking van de alternatieven en varianten is opgenomen. In hoofdstuk 9 zijn de relevante mitigerende en compenserende maatregelen weergegeven.

In hoofdstuk 10 worden de leemten in kennis opgenomen en zal een voorzet worden gegeven voor monitoring en evaluatie.

**DHV B.V.**

## 2 BELEIDSKADER EN WET- EN REGELGEVING

### 2.1 Beleidskaders

#### Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte

In de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) staan de plannen van het rijk voor ruimte en mobiliteit. Zo beschrijft het kabinet in de Structuurvisie in welke infrastructuurprojecten het de komende jaren wil investeren. Verbetering van de infrastructuur in combinatie met een groeiende omvang van steden is een van de drie kernambities in het Rijks-Regioprogramma Amsterdam – Almere – Markermeer. Provincies en gemeentes krijgen meer bevoegdheden bij ruimtelijke ordening. De Rijksoverheid richt zich op nationale belangen, zoals verbetering van de bereikbaarheid. Voor dit project zijn vooral de volgende nationale belangen relevant;

*Een excellente ruimtelijk-economische structuur van Nederland door een aantrekkelijk vestigingsklimaat in en goede internationale bereikbaarheid van de stedelijke regio's met een concentratie van topsectoren*

De topsectoren zijn aanwezig in heel Nederland, maar concentreren zich vooral in de stedelijke regio's van de mainports, brainport, greenports en de valleys. Het Rijk geeft prioriteit aan het oplossen van bereikbaarheidsknelpunten voor deze gebieden (inclusief achterlandverbindingen). Voor de noodzakelijke verstedelijkingsopgave ten behoeve van het creëren van een aantrekkelijk vestigingsklimaat maakt het Rijk met decentrale overheden afspraken over de programmering van de verstedelijking.

#### *Efficiënt gebruik van de ondergrond*

In de ondergrond moet o.a. rekening gehouden worden met:

- de winning van (oppervlakte)delfstoffen (zoals zand);
- archeologie;
- ondergrondse rijksinfrastructuur (tunnels en buisleidingen);
- het beheren van niet verwijderbare (resten van) bodemverontreiniging;
- bescherming van de grondwaterkwaliteit en –kwantiteit.

*Een robuust hoofdnet van wegen, spoorwegen en vaarwegen rondom en tussen de belangrijkste stedelijke regio's inclusief de achterlandverbindingen*

Op de weg wordt doorgaand verkeer en bestemmingsverkeer ten behoeve van een betere doorstroming zoveel mogelijk gescheiden. Op de hoofdverbindingen buiten de Randstad waar congestie een structureel probleem is, wordt 2x3 rijstroken de standaard. In de Randstad is de standaard 2x4 rijstroken.

Op het spoor kunnen reizigers vanaf 2020 spoorboekloos reizen tussen de belangrijkste bestemmingen. Op de drukste trajecten gaan 6 intercity's en 6 sprinters per uur rijden. De hoofdspoorweginfrastructuur wordt minder complex gemaakt.

*Verbeteren van de milieukwaliteit (lucht, bodem, water) en bescherming tegen geluidsoverlast en externe veiligheidsrisico's*

Voor een goede milieukwaliteit moet de kwaliteit van bodem, water en lucht minimaal voldoen aan de (internationaal) geldende norm(en). De gezondheid van burgers moet worden beschermd tegen negatieve milieueffecten zoals geluidsoverlast.

*Ruimte voor waterveiligheid, een duurzame zoetwatervoorziening en kaders voor klimaatbestendige stedelijke (her)ontwikkeling*

Het Rijk is verantwoordelijk voor het integrale beheer van het hoofdwatersysteem en, samen met de waterschappen, verantwoordelijk voor de bescherming van Nederland tegen overstromingen. Het is belangrijk dat bij ruimtelijke plannen waaronder voor stedelijke (her)ontwikkeling rekening wordt gehouden met waterhuishoudkundige eisen op korte en lange termijn.

*Ruimte voor behoud en versterking van (inter)nationale unieke cultuurhistorische en natuurlijke kwaliteiten*  
Landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteiten geven identiteit aan een gebied. Bovendien zijn culturele voorzieningen en cultureel erfgoed van groeiend belang voor een aantrekkelijk vestigingsklimaat en daarmee voor de concurrentiekracht van Nederland.

*Ruimte voor een nationaal netwerk van natuur voor het overleven en ontwikkelen van flora- en faunasoorten*

Om flora- en faunasoorten in staat te stellen om op lange termijn te overleven en zich te ontwikkelen zijn vanuit ruimtelijk oogpunt twee zaken essentieel: het behoud van leefgebieden en de mogelijkheden om zich te kunnen verplaatsen tussen leefgebieden. In internationaal verband heeft Nederland zich met het Biodiversiteitsverdrag en de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn (Natura 2000) gecommitteerd aan afspraken over soorten (flora en fauna) en leefgebieden van soorten (habitats).

**Brief waterveiligheidsbeleid (Ministerie van IenM, november 2011)**

In de brief van 29 november 2011 heeft de toenmalige staatssecretaris Atsma de stand van zaken geschetst ten aanzien van het recente waterveiligheidsbeleid. De resultaten van de Derde Toetsing geven een veel beter beeld van de toestand van de waterkeringen. Verder wordt er hard gewerkt aan de voorbereiding en uitwerking van programma's en projecten op het gebied van waterveiligheid, waarmee een volgend kabinet aan de slag zal moeten gaan. Tegelijkertijd kunnen, mede dankzij ondertekening van het Bestuursakkoord Water, alle waterveiligheidsprogramma's en projecten die uitvoeringsgereed zijn uit worden gevoerd.

Uit de analyses die voor deze brief zijn gemaakt, blijkt dat voor het grootste deel van Nederland de huidige wettelijke beschermingsniveaus ook voor de komende decennia nog steeds passend te zijn en nog een tijd meekunnen. Wel duiden de analyses op drie aandachtsgebieden voor de lange termijn (2050): het rivierengebied, delen van de regio Rijnmond-Drechtsteden en Almere. Dit heeft te maken met de toenemende stedelijke ontwikkeling in deze gebieden.

**Toekomstbeeld 2040 Metropoolregio Amsterdam, provincies Flevoland en Noord Holland september 2009**

De Metropoolregio Amsterdam (Amsterdam Metropolitan Area) is de nieuwe naam voor de Noordvleugel van de Randstad. Onder deze regio valt de gehele agglomeratie Amsterdam, dus inclusief Haarlem, Haarlemmermeer, Schiphol en Almere. In het toekomstbeeld voor 2040 kiest de metropoolregio daarbij voor verdere bundeling van functies met betrekking tot wonen, werken en vrije tijd. De metropoolregio Amsterdam moet zich tot 2040 zo ontwikkelen dat de regio de concurrentie op Europese schaal aan kan. In het toekomstbeeld voor 2040 zijn vier impulsen geformuleerd:

- De transformatie van stedelijke gebieden in de regio. Voormalige werkgebieden binnen de steden moeten worden omgevormd naar gemengde woon-werkgebieden.
- De bereikbaarheid van de regio wordt verbeterd door onder andere investeringen in adequaat openbaar vervoer op regionaal niveau.
- De Metropoolregio Amsterdam wil zich duurzaam en klimaatbestendig ontwikkelen. De regio staat nu al bekend om zijn mooie en bereikbare landschappen. Om te zorgen voor een

aantrekkelijke woon-, werk- en leefomgeving moet dit landschap beschermd en verder ontwikkeld worden.

- Woningbouw van de Noordelijke Randstad in combinatie met bijpassende infrastructuur is een belangrijke kernambitie in het Rijks-Regioprogramma Amsterdam – Almere – Markermeer.

### **RAAM-brief**

Rijk en regio willen de internationale concurrentiekracht en de duurzaamheid van de Noordelijke Randstad een impuls geven. In het programma Randstad Urgent zijn vijf grote projecten aangewezen die daaraan moeten bijdragen:

- schaa sprong Almere;
- verbetering openbaar vervoer tussen Schiphol, Amsterdam, Almere en Lelystad;
- verbetering van de ecologische kwaliteit van het Markermeer en het IJmeer (toekomstagenda Markermeer-IJmeer, TMIJ);
- de ontwikkeling van de luchthaven Lelystad in relatie tot de ontwikkeling van Schiphol;
- verbetering van de bereikbaarheid via de weg en het openbaar vervoer tussen Almere, 't Gooi en Utrecht.

Deze vijf projecten worden bij de uitwerking en besluitvorming in samenhang gezien. Als onderdeel van deze aanpak heeft het Kabinet inmiddels een aantal principekeuzes vastgesteld voor de ontwikkeling van het gebied tussen Amsterdam, Almere en Markermeer. Deze keuzes zijn gepresenteerd in de RAAM-brief die het Kabinet op 6 november 2009 heeft gepubliceerd. 'RAAM' staat voor 'Randstad-besluiten Amsterdam – Almere – Markermeer'. De RAAM-brief geeft de koers voor de na te streven ontwikkelingen aan. In de RAAM-brief heeft het kabinet ingezet op een westelijke ontwikkeling van Almere en dus niet voor een dominante ontwikkeling in oostelijke richting

### **Omgevingsplan Flevoland 2006-2015**

In het Omgevingsplan staat het volledige omgevingsbeleid voor de periode 2006-2015, met een doorkijk naar 2030. Dit beleid is ontwikkeld in overleg met medeoverheden, maatschappelijke organisaties en de inwoners van Flevoland. In het Omgevingsplan staat hoe de provincie de komende jaren wil groeien en op welke manier. De kwaliteit van de omgeving is erg belangrijk, het belangrijkste doel van de provincie is het creëren van een goede woon-, werk- en leefomgeving in Flevoland. Te denken valt aan:

- voorzieningen voor werkgelegenheid en inkomen;
- goede maatschappelijke dienstverlening, onderwijs en cultuur;
- aandacht voor het milieu;
- aandacht voor de inrichting van het landschap, de steden, dorpen en de natuur.

De vraagstukken en toekomstmogelijkheden van de individuele gemeenten worden geplaatst binnen de vier thema's reizen, leven, werken en landschap. Voor Almere zijn de belangrijkste aandachtspunten de verkeersontsluiting, buitendijks wonen, de uitbreiding met woningen in het westen, het voorzieningenniveau voor (hoger) onderwijs, cultuur, sport, jeugdzorg, de versterking van de economische structuur, grote-stadsproblematiek door de forse groei van Almere, versterking van het hoger onderwijs, de natuurwaarde van het Markermeer, de kwaliteitsslag voor de groen-blauwe structuur van de stad en recreatief uitloopegebied, attracties.

Tevens is Almere als speerpuntgebied benoemd. Almere ontwikkelt zich in een fors tempo tot een grote stad die wordt gevraagd zich nog verder uit te breiden. Dit is een uitzonderlijke opgave waarvoor bijzondere steun nodig is van het rijk, de partners in de Noordvleugel en de provincie. De provincie wil een bijdrage leveren op basis van een investeringsprogramma. De provincie wil haar programma koppelen aan de extra ondersteuning van Almere door andere overheden en private investeringen. Het investeringsprogramma loopt tot 2020 en wordt periodiek op basis van bestuurlijke prioriteiten van

## DHV B.V.

invulling voorzien. De beoogde hoofdlijnen van het programma zijn gericht op versterking van de economie en voorzieningen, de kwaliteit van de groen-blauwe structuur en het hoger onderwijs en op specifieke infrastructurele knelpunten.

### **Structuurvisie Noord-Holland**

In de structuurvisie beschrijft de provincie hoe en op welke manier ze met ruimtelijke ambities omgaat en schetst ze hoe de provincie er in 2040 moet komen uit te zien.

### **Noordvleugelbrief Samenhang in Ontwikkeling, 25 augustus 2006**

De Noordvleugel is het noordelijke deel van de Randstad: het gebied tussen Haarlem, Schiphol, Amsterdam, Almere en Utrecht. Marktpartijen, regionale overheden en de rijksoverheid voeren tal van projecten uit om dit belangrijke gebied verder te ontwikkelen en versterken. Het Rijk is onder meer betrokken bij acht grote projecten die sterk met elkaar samenhangen en op dit moment toe zijn aan besluitvorming, namelijk:

- Verstedelijking Almere;
- Openbaar vervoer Noordvleugel/Zuiderzeelijn;
- Gebiedsuitwerking Haarlemmermeer-Bollenstreek;
- Project Mainport Schiphol en landzijdige bereikbaarheid;
- Ontwikkelingsvisie Utrecht;
- Verkenning/regionale netwerkanalyse Utrecht;
- Planstudie Schiphol-Amsterdam-Almere;
- Nieuw Sleutelproject Zuidas.

De samenhang tussen deze projecten bestaat bijvoorbeeld tussen de keuze van nieuwe woonlocaties en maatregelen voor de mobiliteit. Het doel van het programma Noordvleugel is om synergie tussen deze projecten te bereiken door de ruimtelijke opgaven en de instrumenten met elkaar in verband te brengen. Het Rijk coördineert het programma en overlegt hierover met regionale overheden, maatschappelijke organisaties en burgers uit het betreffende gebied. Met deze Noordvleugelbrief bepaalt het kabinet de koers voor het programma Noordvleugel. Het kabinet presenteert hierin besluiten over de acht projecten die onder het programma vallen en de overwegingen en argumenten waarop de besluiten zijn gebaseerd.

### **OV-SAAL**

Een goede bereikbaarheid van de regio Amsterdam is nodig voor economische groei. Daarom zet het kabinet in op de verbetering van het treinvervoer tussen Schiphol, Amsterdam, Almere en Lelystad. Dit project heet OV-SAAL.

#### *Groei reizigers tussen Schiphol en Lelystad*

Het aantal reizigers in het openbaar vervoer tussen Schiphol en Lelystad groeit sterk. De Zuidas, het kantorengedebied rond de A10-Zuid in Amsterdam, ontwikkelt zich tot het belangrijkste internationale zakencentrum van Nederland. De stad Almere krijgt er 60.000 nieuwe woningen bij in de periode tot 2030. Het huidige spoor kan die groei niet aan. Het openbaar vervoer op het traject Schiphol-Amsterdam-Almere-Lelystad (OV-SAAL) heeft daarom een flinke uitbreiding nodig. Het spoor tussen Schiphol en Lelystad krijgt die uitbreiding in 3 fasen:

1. de korte termijn (2010 - 2016);
2. de middellange termijn (2016 - 2020);
3. de lange termijn (na 2020).



*Korte termijn: 2010-2016*

Tussen Amsterdam en Flevoland rijden straks geen 6, maar 12 treinen per uur. Er kunnen niet alleen meer treinen rijden, ook de betrouwbaarheid van de dienstregeling neemt toe. Treinen hoeven dan niet op elkaar te wachten. Dit is een eerste stap op weg naar reizen zonder spoorboekje.

*Middellange termijn: 2016-2020*

Voor plannen tot 2020 op het Schiphol-Amsterdam-Almere-Lelystadtraject zijn 2 varianten, die beide spoorboekloos reizen op dit traject mogelijk maken:

1. variant 1 gaat er van uit dat alle treinen, ook intercity's, stoppen in Weesp
2. variant 2 gaat uit van het handhaven van zoveel mogelijk directe verbindingen.

De keuze voor een variant voor 2020 kent een grote samenhang met een besluit over de lange termijn. In overleg met alle partijen is besloten eind 2012 een besluit voor middellange en lange termijn te nemen.

## 2.2 Lopende projecten

### **Toekomstbeeld Markermeer-IJmeer**

Het Toekomstbeeld Markermeer-IJmeer bevat een mix van vernieuwende natuurmaatregelen waarmee het Markermeer-IJmeer kan uitgroeien tot één van Europa's grootste aaneengesloten wetlands. Tegelijkertijd bieden de maatregelen ruimte voor nieuwe mogelijkheden op het gebied van recreatie, natuurbeleving en stedelijke kwaliteit. Het kabinet heeft de doelstelling om te komen tot een 'Toekomstbestendig Ecologisch Systeem' (TBES) overgenomen in de integrale ruimtelijke plannen voor dit gebied. Het is een van de drie kernambities in het Rijks-Regioprogramma Amsterdam – Almere – Markermeer. Van belang daarbij is de financieringsstrategie en de relatie met Natura 2000. Belangrijk onderdeel van TBES is het te kiezen maatregelenpakket in combinatie met een juridische strategie om de beoogde ruimtelijke ontwikkelingen binnen de kaders van de natuurbeschermingswet mogelijk te maken.

### **Weguitbreiding Schiphol-Amsterdam-Almere (SAA)**

Rijkswaterstaat breidt het wegennet tussen Schiphol, Amsterdam en Almere tussen 2012 en 2020 uit om te zorgen dat deze economische belangrijke regio bereikbaar blijft. Verbreding van de bestaande wegen, nieuwe bruggen, tunnels en viaducten zorgen voor een vlottere doorstroming van het verkeer en kortere en betrouwbaare reistijden. Rijkswaterstaat past de nieuwe infrastructuur zorgvuldig in, met bijvoorbeeld de aanleg van geluidschermen, twee landtunnels en een aquaduct. Een goed bereikbare Metropoolregio Amsterdam, een gunstig vestigingsklimaat voor bedrijven en een verbeterde leefbaarheid door inpassingsmaatregelen zijn het resultaat in 2020.

### **Stedelijke Bereikbaarheid Almere (SBA)**

Het is een gezamenlijke ambitie van rijk, Metropool Regio Amsterdam en NV Utrecht om Almere te laten groeien met 60.000 woningen en 100.000 arbeidsplaatsen. Een dergelijke groei zal grote druk leggen op de stedelijke bereikbaarheid van de bestaande stad. Om de bereikbaarheid binnen Almere op peil te houden zijn moet het auto-, OV- en fietsnetwerk behoorlijk worden aangepast en uitgebreid. In de komende vijf jaar gaat het daarbij om aanpassing van de onderdoorgangen onder de A6, het verbreden van verschillende wegen en de aanpassing van infrastructuur van Almere Hout-Noord inclusief een ontsluitingsweg.

### **Concept Structuurvisie Almere 2.0**

Almere heeft in 2009 een concept structuurvisie opgesteld met het oog op de 'ambitie' van de stad. Almere is voornemens om in 2014 een nieuwe Structuurvisie uit te brengen, die voortbouwt op de Rijksstructuurvisie en het gedachtegoed van concept structuurvisie Almere 2.0. In de concept-

structuurvisie is een integrale afweging gemaakt tussen drie ruimtelijke alternatieven. Almere heeft daarbij gekozen voor een westelijke, op Amsterdam, georiënteerde ontwikkeling. Hoewel deze concept Structuurvisie niet is vastgesteld heeft deze regionale visie wel ten grondslag gelegen aan de doelstellingen van de RAAM-brief, en wordt dan ook in die context hier genoemd.

#### **Ontwikkelingsvisie Noordvleugel Utrecht Eindbalans (2010)**

In de Ontwikkelingsvisie Noordvleugel Utrecht Eindbalans van provincie Utrecht is opgenomen dat vanwege het tekort aan ruimte in de Noordvleugel Utrecht voor 15.000 woningen een beroep is gedaan op de ruimte in het aangrenzende deel van Flevoland. Het besluit daarover heeft het Rijk al in 2006 genomen en is in 2009 bevestigd (RAAM-brief). Naast de 'overloop' naar Almere is nog voor bijna 54.000 woningen ruimte gevonden in het eigen gebied. Het blijkt mogelijk tweederde deel daarvan tot stand te laten komen in bestaand bebouwd gebied.

#### **Ecologische Hoofdstructuur**

De Ecologische Hoofdstructuur (EHS) is een samenhangend (landelijk) netwerk van natuurgebieden en landbouwgebieden met veel natuurwaarden. De landelijke doelstellingen van de EHS zijn verwoord in de Nota Ruimte (2006). De provincies werken de EHS uit in provinciale verordeningen.

#### **Nota Ruimte**

Het nationaal ruimtelijk beleid tot 2020 is vastgelegd in de nota Ruimte (2006). De Nota Ruimte bevat de visie van het Rijk op de ruimtelijke ontwikkeling van Nederland en bevat de ruimtelijke bijdrage aan een sterke economie, een veilige en leefbare samenleving en een aantrekkelijk land. Het Rijk schept ruimte voor ontwikkeling, uitgaande van het motto 'decentraal wat kan, centraal wat moet' en verschuift het accent van het stellen van ruimtelijke beperkingen naar het stimuleren van gewenste ontwikkelingen. De rijksverantwoordelijkheden en die van anderen zijn helder onderscheiden. De Nota Ruimte wordt vervangen door de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (zie paragraaf 2.1). In de Nota Ruimte is opgenomen dat met een snelle openbaarvervoersverbinding van Schiphol en Amsterdam naar Almere en Groningen een verbetering van de bereikbaarheid van het noorden en de Noordvleugel van de Randstad wordt beoogd. Daarmee wordt niet alleen de economische ontwikkeling van het noorden bevorderd, maar kan ook Almere een gelijkwaardiger positie krijgen ten opzichte van de andere steden binnen de Randstad. Deze besluitvorming over Almere is voorafgegaan aan de Noordvleugelbrief (zie paragraaf 2.1).

## **2.3 Wet- en regelgeving**

#### **Natuurbeschermingswet 1998**

De bescherming van specifieke natuurgebieden is verankerd in de Natuurbeschermingswet 1998. De volgende gebieden vallen onder de werking van de Natuurbeschermingswet:

- Natura 2000-gebieden (Vogel- en Habitatrichtlijngebieden)
- Beschermde Natuurmonumenten
- Gebieden die de minister van EL&I aanwijst ter uitvoering van verdragen of andere internationale verplichtingen (met uitzondering van verplichtingen op grond van de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn), zoals Wetlands.

#### **Flora- en faunawet**

In de Flora- en faunawet zijn verbodsbepalingen opgenomen die bijvoorbeeld het doden of verwonden van dieren en het aantasten van vaste rust- of verblijfplaatsen strafbaar stellen. Artikel 75 van de wet biedt echter de mogelijkheid om een ontheffing aan te vragen voor bepaalde activiteiten die leiden tot een overtreding van de verbodsbepalingen.

### **Wet geluidhinder**

De Wet geluidhinder biedt onder andere geluidsgevoelige bestemmingen (zoals woningen) bescherming tegen geluidhinder van wegverkeerlawaai, spoorweglawaai en industrielawaai door middel van zonerings.

### **Wet luchtkwaliteit**

De Wet luchtkwaliteit is op 15 november 2007 in werking getreden. Met deze wet introduceert het ministerie van VROM een zogenaamde flexibele koppeling. Deze koppeling komt tot uitdrukking in de gebiedsgerichte programma's ter verbetering van de luchtkwaliteit en de term 'in betekenende mate' om aan te geven dat een project niet leidt tot verslechtering van de luchtkwaliteit.

Het uitgangspunt van de Wet luchtkwaliteit is het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL). In dit programma staat omschreven op welke wijze overschrijdingen van de luchtkwaliteit worden aangepakt. In gebieden waar de normen voor luchtkwaliteit worden overschreden, zogenaamde overschrijdingsgebieden, gaan betrokken overheden in gebiedsgerichte programma's de luchtkwaliteit verbeteren.

### **Externe Veiligheid**

Wet- en regelgeving voor externe veiligheid heeft als doel om de risico's van activiteiten voor de omgeving te beheersen. Het gaat hierbij om risico's van het transporteren, opslaan of toepassen van gevaarlijke stoffen. De risico's worden uitgedrukt in het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). De uitwerking van het risicobeleid is voor de verschillende type risicobronnen grotendeels hetzelfde, maar niet volkomen identiek. De risicobeoordeling en -normering is voor de verschillende risicobronnen neergelegd in aparte regelgeving. Voor deze studie zijn de volgende regelgevingen relevant;

- Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi);
- Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb);
- Circulaire Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen (Circulaire RNVGS).

### **Waterwet**

De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen het waterbeheer en de ruimtelijke ordening.

### **Watertoets**

Sinds 1 november 2003 is de watertoets verplicht en verankerd in het Besluit op de ruimtelijke ordening. De watertoets is een bestuurlijk instrument waarmee ruimtelijke plannen worden getoetst op waterhuishoudkundige aspecten. Het doel van de watertoets is om waterhuishoudkundige problemen (nu en in de toekomst, bijvoorbeeld als gevolg van klimaatverandering) te voorkomen en kansen te benutten. De watertoets verplicht daarom bij alle ruimtelijke plannen en besluiten die invloed hebben op de waterhuishouding, te toetsen in hoeverre bij de planvorming rekening wordt gehouden met water.

### **Wet bodembescherming**

De Wet bodembescherming (Wbb) stelt regels om de bodem te beschermen, in het bijzonder ter voorkoming van bodemverontreiniging en sanering van ontstane verontreiniging. In de Wbb maakt grondwater onderdeel uit van de bodem (artikel 1 Wbb).

### **Wet op de Archeologische Monumentenzorg**

In de Wet op de archeologische monumentenzorg zijn de uitgangspunten van het in 1992 ondertekende Europese Verdrag van Malta binnen de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd. Het belangrijkste uitgangspunt van de nieuwe wet is om archeologische waarden in de ondergrond (ter plekke) te behouden, omdat de bodem nu eenmaal de beste conserveringsomgeving is.

**DHV B.V.**

**Tracéwet**

De Tracéwet bevat regels voor de besluitvorming over de aanleg of wijziging van hoofdwegen, landelijke railwegen en hoofdvaarwegen. Op grond van deze wet worden mogelijke tracés van een bepaald werk in een trajectnota beschreven. Het tracé waarnaar de voorkeur uitgaat wordt vastgesteld in een (ontwerp)tracébesluit.

### 3 PROGRAMMA RRAAM

Rijk en regio willen dat de Noordelijke Randstad uitgroeit tot een duurzame en internationaal concurrerende Europese topregio. Om dat te bereiken, zijn investeringen nodig in moderne woon- en werklocaties, goede bereikbaarheid en mogelijkheden voor recreatie en natuur. Er is dan ook sprake van een drievoudige opgave: de groei van Almere met 60.000 woningen, een verbetering van de bereikbaarheid van de Noordelijke Randstad en een kwaliteitsverbetering van het IJmeer en Markermeer.

#### 3.1 Het programma RRAAM

##### Historie besluitvorming

In januari 2001 is de Vijfde Nota Ruimte gepresenteerd waarin een aanzienlijke verstedelijkingsopgave voor Almere is opgenomen en de ruimtelijke reservering voor de Markerwaard is vervallen. De functies voor het IJsselmeer moeten worden versterkt door behoud en ontwikkeling als grootschalig open gebied met bijzondere internationale waarden van natuur, landschap en cultuur, bundeling van verstedelijking en infrastructuur. De voorziene groei van Almere na 2010 is bevestigd in de Stellingnamebrief in november 2002.

Najaar 2003 heeft de 3de Noordvleugelconferentie plaatsgevonden. Tijdens deze conferentie heeft de regio het voorstel gedaan om een deel van de woningbouw opgave in Almere te realiseren, het Rijk is hierin meegegaan.

In de Noordvleugelbrief in augustus 2006 is de woningbouwbehoefte van totaal 60.000 woningen opgenomen, waarbij 45.000 woningen gerelateerd zijn aan de vraag uit Amsterdam en 15.000 woningen uit Utrecht. Vervolgens is in de Structuurvisie Randstad 2040 september 2008 (nu SVIR) Almere als grootste verstedelijkingslocatie in de Randstad in 2040 opgenomen. De opgave is om in Almere tussen 2010 en 2030 60.000 woningen te bouwen die kwalitatief aansluiten bij de vraag in de regio. Voor de Structuurvisie Randstad 2040 (nu SVIR) is een planMER<sup>2</sup> uitgevoerd waarin milieu-informatie is opgenomen welke ten grondslag ligt aan de besluitvorming.

Op 6 november 2009 heeft het kabinet de RAAM-brief, Rijksbesluiten Amsterdam Almere Markermeer, vastgesteld en aangeboden aan de Tweede Kamer. Hierbij is het principebesluit genomen voor een westelijke ontwikkeling van Almere inclusief IJmeerverbinding. Voorwaarde is echter wel dat de kosten van de IJmeerverbinding aanzienlijk worden gereduceerd en de potentiële kwaliteit waar wordt gemaakt. Alleen dan verdient dit alternatief bij een vergelijkbaar kostenniveau de voorkeur boven andere mogelijke alternatieven.

In januari 2010 hebben rijk en regio in het Integraal Afsprakenkader Almere 2.0 (IAK) werkafspraken vastgelegd. In het IAK zijn naast de gebiedsontwikkelingen onderwerpen benoemd<sup>3</sup>, waarin bij de groei van Almere geïnvesteerd zal worden. Zij zijn erop gericht om de kwaliteit van de stad op een niveau te brengen die passend is bij de toekomstige vijfde stad van Nederland. Deze onderwerpen worden de IAK thema's of wel de sociaal-economische agenda genoemd.

##### Werkmaatschappijen

Het RRAAM-programma voert de besluiten uit de RAAM-brief en het IAK uit in vier werkmaatschappijen:

- De Werkmaatschappij Almere – Amsterdam (WAA) heeft de opdracht om te komen tot een haalbaar plan voor de IJmeerverbinding in combinatie met gebiedsontwikkeling aan de westkant van Almere.

<sup>2</sup> PlanMER voor de Structuurvisie Randstad 2040, ministerie VROM / september 2008

<sup>3</sup> Zie basisrapportage RRAAM hoofdstuk 8

- De Werkmaatschappij Markermeer – IJmeer (WMIJ) heeft de opdracht om te komen tot een maatregelenpakket voor de uitvoering van het Toekomstbestendig Ecologische Systeem (TBES). Deze opdracht is in 2012 uitgebreid met het verrichten van een markt uitvraag met als doel in beeld te krijgen of er andere oplossingen of goedkopere manieren om tot de oplossing te komen zijn.
- De Werkmaatschappij Almere Centrum Weerwater (WCW) heeft de opdracht om een gebiedsontwikkelingsplan op te stellen en daarbij de aanpassingen aan de A6 en de lokale wegen te integreren, gebruik makend van de mogelijkheden die de Crisis- en Herstelwet daarvoor biedt.
- De Werkmaatschappij Almere Oosterwold (WAO) heeft de opdracht om een ontwikkelingsstrategie voor het gebied op te stellen die uitgaat van organische stedenbouw in een landschappelijke setting. De ontwikkeling van dit gebied moet geld opleveren voor de ontwikkelingen aan de westkant van Almere.

Hiernaast werkt de projectwerkgroep Hollandse Brug Parallel aan de alternatieven en varianten voor verbetering van de OV-verbinding via de Hollandse Brug op de lange termijn (2020-2040).

### **Projecten**

Naast RRAAM spelen twee belangrijke infrastructurele projecten in de regio een rol:

- Het project Pre-verkenning Almere – Gooi - Utrecht (AGU) waarin onderzoek wordt verricht naar de verbetering van de bereikbaarheid via de weg en het openbaar vervoer in de corridor Almere – Gooi – Utrecht.
- Het project OV Schiphol – Amsterdam – Almere – Lelystad (OV-SAAL) dat zich richt op de knelpunten in het openbaar vervoer op het traject Schiphol – Amsterdam – Almere – Lelystad. Dit project kent een korte en middellange termijn. De lange termijn maatregelen maken deel uit van RRAAM en worden meegenomen in de Werkmaatschappij Amsterdam – Almere.

### **Structuurvisie**

De resultaten van de werkmaatschappijen en projecten slaan uiteindelijk neer in de Rijksstructuurvisie voor het gebied. Daarin wordt het Rijksbeleid voor deze regio, zoals eerder in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) is uitgezet, en verder uitgewerkt. Eind 2012 staat de concept Structuurvisie gepland. Uiterlijk in 2014 wordt deze formeel vastgesteld.

### *Onderzoek*

Naast de werkmaatschappijen, projecten en thema's zijn er overkoepelende integrale activiteiten opgezet ten behoeve van de Rijksstructuurvisie. Deze activiteiten hebben een project- of gebiedsoverschrijdend karakter. Het gaat daarbij om de Maatschappelijke Kosten/Baten Analyse (MKBA), het Financieel Kader en het voorliggend planMER.

## **3.2 Probleem- en doelstelling**

### **Probleemstelling**

De probleemdefinitie van RRAAM bestaat uit drie onderdelen:

1. de Noordelijke Randstad kent een grote behoefte aan woningen, zowel kwalitatief als kwantitatief;
2. Almere is een eenzijdig georiënteerde stad, met capaciteitsknelpunten op de weg en op het spoor en een voorzieningenniveau dat achterblijft bij de groeiende omvang van de stad;

3. het Markermeer-IJmeer is een verslechterd ecologisch systeem met een lage kwaliteit en een geringe biodiversiteit. Daarnaast bestaat behoefte aan recreatiegebied in de Noordelijke Randstad.

#### Ad 1

De Noordelijke Randstad blijft de komende decennia een groeiregio waar woningen moeten worden bijgebouwd in aantrekkelijke woonmilieus. De kwaliteit van de woningen is cruciaal om hooggekwalificeerd personeel uit binnen- en buitenland te kunnen aantrekken om hiermee te kunnen voldoen aan het streven van het kabinet en de regionale overheden om de Randstad te laten groeien naar een duurzame en concurrerende Europese topregio. In de Noordelijke Randstad ontbreken vooral bijzondere stedelijke woonmilieus en bijzondere landschappelijke en suburbane woonmilieus.

In 2011 is onderzoek uitgevoerd naar de (her)ijking van de kwantitatieve woningbouwcijfers van de Noordvleugel. De nieuwste Primos-prognose (2011) verwacht voor de Noordvleugel op de lange termijn (2040) een bevolkings- en huishoudenssgroei die vergelijkbaar is met de groei die eerder met Primos 2009 werd voorspeld.

#### Ad 2

Hoewel veel bewoners tevreden zijn over het wonen in Almere is het imago van Almere buiten de stad minder goed. Het aanbod van woningen, arbeid en voorzieningen is eenzijdig. Daardoor is ook de samenstelling van de bevolking eenzijdig opgebouwd. Dit kan leiden tot risico's voor de sociale en economische structuur van de stad. Meer diversiteit vooral in opleidingsniveau is nodig om de stad in sociaal opzicht duurzaam te laten zijn.

In de huidige situatie is de ontsluiting een probleem. De verbinding tussen Amsterdam en Almere heeft met capaciteitsproblemen te kampen en vraagt de komende 20 jaar aandacht als drager van het stedelijk netwerk en als ontwikkelingsas. Op korte termijn wordt de wegcapaciteit in de corridor Schiphol-Amsterdam-Almere sterk vergroot en is deze daarmee ook toereikend voor de langere termijn. Voor het openbaar vervoer worden eveneens op korte termijn maatregelen genomen om de capaciteit en de kwaliteit van de spoorverbinding Schiphol-Amsterdam-Almere-Lelystad (OV-SAAL) aanzienlijk te verbeteren. Ook voor de middellange termijn (tot 2020) zijn maatregelen voorzien.

#### Ad 3

Het verslechterde ecologisch systeem van het Markermeer-IJmeer is onder meer ontstaan omdat de meren door de Houtribdijk zijn afgesloten en het slib niet bezinkt. Dit leidt tot troebel water. De voorgenomen ontwikkeling van woningbouw en infrastructuur legt extra druk op het ecologisch systeem. De oorzaak van de vertroebeling is tweeledig:

1. Door het afsluiten van het IJsselmeer/Markermeer wordt het slib niet meer wordt afgevoerd. Doordat het Markermeer ondiep is en het meer van zuidwest naar noordoost ligt en de zuidwestenwind (de meest voorkomende windrichting) is, blijft het slib opwervelen
2. Daarnaast is er ook nog eens meer slib in het systeem gekomen doordat het water en de waterbodem zoet zijn geworden na realisatie van de Afsluitdijk. De afzetting van het slib op de bodem heeft in de Zuiderzeetijd plaatsgevonden en dat betekent dat het om een combinatie van zout en klei gaat. Zouten zorgen ervoor dat de kleideeltjes steviger aan elkaar gebonden worden dan in een zoete situatie. Na voltooiing van de Afsluitdijk is het zout langzaam uit de bovenste kleilaag weggespoeld. De kleideeltjes kwamen hierdoor losser te zitten en kunnen dus makkelijker loskomen van de bodem.

### **Doelstelling**

In de Noordvleugelbrief van augustus 2006 heeft het Kabinet het besluit genomen tot de ambitie van Almere. De Noordvleugelbrief is een besluit van het kabinet dat in nauwe samenspraak met de regio tot stand is gekomen. In de Noordvleugelbrief is aangegeven dat het voor de ontwikkeling van de Noordelijke Randstad van belang is om ca. 220.000 woningen te realiseren in de Noordvleugel en de NV-Utrecht. Het streven is om 40% van de nieuwe woningen in het bestaande bebouwde gebied te realiseren (o.a. in de steden Amsterdam en Utrecht). Daarnaast groeit Almere door met 60.000 woningen. Zowel het Rijk als de regio vindt het belangrijk dat Almere zich verder ontwikkelt tot een complete evenwichtige stad met grootstedelijke voorzieningen. Een stad die bijdraagt aan de economische versterking van de gehele Noordvleugel van de Randstad. In de structuurvisie Randstad 2040 (nu SVIR) van 2008 is deze ambitie nogmaals bevestigd.

In de RAAM-brief van november 2009 heeft het kabinet een principe besluit genomen over hoe de ambitie van Almere vorm zou moeten krijgen. In de RAAM-brief wordt gekozen voor de drievoudige ambitie: verstedelijking, groen/blauw en infrastructuur en ingezet op een primair westelijke ontwikkeling van Almere inclusief IJmeerverbinding en het ecologisch herstel van het Markermeer-IJmeer. In het IAK wordt dit nogmaals bevestigd en is het volgende opgenomen: "Partijen streven naar realisering van 60.000 woningen en 100.000 arbeidsplaatsen, inclusief de bijbehorende voorzieningen, infrastructuur, groen en water, in Almere in de periode 2010 – 2030 of zoveel later voor zover dat strookt met de nationale demografische en economische ontwikkeling van Nederland en de noordelijke Randstad in het bijzonder. Realisering kan alleen plaatsvinden op een voor alle partijen financieel verantwoorde wijze."

Dit leidt voor de lange termijn tot de volgende doelstelling:

*Realiseren van een drievoudige ambitie (Almere als sociaal, economisch en ecologische duurzame stad en met 60.000 woningen gegroeid, realiseren bijbehorende ontsluiting en realiseren van een Toekomst Bestendig Ecologisch Systeem), om daarmee de internationale concurrentiepositie van de Noordelijke Randstad te verbeteren.*



## 4 ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN

### 4.1 Ontwikkeling van alternatieven en varianten

#### Verstedelijking

Zowel het Rijk als de regio vindt het belangrijk dat Almere zich verder ontwikkelt tot een complete evenwichtige stad met grootstedelijke voorzieningen. Een stad die bijdraagt aan de economische versterking van de gehele Noordvleugel van de Randstad. Almere zet in op het gefaseerd en adaptief ontwikkelen van gebieden, zo veel mogelijk westelijk georiënteerde en aansluitend bij bestaande verstedelijkingsplannen van Almere. Het eerste deel van de 60.000 woningen wordt momenteel gebouwd. Deze 1<sup>e</sup> fase telt op tot ca. 19.000 woningen. Deze locaties zijn 'in uitvoering' en zijn daarom als constante in alle alternatieven opgenomen. Als gevolg van de crisis op de woningmarkt wordt in een minder snel tempo gebouwd dan eerder gepland (1641 woningen in 2010, ca. 950 woningen in 2011). De gebieden die nu en de komende jaren verder worden ontwikkeld zijn Almere Poort (11.000 woningen), Nobelhorst (4.300 woningen) en diverse locaties in de bestaande stad (circa 4.000 woningen).

De invulling van de kwalitatieve woningbehoefte en differentiatie in woonmilieus vindt verder plaats in de toekomstige uitbreidingen Almere Oosterwold (landschappelijke, suburbane woonmilieus), Centrum Weerwater en in het Westelijke ontwikkelingsgebied Pampus (bijzondere stedelijke woonmilieus).

De werkmaatschappijen Centrum/Weerwater en Oosterwold hebben ieder een strategie of gebiedsontwikkelingsplan uitgewerkt met een gefaseerde aanpak. Centrum/Weerwater met een bandbreedte van 0 tot maximaal 4.000 woningen en Oosterwold met een bandbreedte van 13.000 tot 17.000 woningen (zie Basisrapportage Groot Project, maart 2011).

De werkmaatschappij Amsterdam – Almere heeft optimalisaties voor de IJmeerlijn en verstedelijkingsconcepten in Pampus onderzocht en op basis van de input uit de marktvraag een ruimtelijk ontwerp gemaakt (het IJvenster). Het Rijk heeft dit gedaan voor de Hollandse brug. Het Rijk en de regio hebben vervolgens van alle deeloptymalisaties (van WAA, HB, WMIJ, WCW en WAO) integrale alternatieven gemaakt.

#### Bereikbaarheid

De doelstelling voor RRAAM is drieledig (verstedelijking, groen/blauw en infrastructuur). Voor de bereikbaarheidsopgave voor de regio Amsterdam-Almere is gebruik gemaakt van de Ladder van Verdaas. De Ladder van Verdaas is een verwijzing naar zeven aspecten die van invloed zijn op het verkeer- en vervoerssysteem. De ladder is erop gericht om oplossingen af te wegen en vooral om te bekijken hoe het aanleggen of uitbreiden van infrastructuur zo veel mogelijk uitgesteld of beperkt kan worden door het toepassen van andere oplossingen. Mogelijke oplossingen kunnen eerst worden gevonden in de ruimtelijke ordening, prijsbeleid, mobiliteitsmanagement, aanpassen bestaande infrastructuur of bijvoorbeeld optimalisatie van het openbaar vervoer. Nieuwe infrastructuur is de laatste stap.

De opgave voor de regio Amsterdam-Almere is dusdanig groot dat bijna alle aspecten van de ladder worden toegepast, inclusief de laatste twee stappen: uitbreiding bestaande infrastructuur (Hollandse Brug) en nieuwe infrastructuur (IJmeerverbinding, OV-SAAL MLT en SBA).

Ladder van Verdaas	Maatregelen
Ruimtelijke Ordening	RO is een integraal onderdeel van RRAAM en gezocht wordt naar verdichting van bestaand stedelijk gebied en optimale afstemming van woon- en werklocaties bij OV-knooppunten en stations
Prijsbeleid	Geen kabinetsbeleid
Mobiliteitsmanagement	Programma Beter Benutten
Optimalisatie OV	Beter functioneren van bestaand stedelijk en stadsregionaal net wordt meegenomen in RRAAM
Benutting bestaande infrastructuur	Programma Beter Benutten
Aanpassing bestaande infrastructuur	Aanpassen bestaande spoor- en OV-infrastructuur op corridor Amsterdam-Almere is onderdeel van RRAAM
Nieuwe infrastructuur	Uitbreiding bestaande infrastructuur en aanleg nieuwe infrastructuur is onderdeel RAAM

#### *Onderzochte infra-oplossingsrichtingen*

Ten behoeve van de RAAM-brief (november 2009) is gekeken naar verschillende OV-verbindingen via de Hollandse Brug en via het IJmeer. Dit is onderzocht in de studie OV-SAAL Lange Termijn. Het afgelopen jaar zijn vanuit de markt en de omgeving opnieuw oplossingen aangedragen. Zie voor een nadere beschrijving van de onderzochte en afgefallen infra-oplossingen de Notitie Kansrijke Oplossingen.

De volgende alternatieven met als eindbeeld 60.000 woningen in Almere worden nader onderzocht:

- IJmeerverbinding als metro, de route volgend van Almere Centrum-Muziekdreef-Amsterdam IJburg-Zuid-Isolatorweg, met 25.000 woningen in Pampus, met een brug of een tunnel over/onder het IJmeer.
- OV-verbinding via de Hollandse brug, met upgraden van het onderliggend OV in Almere (HOV+), uitgevoerd als snelbus op de assen Almere Pampus-Centrum-Oost en Pampus-Poort, met 20.000 woningen binnendijks in Pampus.

Naast de plannen van de marktpartijen is vanuit het maatschappelijke proces een alternatief tracé voorgesteld door de Stichting Almere Bereikbaar. Kenmerk van dit tracé is dat dit IJburg niet aandoet en meer zuid-oostelijk is gepositioneerd tussen Fort Pampus en de Hollandse brug (Zuidelijk Tracé).

Op 23 januari 2012 heeft de Stichting Almere Bereikbaar in overleg met het maatschappelijke proces en WAA/RAAM dit Zuidelijk Tracé geoptimaliseerd. Daarbij is vooral gekozen voor optimalisaties die de kosten verlagen en de vervoerswaarde verhogen.

De hoofdpogaven van de OV-verbindingen via de Hollandse Burg, door het IJmeer en het Zuidelijk Tracé inclusief een aantal varianten zijn nader beschreven in dit planMER.

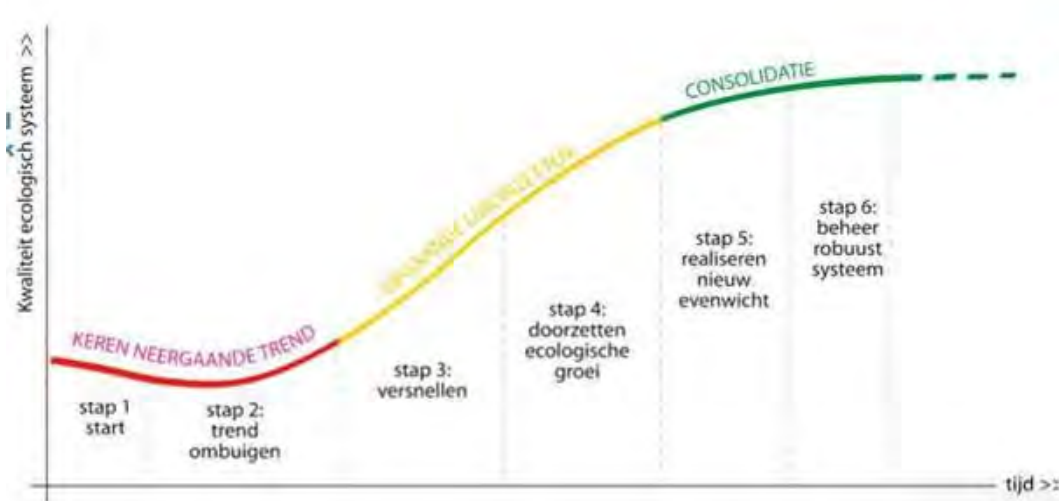
#### **Natuur**

Het Toekomstbeeld Markermeer-IJmeer bevat natuurmaatregelen waarmee het Markermeer-IJmeer kan uitgroeien tot één van Europa's grootste aaneengesloten wetlands (zie ook paragraaf 2.1). De ontwikkeling van een Toekomst Bestendig Ecologisch Systeem (TBES) is één van de drie kernambities in het RRAAM. Werkmaatschappij Markermeer IJmeer (WMIJ) heeft als opdracht om het TBES haalbaar en betaalbaar te maken. De ontwikkeling van een TBES creëert de ecologische veerkracht die nodig is om ruimtelijke en economische ontwikkelingen aan te kunnen en om verslechtering om te buigen en dit juridisch mogelijk te maken.

Voor de realisatie van het TBES wordt uitgegaan van een programmatische aanpak waarbij gerichte impulsen worden gegeven, regelmatig wordt bijgestuurd en samenhang met ruimtelijke ingrepen wordt gevonden. Hierbij wordt niet gedacht in een vastomlijnd eindbeeld in termen van maatregelen, maar juist in een adaptief proces waarbij het eindbeeld wordt vastgelegd in termen van veerkrachtigheid en robuustheid van het systeem. Bij de programmatische aanpak wordt dus niet precies vastgelegd wat wanneer moet gebeuren, maar na het zetten van de eerste stappen wordt op basis van monitoring, ambitie en ruimtelijke ontwikkelingen bekeken wanneer welke maatregelen moeten worden genomen. Door werkenderwijze te bepalen welke maatregelen genomen moeten worden, wordt verstandig omgegaan met de onzekerheden die ecologische processen met zich meebrengen, kunnen meekoppelkansen maximaal worden benut en kan goed worden ingespeeld op de juridische vereisten.

Een programmatische aanpak voor Markermeer en IJmeer geeft aanleiding tot de definiëring van vier fasen in het traject naar een TBES, als waarborg voor te bereiken en te handhaven Natura 2000 instandhoudingdoelstellingen:

- 1) Fase 1: een start om de neergaande trend te keren.
- 2) Fase 2: inzetten van een positieve trend, zie Afbeelding 4.1.
- 3) Fase 3: doorzetten van de positieve trend tot een voldoende robuust ecologisch systeem



**Afbeelding 4.1 Ontwikkeling TBES (Bron: “Naar een Toekomstbestendig Ecologisch Systeem”: Optimalisatierapport Werkmaatschappij Markermeer-IJmeer, 17 november 2011)**

De gedachte achter het TBES is dat het TBES voor een verbetering van het gehele ecologische systeem zorgt. Het ecologische systeem wordt robuuster (veerkrachtiger). Economische activiteiten in en bij het Markermeer-IJmeer worden eerder mogelijk omdat er minder snel aantasting van de natuurlijke kenmerken plaatsvindt. Om de achteruitgang van het Markermeer-IJmeer tegen te gaan en gehoor te geven aan de wens om ruimtelijke ontwikkelingen mogelijk te maken, wordt voor het Markermeer-IJmeer een nieuwe aanpak voorgesteld: de systeemaanpak. Bij de systeemaanpak is het de bedoeling het ecologische systeem van het Markermeer/IJmeer zo sterk en robuust te maken, dat andere ruimtelijke ontwikkelingen de natuurlijke kenmerken van het Natura2000-gebied niet aantasten. Oftewel: doordat het systeem zo sterk is hebben ruimtelijke ontwikkelingen geen significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen. Het ecologische systeem vangt deze negatieve invloeden gewoon op. Het TBES

wordt als systeemaanpak inclusief de eerder beschreven programmatische TBES-aanpak in de (globale) Passende Beoordeling getoetst, waarbij niet wordt uitgesloten dat voor het ene alternatief minder TBES-maatregelen nodig blijken te zijn dan voor het andere.

De opgave op het gebied van natuur wordt op de volgende manieren onderzocht:

Situatie 1: IJmeerverbinding en HollandseBrug zonder TBES. In de Passende Beoordeling wordt getoetst welke negatieve effecten er zijn en worden eventuele mitigerende maatregelen voorgesteld.

Situatie 2: IJmeerverbinding en Hollandse Brug in combinatie met mitigatie en eerste fase TBES

Situatie 3: IJmeerverbinding en Hollandse brug in combinatie met mitigatie, en tweede fase TBES.

Situatie 4: IJmeerverbinding en de Hollandse brug in combinatie met mitigatie en eindbeeld TBES.

Situatie 1: Er wordt onderzocht of er juridisch vanuit Natura 2000 voor de verschillende alternatieven met alleen mitigerende maatregelen kan worden volstaan.

Situatie 2: Eerste Fase TBES bestaat uit:

- 4 ha pilot oermoeras
- 18 locaties verbeteren vismigratie
- 6 km luwtmaatregelen Hoornse Hop

Situatie 3 Tweede Fase TBES (zie hieronder) bestaat uit:

- 4 ha pilot oermoeras
- 18 locaties verbeteren vismigratie
- 1500 ha grootschalig moeras
- 10 km luwtmaatregelen Hoornse Hop
- 100 ha vooroever Lepelaarsplassen



Situatie 4: Maximum indicatief eindpakket TBES (zie hieronder) bestaat uit:

- 4 ha pilot oermoeras
- 18 locaties verbeteren vismigratie
- 4500 ha grootschalig moeras
- 12 km luwtmaatregelen Hoornse Hop
- 300 ha vooroever Lepelaarsplassen
- Recreatief medegebruik (aanleg strandvoorzieningen, aanlegmogelijkheden recreatievaart, toegankelijkheid verbeteren etc.)

- land-water overgangen (grootschalig moeras, vooroevers)
- luwte Hoornse Hop (slibbeheersing, helder water)
- optimale grondstromen (zandwinning en natuuraanleg)
- synergie met dijkversterking (bij luwte en moerasaanleg)
- vispassages
- seizoensgebonden peil



#### Varianten C en E'

Voor het Nulalternatief zijn twee varianten: C en E'. In de beoordelingen van de effecten is in deze studie uitgegaan van variant C. Uit een gevoeligheidsanalyse van de verkeers- en vervoerscijfers op de doorsnede blijkt dat het verschil tussen variant C en variant E' varieert van -0,3 tot 0,5% voor wegverkeer en -0,3% tot 2,9% voor het spoor. Dit verschil is zeer beperkt en zal in de effecten een verwaarloosbaar verschil geven. Dit is de reden dat variant E' niet is uitgewerkt in dit planMER.

#### 4.2 Nulalternatief C (nulalternatief)

In het nulalternatief zijn de volgende autonome ontwikkelingen meegenomen:

- 60.000 woningen in Almere
- Weguitbreiding Schiphol-Amsterdam-Almere
- OV-SAAL middellange termijn (met variant C en E')
- Pakket Stedelijke Bereikbaarheid Almere (SBA)
- Maatregelen 1<sup>o</sup> fase TBES
- 75.000-85.000 extra banen
- Recreatieve invulling uit de stempels ontwerp 60.000 woningen

#### Verstedelijking

In het nulalternatief (zie Afbeelding 4.2) wordt uitgegaan van de bouwopgave van 60.000 woningen. Dit omdat het kabinet hierover reeds beslist heeft in haar RAAM-brief van 2009. Voor de besluitvorming hierover zijn verschillende onderzoeken uitgevoerd. Dit waren:

- PlanMER Randstad 2040 (de ambitie, inclusief de schaa sprong);
- MER'en van de bouwlocaties Poort en Hout (incl. een groot deel van Oosterwold) met in totaal ruim 30.000 woningen;
- Milieueffecten van de voorstellen in de RAAM-brief, CE Delft/Oranjewoud/De Overlaat, september 2009.

De eerdere keuze voor 60.000 woningen laat onverlet de plicht van RRAAM om alle (milieu)informatie te verzamelen en te analyseren die het mogelijk maakt een goede en weloverwogen beslissing te kunnen nemen. Daarom wordt de impact van het bouwen en het gebruik van de woningen wel beschreven en

beoordeeld. Derhalve wordt er parallel aan het planMER en MKBA een extra analyse, in het zg. aanvullende effectenonderzoek, uitgevoerd die voorziet in:

- de milieu- en ecologische effecten van de bouw en het gebruik van de woningen;
- de effecten op sociale leefbaarheid door de woningbouw;
- de regionaal economische effecten (denk aan agglomeratie-, synergie- en indirecte economische effecten) van de woningbouw.

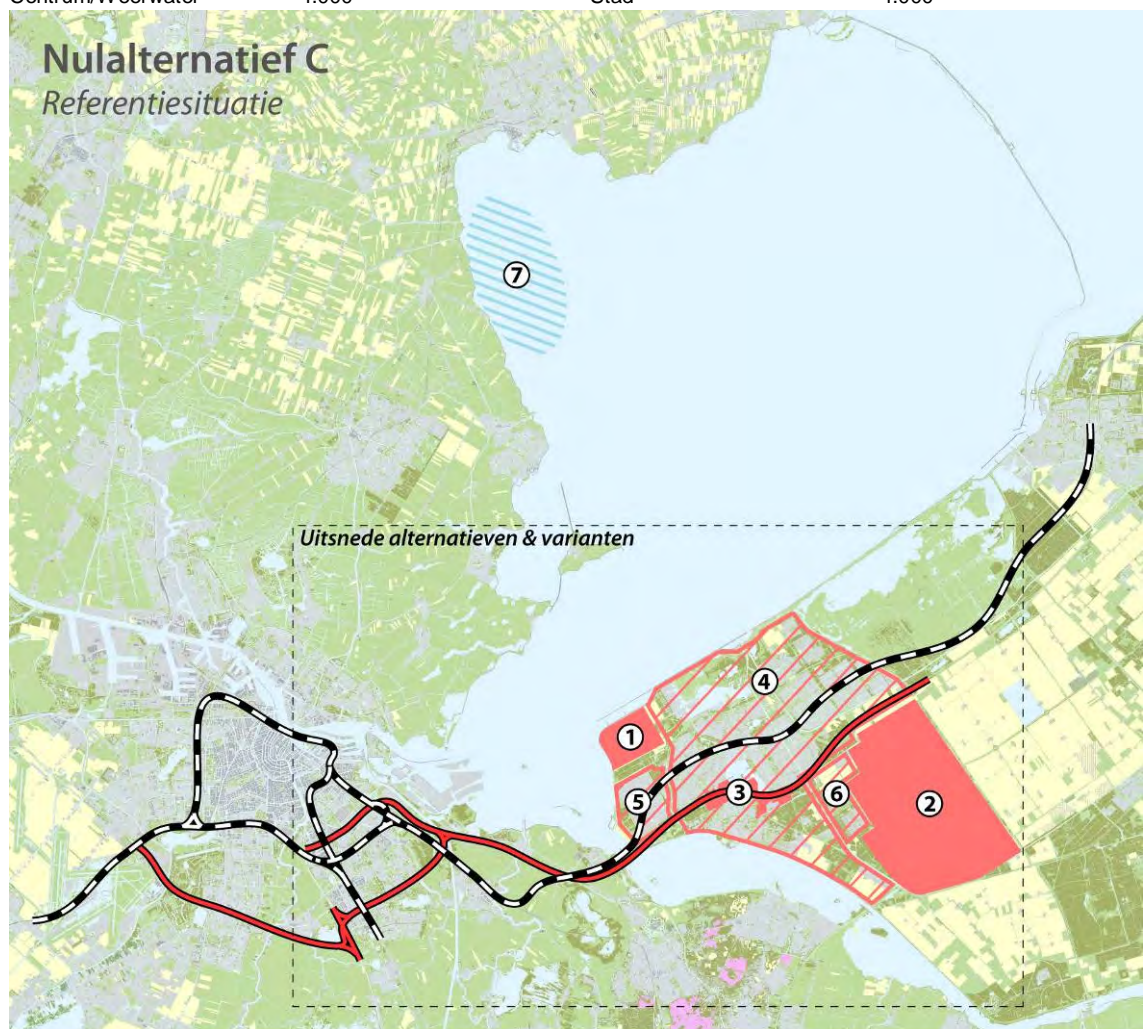
Deze analyse wordt uitgevoerd op basis van bestaand materiaal en is opgenomen als Bijlage 6 bij dit planMER. De woningen worden als volgt over de plangebieden verdeeld:

**Nieuwe plannen**

Pampus	20.000
Oosterwold	17.000
Centrum/Weerwater	4.000

**Bestaande plannen**

Poort	11.000
Hout Noord - Nobelhorst	4.000
Stad	4.000



- |                                      |                                    |                      |
|--------------------------------------|------------------------------------|----------------------|
| ① Pampus (20.000 woningen)           | ⑤ Poort (11.000 woningen)          | — OV SAAL            |
| ② Oosterwold (17.000 woningen)       | ⑥ Hout/Nobelhorst (4.000 woningen) | — Weguitbreiding SAA |
| ③ Centrum/Weerwater (4.000 woningen) | ⑦ Maatregelen 1ste fase TBES       | ■ Nieuwe plannen     |
| ④ Stad (4.000 woningen)              |                                    | ▨ Bestaande plannen  |

**Afbeelding 4.2 Nulalternatief**

De plannen voor Poort, Hout Noord – Nobelhorst en bestaande stad zijn al in een vergevorderd stadium of worden gerealiseerd. De overgebleven plangebieden zijn: Pampus (incl evt. IJland), Weerwaterzone en Oosterwold.

In Pampus zullen kwalitatief hoogwaardige woonmilieus dichtbij water en groen worden gerealiseerd. De bestaande groengebieden worden met rust gelaten. Ook de ecologische verbinding door Almere Pampus wordt gerespecteerd.

Voor de Weerwaterzone is van een aantal woonmilieus uitgegaan, alle gericht op een hoge dichtheid en een aansluiting bij het centrum en de kwaliteit van het Weerwater zelf.

Oosterwold biedt ruimte aan landelijk wonen in het groen met een lage dichtheid (minder dan 6 woningen/ha). De bestaande landschappelijke kwaliteiten zoals polderwegen en boerenerven worden gehandhaafd. Ook de open structuur van het landschap omgeven door een stevige groene structuur (Almere Hout en het nog aan te leggen Oostvaarderswold) wordt gerespecteerd.

### **Bereikbaarheid**

Het nulalternatief gaat er van uit dat er geen nieuwe grootschalige infrastructuur wordt gebouwd, anders dan waarover reeds is besloten. Hierdoor bevat het nulalternatief: OV-SAAL Korte Termijn en Middellange Termijn, SAA conform Tracébesluit en Pakket Stedelijke Bereikbaarheid Almere (SBA). Om methodologische redenen (vergelijkbaarheid met de alternatieven) is SBA (Stedelijke Bereikbaarheid Almere) in alle alternatieven meegenomen.

### **Natuurontwikkeling**

In het nulalternatief wordt uitgegaan van het realiseren van het pakket maatregelen uit de 1<sup>e</sup> fase van het Toekomstbestendig Ecologisch Systeem (TBES). Het betreft hier het nemen van luwte maatregelen in de Hoornsche Hop.

## **4.3 Alternatief 1: Hollandse Brug**

Met de realisatie van Almere Pampus en Almere Oosterwold wordt het meerkernige karakter van Almere versterkt. In het alternatief 'Hollandse Brug' (Afbeelding 4.4) worden de kernen door middel van een aantal HOV+ lijnen met elkaar verbonden. In dit netwerk worden ook de belangrijke overstappunten op het spoor opgenomen. Hierdoor wordt Almere Pampus en Almere Oost verbonden met station Almere Centrum. Almere Pampus wordt hierdoor tevens verbonden met Almere Poort.

### **Verstedelijking**

Voor de verstedelijking van Almere wordt in het alternatief Hollandse Brug uitgegaan van het model Ontwikkel-as. De ruimtelijke ontwikkelingen volgen deze Ontwikkel-as langs de HOV+ verbinding tussen Pampus, Centrum/Weerwater en Almere Oost en de stations Almere Centrum en Almere Poort. Langs deze "Ontwikkel-as" zal meer stedelijke verdichting plaatsvinden in de directe omgeving van de stations gelegen aan die as. De gebieden buiten het bereik van deze as krijgen een andere invulling die voorziet in een lagere dichtheden van woningen en extra groen of water. Op wijkniveau komt de verdeling van het aantal woningen in dit alternatief echter overeen met het nulalternatief, namelijk:

<b>Nieuwe plannen</b>		<b>Bestaande plannen</b>	
Pampus	20.000	Poort	11.000
Oosterwold	17.000	Hout Noord - Nobelhorst	4.000
Centrum/Weerwater	4.000	Stad	4.000



**Afbeelding 4.3 Jachthaven en strand in het alternatief Hollandse Brug**

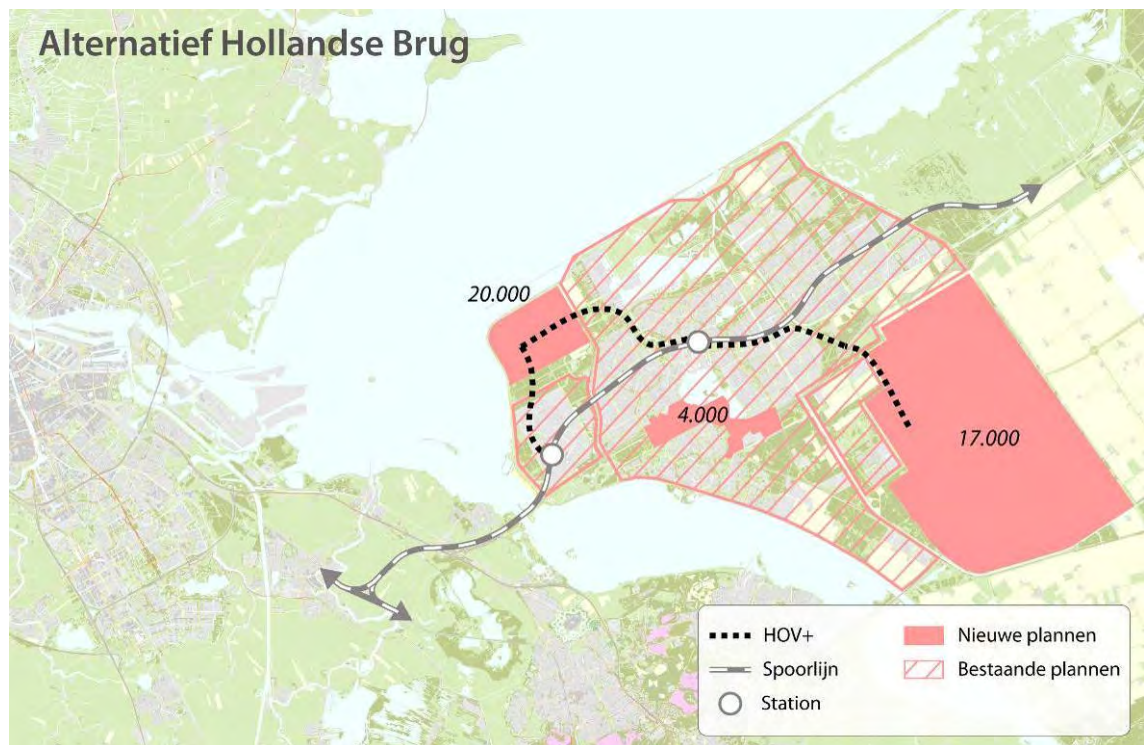
#### *Recreatie*

De kust langs het IJmeer en de dijk om Flevoland zijn belangrijke kwaliteiten van Almere Pampus. Vooral nog is ervan uitgegaan dat de relatie met het water in dit alternatief en de varianten vorm krijgt door een jachthaven en een strand (zie Afbeelding 4.3). De exacte invulling van het gebied zal in de toekomst nader worden gezien.

#### **Bereikbaarheid**

De HOV+ lijnen worden gestrekt ontworpen, van kern naar kern. Dit zorgt voor een kortere afstand en daarmee een kortere reistijd. Daarnaast kan een gelaagdheid worden aangebracht: een combinatie van een snel- en een stopsysteem. Het snelsysteem stopt alleen in de kernen, het stopsysteem stopt ook tussen de kernen. Het HOV+ systeem wordt uitgevoerd door snelbussen. Bussen kunnen in de bestaande stad van Almere medegebruik maken van het bestaande busnetwerk. Hiermee wordt het busbanenstelsel in de stad verder benut.





Afbeelding 4.4 Alternatief Hollandse Brug

### 4.3.1 Varianten

Voor het alternatief Hollandse Brug zijn vier varianten ontwikkeld, namelijk:

- Variant A: met landtong en andere woonverdeling
- Variant B: met tram tussen Pampus en station Almere Poort
- Variant C: met IC stop in Almere Poort
- Variant D: met extra HS-treinen

#### Variant A: met landtong en andere woonverdeling

Deze variant (Afbeelding 4.5) gaat uit van het vergroten van het plangebied Pampus met 5.000 extra woningen door het aanleggen van een landtong (circa 90ha), met minder woningen in Oosterwold en Centrum Weerwater. De woningverdeling ziet er als volgt uit:

#### Nieuwe plannen

Pampus	25.000
Oosterwold	15.000
Centrum/Weerwater	1.000

#### Bestaande plannen

Poort	11.000
Hout Noord - Nobelhorst	4.000
Stad	4.000

Het HOV+ netwerk wordt doorgetrokken naar de landtong. De jachthaven wordt in deze variant ontwikkeld in het noordwesten van de landtong. Ten zuiden hiervan wordt het strand aangelegd.



**Afbeelding 4.5 Variant A**

**Variant B: met tram tussen Pampus en station Almere Centrum**

In deze variant (Afbeelding 4.6) wordt, in plaats van een hoogwaardige busverbinding, een tramverbinding gerealiseerd tussen Almere Pampus en station Almere Centrum. De tramlijn wordt vervolgens via een bestaande buslijn doorgetrokken naar Almere Oost. De woningverdeling in variant B komt overeen met het hoofdalternatief.



**Afbeelding 4.6 Variant B**

**Variant C: met IC-stop in station Almere Poort**

In deze variant (Afbeelding 4.7) wordt Almere Poort ontwikkeld als intercity station. Hierdoor wordt het vanuit Pampus, en Poort, mogelijk om per Intercity naar Amsterdam Centraal, Amsterdam Zuid en Schiphol te reizen. Reizigers vanuit Pampus kunnen met het HOV+ naar station Poort reizen en

vervolgens overstappen op een Intercity. De woningverdeling in variant C komt overeen met het hoofdalternatief.



Afbeelding 4.7 Variant C

**Variant D: met extra HS-treinen**

In deze variant (Afbeelding 4.8) worden extra hogesnelheidstreinen ingezet tussen Almere en Amsterdam-Zuid. Door het toevoegen van extra treinen tussen Almere en Amsterdam Zuid kan de capaciteit verder worden vergroot. De woningverdeling in variant D komt overeen met het hoofdalternatief.



Afbeelding 4.8 Variant D

#### 4.4 Alternatief 2: IJmeerverbinding Brug

De IJmeerverbinding (Afbeelding 4.11) betreft een hoogwaardige metroverbinding tussen Amsterdam en Almere. De IJmeerverbinding heeft een regionaal en lokaal ontsluitende functie, aanvullend op de verbindende functie van de bestaande Hollandse Brug corridor. Een combinatie van beide functies vergroot de robuustheid van het netwerk.

De IJmeerlijn wordt verhoogd aangelegd. Het nieuwe tracé ligt op 10 meter boven het maaiveld. Het IJmeer wordt gekruist middels een brugverbinding. De brug over het IJmeer heeft een minimale doorvaarthoogte van 12,9 meter, gelijk aan de doorvaarthoogte van de Hollandse Brug. Het gedeelte over de vaargeul heeft een doorvaarthoogte van 30 meter in verband met de Bruine Vloot die in Muiden ligt.

##### Verstedelijking

Uitgangspunt voor de verstedelijking is een primair westelijke ontwikkeling van Almere (Pampus). Het accent van de ruimtelijke ontwikkelingen ligt langs de IJmeerlijn. De 60.000 woningen worden in dit alternatief en de varianten als volgt verdeeld:

Nieuwe plannen		Bestaande plannen	
Pampus	25.000	Poort	11.000
Oosterwold	15.000	Hout Noord - Nobelhorst	4.000
Centrum/Weerwater	1.000	Stad	4.000

##### Recreatie

Vooralsnog is ervan uitgegaan dat de relatie met het water in dit alternatief en de varianten vorm krijgt door een grote jachthaven. Ten zuiden van de haven wordt langs de dijk het strand aangesloten op het bestaande en het nog te maken strand bij Poort. De jachthaven creëert de noodzakelijke luwte voor het strand. De exacte invulling van het gebied zal in de toekomst nader worden gezien. In Afbeelding 4.9 worden de jachthaven en het strand weergegeven.



Afbeelding 4.9 Jachthaven en strand in het alternatief IJmeerverbinding brug/tunnel

**Bereikbaarheid**

De IJmeer-metrolijn verbindt Amsterdam met Almere via aantakking op de ringlijn van de metro van Amsterdam, zie Afbeelding 4.10. De brug/tunnel is ca. 4,2 kilometer lang. In Amsterdam maakt het IJmeeralternatief gebruik van de bestaande metrostructuur: lijn 50 (de ringlijn) tussen Isolatorweg en station Diemen Zuid. Vanaf station Diemen Zuid wordt een nieuwe metrolijn aangelegd, door IJburg 1 en IJburg 2 <sup>4</sup>, door het IJmeer (zuidelijk langs Fort Pampus), via Almere Pampus naar station Almere Centrum. In Amsterdam stopt de IJmeerlijn bij de bestaande stations van lijn 50 tussen Isolatorweg en Diemen Zuid. Tussen Diemen Zuid en station Almere Centrum, waar de lijn ook stopt, zijn enkele nieuwe stations voorzien.



Afbeelding 4.10 Metroplan in 2030: ontvlochten en met IJmeeralternatief (bron: IJmeeralternatief – uitwerking vervoersconcept en ontwerp Rapport deel 1: tekstuele toelichting)

<sup>4</sup> voor recente besluitvorming zie paragraaf 7.10.



Afbeelding 4.11 Alternatief IJmeerverbinding Brug

#### 4.4.1 Varianten

Voor het alternatief IJmeerverbinding Brug zijn twee varianten ontwikkeld, namelijk;

- Variant A: met IJmeerweg
- Variant B: met Bijlmertak extra

##### **Variant A: met IJmeerweg**

In deze variant (Afbeelding 4.12) op de IJmeerverbinding met een brug wordt de metrolijn gecombineerd met een regionale weg. De regionale weg heeft 2x1 rijstroken en sluit aan op het hoofdwegennet bij het knooppunt Diemen A1-A9 via de huidige oostelijke ontsluiting van IJburg.



Afbeelding 4.12 Variant A

**Variant B: met Bijmertak extra**

In deze variant (Afbeelding 4.13) op de IJmeerverbinding met een brug wordt de Bijmertak (ca. 3 kilometer lang nieuw metrospoor) gerealiseerd. De Bijmertak maakt een directe verbinding naar station Bijlmer Arena mogelijk.



Afbeelding 4.13 Variant B

**4.5 Alternatief 3: IJmeerverbinding Tunnel**

Dit alternatief (Afbeelding 4.14) is gelijk aan het IJmeeralternatief met brug (zie § 4.4), met uitzondering van de IJmeer passage: in dit deel ligt de metro niet bovengronds op een brug, maar ondergronds in een tunnel. Het tunnelgedeelte van Almere Pampus tot aan IJburg 2 zal een afgezonken tunnel zijn. De tunnelsegmenten worden geplaatst in een gebaggerde geul in de bodem van het IJmeer.

Voor de kust van Pampus wordt een klein schiereiland gerealiseerd, alwaar het metrotracé in de tunnel verdwijnt. Om hier te komen, daalt het tracé in hoogte, van 6 m boven maaiveld (ca. 9 m + NAP) ter plekke van de Oostvaardersdijk tot op maaiveld op het schiereiland en verder naar beneden. Aan de zijde van IJburg wordt de tunneltoegang op een separaat eiland gerealiseerd.



Afbeelding 4.14 Alternatief IJmeerverbinding Tunnel

#### 4.5.1 Varianten

Voor het alternatief IJmeerverbinding tunnel is één variant ontwikkeld, namelijk;

- Variant A: inclusief tunnel onder IJburg

##### **Variant A; inclusief tunnel onder IJburg**

In deze variant (Afbelding 4.15) op de IJmeerverbinding met een tunnel wordt IJburg ondergronds gepasseerd. Deze tunnel loopt zowel onder het bestaande IJburg 1 als het nieuwe IJburg 2 door en komt tussen IJburg en de Diemerzeedijk boven.





Afbeelding 4.15 Variant A

#### 4.6 Alternatief 4: Zuidelijk Tracé

In het alternatief ‘Zuidelijk Tracé’ (Afbeelding 4.16) wordt de passage van het IJmeer meer zuidelijk gelegd. De verbinding over het IJmeer ligt hierdoor tussen Pampus en Muiden. Het Zuidelijk Tracé heeft evenals alternatief 2 & 3 een regionaal en lokaal ontsluitende functie, aanvullend op de verbindende functie van de bestaande Hollandse Brug corridor. Een combinatie van beide functies vergroot de robuustheid van het netwerk.

De metrolijn in het Zuidelijk Tracé wordt in Almere op een aardebaan aangelegd. De aardebaan is een dijklichaam van 2 meter hoogte waarop de metrosporen zijn aangebracht. Uitzondering hierop vormt de passage van het IJmeer en Muiden. Het IJmeer wordt deels gekruist middels een brugverbinding en deels ondergronds gekruist. Tussen de brug en de tunnel wordt deels op bestaande eilanden een groter eiland aangelegd waar de overgang tussen brug en tunnel wordt gerealiseerd. De brug heeft een minimale doorvaarthoogte van 12,9 meter, gelijk aan de doorvaarthoogte van de Hollandse Brug. Schepen die een hogere doorvaarthoogte nodig hebben kunnen gebruik maken van de bestaande vaargeul tussen het eiland en Muiden (over de tunnel). Deze bestaande vaargeul moet mogelijk worden aangepast (uitbaggeren en verbreden) om ruimte te bieden aan deze schepen. Voor de ondertunneling wordt uitgegaan van één geboorde tunnel met twee metrosporen.

##### Verstedelijking

Uitgangspunt voor de verstedelijking is een primair westelijke ontwikkeling van Almere (Pampus inclusief landtong (ca. 50ha)). De 60.000 woningen worden in dit alternatief en de varianten als volgt verdeeld:

Nieuwe plannen		Bestaande plannen	
Pampus	30.000	Poort	11.000
Oosterwold	10.000	Hout Noord - Nobelhorst	4.000
Centrum/Weerwater	1.000	Stad	4.000

### Recreatie

Vooralsnog is ervan uitgegaan dat langs de westkust van pampus een jachthaven wordt aangelegd. Deze komt overeen met de jachthaven uit het alternatief IJmeerverbinding brug/tunnel. In tegenstelling tot de alternatieven 2 & 3 wordt in dit alternatief geen strand aangelegd.

### Bereikbaarheid

De metrolijn verbindt Amsterdam met Almere via Muiden. In Amsterdam maakt dit alternatief gebruik van de bestaande metrostructuur. Vanaf station Diemen Zuid wordt een nieuwe metrolijn aangelegd, via Muiden, door het IJmeer, via Almere Pampus naar station Almere Centrum. Tussen Diemen Zuid en station Almere Centrum, waar de lijn ook stopt, zijn enkele nieuwe stations voorzien.



Afbeelding 4.16 Alternatief Zuidelijk Tracé

## 4.6.1 Varianten

Voor het alternatief Zuidelijk Tracé is één variant ontwikkeld, namelijk;

- Variant A: met weg

### Variant A; met weg

In deze variant (Afbelding 4.17) op het Zuidelijk Tracé wordt de metrolijn gecombineerd met een 2x2 strooks autoweg (80 km/h). Deze weg is vanwege de 'ronde' tunneluitvoering niet geschikt voor vrachtverkeer en alleen toegankelijk voor personenvervoer. De weg wordt op dezelfde manier ingepast als de metro. Hiervoor moet de brug uitgebreid worden met een 2x2 strooks autoweg. Daarnaast wordt in deze variant uitgegaan van twee tunnelbuizen. De tunnelbuizen bieden ieder ruimte aan één metrospoorlijn met daarboven een 2 strooks autoweg.



**Afbeelding 4.17 Variant A**

**DHV B.V.**

## 5 VERKEERSANALYSE

De verkeersanalyse bevat de beschrijving van de verkeerskundige effecten van de verschillende alternatieven en varianten, onderverdeeld naar de effecten op het openbaar vervoer en het wegverkeer. De verkeers- en vervoerprognoses van de te onderzoeken situaties zijn aangeleverd door bureau 4Cast (15 maart 2012). De onderzochte alternatieven, waarover wordt gerapporteerd, zijn:

- Hollandse brug
- IJmeerverbinding<sup>5</sup>
- Zuidelijk Tracé

Daarnaast worden in de analyse ook varianten op deze hoofdalternatieven onderzocht. Deze varianten zijn beschreven in de Notitie Kansrijke Oplossingen (NKO) en zijn beschreven in voorgaande hoofdstuk 4:

- Hollandse brug (variant landtong)
- Hollandse brug (variant tram)
- Hollandse brug (variant IC-stop Almere Poort)
- Hollandse brug (variant extra HS-treinen)
- IJmeerverbinding (variant Bijlmertak)
- IJmeerverbinding (variant IJmeerweg)
- Zuidelijk Tracé (variant IJmeerweg)

De bijlagen bij de verkeersanalyse is opgenomen in bijlage 5.

### 5.1 Aanpak

In verband met het globale karakter van de studie, het betreft een rijksstructuurvisie, karakteriseert de aanpak van de verkeers- en vervoeranalyse zich doordat deze zich toespitst op de belangrijkste effecten op netwerkniveau. Er wordt gefocust op de onderscheidende verschillen tussen de alternatieven.

#### Autonome situatie en alternatieven

Er zijn twee 'autonome situaties', Lijnvoering C en E'. Deze verschillen voornamelijk voor wat betreft de dienstregeling van de treinen. C gaat uit van hoogfrequente diensten met Weesp als centraal overstapstation en E' gaat uit van lagere frequenties, maar meer directe verbindingen (minder overstaps). In eerste instantie worden in dit hoofdstuk de analyses gepresenteerd met C als autonome situatie. Vervolgens is ook een analyse uitgevoerd met E' als autonome situatie en de invloed hiervan op de conclusies.

De varianten zijn geanalyseerd door deze te vergelijken met de betreffende alternatieven, specifiek voor de relatie Amsterdam – Almere (OV). Voor de wegvarianten (IJmeerverbinding en Zuidelijk Tracé met weg) zijn de verkeersintensiteiten ten opzichte van het betreffende alternatief weergegeven. In verband met de beperkte effecten<sup>6</sup> zijn voor de overige alternatieven en varianten de effecten op het wegverkeer niet verder geanalyseerd.

Alle analyses zijn uitgevoerd voor het planjaar 2030. Dit is een gangbaar planjaar voor dit soort studies en daarnaast is dit planjaar beschikbaar in de vigerende verkeersmodellen. Het planjaar voor het planMER is 2035, aangezien er nu geen vastgestelde plannen zijn voor na 2030 zijn de resultaten voor 2030 ook te

<sup>5</sup> in het planMER wordt onderscheid gemaakt in de brug en tunnel, voor de verkeerskundige effecten zijn deze niet onderscheidend (zelfde verkeersstromen).

<sup>6</sup> Zie voor voor onderbouwing Bijlage 3 bij de Verkeersanalyse en zoals opgenomen in Bijlage 5.

gebruiken voor planjaar 2035. De effecten van de alternatieven worden of absoluut in beeld gebracht, of relatief ten opzichte van het nulalternatief. De effecten van de varianten worden relatief in beeld gebracht, ten opzichte van het hoofdalternatief.

### Indicatoren

De indicatoren die worden gehanteerd om de effecten op het openbaar vervoer (OV) in beeld te brengen zijn (voor ochtendspits en etmaal):

- vervoerwijzekeuze (effect op modal split);
- relatiepatronen (effect op modal split per herkomst- en bestemmingsrelatie);
- vervoerwaarde en reizigerskilometers (OV) voor het studiegebied;
- aantal reizigers op de verbinding Amsterdam-Almere (over Hollandse Brug en eventuele nieuwe verbinding).

De indicatoren die worden gehanteerd om de effecten op het wegverkeer in beeld te brengen zijn:

- verkeersintensiteiten en I/C's (effect op verkeersdruk ochtend- en avondspits en etmaal);
- voertuigverliesuren en voertuigkilometers in het studiegebied, per wegtype (OWN en HWN), voor spitsen en etmaal (effect op filedruk).

Deze indicatoren zijn deels ontleend aan het beoordelingskader (BOK) uit de Notitie Reikwijdte en Detailniveau. Om een beter inzicht te krijgen in de verkeerskundige effecten zijn er ook enkele extra indicatoren in beeld gebracht, namelijk vervoerwijzekeuze, vervoerwaarde en reizigerskilometers.

Voor de alternatieven zijn de effecten op het OV in beeld gebracht. In verband met de beperkte effecten op het wegverkeer en het beperkte onderscheidende vermogen tussen de alternatieven, zijn voor de alternatieven alleen de effecten op de etmaalintensiteiten in beeld gebracht (zie Bijlage 5). Binnen de twee alternatieven met een nieuwe verbinding door het IJmeer (IJmeerverbinding en Zuidelijk Tracé) is ook een variant gedefinieerd waarbij (grootschalige) aanpassingen aan de weginfrastructuur zijn gepland. Voor deze varianten zijn de effecten op het wegverkeer in beeld gebracht. Dit zijn de varianten:

- IJmeerverbinding (met 2x1 rijstrook en 80 km/uur-weg);
- Zuidelijk Tracé (met 2x2 rijstroken en 80 km/uur-weg).

Voor deze varianten zijn de verkeersintensiteiten ten opzichte van het betreffende alternatief weergegeven. Voor de overige alternatieven en varianten zijn de effecten op het wegverkeer niet verder geanalyseerd. Vervolgens is er een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd voor de autonome situatie met een lager groeiscenario (2030 Regional Communities (RC), specifiek voor de relatie Amsterdam – Almere.

Tot slot zijn er twee analyses uitgevoerd, op basis van nieuw ontwikkelde indicatoren; Daily Urban System en de Bereikbaarheidsindicator. Daily Urban System geeft aan hoeveel inwoners en arbeidsplaatsen zich bevinden binnen een bepaalde reistijd van een zone (45 minuten inclusief voor- en natransport). De Bereikbaarheidsindicator is een maat voor de gemiddelde snelheid van alle ritten naar een zone.

### Uitgangspunten modelstudie

De studie is uitgevoerd met het nieuw regionaal model (NRM) versie 2.3. Deze versie is projectspecifiek gemaakt voor planjaar 2030 op basis van NRM West 2011 planjaren 2030GE en 2030RC. Voor de volledige uitgangspunten wordt verwezen naar de bijlage 'Verkeer- en vervoersberekeningen Rijksstructuurvisie RRAAM'<sup>7</sup>. De belangrijkste uitgangspunten zijn:

---

<sup>7</sup> Verkeer- en vervoersberekeningen Rijksstructuurvisie RRAAM, Uitgangspuntendocument voor berekeningen met het NRM Randstad 2.3, opgesteld door 4Cast (juni 2012)

**Openbaar Vervoer netwerk 2030:**

Het aangeleverde treinnetwerk en de aangeleverde lijnvoering van het NRM 2.3 uit de verkeer- en vervoersanalyse Hollandse Brug zijn als uitgangspunt gebruikt. De dienstregeling van de treinlijnen in de OV-SAAL corridor (Hoofddorp - Zwolle en Amsterdam Amersfoort) zijn vergeleken met de aangeleverde database-bestanden met de lijnvoering en waar nodig aangepast. Daarnaast zijn in de lijnvoering enkele andere aanpassingen doorgevoerd. Voor de hogesnelheidslijnen van en naar Amsterdam is de lijnvoering aangepast ten opzichte van de aangeleverde dienstregeling. Daarnaast is een extra treinlijn aan de lijnvoering toegevoegd. Verder is uitgegaan van uitbreiding van het OV netwerk conform OV-SAAL middellange termijn.

Voor bus, tram en metro is gebruik gemaakt van het OV-netwerk van het NRM 2.3. Voor het metronet in Amsterdam is uitgegaan van een ontvloten metronet.

De alternatieven verschillen voor wat betreft ruimtelijke ontwikkeling (socio-economische gegevens), lijnvoering en autonetwerk van de referentiesituatie. Voor de exacte modellering van de alternatieven wordt verwezen naar de bijlage 'Verkeer- en vervoersberekeningen Rijksstructuurvisie RRAAM'.

**Autonetwerk:**

Op basis van de verschillen tussen het autonetwerk 2030 van het NRM West 2011 en het NRM 2.3 zijn wijzigingen in het autonetwerk 2030 doorgevoerd. Daarbij zijn de meeste wijzigingen op het hoofdwegennet in de provincie Noord-Holland, Flevoland en Utrecht in het netwerk verwerkt. Enkele belangrijke wijzigingen zijn in het autonetwerk 2030 doorgevoerd:

Nieuwe infrastructuur:

- uitbreiding van het rijkswegennet conform de planstudie SAA;
- nieuwe configuratie knp Hoevelaken (A1 en A28);
- project Ring Utrecht: extra verbinding tussen knp Lunetten (A27) en knp Rijnsweerd (A28)
- en een nieuwe aansluiting Houten op de A12. De configuratie van knp Rijnsweerd en knp Lunetten is hierdoor ook aangepast.

Snelheidswijzigingen:

- A2 afslag Abcoude - knp Oudenrijn: wijziging snelheid van 120 km/uur naar 100 km/uur;
- A12 afslag De Meern – knp Lunetten: wijziging snelheid hoofdrijbaan van 120 km/uur naar 100km/uur, wijziging snelheid parallelbaan van 100 km/uur naar 80 km/uur.

In het nulalternatief dient de Stedelijke Bereikbaarheid Almere (SBA) als uitgangspunt voor het autonetwerk 2030 binnen de gemeente Almere. Het autonetwerk 2030 van het NRM Randstad 2.3 wijkt op een aantal wegen af van de uitgangspunten uit het SBA. Voor het bepalen van de effecten van de alternatieven zijn OGM-runs uitgevoerd.

**5.2 Resultaten**

In deze paragraaf zijn de resultaten van de verkeerskundige analyses weergegeven. Als eerste wordt het effect van de alternatieven op de vervoerwijzekeuze (modal split) besproken. Vervolgens worden de effecten van de alternatieven op het openbaar vervoer behandeld. Hierbij is ook inzichtelijk gemaakt wat de gevolgen zijn van de autonome situatie E', van een lager groeiscenario en van de varianten van de alternatieven. In paragraaf 5.2.6 zijn de effecten van de wegvarianten op het wegverkeer inzichtelijk gemaakt. Tot slot worden in paragraaf 5.2.7 de effecten op de bereikbaarheid in beeld gebracht, op basis van de indicatoren 'Daily Urban System' en de 'Bereikbaarheidsindicator'.

### 5.2.1 Effecten vervoerwijzekeuze (modal split)

Uit onderstaande tabel blijkt dat het aantal verplaatsingen per etmaal in het omvangrijke studiegebied wat zowel agglomeratie Amsterdam als Almere en het noordelijk deel van provincie Utrecht bevat (zie bijlage 5) redelijk constant is. Dit geldt zowel voor het aantal motorvoertuigverplaatsingen (personenauto en vracht) als het aantal OV-bewegingen (trein, bus, tram en metro). Hierdoor blijft ook de modal-split constant (aandeel OV-verplaatsingen 25%).

**Tabel: Aantal verplaatsingen etmaal per modaliteit, studiegebied (absoluut x 1.000, relatief met referentie C = 100)**

Vervoerswijze	Auto (PA+vracht)		OV		Totaal		Modal split Aandeel OV
	Absoluut	Relatief	Absoluut	Relatief	Absoluut	Relatief	
Referentie (C)	2.518	100	838	100	3.356	100	25%
Hollandse Brug	2.521	100	845	101	3.366	100	25%
IJmeerverbinding	2.508	100	835	100	3.343	100	25%
Zuidelijk Tracé	2.504	99	834	100	3.338	99	25%

### 5.2.2 Effecten openbaar vervoer

#### Relatiepatronen (effect op modal-split per herkomst- en bestemmingsrelatie)

Om het effect van de alternatieven op relatiepatronen (verdeling herkomst- en bestemmingsrelaties) op een overzichtelijke manier in beeld te brengen, is Nederland opgedeeld in 45 gebieden (zie bijlage 2) en is per alternatief geanalyseerd op welke relaties grote verschillen optreden, zowel relatief als absoluut. Omdat voor deze analyse het gehele studiegebied van het NRM (heel Nederland) is, zijn de totale verschuivingen relatief gezien klein. Op enkele specifieke relaties zijn grotere verschillen te zien. Omdat vanuit het NRM de OV-verplaatsingen voor het etmaal vanuit de ochtendspits worden berekend, zijn alle vergelijkingen gemaakt voor de 2-uurs ochtendspits van 7.00-9.00 uur.

De belangrijkste bevindingen per alternatief:

Hollandse Brug:

- dit alternatief levert in het ochtendspitsuur een reductie van 2.300 autoverplaatsingen en een toename 2.900 treinreizigers;
- de modal splitverschuivingen zijn over het algemeen niet groot;
- op de relaties van/naar Almere-Pampus en in minder mate Almere-Hout zijn grotere verschuivingen in de modal split te zien. De verschuivingen op deze relaties van auto naar trein liggen rond 10% per HB-relatie (dus het aandeel trein stijgt met rond de 10 procentpunt), met als grootste verschuiving 19% tussen Utrecht-stad en Almere-Pampus;
- binnen het OV verschuift op de relatie van Almere-Hout – A'dam-oost 15% van bus/tram/metro (BTM) naar trein;
- de grootste absolute toename van treinreizigers binnen het studiegebied is 100 op de relatie van Almere-Pampus naar Amsterdam-centrum.

IJmeerverbinding:

- Hier zijn grotere verschuivingen te zien. Het aantal autoverplaatsingen in het ochtendspitsuur neemt af met ca. 3.700, het aantal verplaatsingen per OV neemt toe met 500;



- Op bijna alle relaties van en naar Amsterdam-IJburg en van en naar Almere-Pampus stijgt het aandeel OV en zakt het aandeel auto. Absoluut groeit het aantal OV-reizigers meer dan de afname in automobilisten, er zijn dus ook nieuwe reizigers;
- het grootste verschil treedt op op de relatie Almere-Pampus – Amsterdam-IJburg met een aandeeltoename van 55% voor het OV;
- absoluut gezien liggen de grootste toenames in aantal OV-reizigers binnen Amsterdam. De relatie van Amsterdam Nieuw-West naar Amsterdam-Zuid groeit het meest, met een toename van 1.200 reizigers in de ochtendspits.

#### Zuidelijk Tracé:

- in dit alternatief vermindert het aantal automobilisten in het ochtendspitsuur met in totaal 4.800 verplaatsingen, het aantal verplaatsingen per OV neemt toe met 200;
- de modal splitaandelen verschuiven het sterkst van auto naar OV op de relaties van en naar Almere-Pampus;
- vergeleken met de eerder beschreven alternatieven is het beeld van de modal splitaandelen diffuser;
- absoluut gezien liggen de grootste toenames in aantal OV-reizigers op de relaties van Almere-Poort en Almere-Pampus naar Amsterdam en ook binnen Amsterdam.

#### Aantal reizigers op relatie Amsterdam – Almere (Hollandse Brug en nieuwe verbinding)

Om inzicht te krijgen in de relatie Amsterdam – Almere, is het aantal OV-reizigers over de oeververbindingen in beeld gebracht. Het gaat hierbij om de Hollandse Brug en de eventuele nieuwe verbinding. De effecten op de Stichtse Brug zijn ook onderzocht, maar hier blijken geen significante verschillen tussen het nulalternatief en de alternatieven.

Bij het alternatief Hollandse Brug neemt het aantal OV-reizigers per dag over de Hollandse Brug toe, (+5%), dit komt door het verbeteren van het vervoer met de HOV-lijn door Almere.

Beide alternatieven met een nieuwe verbinding over het IJmeer (IJmeerverbinding en Zuidelijk Tracé) laten een flinke daling zien van het aantal reizigers op de bestaande verbinding over de Hollandse Brug (meer dan 30%). Bij de IJmeerverbinding trekt de nieuwe verbinding 46.000 OV-reizigers per etmaal, hiermee stijgt het totale aantal reizigers over de beide oeververbindingen samen met meer dan 10% ten opzichte van het nulalternatief. De nieuwe verbinding trekt bij het IJmeeralternatief 3.000 reizigers meer dan bij het Zuidelijk Tracé (43.000). De nieuwe verbindingen trekken in totaal dus meer reizigers over de beide bruggen, doordat de verbinding Amsterdam-Almere aantrekkelijker wordt.

**Tabel: Aantal OV-reizigers per etmaal over Hollandse Brug en nieuwe verbinding over het IJmeer (absoluut en relatief, met referentie C = 100)**

Locatie -> Alternatief	Hollandse Brug		Nieuwe verbinding		Totaal	
	OV	Relatief	OV	Relatief	OV	Relatief
Referentiesituatie C	107.000	100	-	nvt	107.000	100
Hollandse brug (hoofdalternatief)	113.000	105	-	nvt	113.000	105
IJmeerverbinding (hoofdalternatief)	72.000	67	46.000	nvt	119.000	110
Zuidelijk Tracé (hoofdalternatief)	74.000	69	43.000	nvt	117.000	109

#### Effect autonome situatie E'

Lijnvoering C gaat uit van hoofdfrequente diensten met Weesp als centraal overstapstation en E' gaat uit van lagere frequenties, maar meer directe verbindingen (minder overstaps). In de autonome situatie E' is het aantal treinreizigers hoger dan bij Lijnvoering C, deels ten koste van het aandeel auto en deels zijn dit nieuwe reizigers. De grootste stijging voor treinreizigers is te vinden op de relaties tussen het Gooi en de Zaanstreek naar Amsterdam en tussen Almere en Amsterdam. Kleine afnames zijn er op de relaties met

Muiden en Noord-Holland Noord. Het modal split aandeel voor trein verbetert vooral op de relaties vanuit Almere naar Amsterdam-zuidoost.

In onderstaande tabel is te zien wat het effect is van de autonome situatie E' op de verschillen tussen de autonome situatie en de alternatieven. Het effect van het alternatief Hollandse Brug blijft even groot, met een stijging van het aantal OV-reizigers over de Hollandse Brug met 5%. Bij beide alternatieven met een nieuwe verbinding over het IJmeer trekt de nieuwe verbinding minder reizigers dan bij de autonome situatie C (40.000). De daling van het aantal OV-reizigers op de Hollandse Brug is hier kleiner (rond de 30%). In totaal is het effect van de alternatieven IJmeerverbinding en Zuidelijk Tracé kleiner dan bij C, de nieuwe verbinding trekt 40.000 reizigers per etmaal in plaats van 46.000 respectievelijk 43.000. Het verschil tussen de alternatieven IJmeerverbinding en het Zuidelijk Tracé onderling verandert weinig, het verschil tussen de alternatieven met een nieuwe verbinding over het IJmeer en het alternatief Hollandse Brug wordt kleiner. Het totaal aantal OV-reizigers over de Hollandse Brug en de nieuwe verbinding is vergelijkbaar met het aantal OV-reizigers over de Hollandse Brug bij het alternatief Hollandse Brug.

**Tabel: Aantal OV-reizigers per etmaal over Hollandse Brug en nieuwe verbinding over het IJmeer (absoluut en relatief, met referentie E' = 100)**

Locatie -> Alternatief	Hollandse Brug		Nieuwe verbinding		Totaal	
	OV	Relatief	OV	Relatief	OV	Relatief
Referentiesituatie E'	113.000	100	-	nvt	113.000	100
Hollandse brug (hoofdalternatief)	118.000	105	-	nvt	118.000	105
IJmeerverbinding (hoofdalternatief)	80.000	71	40.000	nvt	120.000	106
Zuidelijk Tracé (hoofdalternatief)	79.000	70	40.000	nvt	119.000	106

Het effect van referentie E' op het wegverkeer is beperkt (minder dan 1% op de meetpunten in het netwerk) (zie bijlage 5).

#### Effect lager groeiscenario (RC)

In de analyses wordt uitgegaan van het Global Economy (GE) ontwikkelingsscenario van het CPB. Deze gaat uit van een hoge economische groei in de jaren tussen 2012 en 2030. Als gevoeligheidsanalyse is ook een doorrekening gemaakt van de autonome situatie, met daarbij een laag groeiscenario; het Regional Community (RC) scenario van het CPB. Dit scenario gaat onder andere uit van minder woningen in Almere (-30.000). In dit scenario is de verplaatsingsbehoefte met het OV tussen Amsterdam en Almere lager, bijna 20%, zie onderstaande tabel.

**Tabel: Aantal OV-reizigers per etmaal over Hollandse Brug (absoluut en relatief, met referentie C GE-scenario = 100)**

Locatie -> Alternatief	Hollandse Brug	
	OV	Relatief
Referentiesituatie C GE-scenario	107.000	100
Referentiesituatie C RC scenario	87.000	81

### Effect varianten

Om meer inzicht te krijgen in de effecten van de varianten op de hoofdalternatieven, is in onderstaande tabellen, het aantal OV-reizigers per etmaal over Hollandse Brug en de eventuele nieuwe verbinding over het IJmeer weergegeven. Zowel absoluut, als relatief ten opzichte van de hoofdalternatieven.

In onderstaande tabel is te zien dat de variant waarbij er een extra IC-stop in Almere Poort wordt gerealiseerd de meeste extra reizigers oplevert, met een stijging van 6% ten opzichte van het hoofdalternatief Hollandse Brug. Het vertrammen van de HOV-lijn in Almere levert in het verkeersmodel geen extra OV-reizigers tussen Amsterdam en Almere op. Het aanleggen van de landtong (+2%) en het door laten rijden van extra hoge snelheidslijnen (+4%) laten wel een lichte stijging zien ten opzichte van het hoofdalternatief.

**Tabel: Aantal OV-reizigers per etmaal over Hollandse Brug en nieuwe verbinding over het IJmeer (absoluut en relatief, met hoofdalternatief Hollandse Brug = 100)**

Locatie ->	Hollandse Brug	
	OV	Relatief
<b>Varianten Hollandse brug</b>		
Hollandse brug (hoofdalternatief)	113.000	100
Hollandse brug (variant landtong)	115.000	102
Hollandse brug (variant tram)	113.000	100
Hollandse brug (variant IC-stop Almere Poort)	120.000	106
Hollandse brug (variant Extra HS-treinen)	117.000	104

In onderstaande tabel is te zien dat de varianten van de IJmeerverbinding tot kleine verschuivingen op de beide lijnen zorgen. Ten opzichte van het hoofdalternatief verschilt het aantal OV-reizigers tussen Amsterdam en Almere maximaal 1%, zowel bij de variant waarbij de nieuwe lijn wordt doorgetrokken naar station Amsterdam Bijlmer als bij de variant met IJmeerweg.

**Tabel: Aantal OV-reizigers per etmaal over Hollandse Brug en nieuwe verbinding over het IJmeer (absoluut en relatief, met hoofdalternatief IJmeerverbinding = 100)**

Locatie ->	Hollandse Brug		Nieuwe verbinding		Totaal	
	OV	Relatief	OV	Relatief	OV	Relatief
<b>Varianten IJmeerverbinding</b>						
IJmeerverbinding (hoofdalternatief)	72.000	100	46.000	nvt	119.000	100
IJmeerverbinding (variant Bijlmertak)	73.000	101	47.000	nvt	120.000	101
IJmeerverbinding (variant IJmeerweg)	72.000	100	46.000	nvt	118.000	99

In onderstaande tabel is te zien dat ook bij het Zuidelijk Tracé, het aanleggen van een nieuwe weg langs de nieuwe OV-verbinding, niet leidt tot een daling van het aantal OV-reizigers tussen Amsterdam en Almere.

**Tabel: Aantal OV-reizigers per etmaal over Hollandse Brug en nieuwe verbinding over het IJmeer (absoluut en relatief, met hoofdalternatief Zuidelijk Tracé = 100)**

Locatie ->	Hollandse Brug		Nieuwe verbinding		Totaal	
	OV	Relatief	OV	Relatief	OV	Relatief
<b>Variant Zuidelijk Tracé</b>						
Zuidelijk Tracé (hoofdalternatief)	74.000	100	43.000	nvt	117.000	100
Zuidelijk Tracé (variant IJmeerweg)	74.000	100	42.000	nvt	117.000	100

### 5.2.3 Vervoerwaarde en reizigerskilometers OV studiegebied

Het alternatief Hollandse Brug leidt tot een lichte toename van de per OV verreden reizigerskilometers in het studiegebied. Zowel in de ochtendspits als op etmaalniveau stijgt het gebruik van de bus / tram / metro

als voortransport voor de trein, alsook het gebruik van de trein zelf. Dit is consistent met de stijging van het aantal OV-reizigers over de Hollandse Brug.

Beide alternatieven met een nieuwe verbinding over het IJmeer (IJmeerverbinding en Zuidelijk Tracé) laten een daling van het aantal OV-reizigerskilometers zien in het studiegebied (rond de 10%). Dit lijkt vreemd, gezien de stijging van de reizigerskilometers per OV als voortransport met tegen de 20% en de stijging van het aantal reizigers tussen Amsterdam en Almere. Deze stijging wordt echter meer dan gecompenseerd door de daling van de reisafstand tussen Amsterdam en Almere. Doordat de nieuwe verbinding aanzienlijk korter is, hoeven de reizigers een kortere afstand te overbruggen en vermindert het aantal reizigerskilometers. Het alternatief IJmeerverbinding trekt iets meer reizigers dan het Zuidelijk Tracé, dit blijkt uit de reizigerskilometers op de nieuwe verbinding en in het voortransport.

**Tabel: Reizigerskilometers OV voor studiegebied 2030 (ochtendspits en etmaal), geïndexeerd met referentie C = 100**

Reizigerskilometrage		Studiegebied			Nieuwe OV-verbinding
geïndexeerd, referentie C = 100	Periode	OV (hoofdtransport)	OV (voortransport trein)	Totaal OV	Totaal reizigerskm x 1.000
Referentie C	Ochtend	100	100	100	-
	Etmaal	100	100	100	-
Hollandse Brug	Ochtend	102	103	102	-
	Etmaal	102	103	102	-
IJmeerverbinding	Ochtend	86	120	91	241
	Etmaal	87	117	91	894
Zuidelijk Tracé	Ochtend	88	119	92	213
	Etmaal	88	117	92	805

## 5.2.4 Effecten wegverkeer

### Verkeersintensiteiten en I/C's (effect op verkeersdruk ochtend- en avondspits en etmaal)

Binnen de twee alternatieven met een nieuwe verbinding over het IJmeer (IJmeerverbinding en Zuidelijk Tracé) is ook een variant gedefinieerd waarbij (grootschalige) aanpassingen aan de weginfrastructuur zijn gepland. Voor deze varianten zijn de effecten op het wegverkeer in beeld gebracht. Dit zijn de varianten:

- IJmeerverbinding (met 2x1 rijstrook 80 km/uur-weg);
- Zuidelijk Tracé (met 2x2 rijstroken 80 km/uur-weg).

Voor deze varianten zijn de verkeersintensiteiten ten opzichte van het betreffende hoofdalternatief weergegeven. Het aanleggen van een 2x1 verbinding langs de nieuwe IJmeerverbinding, zorgt voor een lichte daling van de auto-intensiteiten op de Hollandse Brug (-3%, zie onderstaande tabel). Samen met de intensiteit op de nieuwe verbinding (18.000 per etmaal), stijgt het aantal motorvoertuigen op de oeververbindingen met 5%.

**Tabel: Aantal motorvoertuigen (MVT) per etmaal over Hollandse Brug en nieuwe verbinding over het IJmeer (absoluut en relatief, met referentie C = 100)<sup>8</sup>**

Locatie ->	Hollandse Brug		Nieuwe verbinding		Totaal	
	MVT	Relatief	MVT	Relatief	MVT	Relatief
IJmeerverbinding (hoofdalternatief)	209.000	100	-	nvt	209.000	100
IJmeerverbinding (variant IJmeerweg)	202.000	97	18.000	nvt	220.000	105

Het aanleggen van een 2x2 verbinding langs het Zuidelijk Tracé zorgt voor een flinke daling van de auto-intensiteiten op de Hollandse Brug (-17%, zie onderstaande tabel). Samen met de intensiteit op de nieuwe verbinding (60.000 per etmaal), stijgt het aantal motorvoertuigen op de oeververbindingen met 11%. Een deel van de voertuigen op de IJmeerweg is dus afkomstig van de Hollandse Brug en een ander deel betreft 'nieuw' verkeer.

**Tabel: Aantal motorvoertuigen (MVT) per etmaal over Hollandse Brug en nieuwe verbinding over het IJmeer (absoluut en relatief, met referentie C = 100)**

Locatie ->	Hollandse Brug		Nieuwe verbinding		Totaal	
	MVT	Relatief	MVT	Relatief	MVT	Relatief
Zuidelijk Tracé (hoofdalternatief)	209.000	100	-	nvt	209.000	100
Zuidelijk Tracé (variant IJmeerweg)	173.000	83	60.000	nvt	233.000	111

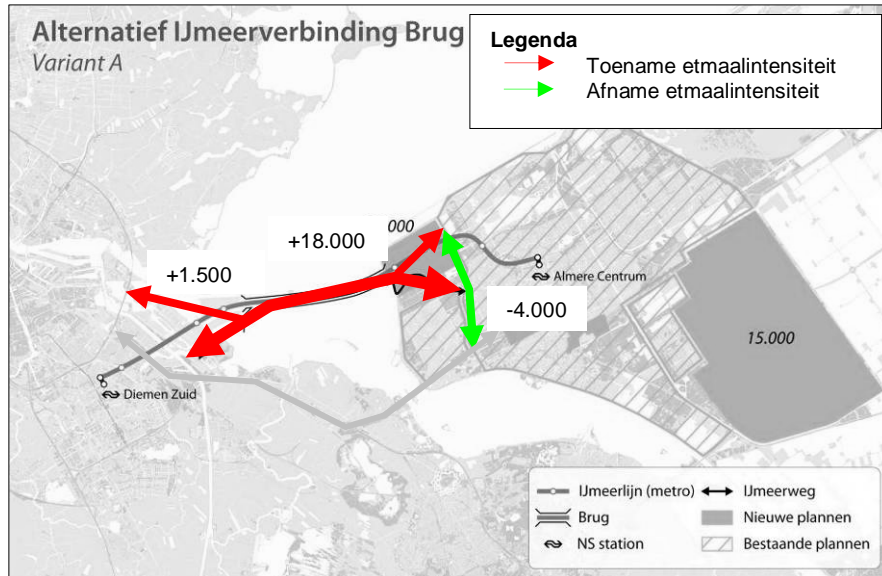
In bijlage 5 is de congestie voor ochtend- en avondspits in de vorm van I/C-plots weergegeven voor de referentiesituatie, IJmeerverbinding (variant IJmeerweg) en Zuidelijk Tracé (variant IJmeerweg).

Bij de IJmeerwegvariant worden de A6 en A1 tussen Eemnes en Muiden licht ontlast, dit zorgt voor een lokale vermindering van de congestie. Daarnaast treden er in Amsterdam lokale effecten op, waar de IJmeerverbinding aanlandt. Verder lijkt de nieuwe weg vooral korte-afstandsverkeer aan te trekken, aangezien de congestie in het studiegebied verder nauwelijks wordt beïnvloed.

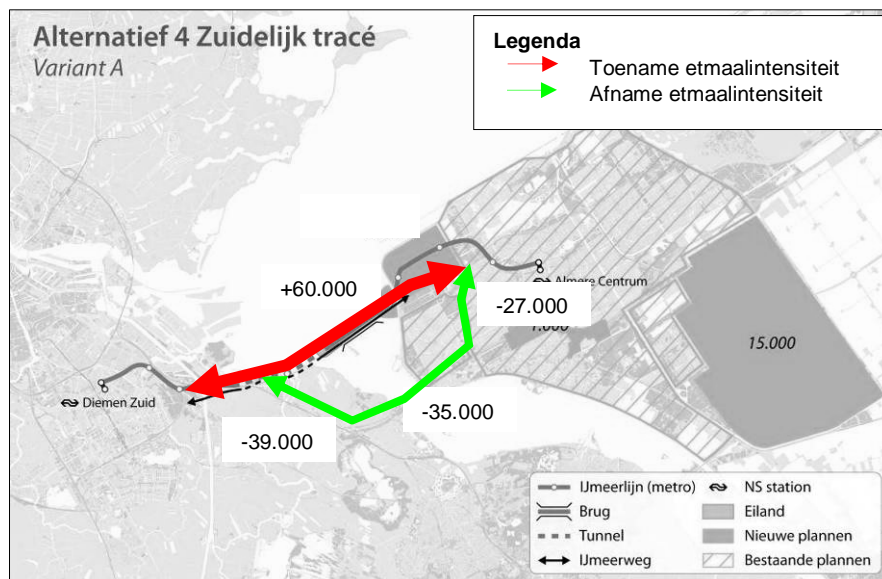
Bij het Zuidelijk Tracé trekt de nieuwe weg 60.000 motorvoertuigen per etmaal. Ook hier is er duidelijk ontlasting van de zuidelijke A6 en de A1 tussen Eemnes en Muiden. Deze variant heeft invloed op een groter gebied. Op andere snelwegen in de regio, zoals de A9 en de A10 is er een lichte toename van congestie te zien, door de grotere hoeveelheid verkeer op deze wegen.

In onderstaande 2 figuren is het verschil in etmaalintensiteit van de twee wegvarianten weergegeven. De belangrijkste verschillen groter dan 10% zijn met pijlen weergegeven. Op het overige deel van het netwerk zijn de effecten beperkt.

<sup>8</sup> De effecten op de Stichtse Brug zijn ook onderzocht, maar er blijken geen significante verschillen tussen de referentiesituatie en de alternatieven.



Afbeelding 5.1 IJmeerverbinding + 2x1 weg – verschilplot etmaal intensiteit 2030 ten opzichte van alternatief (mvt)



Afbeelding 5.2 Zuidelijk Tracé + 2x2 weg – verschilplot etmaal intensiteit 2030 ten opzichte van alternatief (mvt)

### Voertuigverliesuren en voertuigkilometers wegverkeer

In onderstaande tabel zijn de effecten in beeld gebracht op voertuigverliesuren van de varianten waarbij er aanpassingen aan de weginfrastructuur zijn gepland. De effecten zijn ten opzichte van het hoofdalternatief, uitgesplitst naar de perioden van de dag.

Bij de IJmeerverbinding is te zien dat de aanleg van de IJmeerweg leidt tot een vermindering van het aantal voertuigverliesuren op het hoofdwegennet (HWN), behalve in de avondspits. De nieuwe verbinding (80 km/uurweg) neemt namelijk een deel van het verkeer van het hoofdwegennet over. Daarnaast zorgt de nieuwe verbinding voor een hogere verkeersdruk op het onderliggend wegennet van Amsterdam. Dit is te zien in de toename van het aantal voertuigverliesuren op het onderliggend wegennet.

Bij het Zuidelijk Tracé zijn dezelfde effecten te zien, maar dan sterker. Dit komt doordat de nieuwe weg meer (nieuw) verkeer trekt. Daarmee wordt de druk op het onderliggend wegennet vergroot.

**Tabel: Voertuigverliesuren in het studiegebied van de wegvarianten, geïndexeerd met de voertuigverliesuren hoofdalternatief = 100**

Voertuigverliesuren geïndexeerd referentie = 100	Periode	HWN	OWN	Totaal
<b>IJmeerverbinding</b>	Ochtend	100	100	100
	Restdag	100	100	100
	Avond	100	100	100
	Etmaal	100	100	100
<b>IJmeerverbinding wegvariant</b>	Ochtend	92	102	98
	Restdag	98	100	99
	Avond	101	103	102
	Etmaal	97	102	99
<b>Zuidelijk Tracé</b>	Ochtend	100	100	100
	Restdag	100	100	100
	Avond	100	100	100
	Etmaal	100	100	100
<b>Zuidelijk trace wegvariant</b>	Ochtend	92	105	100
	Restdag	97	99	98
	Avond	95	97	96
	Etmaal	95	101	99

In onderstaande tabel is te zien dat de wegvarianten nauwelijks effect hebben op de voertuigprestatie in het studiegebied. Ten opzichte van de hoofdalternatieven leiden de wegvarianten tot een daling van het aantal gereden voertuigkilometers van maximaal 1% (IJmeerweg) respectievelijk 2% (wegvariant Zuidelijk Tracé). Deze daling kan verklaard worden doordat de afstanden tussen herkomsten en bestemmingen door aanleg van deze wegverbindingen korter worden.

Tabel: Voertuigkilometers in het studiegebied van de wegvarianten, geïndexeerd met de voertuigkilometers hoofdalternatief = 100

Voertuigkilometers geïndexeerd referentie = 100	Periode	HWN	OWN	Totaal
<b>IJmeerverbinding</b>	Ochtend	100	100	100
	Restdag	100	100	100
	Avond	100	100	100
	Etmaal	100	100	100
<b>IJmeerverbinding wegvariant</b>	Ochtend	99	100	100
	Restdag	99	100	100
	Avond	100	100	100
	Etmaal	99	100	100
<b>Zuidelijk trace</b>	Ochtend	100	100	100
	Restdag	100	100	100
	Avond	100	100	100
	Etmaal	100	100	100
<b>Zuidelijk trace wegvariant</b>	Ochtend	98	100	99
	Restdag	98	99	99
	Avond	98	99	99
	Etmaal	98	100	99

## 5.2.5 Effect op bereikbaarheid

### Daily Urban System

Uit onderstaande twee tabellen, blijkt dat alle drie de alternatieven ervoor zorgen dat er meer inwoners en arbeidsplaatsen beschikbaar komen binnen de 45 minuten reistijd met het OV. Dit betekent dat de bereikbaarheid van de betreffende gebieden verbeterd. Het alternatief Hollandse Brug heeft vooral effect op de bereikbaarheid van Almere (met name Almere-Pampus en Almere-Hout).

Het alternatief IJmeerverbinding heeft een groter effect. Zowel qua invloedsgedebied (zowel geheel Almere als Amsterdam IJburg, centrum en Zuid) als qua grootte van het effect. De bereikbaarheid van Almere Pampus verbetert het meest (3 keer zoveel inwoners en 4 keer zoveel arbeidsplaatsen binnen de 45 minuten bereikbaar), maar ook voor de rest van Almere en Amsterdam IJburg zijn de effecten aanzienlijk. Het alternatief Zuidelijk Tracé scoort vergelijkbaar met de IJmeerverbinding, alleen zijn de effecten kleiner. Het Zuidelijk Tracé is geen verbetering voor de bereikbaarheid van Almere Buiten. Beide alternatieven met een nieuwe verbinding over het IJmeer hebben overigens een enigszins negatief effect op de bereikbaarheid van 't Gooi per openbaar vervoer. Dit komt omdat het nieuwe OV via de IJmeerverbindingen zich niet richt op 't Gooi en dit gebied ook niet aandoet.



**Tabel: Daily Urban System, aantal inwoners binnen 45 minuten reistijd met OV (incl voor- en natransport) voor belangrijkste zones, geïndexeerd met referentie C = 100**

ZoneNr.	Gebied	Hollandse Brug	IJmeerverbinding	Zuidelijk Tracé
1	Amsterdam-Centrum	100,1	104,5	104,9
4	Amsterdam-Zuid	100,1	105,6	107,5
6	Amsterdam-IJburg	100,0	148,9	113,3
7	Amsterdam-Zuidoost	100,3	111,7	108,5
11	Diemen	106,8	111,0	111,4
13	Schiphol	100,0	103,1	101,4
16	Muiden	103,4	104,7	110,5
18	t Gooi	104,3	90,8	90,8
24	Almere-Poort	100,8	111,2	129,6
25	Almere-Stad	102,3	135,8	116,4
26	Almere-Haven	118,2	147,3	137,8
27	Almere-Buiten	100,1	124,5	100,3
28	Almere-Pampus	147,9	326,8	247,8
29	Almere-Hout	122,9	134,9	110,1
30	Almere-rest	135,2	120,3	111,1
32	Lelystad	110,3	102,4	101,6

**Tabel: Daily Urban System, aantal arbeidsplaatsen binnen 45 minuten reistijd met OV (incl voor- en natransport) voor belangrijkste zones, geïndexeerd met referentie C = 100**

ZoneNr.	Gebied	Hollandse Brug	IJmeerverbinding	Zuidelijk Tracé
1	Amsterdam-Centrum	100,0	101,8	101,6
4	Amsterdam-Zuid	100,0	100,3	102,1
6	Amsterdam-IJburg	100,0	157,6	115,5
7	Amsterdam-Zuidoost	100,2	107,0	104,9
11	Diemen	102,2	104,3	107,2
13	Schiphol	100,0	100,8	100,5
16	Muiden	100,9	100,0	106,6
18	t Gooi	101,4	87,4	87,4
24	Almere-Poort	101,8	111,8	141,9
25	Almere-Stad	104,0	167,6	141,9
26	Almere-Haven	105,8	124,4	121,9
27	Almere-Buiten	100,0	122,1	100,2
28	Almere-Pampus	144,8	405,6	317,3
29	Almere-Hout	124,5	136,8	110,0
30	Almere-rest	126,3	120,3	115,5
32	Lelystad	103,9	100,6	100,9

### Bereikbaarheidsindicator

De gemiddelde snelheid van verplaatsingen naar een zone is een maat voor de bereikbaarheid van een gebied. Hoe hoger deze snelheid, hoe beter bereikbaar dit gebied is.

Bij het alternatief Hollandse Brug is te zien dat vooral de verplaatsingen naar Almere positief worden beïnvloed door het alternatief. Dit komt doordat de maatregelen vooral in Almere zelf worden getroffen. Het effect is het grootst in Almere-Pampus en het zuid-oostelijke deel van Almere.

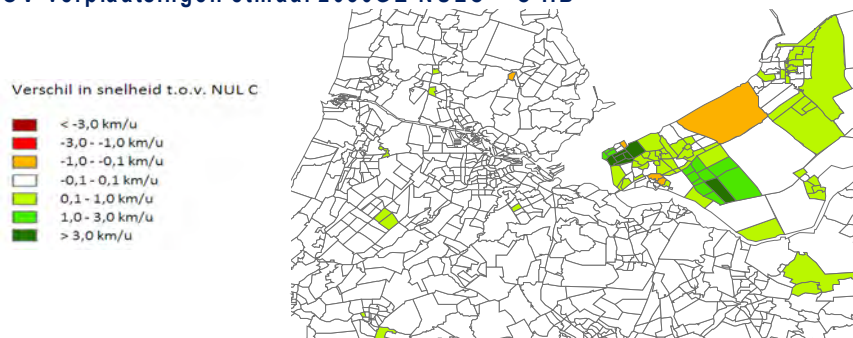
Bij het IJmeeralternatief zijn de effecten in een groter gebied zichtbaar. Ook hier is te zien dat vooral de verplaatsingen naar Almere positief worden beïnvloed door het alternatief. Ook richting het gebied ten zuiden van Amsterdam (Amstelveen, Uithoorn) wordt de snelheid verhoogd. Dit komt doordat de IJmeerlijn wordt aangesloten op de bestaande lijn en via de zuidkant van Amsterdam doorrijdt. Het positieve effect is het grootst in Almere-Pampus, het zuid-oostelijke deel van Almere het gebied ten zuiden van Amsterdam.

DHV B.V.

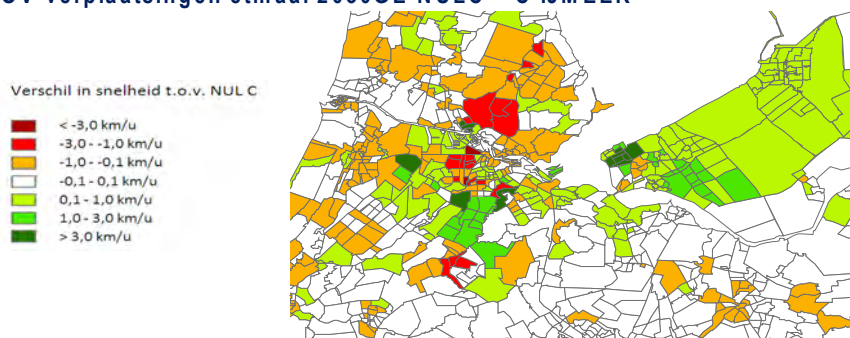
Ten westen en noorden van Amsterdam is echter een verlaging van de snelheid te zien. Dit wordt waarschijnlijk voor een belangrijk deel veroorzaakt door het verlagen van de frequentie van de bestaande metrolijnen richting de noordkant van Amsterdam (ten opzichte van het nulalternatief).

De effecten van het alternatief Zuidelijk Tracé zijn vergelijkbaar met die van het IJmeeralternatief, met positieve effecten naar Almere en dan vooral naar Pampus en het zuid-oostelijke deel, en negatieve effecten naar het gebied ten westen en noorden van Amsterdam.

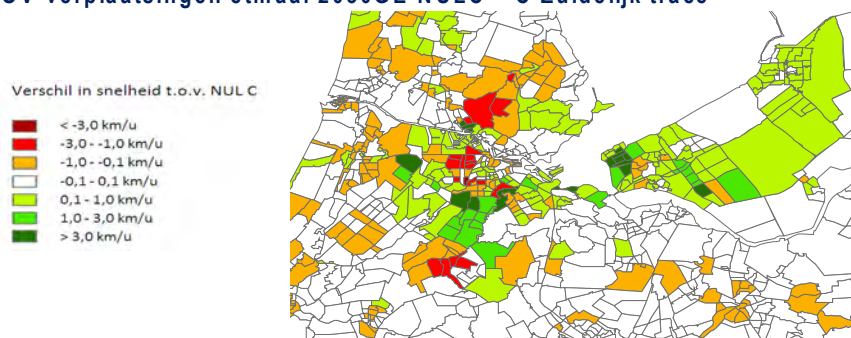
### OV-verplaatsingen etmaal 2030GE NULC – C HB



### OV-verplaatsingen etmaal 2030GE NULC – C IJMEER



### OV-verplaatsingen etmaal 2030GE NULC – C Zuidelijk trace



**Afbeelding 5.3** Resultaten bereikbaarheidsindicator voor OV-verplaatsingen per etmaal voor de drie alternatieven (snelheidsverschil t.o.v. referentiesituatie)

## 5.3 Conclusies

### Hollandse brug

De bereikbaarheid van Almere verbetert door het aanleggen van de HOV-lijn in Almere. Dit is zowel te zien in het aantal extra inwoners en arbeidsplaatsen dat binnen 45 minuten reistijd van Almere komt te liggen, als in de hogere gemiddelde snelheid van verplaatsingen naar Almere.

Beter vortransport voor de treinstations in Almere door het aanleggen van de HOV-lijn, zorgt voor extra treinreizigers, vooral van en naar Almere-Pampus. Deze effecten zijn zowel te zien in een toename van het aantal OV-reizigerskilometers (+2%) als een toename van het aantal OV-reizigers over de Hollandse Brug (+5%).

### IJmeerverbinding

De bereikbaarheid van Almere en Amsterdam (IJburg, centrum en zuidkant) verbetert door het aanleggen van de IJmeerverbinding. Dit is zowel te zien in het aantal extra inwoners en arbeidsplaatsen dat binnen 45 minuten reistijd van deze gebieden komt te liggen, als in de hogere gemiddelde snelheid van verplaatsingen naar deze gebieden. Door de betere OV-verbinding tussen Amsterdam (IJburg) en Almere (Pampus) stijgt het aandeel openbaar vervoer ten opzichte van auto tussen Amsterdam en Almere.

Er komen meer reizigers tussen Amsterdam en Almere, maar worden er in in studiegebied minder kilometers, afgelegd met het OV. Reizigers tussen Amsterdam en Almere boeken door de aanleg van een kortere verbinding afstandswinst (en dus reistijdwinst). Per etmaal maken 46.000 OV reizigers gebruik van de nieuwe verbinding. Bij de wegvariant trekt de wegverbinding langs de nieuwe OV-verbinding 18.000 motorvoertuigen per etmaal. De effecten op het wegverkeer bij de wegvariant beperken zich vooral tot de driehoek IJmeerverbinding – A6 – A1. Daarnaast treden er in Amsterdam lokale effecten op, waar de IJmeerverbinding aanlandt, daarbuiten is er weinig effect op het wegverkeer te zien.

### Zuidelijk Tracé

De bereikbaarheid van Almere en Amsterdam (centrum en zuidkant) verbetert door het aanleggen van het Zuidelijk Tracé. Dit is zowel te zien in het aantal extra inwoners en arbeidsplaatsen dat binnen 45 minuten reistijd van deze gebieden komt te liggen, als in de hogere gemiddelde snelheid van verplaatsingen naar deze gebieden. Door de betere OV-verbinding tussen Amsterdam en Almere (Pampus) stijgt het aandeel openbaar vervoer ten opzichte van auto tussen Amsterdam en Almere.

Er komen meer reizigers tussen Amsterdam en Almere, maar worden er in het studiegebied minder kilometers, afgelegd met het OV. Reizigers tussen Amsterdam en Almere boeken door de aanleg van een kortere verbinding afstandswinst (en dus reistijdwinst). Per etmaal maken 43.000 OV reizigers gebruik van de nieuwe verbinding. Bij de wegvariant trekt de wegverbinding langs de nieuwe OV-verbinding 60.000 motorvoertuigen per etmaal.

Effecten op de weg bij de variant met weg over het IJmeer beperken zich vooral tot de driehoek IJmeerverbinding – A6 – A1. Op andere snelwegen in de regio, zoals de A9 en de A10 is er een lichte toename van congestie te zien, door de grotere hoeveelheid verkeer op deze wegen.

### Algemeen

Bij het hanteren van referentie Lijn E' blijft het effect van het alternatief Hollandse Brug op het aantal OV-reizigers over de Hollandse Brug even groot. Bij beide alternatieven met een nieuwe verbinding over het IJmeer trekt de nieuwe verbinding minder reizigers dan bij de autonome situatie C. Het totale aantal OV-reizigers over de Hollandse Brug en de nieuwe verbinding is vergelijkbaar met het aantal OV-reizigers over de Hollandse Brug bij het alternatief Hollandse Brug. Een lager groeiscenario (RC) leidt tot lagere intensiteit op de Hollandse Brug (-20%).

**DHV B.V.**

## 6 BEOORDELINGSKADER VOOR HET PLANMER

### 6.1 Beoordelingscriteria

Onderstaande aspecten en criteria zijn afkomstig uit het beoordelingskader planMER uit de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) welke onderdeel uitmaakt van het uitgewerkte beoordelingskader (BOK)<sup>9</sup>. De aspecten en criteria zijn zoveel mogelijk overgenomen uit de NRD en deels aangepast en/of aangevuld ten behoeve van een vergelijkbare effectbeoordeling van de verschillende alternatieven en varianten. Verkeersindicatoren zijn hierbij niet meegenomen omdat uit voorgaand hoofdstuk 5 “Verkeersanalyse” blijkt dat er geen sprake is van een verkeersprobleem en omdat zowel in de MKBA als in het alomvattende BOK aandacht wordt geschonken aan bereikbaarheidsaspecten.

	Aspecten	Criteria	Indicatoren
People	Leefbaarheid Omgevingskwaliteit	Geluid	Aantal gehinderden
			Geluidbelast oppervlakte (ha)
		Luchtkwaliteit	Grenswaarde NO <sub>2</sub>
			Grenswaarde PM <sub>1</sub>
		Externe Veiligheid	Verandering aantal risicobronnen
		Trilling	Aantal trillingsgevoelige gebouwen
Fysieke inpassing infrastructuur	Ruimtebeslag		
	Barrièrewerking		
Planet	Natuurwaarden	Kenmerken ecologisch systeem	Mate waarin de systeemkenmerken van Markermeer & IJmeer worden beïnvloed door de verschillende verstoringfactoren.
		Natura 2000	Effecten van verstoringfactoren op de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer en omliggende Natura 2000-gebieden.
		Wezenlijke kenmerken en waarden EHS	Verandering in omvang van de EHS (ruimtebeslag) en barrièrewerking.
	Landschappelijke differentiatie en kwaliteit	Invloed op landschappelijke en cultuurhistorische waarden	Mate van aantasting van landschappelijke- en cultuurhistorische waarden.
			Aantasting van de belevingswaarde
		Nieuwe landschappen	Potentie nieuwe landschappen
		Archeologische waarden	Mate van aantasting van indicatieve archeologische waarden.
	Klimaat	CO <sub>2</sub>	Uitstoot wegverkeer
			Uitstoot OV
		Klimaatadaptatie	Waterveiligheid
Wateroverlast			
		Hittestress	

<sup>9</sup> Notitie Reikwijdte en Detailniveau, bijlage III

	Aspecten	Criteria	Indicatoren
	Bodem en Water	Bodem	Bodemverontreiniging
			Grondbalans
		Water	Oppervlaktewaterkwaliteit
			Waterhuishoudkundige inrichting
			Grondwaterkwaliteit
		Grondwaterstroming en grondwaterstanden	
Haalbaarheid & risico's	Juridisch, procedureel	Natura 2000	Passende Beoordeling (separaat)

## 6.2 Beoordelingsmethodiek

Het detailniveau van de effectbeoordelingen wordt afgestemd op het detailniveau van het plan (de Rijksstructuurvisie). De effecten van de alternatieven worden doorvertaald naar een beoordeling die zoveel mogelijk via een 5-puntschaal is uitgevoerd, namelijk:

- ++ Zeer positieve effecten ten opzichte van het nulalternatief
- + Positieve effecten ten opzichte van het nulalternatief
- 0 (Nagenoeg) geen effect ten opzichte van het nulalternatief
- Negatieve effecten ten opzichte van het nulalternatief
- Zeer negatieve effecten ten opzichte van het nulalternatief

In het onderstaande wordt de beoordelingsmethodiek per aspect uitgewerkt. Daar waar het niet kon, is geen 5-puntsschaal gehanteerd en daar waar mogelijk zijn er kwantitatieve scores gegeven.

De 5-puntsschaal kent bij sommige criteria een extra nuance, namelijk ">++" of ">--". Dit is wenselijk gebleken om de effecten van de verschillende stappen van TBES goed in de scores tot uitdrukking te laten komen. Bijvoorbeeld door de mate van overwaarde die bij sommige natuurcriteria met TBES fase 2 en eindbeeld gecreëerd wordt en door het zeer sterke negatieve effect die zich bij sommige landschaps- en archeologiecriteria met TBES fase 2 en eindbeeld voordoen.

Elk effect wordt zo goed mogelijk uitgedrukt in relatie tot de karakteristiek ervan. Tevens kunnen ongelijksoortige effecten daardoor niet bij elkaar worden opgeteld of afgetrokken. Dit voorkomt ook dat er dubbeltellingen ontstaan die het afwegingsproces kunnen beïnvloeden.

Naast de effecten van de alternatieven op basis van infra zijn er ook effecten door een verschillende invulling van TBES (fase 1, 2 en eindbeeld). In zijn algemeenheid is bij de effectbeoordeling uitgegaan van de nulsituatie (alleen fase 1). TBES fase 2 en eindbeeld heeft geen belangrijk effect op de "People" aspecten van het hierboven opgenomen beoordelingskader en is daarom bij die aspecten niet meegenomen. TBES fase 2 en eindbeeld heeft echter wel effect op de "Planet" aspecten.

### Geluid

Op basis van de resultaten wordt nagegaan welke toe- of afname van het aantal gehinderden plaatsvindt ten opzichte van het nulalternatief.

Met betrekking tot het geluidbelast oppervlak in het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer is geen score opgenomen. De geluidbelasting in Markermeer & IJmeer is wel inzichtelijk gemaakt ten behoeve van de verstoring. De mate van verstoring wordt in de passende beoordeling beschreven.

### Luchtkwaliteit

Voor de beoordeling van de effecten op luchtkwaliteit is, gezien het abstractieniveau van de studie, ervoor gekozen om te toetsen of wordt voldaan aan de grenswaarden voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> en in hoeverre toe- of afname van deze concentraties plaatsvinden.

Voor het bepalen van het aantal blootgestelden is aansluiting gezocht op de concentratieklassen die voor een gezondheidseffectscreening (GES) worden gehanteerd. Het uitvoeren van een GES heeft niet plaatsgevonden omdat de gezondheidseffecten naar verwachting zeer beperkt onderscheidend zullen zijn en alleen (zeer) lokaal zullen beperkte verschillen optreden.

### Externe Veiligheid

In het onderzoek zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

Het basisnet voor vervoer van gevaarlijke stoffen<sup>10</sup> hanteren wij als het uitgangspunt. In alle situaties<sup>11</sup> is de externe veiligheidssituatie van de spoorlijn Weesp-Almere ter hoogte van het plangebied gelijk aan die in het zogenaamde basisnet spoor.

Aangezien het totale aantal woningen in de alternatieven gelijk blijft en de verschillen in dichtheden langs de transportroutes gevaarlijke stoffen beperkt zijn, worden de verschillen in woonbebouwing niet verder binnen het externe veiligheidsonderzoek meegenomen. Het verschil in bebouwing tussen de alternatieven, ook al leiden nieuwe woningen langs routes voor gevaarlijke stoffen tot hogere groepsrisico's, zal namelijk niet onderscheidend zijn voor de keuze van de alternatieven. Bij het vaststellen van de bestemmingsplannen dient dit uiteraard wel in het externe veiligheidsonderzoek te worden meegenomen.

In de te realiseren tunnels geldt een vrachtwagenverbod, het vervoer van gevaarlijke stoffen die relevant zijn vanuit het oogpunt van externe veiligheid over deze transportroute is daardoor uitgesloten.

Voor de kwalitatieve beoordeling van het aspect externe veiligheid is onderzocht of de infrastructurele wijzigingen in het planMER leiden tot een verandering in het aantal infrastructurele risicobronnen. Zie onderstaande tabel voor de beoordelingscriteria die aan de 5-puntenschaal voor het aspect externe veiligheid zijn gekoppeld.

**Tabel: puntenschaal externe veiligheid**

Schaal	Waardering	Omschrijving
++	Zeer positief effect	Het aantal transportroutes gevaarlijke stoffen neemt af met 5 of meer ten opzichte van de autonome ontwikkeling
+	Positief effect	Het aantal transportroutes gevaarlijke stoffen neemt af met 1-4 of meer ten opzichte van de autonome ontwikkeling
0	Geen relevant effect	Het aantal transportroutes gevaarlijke stoffen blijft gelijk ten opzichte van de autonome ontwikkeling
-	Negatief effect	Het aantal transportroutes gevaarlijke stoffen neemt toe met 1-4 ten opzichte van de autonome ontwikkeling
--	Zeer negatief effect	Het aantal transportroutes gevaarlijke stoffen neemt toe met 5 of meer ten opzichte van de autonome ontwikkeling

### Trillingen

Voor het bepalen van mogelijke trillingshinder vanwege nieuwe wegen c.q. busverbindingen is in dit stadium te weinig informatie en zijn te weinig kentallen beschikbaar om een prognose te geven. De meeste trillingshinder wordt veroorzaakt door oneffenheden in het wegdek. Door een goed ontwerp en een goede (egale) uitvoering is het risico op trillingshinder beheersbaar.

<sup>10</sup> Dit is het maximaal toelaatbare risico dat transport van gevaarlijke stoffen mag veroorzaken over het spoor

<sup>11</sup> Huidige situatie, autonome ontwikkeling en de alternatieven.

Voor de nieuwe tram- en metroverbindingen zijn wel kentallen beschikbaar waarmee een inschatting voor mogelijke trillingshinder kan worden gemaakt. De alternatieven en varianten waarin nieuwe tram- of metroverbindingen zijn geprojecteerd zijn derhalve beschouwd.

Voor trillingen zijn geen wettelijke normen gesteld. Voor de beoordeling van mogelijke trillingshinder als gevolg van de aanleg van een metro of tramlijn wordt uitgegaan van de streefwaarden zoals deze zijn opgenomen in de Richtlijnen A (Schade aan gebouwen) en B (Hinder voor personen in gebouwen) van de Stichting Bouwresearch (SBR, augustus 2002). In de SBR-Richtlijnen zijn een wetenschappelijk verantwoorde meetmethode en streefwaarden<sup>12</sup> voor trillingsniveaus opgenomen.

In het geval van trillingen langs spoorlijnen tijdens exploitatie is richtlijn B (hinder voor personen in gebouwen) doorgaans het meest van belang. De niveaus die het passerende railverkeer veroorzaakt zijn meestal niet zo hoog dat er schade aan gebouwen te verwachten is. Dat is alleen te verwachten in situaties waarin gebouwen op korte afstand van een spoor staan; dit is in dit projectgebied niet het geval. De toetswaarde voor hinder door trillingen is bovendien kritischer. Daarom wordt aan verwachte schade aan gebouwen door trillingen in de exploitatiefase geen verdere aandacht besteed.

De minister van Infrastructuur en Milieu heeft het voornemen om een beleidregel trillingen in tracébesluiten vast te stellen. In de beleidsregel wordt aangegeven op welke wijze de SBR-Richtlijn in Tracébesluiten dient te worden toegepast. De beleidsregel wordt naar verwachting later dit jaar vastgesteld.

De metrolijn en trambaan worden geclassificeerd als een nieuwe situatie en worden volgens de SBR-Richtlijn deel B dan ook beoordeeld als een nieuwe situatie. In de onderstaande tabel staan de streefwaarden vermeld waaraan getoetst wordt (bron: SBR-Richtlijnen).

Gebouwfunctie	Dag- en avondperiode			Nachtperiode		
	A <sub>1</sub> V <sub>max</sub>	A <sub>2</sub> V <sub>max</sub>	A <sub>3</sub> V <sub>per</sub>	A <sub>1</sub> V <sub>max</sub>	A <sub>2</sub> V <sub>max</sub>	A <sub>3</sub> V <sub>per</sub>
1. Gezondheidszorg	0,1	0,4	0,05	0,1	0,2	0,05
2. Wonen	0,1	0,4	0,05	0,1	0,2	0,05
3. Onderwijs / kantoor	0,15	0,6	0,07	0,15	0,6	0,07
4. Bijeenkomst	0,15	0,6	0,07	0,15	0,6	0,07
5. Kritische werkruimte	0,1	0,1	-	0,1	0,1	-

Binnen het projectgebied gaan de geplande tram- of metroverbindingen zowel in de dagperiode als de nachtperiode rijden. Gedurende de nacht gelden strengere streefwaarden voor trillingen. Dit is de reden dat de nachtperiode als maatgevend wordt beschouwd.

#### *Beschouwde alternatieven/varianten*

De onderstaande alternatieven en varianten zijn beschouwd voor trillingshinder:

- Variant 1B; met tram tussen Pampus en station Almere Poort
- Alternatief 2: IJmeerverbinding Brug / variant 2A: Metroverbinding brug + IJmeerweg / Alternatief / variant 2B: IJmeerverbinding Brug met Bijlmertak extra
- Alternatief 3: IJmeerverbinding tunnel / variant 3A: inclusief tunnel onder IJburg13
- Alternatief 4: Metroverbinding brug / variant 4A: Metroverbinding brug + weg

<sup>12</sup> De streefwaarden zijn erop gericht om de hinder door trillingen te voorkomen of zoveel mogelijk te beperken. Overschrijdingen van de streefwaarden dienen dan ook zoveel mogelijk vermeden te worden.

<sup>13</sup> In variant 3a is sprake van een tunnel onder IJburg. Voor deze variant is dezelfde contour 'kans op trillingshinder' gebruikt als het bovengronds aanleggen van de metroverbinding. In deze fase van het onderzoek is het niet goed mogelijk om onderscheid te maken tussen deze twee uitvoeropties.



### *Uitgangspunten*

De afname van trillingen met toenemende afstand tot het spoor is van verschillende factoren afhankelijk. Een van de factoren is de stijfheid van de bodem. Slappe grond is grond waarvan de bovenste 5 meter wordt gedomineerd door klei- en/of veenlagen. Een slappe bodem zorgt voor een grotere trillingscontour. In het DINOLoket van TNO (Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond) is gekeken naar de bodemopbouw in het projectgebied. De bodem ter plaatse van de tram- en/of metroverbinding is te classificeren als slap.

De woningbouw in de nabijheid van de metro- en tramverbinding is gebouwd na de jaren zestig en er zal voornamelijk sprake zijn van een verdiepingsvloer van beton, hetgeen een gunstig effect heeft op de hoogte van het trillingsniveau. Aan de hand van onder andere deze uitgangspunten is een contour bepaald waarbinnen kans op trillingshinder optreedt.

Uit verschillende studies ("De tram naar Zernike, Effecten op geluidshinder, luchtverontreiniging en trillingen", Goudappel Coffeng, 17 oktober 2008, "RegioTram Groningen – Lijn 1, trillingsonderzoek", V.2009.0559.04.R001, 19 november 2010) blijkt dat bij rijsnelheden van trams tot 50 km/u op een op afstand van 20 m of meer voldaan kan worden aan de streefwaarden voor wonen en zorg volgens de SBR-Richtlijn B ten aanzien van trillingshinder<sup>14</sup>. De rijsnelheid van de tram ligt in dit project hoger dan 50 km/u, de rijsnelheid van de tram bedraagt namelijk 70 km/u. Op basis van expert judgement is door middel van extrapolatie de afstand bepaald waarbuiten wordt voldaan aan de SBR-Richtlijn deel B. Deze afstand is bepaald op 30 meter. Voor de gebouwfuncties onderwijs, industrie en kantoor gelden minder strenge eisen (factor 3 minder streng). Voor deze gebouwen wordt worstcase uitgegaan van een afstand van 15 meter bij 70 km/u.

De toekomstige snelheid van de metro bedraagt 100 km/u en zal bij Alternatief IJmeerverbinding op een kunstwerk met een hoogte van 10 meter worden gerealiseerd. De realisatie op een kunstwerk is gunstig voor de afstraling van trillingen. Daarnaast het eenvoudiger om aan een nieuw kunstwerk maatregelen te passen.

Voor de metro zijn geen afstanden bekend waarbuiten wordt voldaan aan de streefwaarden volgens de SBR-B ten aanzien van trillingshinder. Voor heavy rail (treinverkeer) is door TNO wel een tabel opgesteld waarin de afstanden voor reizigersvervoer (140 km/u), om te voldoen aan SBR-Richtlijn B nieuwe situatie, zijn af te lezen. Deze afstand bedraagt 100 meter voor slappe grond voor wonen en zorg 100 meter.

Doordat de snelheid van het reizigersverkeer een stuk hoger ligt dan de metro, kan de metro worden geclassificeerd als light rail. Omdat de metro wordt gesitueerd op een kunstwerk van 10 meter, is deze afstand van 100 meter een grote overschatting. Op basis van deze aannames en expert judgement is de contour waarbuiten voor wonen en zorg wordt voldaan aan SBR-Richtlijn deel B vastgesteld op 50 meter. Voor de gebouwfuncties onderwijs, industrie en kantoor gelden minder strenge eisen (factor 3 minder streng). Voor deze gebouwen wordt worstcase uitgegaan van een afstand van 25 meter.

De situering van de bestaande gebouwen zijn bekend en zijn geteld voor zover deze binnen de contouren liggen langs de tram- of metroverbinding. De exacte invulling van de nieuwbouwlocaties is nog niet bekend. Voor het bepalen van het aantal woningen is het oppervlakte binnen de contour 'kans op trillingshinder' bepaald. Op basis van het aantal geplande woningen en het totale bouwoppervlakte kan het aantal woningen met kans op trillingshinder worden bepaald. De bouwlocaties Pampus, Oosterwold, Weerwater/Centrum, Hout Noord-Nobelhorst, Poort en Landtong zijn beschouwd. De 'overige' bouwlocatie 'Centrum' is dermate groot dat het verspreiden van de woningen over deze locatie geen goed beeld geeft

<sup>14</sup> Regiotram Groningen, lijn 1 trillingsonderzoek, 2009, rapport v.2009.0559.04.R001

RijnGouwelijn-Oost, Trillingsonderzoek 2009, Rapport V.2009.1067.02.R001

De tram naar Zernike Effecten op geluidshinder, luchtverontreiniging en trillingen, 2008, PBT004/Pme/xxx

van de mogelijk trillingshinder op deze woningen. Deze woningen zijn derhalve buiten beschouwing gelaten in deze studie.

### Fysieke inpassing infrastructuur

De effecten op de fysieke inpassing van infrastructuur worden bepaald aan de hand van de indicatoren ruimtebeslag (verandering bestemming oppervlakte) en barrièrewerking (kruising met bestaande infrastructuur). Dit wordt gedaan op basis van de beschrijving van de alternatieven en het Ruimtelijk Ontwerp.

### Natuurwaarden

De effecten op de natuurwaarden worden aan de hand van de volgende criteria onderzocht:

- Kenmerken ecologisch systeem;
- Natura 2000;
- Wezenlijke kenmerken en waarden EHS-gebied.

De beoordelingscriteria zijn gewijzigd ten opzichte van de notitie reikwijdte en detailniveau. De reden hiervoor is dat gebleken is dat het onderscheid tussen veerkracht, draagkracht en habitatdiversiteit niet duidelijk was. Er was sprake van te veel overlap tussen deze criteria. Door de wijziging naar 'kenmerken ecologisch systeem' en 'Natura 2000' is de beoordeling gericht op de wettelijk beschermde waarden vanuit de Nbwet en op de systeemkenmerken die ook in het kader van TBES gebruikt worden. Onderstaand wordt een toelichting op de criteria gegeven.

#### *Kenmerken ecologisch systeem*

Indicatoren voor dit criterium zijn de systeemkenmerken van het Markermeer & IJmeer. Er wordt beoordeeld of en hoe deze worden beïnvloed door de verschillende verstoringfactoren (ruimtebeslag, verandering waterkwaliteit en verstoring door geluid, licht en stikstofdepositie) als gevolg van RRAAM. Biotische systeemkenmerken betreffen submerse macrofyten, emergente macrofyten, driehoeksmosselen, prooidieren (kwaliteit/kwantiteit) en plankton. Diepte, doorzicht, nutriëntengehalten, wind/golfslag, bodemtype, temperatuur, structuur van de oevers, rust, fluctuaties waterstand, duisternis en ecologische verbinding met de omgeving behoren tot de abiotische systeemkenmerken. Aan de hand van deze systeemkenmerken kan een beeld worden gegeven van de gevolgen van de ruimtelijke ontwikkelingen van RRAAM voor het ecologisch functioneren van het ecosysteem Markermeer & IJmeer. De focus ligt op het systeem van het Markermeer & IJmeer, omdat in dit gebied het grootste deel van de fysieke ingrepen plaatsvinden. Bij het volgende criterium 'Natura 2000' wordt ook gekeken naar omringende natuurgebieden.

Zie onderstaande tabel voor de beoordelingscriteria die aan de 5-puntsschaal voor het criterium "kenmerken ecologisch systeem" zijn gekoppeld.

Schaal	Waardering	Omschrijving
> ++	Sterk positief effect	Gemiddeld genomen een verbetering van de toestand van meerdere systeemkenmerken en er wordt een grote overwaarde gecreëerd.
++	Sterk positief effect	Gemiddeld genomen een verbetering van de toestand van meerdere systeemkenmerken
+	Positief effect	Gemiddeld genomen een verbetering van de toestand van één of twee systeemkenmerken
0	Geen relevant effect	Gemiddeld genomen geen effect op systeemkenmerken.
-	Negatief effect	Gemiddeld genomen een verslechtering van de toestand van één of twee systeemkenmerken
--	Sterk negatief effect	Gemiddeld genomen een verslechtering van de toestand van meerdere systeemkenmerken

### Natura 2000

Dit criterium omvat de gevolgen van RRAAM voor de Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen (verandering in omvang/kwaliteit habitattypen en/of leefgebieden van soorten). De effecten van RRAAM kunnen zowel positief (voornamelijk door TBES-maatregelen) als negatief zijn. Deze effecten worden verkend op de volgende schaalniveaus:

- instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer;
- instandhoudingsdoelstellingen van de omliggende Natura 2000-gebieden (Oostvaardersplassen, Lepelaarplassen, Eemmeer & Gooimeer Zuidoever, Naardermeer).

Anders dan in het werkdocument passende beoordeling zijn de gevolgen van RRAAM voor de instandhoudingsdoelstellingen – zoals bij alle m.e.r.-criteria – in dit planMER afgezet tegen het beleidsmatige nulalternatief als referentie. Het voorgaande betekent dat de beoordeling in het MER voor wat betreft het criterium Natura 2000 wat afwijkt van de inhoud van het werkdocument passende beoordeling. De effecten van de basisalternatieven en varianten zijn namelijk in het werkdocument passende beoordeling afgezet tegen de huidige feitelijke situatie. In dit MER is een beoordeling opgenomen, waarvoor de effectbeschrijving van het werkdocument passende beoordeling als input is gebruikt.

Uit de analyse (zie paragraaf 7.6) blijkt dat er met de referentie van het MER alleen sprake is van effecten op het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Immers, de effecten op overige Natura 2000-gebieden zoals beschreven in het werkdocument passende beoordeling zijn het gevolg van de realisatie van de woningen. De score voor het criterium Natura 2000 heeft dus betrekking op het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer.

De toekenning van scores is gedaan op basis van afweging van verschillende factoren. Zo zijn de effecten op de voedselbeschikbaarheid van de bodemfauna-eters en viseters het zwaarst gewogen, omdat de huidige staat van instandhouding voor enkele aangewezen soorten binnen deze groepen ongunstig zijn. Omdat het plangebied een minder grote betekenis heeft als een rustgebied voor veel aangewezen soorten watervogels en omdat er in de referentiesituatie reeds luwtemaatregelen zijn voorzien (TBES eerste fase), zijn versturende effecten (afname rust in het leefgebied) minder zwaar gewogen dan een afname van de voedselbeschikbaarheid door een ruimtebeslag van het leefgebied (het plangebied herbergt redelijk tot goed voedselhabitat voor bodemfauna-eters). In relatie tot de beoordeling inclusief tweede fase en eindbeeld TBES (zie paragraaf 7.6) is relevant dat wanneer er hoofdzakelijk sprake is van een ruime positieve bijdrage aan de doelrealisatie van aangewezen natuurwaarden (wel overwaarde c.q. ontwikkelingsruimte) de score 'zeer positief' (++) is toegekend. Wanneer er slechts sprake was van hoofdzakelijk doelrealisatie (geen overwaarde/ontwikkelingsruimte) is de score 'positief' gehanteerd.

Zie volgende tabel voor de beoordelingscriteria die aan de 5-puntsschaal voor het criterium Natura 2000 zijn gekoppeld.

Schaal	Waardering	Omschrijving
++	Sterk positief effect	Gemiddeld genomen een groot positief effect op instandhoudingsdoelstellingen (wel overwaarde in doelrealisatie)
+	Positief effect	Gemiddeld genomen een positief effect op instandhoudingsdoelstellingen (geen overwaarde in doelrealisatie)
0	Geen relevant effect	Gemiddeld genomen geen effect op instandhoudingsdoelstellingen
-	Negatief effect	Gemiddeld genomen een negatief effect op instandhoudingsdoelstellingen
--	Sterk negatief effect	Gemiddeld genomen een zeer negatief effect op instandhoudingsdoelstellingen

*Wezenlijke kenmerken en waarden EHS-gebied*

Het EHS heeft tot doel planologische bescherming te bieden voor de natuurwaarden. Indicator voor dit criterium is de verandering in de oppervlakte binnen de EHS door ruimtebeslag van nieuwe ontwikkelingen. Provincies Flevoland en Noord-Holland hebben de EHS in respectievelijk het Omgevingsplan 2006 en de Structuurvisie 2010 vastgesteld. Op basis van de doelen en de ambities voor de natuurgebieden heeft de provincie Flevoland op 27 september 2011 de wezenlijke kenmerken en waarden van de binnendijkse EHS vastgesteld. Provincie Noord-Holland heeft geen wezenlijke kenmerken en waarden omschreven, maar laat zich leiden door het Natuurbeheerplan waar de actuele en potentiële natuurwaarden (natuurdoeltypen) zijn omschreven. Daarnaast wordt ook barrièrewerking (vermindering functie ecologische verbindingen) als indicator meegenomen bij het bepalen van effecten op dit criterium.

Zie onderstaande tabel voor de beoordelingscriteria die aan de 5-puntsschaal voor het criterium wezenlijke kenmerken en waarden EHS-gebieden zijn gekoppeld.

Schaal	Waardering	Omschrijving
++	Sterk positief effect	Een groot positief effect op ruimtebeslag EHS-gebied en/of een groot positief effect op de functie van ecologische verbindingen
+	Positief effect	Een positief effect op ruimtebeslag EHS-gebied en/of een positief effect op de functie van ecologische verbindingen
0	Geen relevant effect	Geen ruimtebeslag EHS-gebied en/of effect op de functie van ecologische verbindingen
-	Negatief effect	Een negatief effect op ruimtebeslag EHS-gebied en/of een negatief effect op de functie van ecologische verbindingen
--	Sterk negatief effect	Een groot negatief effect op ruimtebeslag EHS-gebied en/of een groot negatief effect op de functie van ecologische verbindingen

**Landschappelijke differentiatie en kwaliteit**

Voor het aspect landschappelijke differentiatie en kwaliteit worden de volgende criteria onderzocht;

- Invloed op landschappelijke- en cultuurhistorische waarden;
- Potentie nieuwe landschappen;
- Archeologische waarden.

*Invloed op landschappelijke- en cultuurhistorische waarden*

De effecten op de landschappelijke- en cultuurhistorische waarden van de verschillende alternatieven en varianten worden bepaald aan de hand van de mate waarin de (kern)kwaliteiten van het huidige landschap worden aangetast. De kernkwaliteiten hebben zowel betrekking op de ruimtelijke kwaliteit en de daarmee samenhangende belevingswaarde van het landschap als op de cultuurhistorische waarden van een gebied. De ernst van de aantasting wordt bepaald aan de hand van de waarde die aan een bepaald gebied is gegeven. Zo herbergen gebieden die aangewezen zijn als Nationaal Landschap of die op de Wereld Erfgoedlijst (UNESCO) veelal unieke en (inter)nationaal waardevolle landschappelijke- en cultuurhistorische waarden. Effecten binnen deze gebieden wegen zwaarder dan effecten binnen gebieden die dergelijke waarden niet bezitten.

De effecten op de landschappelijke- en cultuurhistorische waarden zullen met name van belang zijn bij de aanleg van nieuwe infrastructuur en de uitbreiding van stedelijke gebieden. Deze ontwikkelingen kunnen leiden tot versnippering en oppervlakteverlies van landschappelijke- en cultuurhistorische waarden. Daarnaast kunnen deze activiteiten geluid-, licht- en visuele verstoringen veroorzaken waardoor de belevingswaarde van waardevolle (cultuurhistorische) landschappen kan worden aangetast. Relatief

kleinschalige ontwikkelingen (in relatie tot de omvang van het studiegebied) zoals de aanleg van een jachthaven en strand zullen, gezien de omvang van het studiegebied, een verwaarloosbaar klein effect hebben op de landschappelijke- en cultuurhistorische waarden. Op lokaal niveau kunnen het strand en de jachthaven wel effecten hebben op de landschappelijke- en cultuurhistorische waarden. Zo zal de aanleg van het strand en de jachthaven de oorspronkelijke karakteristiek van de IJmeerdijk aantasten. Door de nieuwe recreatieve functies worden er echter ook meer mogelijkheden gecreëerd om het IJmeer te kunnen beleven.

#### *Potentie nieuwe landschappen*

Nieuwe landschappen ontstaan door bestaande gebieden te transformeren naar gebieden met een eigen identiteit. Dit gebeurt met name in TBES fase 2 en eindbeeld waarbij oermoerassen en een vooroever worden aangelegd. Verder is in de uitbreidingsopgaven bijvoorbeeld sprake van de transformatie van polderlandschappen naar stedelijke landschappen. In de buitendijkse ontwikkelingen worden delen van het IJmeer omgevormd tot stedelijke woonmilieus. Daarnaast kunnen nieuwe landschappen ontstaan als gevolg van de doorsnijding van bestaande landschappen. TBES maatregelen zijn echter doorslaggevend bij het aspect nieuwe landschappen. De effecten van doorsnijding en functieverandering van het bestaande landschap worden onder het aspect 'invloed op de landschappelijke- en cultuurhistorische waarden' beoordeeld.

In de mitigerende en compenserende maatregelen (hoofdstuk 9) wordt ingegaan op de vormgeving van verschillende planonderdelen als maatregel om de nadelige effecten van de doorsnijding van het landschap en de functieveranderingen te beperken of te voorkomen.

#### *Archeologische waarden*

De effecten op de archeologische waarden worden bepaald aan de hand van de indicatieve archeologische waarden van gebieden (bron IKAW Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed). Activiteiten die verstoringen in de bodem veroorzaken kunnen de archeologische waarden in de bodem aantasten. De ernst van de ingreep is afhankelijk van de omvang van de verstoring en de indicatieve waarde die een gebied heeft. Grootschalige verstoringen binnen gebieden met een hoge indicatieve archeologische waarde hebben een groter negatief effect dan kleinschalige verstoringen binnen gebieden met een lage indicatieve archeologische waarde.

### **Klimaat**

De effecten op het klimaat worden aan de hand van de volgende criteria onderzocht;

- Klimaatadaptatie;
- CO<sub>2</sub>.

#### *Klimaatadaptatie*

Klimaatadaptatie heeft betrekking op de klimaatadaptatiemaatregelen die nodig zijn om de negatieve effecten van klimaatveranderingen te beperken of te voorkomen. De alternatieven en varianten worden onderzocht op de mogelijkheden om zich aan te passen aan het veranderende klimaat. Op basis van het voornemen en de kenmerken van het plangebied zijn de volgende indicatoren voor het aspect 'klimaatadaptatie' naar verwachting het meest relevant;

- klimaatadaptatiemaatregelen ten behoeve van waterveiligheid;
- klimaatadaptatiemaatregelen om wateroverlast te voorkomen of te beperken;
- klimaatadaptatiemaatregelen om hittestress te voorkomen of te beperken.

#### *Klimaatadaptatiemaatregelen ten behoeve van waterveiligheid*

Een overstromingsrisico is het product van de kans dat er een overstrooming plaatsvindt en de gevolgen die zo'n overstrooming kan hebben. Almere maakt onderdeel uit van dijkkring 8 met een overschrijdingsnorm

van 1:4.000. Dit betekent dat de waterkeringen een waterstand met een overschrijdingsfrequentie van 1 / 4000 per jaar veilig moet kunnen keren. Het is dus geen directe overstromingskans maar geeft hier wel een indicatie voor. Klimaatverandering zal leiden tot een stijging van de zeespiegel. Door een hogere zeespiegel moet polder- en boezemwater over een steeds grotere hoogte weggepompt worden naar de Noordzee of de daarmee in verbinding staande zeearmen en estuaria. Daar komt bij dat naar verwachting vaker hogere piekneerslagen zullen optreden. Deze combinatie van ontwikkelingen leidt ertoe dat vanaf 2050 spuien onder vrij verval vanuit het IJsselmeer in gevaar komt. Mede hierom heeft de Commissie Veerman (Veerman 2008) geadviseerd peilopzet van het IJsselmeer toe te passen. In het Nationaal Waterplan (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 2009) kiest het kabinet ervoor om het peil van zowel het Markermeer als de Veluwerandmeren los te koppelen van die van het IJsselmeer. De peilfluctuatie op het Markermeer zal naar verwachting beperkt blijven. Vooralsnog moet in de planvorming rekening gehouden worden met een verhoging van het zomerpeil met 0,3 meter. Het risico voor binnen- en buitendijks bouwen is hierdoor beperkt. Staatssecretaris Atsma heeft de stand van zaken geschetst ten aanzien van het recente waterveiligheidsbeleid met als resultaat een beter beeld van de toestand van de waterkeringen. Verder wordt er hard gewerkt aan de voorbereiding en uitwerking van programma's en projecten op het gebied van waterveiligheid, waarmee een volgend kabinet aan de slag zal moeten gaan. Tegelijkertijd kunnen, mede dankzij ondertekening van het Bestuursakkoord Water, alle waterveiligheidsprogramma's en projecten die uitvoeringsgereed zijn uit worden gevoerd (Ministerie IenM, 29 november 2011).

De gevolgen van een overstroming worden uitgedrukt aan de hand van de schade en het aantal slachtoffers dat optreedt bij een overstroming. De groei van Almere met circa 60.000 woningen zal dus leiden tot een toename van de gevolgen en het overstromingsrisico. Het aantal woningen verschilt echter niet tussen de nulsituatie en de alternatieven en varianten. De alternatieven en varianten zijn hierdoor niet onderscheidend. Het onderdeel 'klimaatadaptatiemaatregelen ten behoeve van waterveiligheid' maakt derhalve geen onderdeel uit van de effectbeoordeling.

*Klimaatadaptatiemaatregelen om wateroverlast te voorkomen of te beperken*

De mate waarin wateroverlast als gevolg van neerslag ontstaat is afhankelijk van de hoeveelheid neerslag en de afvoercapaciteit van een gebied. In gebieden met veel verhard oppervlak zal de inzijging van het water in de bodem beperkter zijn dan in het landelijk gebied en moet relatief meer water worden afgevoerd. Bij hevige regenval zullen hierdoor de stedelijke gebieden met veel verhard oppervlak met relatief meer wateroverlast te maken krijgen dan het landelijk gebied.

Waterhuishoudkundige problemen als gevolg van ruimtelijke ontwikkelingen zullen op basis van de watertoets nu en in de toekomst moeten worden voorkomen. Ondanks het feit dat alle ruimtelijke ontwikkelingen hierdoor waterneutraal moeten worden ontwikkeld zijn er wel duidelijke verschillen in de noodzakelijke klimaatadaptatiemaatregelen om dit te bereiken. De mogelijkheden voor adaptatiemaatregelen, zoals waterberging, zijn in gebieden met veel verhard oppervlak namelijk moeilijker te realiseren dan in gebieden met weinig verhard oppervlak en/of waar in lage dichtheden wordt gebouwd. Tevens zal de omvang van de maatregelen bij gebieden met hoge woningbouw dichtheden en veel verhard oppervlak groter moeten zijn. De effecten op het aspect klimaatadaptatie zijn hierdoor in gebieden met hoge woningbouw dichtheden en veel verhard oppervlak groter dan in ruim opgezette gebieden met lage woningbouw dichtheden.

Voor de effectbeoordeling zijn dus met name activiteiten die van invloed zijn op de variaties in de woningbouw dichtheden van belang. De overige ontwikkelingen zullen geen noemenswaardig effect hebben op dit criterium. Voor de beoordeling wordt gebruik gemaakt van de W/W+ klimaatscenario's die door het KNMI zijn opgesteld. In deze scenario's wordt uitgegaan van een wereldwijde temperatuurstijging van 2°C in 2050. Als gevolg van de opwarming van de aarde worden de winters in Nederland natter en

nemen de extreme neerslaghoeveelheden toe. De ruimtelijke effecten van klimaatveranderingen volgens de KNMI 06 scenario's zijn in een landelijke klimaateffectatlas ([www.klimaateffectatlas.wur.nl](http://www.klimaateffectatlas.wur.nl)) door een consortium van Alterra, KNMI Deltares en het KNMI samen met het IPO/de provincies en de onderzoeksprogramma's Kennis voor Klimaat en Klimaat voor Ruimte uitgewerkt. Deze gegevens zijn gebruikt om de effecten van het voornemen in beeld te brengen. Een toenemende kans op wateroverlast treedt met name op in het W scenario. Voor wateroverlast beschrijven we daarom de effecten volgens dit scenario in 2050.

#### *Klimaatadaptatiemaatregelen om hittestress te voorkomen of te beperken*

Boven steden kunnen zich warmte eilanden (Urban Heat Islands (UHI)) ontwikkelen waarvan de sterkte voor een belangrijk deel afhankelijk is van de grootte van de stad. Het fenomeen is vooral 's nachts van belang wanneer de temperatuur hoger blijft dan 20 graden. Wanneer de temperatuur van de stad niet afkoelt ervaren mensen problemen met slapen, met een daling van bijvoorbeeld de arbeidsproductiviteit overdag tot gevolg. Uit onderzoek (Alterra-WUR) blijkt er een sterke relatie te bestaan met zowel de hoeveelheid groen op lokaal niveau als het percentage verharding op regionaal niveau. Hoe kleiner de hoeveelheid groen en hoe groter het percentage verhard oppervlak hoe sterker het effect. Gebieden met hoge woningbouw dichtheden hebben relatief meer verharding en minder groen dan gebieden waar in lagere dichtheden wordt gebouwd. Warmte eilanden zullen zich hierdoor vaker ontwikkelen binnen gebieden met hoge woningbouw dichtheden. Dit effect wordt in de toekomst nog eens versterkt door de toenemende temperaturen als gevolg van de klimaatveranderingen. Het mogelijk verkoelende effect van het omringende oppervlaktewater is beperkt omdat water warmte juist goed vasthoudt en minder snel afkoelt. Voor het bepalen van de effecten wordt gebruik gemaakt van de gegevens uit de landelijke klimaateffectatlas (zie ook wateroverlast). Een toenemende kans op hittestress treedt met name op in het W+ scenario. Voor hittestress beschrijven we daarom de effecten volgens dit scenario in 2050.

#### CO<sub>2</sub>

Voor de beoordeling van de uitstoot van CO<sub>2</sub> zijn met name de woningbouwopgave, de voertuigkilometrage en het aantal reizigerskilometers in het openbaar vervoer van belang. De woningbouwopgave is in alle alternatieven en varianten gelijk aan het nulalternatief. De woningbouw dichtheden variëren wel maar zullen naar verwachting geen noemenswaardig effect hebben op de uitstoot van CO<sub>2</sub>. De alternatieven en varianten hebben eveneens weinig effect op de voertuigkilometrage en het aantal reizigerskilometers in het studiegebied. De afnames van het gemotoriseerde verkeer zijn in alle gevallen minder dan 3%. De vermindering van het aantal automobilisten is het resultaat van de verbeteringen in het openbaar vervoer. In het openbaar vervoer zal het aantal reizigerskilometers dan ook toenemen. De toename van het aantal reizigerskilometers in het openbaar vervoer leidt tot een beperkte toename van de uitstoot van CO<sub>2</sub>. Deze toename is afhankelijk van het soort voertuig dat wordt gebruikt. Zo zal een bus meer CO<sub>2</sub> uitstoten dan een metro of tram. De toenames zijn echter beperkt en zullen kleiner zijn dan de afnames als gevolg van de afname van de voertuigkilometrage. Per saldo zullen de veranderingen in de CO<sub>2</sub> uitstoot voor alle alternatieven en varianten gering zijn.

De verschillen in de CO<sub>2</sub> uitstoot tussen de alternatieven en varianten en het nulalternatief zijn hierdoor verwaarloosbaar klein. De alternatieven en varianten zijn hierdoor niet onderscheidend ten opzichte van het nulalternatief. Het criterium CO<sub>2</sub> wordt daarom niet meegenomen in de effectbeoordeling.

#### **Bodem en water**

Het criterium bodem wordt beoordeeld op basis van onderstaande indicatoren:

- Bodemverontreiniging;
- Grondbalans (wel of niet gesloten binnen het plangebied).

Binnen het aspect bodemverontreiniging worden de effecten beoordeeld die de verschillende varianten hebben op het risico van verspreiding van bestaande bodemverontreinigingen of het risico op het veroorzaken van nieuwe bodemverontreinigingen. Wanneer er risico bestaat op verspreiding of veroorzaken van bodemverontreinigingen dan wordt dit als negatief beoordeeld (-). Een positief effect (+) zou kunnen ontstaan wanneer in combinatie met de ingrepen bodemverontreinigingen worden gesaneerd.

Het aspect grondbalans wordt beoordeeld op het feit of voor de ingrepen veel aan- en afvoer van grond noodzakelijk is. In principe zijn alle grondstromen die moeten plaatsvinden om een variant te realiseren negatief ten opzicht van het nulalternatief. Echter wanneer grond die vrijkomt in een werk verwerkt kan worden in een andere ingreep, bijvoorbeeld de aanleg van een landtong dan wordt het effect van dit aspect neutraal beoordeeld omdat het tegemoet komt aan de wens van een gesloten grondbalans.

Het criterium water wordt beoordeeld op basis van onderstaande indicatoren:

- oppervlaktewaterkwaliteit
- waterhuishoudkundige inrichting
- grondwaterkwaliteit
- grondwaterstroming en grondwaterstanden

De kwaliteit van het oppervlaktewater en grondwater kan als gevolg van een ingreep zowel positief (+) als negatief (-) worden beïnvloed. Wanneer er geen effecten worden verwacht op de (grond)waterkwaliteit wordt dit als neutraal beoordeeld. Opgemerkt dient te worden dat gekeken wordt naar de kwaliteit van het oppervlaktewater als gevolg van nieuwe infrastructuur (voornamelijk buitendijks) of door een andere ruimtelijke invulling van 60.000 woningen. Gevolgen van 60.000 woningen niet omdat deze ook reeds in het nulalternatief zijn opgenomen. Het aspect waterhuishoudkundige inrichting is beoordeeld op de vraag of er sprake is van een toename of afname van het totale wateroppervlak in de verschillende varianten. Primair geeft een toename van water een positieve impuls aan diverse wateraspecten zoals: meer waterberging, meer waternatuur, meer waterrecreatie, meer koeling, etc. Bij een afname van water nemen deze mogelijkheden af. Omdat de planMER vraagt om een globale beoordeling worden zulke vuistregels gehanteerd en krijgen dergelijke effecten respectievelijk een positieve of negatieve score. Voor de effecten op grondwaterstanden en grondwaterstromingen is uitgangspunt dat elke verandering ten opzichte van het nulalternatief negatief (-) beoordeeld wordt.

Een daling van grondwaterstanden kan tot verdroging leiden of problemen met funderingen. Stijgingen kunnen leiden tot grondwateroverlast. In algemeenheid is elke verandering (stijging of daling) dus potentieel nadelig. Veranderingen in grondwaterstromingen zijn een gevolg van een stijging of daling elders en hier dus direct aan gerelateerd. Geen effecten worden als neutraal beoordeeld.



## 7 MILIEUEFFECTEN

### 7.1 Geluid

De uitgangspunten en resultaten zijn nader beschreven in de deelrapportage Geluid, Bijlage 2.

#### 7.1.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

##### Huidige situatie

De relevante huidige situatie betreft de bestaande infrastructurele structuur (wegen, spoorwegen en vaarroutes) in Almere en Amsterdam, omgeving Diemen en IJmeer.

Specifiek voor de Natura 2000-gebieden is de huidige situatie nader beschreven in verband met verstoring. Er bevinden zich de volgende Natura 2000-gebieden in het studiegebied: Oostvaardersplassen, Markermeer & IJmeer, Naardermeer en Eemmeer & Gooimeer Zuidoever. Nabij en in de Natura 2000-gebieden bevinden zich (spoor)wegen.

Voor de geluidbronnen waarvoor mogelijk sprake is van een significant effect vanwege de alternatieven en varianten zijn de effecten inzichtelijk gemaakt. Op basis van expert judgement is gesteld dat er sprake is van een significante wijziging als de geluidproductie meer dan  $\pm 1$  dB wijzigt ten opzichte van de huidige situatie. Verschillen van minder dan 1 dB zijn niet onderscheidend c.q. waarneembaar en zullen niet leiden tot verstoring.

In het Markermeer & IJmeer ligt in de huidige situatie geen infra en vindt geen verstoring plaats. Het geluidbelast oppervlak is 0 ha.

Nabij en in het Naardermeer bevinden zich de A1, A6 en een spoorweg. Voor de A1 en A6 is het Tracébesluit SAA (TB wegbreiding Schiphol-Amsterdam-Almere) vastgesteld en voor de spoorweg het Tracébesluit OV-SAAL (TB spooruitbreiding Schiphol-Amsterdam-Almere-Lelystad). De verstoring in dit Natura 2000-gebied is reeds afgewogen in deze TB's. Deze TB's zijn beschouwd als huidige situatie om te bepalen of sprake is van een significante verstoring.

Ten aanzien van het Eemmeer & Gooimeer blijkt dat op de A27 een significant geluideffect optreedt in de huidige situatie (nulalternatief). Aan de hand van een emissieverschilberekening is op pragmatische wijze de toe- of afname van de geluidproductie bepaald op basis van het verschil in etmaalintensiteiten op de A27 ( $10 \cdot \log(\text{Intensiteiten Alt of Var} / \text{Intensiteiten Huidig})$ ). Op dit Natura 2000-gebied is het geluidbelast oppervlakte van de 43 dB(A)  $L_{Aeq,24uur}$  contour bepaald. Het geluidbelast oppervlak is 340 ha.

##### Autonome ontwikkeling

In het nulalternatief is het totaal aantal gehinderden bepaald voor de bestaande woningen en de nieuwbouwlocaties. Deze zijn vervolgens bij elkaar opgeteld. In bijlage 1 is de analyse van het aantal gehinderden per geluidbelastingsklasse opgenomen. In bijlage 2 zijn de geluidcontouren op de nieuwbouwlocaties en in Natura 2000-gebieden weergegeven.

**Tabel Samenvatting effecten - nulalternatief**

Effect	Aantal gehinderden
Bestaande woningen	8109
Nieuwe woningen	2735
Totaal	10844

#### *Natura 2000-gebieden*

Voor het nulalternatief zijn de effecten onderzocht op de Natura 2000-gebieden Naardermeer en Eemmeer & Gooimeer Zuidoever. In dit alternatief vinden alleen wijzigingen plaats op de wegen. Nabij de Natura 2000-gebieden bevinden zich de rijkswegen A1, A6 en A27.

Voor de huidige situatie van de A1 en A6 is uitgegaan van het Tracébesluit SAA (weguitbreiding Schiphol-Amsterdam-Almere). Aangezien in deze studie voor de rijkswegen de verstoring in de Natura 2000-gebieden reeds is afgewogen, is onderzocht of ten opzichte van SAA sprake is van een significant effect ( $> \pm 1$  dB). Aan de hand van een emissieverschilberekening kan op pragmatische wijze de toe- of afname van de geluidproductie worden bepaald op basis van het verschil in etmaalintensiteiten op de wegen ( $10 \cdot \log(\text{Intensiteiten nulalt} / \text{Intensiteiten SAA})$ ). Uit de emissieverschilberekening blijkt dat de geluidproductie op de A1 en A6 niet meer toeneemt dan 1 dB (circa +0,2 dB).

Gesteld kan worden dat de geluideffecten van de A1 en A6 beperkt zijn en hiermee geen significante effecten op de verstoring in de nabijgelegen Natura 2000-gebieden Naardermeer en Eemmeer & Gooimeer Zuidoever optreden.

Voor de A27 is voor de huidige situatie uitgegaan van de verkeersgegevens van 2011 uit de Monitoringstool voor luchtkwaliteit van het Ministerie van IenM. Uit de emissieverschilberekening blijkt dat de geluidproductie in het nulalternatief met meer dan 1 dB toeneemt in het Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever. In dit Natura 2000-gebied is derhalve het geluidbelast oppervlak bepaald. Het geluidbelast oppervlak van de 43 dB(A)  $L_{Aeq,24uur}$  contour is 400 ha. Ten opzichte van de huidige situatie neemt het geluidbelast oppervlak met 18% toe.

Het effect van de bestaande lokale wegen op de Natura 2000-gebieden is minder dan  $\pm 1$  dB en te verwaarlozen.

### **7.1.2 Effectbeschrijving en –beoordeling**

#### **Alternatief 1 Hollandse brug**

In dit alternatief wordt een busverbinding aangelegd van Pampus naar het centrum van Almere (totaal 460 ritten per etmaal) en naar Almere Poort (totaal 190 ritten per etmaal). Het aantal busritten is bepaald op basis van de vervoerskundige analyse van Transtec.

In de onderstaande tabel zijn de resultaten samengevat. Het aantal gehinderden is bepaald op basis van de bestaande woningen en het aantal gehinderden op de nieuwbouwlocaties<sup>15</sup>. Deze zijn vervolgens bij elkaar opgeteld. In bijlage 2 is de analyse van het aantal gehinderden per geluidbelastingsklasse opgenomen en zijn de geluidcontouren op de nieuwbouwlocaties en in de Natura 2000-gebieden weergegeven.

**Tabel: Samenvatting effecten – alternatief HB**

<b>Effect</b>	<b>Aantal gehinderden</b>
Bestaande woningen	8240
Nieuwe woningen	2886
Totaal	11126

Ten opzichte van het nulalternatief is het verschil tussen het aantal gehinderden zeer beperkt (+3%).

<sup>15</sup> Voor het bepalen van het aantal gehinderden is een forfaitaire waarde van 2,3 inwoner per adres gehanteerd.

*Natura 2000-gebieden*

Voor deze variant zijn de effecten per Natura 2000-gebieden onderzocht.

Voor de huidige situatie van de A1 en A6 is uitgegaan van het Tracébesluit SAA (weguitbreiding Schiphol-Amsterdam-Almere). Aangezien in dit TB voor de rijkswegen de verstoring in de Natura 2000-gebieden reeds is afgewogen, is onderzocht of ten opzichte van SAA sprake is van een significant effect ( $> \pm 1$  dB). Aan de hand van een emissieverschilberekening kan op pragmatische wijze de toe- of afname van de geluidproductie worden bepaald op basis van het verschil in etmaalintensiteiten op de wegen ( $10 \cdot \log(\text{Intensiteiten Var1A} / \text{Intensiteiten SAA})$ ). Uit de emissieverschilberekening blijkt dat de geluidproductie op de A1 en A6 niet meer toeneemt dan 1 dB (circa -0,1 dB).

Gesteld kan worden dat de geluideffecten op de rijkswegen vanwege de A1 en A6 beperkt zijn en hiermee geen significante effecten op de verstoring in de nabijgelegen Natura 2000-gebieden Naardermeer en Eemmeer & Gooimeer Zuidoever optreden.

Voor de A27 is voor de huidige situatie uitgegaan van de verkeersgegevens van 2011 uit de Monitoringstool voor luchtkwaliteit van het Ministerie van IenM. Uit de emissieverschilberekening blijkt dat de geluidproductie in dit alternatief met meer dan 1 dB toeneemt in het Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever. In dit Natura 2000-gebied is derhalve het geluidbelast oppervlak bepaald. Het geluidbelast oppervlak van de 43 dB(A)  $L_{Aeq,24uur}$  contour is 389 ha. Ten opzichte van de huidige situatie neemt het oppervlak met 14% toe.

Het effect van de bestaande lokale wegen op de Natura 2000-gebieden is minder dan  $\pm 1$  dB en te verwaarlozen.

**Variant 1A Hollandse brug met landtong**

In deze variant wordt een busverbinding aangelegd van Pampus inclusief Landtong naar het centrum van Almere (totaal 650 ritten) en naar Almere Poort (totaal 190 ritten). Het aantal busritten is bepaald op basis van de vervoerskundige analyse van Transtec.

In de onderstaande tabel zijn de resultaten samengevat. Het aantal gehinderden is bepaald op basis van de bestaande woningen en het aantal gehinderden op de nieuwbouwlocaties. Deze zijn vervolgens bij elkaar opgeteld. In bijlage 2 is de analyse van het aantal gehinderden per geluidbelastingsklasse opgenomen en zijn de geluidcontouren op de nieuwbouwlocaties en in de Natura 2000-gebieden weergegeven.

**Tabel: Samenvatting effecten – variant HB landtong**

Effect	Aantal gehinderden
Bestaande woningen	8240
Nieuwe woningen	2851
Totaal	11091

Ten opzichte van het nulalternatief is het verschil tussen het aantal gehinderden zeer beperkt (+2%).

*Natura 2000-gebieden*

De effecten in de Natura 2000 zijn vergelijkbaar aan het alternatief 1.

**Variant 1B met tram**

In deze variant wordt een tramverbinding aangelegd van Pampus naar het centrum van Almere (totaal 380 ritten) en een busverbinding naar Almere Poort. Het aantal tramritten is bepaald op basis van de vervoerskundige analyse van Transtec.

In de onderstaande tabel zijn de resultaten samengevat. Het aantal gehinderden is bepaald op basis van de bestaande woningen en het aantal gehinderden op de nieuwbouwlocaties. Deze zijn vervolgens bij elkaar opgeteld. In bijlage 2 is de analyse van het aantal gehinderden per geluidbelastingsklasse opgenomen en zijn de geluidcontouren op de nieuwbouwlocaties en in de Natura 2000-gebieden weergegeven.

**Tabel: Samenvatting effecten – variant HB tram**

Effect	Aantal gehinderden
Bestaande woningen	8350
Nieuwe woningen	2746
Totaal	11096

Ten opzichte van het nulalternatief is het verschil tussen het aantal gehinderden zeer beperkt (+2%).

*Natura 2000-gebieden*

De effecten in de Natura 2000-gebieden zijn met betrekking tot het geluidbelast oppervlak afwijkend van het alternatief 1 (toename van 17%). Voor het overige zijn de effecten in de Natura 2000 vergelijkbaar aan het alternatief 1.

**Variante 1C met IC-stop in Almere Poort**

In deze variant wordt een busverbinding aangelegd van Pampus naar het centrum van Almere (totaal 460 ritten per etmaal) en naar Almere Poort (totaal 190 ritten per etmaal). Het aantal busritten is bepaald op basis van de vervoerskundige analyse van Transtec. Daarnaast wordt op het bestaande spoor het aantal intercitytreinen verhoogd met 6 per uur tussen 06:00 en 23:00 uur. Deze stoppen bij het station Almere Poort.

In de onderstaande tabel zijn de resultaten samengevat. Het aantal gehinderden is bepaald op basis van de bestaande woningen en het aantal gehinderden op de nieuwbouwlocaties. Deze zijn vervolgens bij elkaar opgeteld. In bijlage 2 is de analyse van het aantal gehinderden per geluidbelastingsklasse opgenomen en zijn de geluidcontouren op de nieuwbouwlocaties en in Natura 2000-gebieden weergegeven.

**Tabel: Samenvatting effecten – variant HB IC**

Effect	Aantal gehinderden
Bestaande woningen	8235
Nieuwe woningen	2781
Totaal	11016

Ten opzichte van het nulalternatief is het verschil tussen het aantal gehinderden zeer beperkt (+2%).

*Natura 2000-gebieden*

Ten aanzien van de spoorwegen is een emissieverschilberekening uitgevoerd voor deze variant. Dit betreffen 6 intercitytreinen extra per uur tussen 06:00 uur en 23:00 uur. De emissieverschilberekening is uitgevoerd ten opzichte van OV-SAAL. Dit is het Tracébesluit spooruitbreiding Schiphol-Amsterdam-Almere-Lelystad. Aangezien in dit TB voor het spoor de verstoring in de Natura 2000-gebieden reeds is afgewogen, is onderzocht of ten opzichte van OV-SAAL sprake is van een significant effect ( $\pm 1$  dB). Uit de analyse blijkt dat door het toevoegen van 6 extra intercitytreinen de geluidproductie met minder dan 1 dB toeneemt (circa +0,8 dB).

Gesteld kan worden dat de geluideffecten van de rijkswegen A1 en A6 en spoorwegen beperkt zijn en hiermee geen significante effecten op de verstoring in de nabijgelegen Natura 2000-gebieden Naardermeer en Eemmeer & Gooimeer Zuidoever optreden.

De effecten in de Natura 2000-gebieden zijn met betrekking tot het geluidbelast oppervlak afwijkend van het alternatief 1 (toename van 18%). Voor het overige zijn de effecten in de Natura 2000 vergelijkbaar aan het alternatief 1.

#### **Variante 1D met extra HS-treinen**

In deze variant wordt een busverbinding aangelegd van Pampus naar het centrum van Almere (totaal 460 ritten per etmaal) en naar Almere Poort (totaal 190 ritten per etmaal). Het aantal busritten is bepaald op basis van de vervoerskundige analyse van Transtec. Op het bestaande spoor worden 2 extra hogesnelheidstreinen per uur tussen 06:00 en 23:00 uur toegevoegd.

In de onderstaande tabel zijn de resultaten samengevat. Het aantal gehinderden is bepaald op basis van de bestaande woningen en van de nieuwbouwlocaties. Deze zijn vervolgens bij elkaar opgeteld. In bijlage 2 is de analyse van het aantal gehinderden per geluidbelastingsklasse opgenomen en zijn de geluidcontouren op de nieuwbouwlocaties en in Natura 2000-gebieden weergegeven.

**Tabel: Samenvatting effecten – variant HB HS**

<b>Effect</b>	<b>Aantal gehinderden</b>
Bestaande woningen	8270
Nieuwe woningen	2787
Totaal	11057

Ten opzichte van het nulalternatief is het verschil tussen het aantal gehinderden zeer beperkt (+2%).

#### *Natura 2000-gebieden*

Ten aanzien van de spoorwegen is een emissieverschilberekening uitgevoerd voor deze variant. Dit betreffen 2 hogesnelheidstreinen per uur tussen 06:00 uur en 23:00 uur. De emissieverschilberekening is uitgevoerd ten opzichte van OV-SAAL. Dit is het Tracébesluit spooruitbreiding Schiphol-Amsterdam-Almere-Lelystad. Aangezien in dit TB voor het spoor de verstoring in de Natura 2000-gebieden reeds is afgewogen, is onderzocht of ten opzichte van OV-SAAL sprake is van een significant effect ( $\pm 1$  dB).

Uit de analyse blijkt dat door het toevoegen van 2 extra hogesnelheidstreinen de geluidproductie met minder dan 1 dB toeneemt (circa +0,2 dB).

Gesteld kan worden dat de geluideffecten van de rijkswegen A1 en A6 en spoorwegen beperkt zijn en hiermee geen significante effecten op de verstoring in de nabijgelegen Natura 2000-gebieden Naardermeer en Eemmeer & Gooimeer Zuidoever optreden.

Voor het overige zijn de effecten in de Natura 2000 vergelijkbaar aan het variant 1C.

#### **Alternatief 2 IJmeerverbinding brug**

In dit alternatief wordt een metroverbinding aangelegd tussen Almere en IJburg op een brug. Deze verbinding loopt door het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Het aantal metroritten is 12x per uur tussen 06:00 en 23:00 uur.

In de onderstaande tabel zijn de resultaten samengevat. Het aantal gehinderden is bepaald op basis van de bestaande woningen en het aantal gehinderden op de nieuwbouwlocaties. Deze zijn vervolgens bij elkaar opgeteld. In bijlage 2 is de analyse van het aantal gehinderden per geluidbelastingsklasse opgenomen en zijn de geluidcontouren op de nieuwbouwlocaties en in de Natura 2000-gebieden weergegeven.

**Tabel: Samenvatting effecten – alternatief IJmeer brug**

Effect	Aantal gehinderden
Bestaande woningen	11826
Nieuwe woningen	4235
Totaal	16061

Ten opzichte van het nulalternatief neemt het aantal gehinderden toe (+48%) met de nieuwe metroverbinding.

*Natura 2000-gebieden*

Voor dit alternatief zijn de effecten per Natura 2000-gebied onderzocht.

*Naardermeer en Eemmeer & Gooimeer Zuidoever*

Voor de huidige situatie van de A1 en A6 is uitgegaan van het Tracébesluit SAA (weguitbreiding Schiphol-Amsterdam-Almere). Aangezien in dit TB voor de rijkswegen de verstoring in de Natura 2000-gebieden reeds is afgewogen, is onderzocht of ten opzichte van SAA sprake is van een significant effect ( $> \pm 1$  dB). Aan de hand van een emissieverschilberekening kan op pragmatische wijze de toe- of afname van de geluidproductie worden bepaald op basis van het verschil in etmaalintensiteiten op de wegen ( $10 \cdot \log(\text{Intensiteiten Alt 2} / \text{Intensiteiten SAA})$ ). Uit de emissieverschilberekening blijkt dat de geluidproductie op de A1 en A6 niet meer toeneemt dan 1 dB (circa -0,2 dB).

Gesteld kan worden dat de geluideffecten op de rijkswegen vanwege de A1 en A6 beperkt zijn en hiermee geen significante effecten op de verstoring in de nabijgelegen Natura 2000-gebieden Naardermeer en Eemmeer & Gooimeer Zuidoever optreden.

Voor de A27 is voor de huidige situatie uitgegaan van de verkeersgegevens van 2011 uit de Monitoringstool voor luchtkwaliteit van het Ministerie van IenM. Uit de emissieverschilberekening blijkt dat de geluidproductie in dit alternatief met meer dan 1 dB toeneemt in het Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever. In dit Natura 2000-gebied is derhalve het geluidbelast oppervlak bepaald. Het geluidbelast oppervlak van de 43 dB(A)  $L_{Aeq,24uur}$  contour is 387 ha. Ten opzichte van de huidige situatie neemt het oppervlak met 14% toe.

Het effect van de bestaande lokale wegen op de Natura 2000-gebieden is minder dan  $\pm 1$  dB en te verwaarlozen.

*Markermeer & IJmeer*

In dit alternatief wordt een nieuwe metro verbinding in het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer geprojecteerd. Het geluidbelast oppervlak van de 43 dB(A)  $L_{Aeq,24uur}$  contour is 1270 ha.

**Variant 2A met IJmeerweg**

In deze variant wordt een metroverbinding aangelegd tussen Almere en IJburg op een brug en aangevuld met een weg met 2x1 rijstroken. Deze verbinding loopt door het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Het aantal metroritten is 12x per uur tussen 06:00 en 23:00 uur.

In de onderstaande tabel zijn de resultaten samengevat. Het aantal gehinderden is bepaald op basis van de bestaande woningen en het aantal gehinderden op de nieuwbouwlocaties. Deze zijn vervolgens bij elkaar opgeteld. In bijlage 2 is de analyse van het aantal gehinderden per geluidbelastingssklasse

opgenomen en zijn de geluidcontouren op de nieuwbouwlocaties en in de Natura 2000-gebieden weergegeven.

**Tabel: Samenvatting effecten – variant IJmeer met weg**

Effect	Aantal gehinderden
Bestaande woningen	9719
Nieuwe woningen	4368
Totaal	14087

Ten opzichte van het nulalternatief neemt het aantal gehinderden toe (+30%) met de nieuwe metroverbinding en een weg. Ten opzichte van het alternatief 2 neemt het aantal gehinderden af. Door de nieuwe weg ontstaat een nieuwe ontsluiting voor Almere en neemt het verkeer op de bestaande wegen af.

#### *Natura 2000-gebieden*

Voor deze variant zijn de effecten per Natura 2000-gebieden onderzocht.

#### *Naardermeer en Eemmeer & Gooimeer Zuidoever*

Voor de huidige situatie van de A1 en A6 is uitgegaan van het Tracébesluit SAA (weguitbreiding Schiphol-Amsterdam-Almere). Aangezien in dit TB voor de rijkswegen de verstoring in de Natura 2000-gebieden reeds is afgewogen, is onderzocht of ten opzichte van SAA sprake is van een significant effect ( $> \pm 1$  dB). Aan de hand van een emissieverschilberekening kan op pragmatische wijze de toe- of afname van de geluidproductie worden bepaald op basis van het verschil in etmaalintensiteiten op de wegen ( $10 \cdot \log(\text{Intensiteiten Var2A} / \text{Intensiteiten SAA})$ ). Uit de emissieverschilberekening blijkt dat de geluidproductie op de A1 en A6 niet meer toeneemt dan 1 dB (circa -0,3 dB).

Gesteld kan worden dat de geluideffecten op de rijkswegen vanwege de A1 en A6 beperkt zijn en hiermee geen significante effecten op de verstoring in de nabijgelegen Natura 2000-gebieden Naardermeer en Eemmeer & Gooimeer Zuidoever optreden.

Voor de A27 is voor de huidige situatie uitgegaan van de verkeersgegevens van 2011 uit de Monitoringstool voor luchtkwaliteit van het Ministerie van IenM. Uit de emissieverschilberekening blijkt dat de geluidproductie in dit alternatief met meer dan 1 dB toeneemt in het Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever. In dit Natura 2000-gebied is derhalve het geluidbelast oppervlak bepaald. Het geluidbelast oppervlak van de 43 dB(A)  $L_{Aeq,24uur}$  contour is 386 ha. Ten opzichte van de huidige situatie neemt het oppervlak met 14% toe.

Het effect van de bestaande lokale wegen op de Natura 2000-gebieden is minder dan  $\pm 1$  dB en te verwaarlozen.

#### *Markermeer & IJmeer*

In dit alternatief wordt een nieuwe metroverbinding met weg in het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer geprojecteerd. Het geluidbelast oppervlak van de 43 dB(A)  $L_{Aeq,24uur}$  contour is 1700 ha.

#### **Variante 2B met Bijmertak**

Deze variant is gelijk aan alternatief 2 met als verschil dat de metroverbinding wordt doorgetrokken tot Bijlmer.

In de onderstaande tabel zijn de resultaten samengevat voor de bestaande woningen in de Bijlmer. De geluidcontouren op de nieuwbouwlocaties en in het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer zijn identiek aan alternatief 2. In bijlage 2 is de analyse van het aantal gehinderden per geluidbelastingsklasse en zijn de geluidcontouren op de nieuwbouwlocaties in de Natura 2000-gebieden weergegeven

**Tabel: Samenvatting effecten – variant IJmeer Bijlmertak**

Effect	Aantal gehinderden
Bestaande woningen	
• Extra Bijlmertak	• 4047
• Alternatief 2	• 11826
Nieuwe woningen	4235
Totaal	20108

Ten opzichte van het nulalternatief neemt het aantal gehinderden toe (+85%) met de nieuwe metroverbinding. Ten opzichte van het alternatief 2 neemt het aantal gehinderden toe omdat er een extra metroverbinding op Bijlmer wordt aangelegd, waardoor er nieuwe gehinderden zijn.

#### *Natura 2000-gebieden*

Voor deze variant zijn de effecten per Natura 2000-gebied onderzocht.

#### *Naardermeer en Eemmeer & Gooimeer Zuidoever*

De effecten van de A1, A6 en A27 zijn vergelijkbaar met alternatief 2 zoals eerder beschreven.

#### *Markermeer & IJmeer*

In dit alternatief wordt een nieuwe metro verbinding in het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer geprojecteerd. Het geluidbelast oppervlak van de 43 dB(A)  $L_{Aeq,24uur}$  contour is 1270 ha.

#### **Alternatief 3 IJmeerverbinding tunnel**

In dit alternatief wordt een metroverbinding aangelegd tussen Almere en IJburg in een tunnel. De tunnel loopt tot IJburg. Het aantal metroritten is 12x per uur tussen 06:00 en 23:00 uur.

In de onderstaande tabel zijn de resultaten samengevat. Het aantal gehinderden is bepaald op basis van de bestaande woningen en het aantal gehinderden op de nieuwbouwlocaties. Deze zijn vervolgens bij elkaar opgeteld. In bijlage 2 is de analyse van het aantal gehinderden per geluidbelastingsklasse opgenomen en zijn de geluidcontouren op de nieuwbouwlocaties en in de Natura 2000-gebieden weergegeven.

**Tabel: Samenvatting effecten – alternatief IJmeer tunnel**

Effect	Aantal gehinderden
Bestaande woningen	10077
Nieuwe woningen	4235
Totaal	14312

Ten opzichte van het nulalternatief neemt het aantal gehinderden toe (+32%) met de nieuwe metroverbinding.

#### *Natura 2000-gebieden*

Voor dit alternatief zijn de effecten per Natura 2000-gebied onderzocht.



*Naardermeer en Eemmeer & Gooimeer Zuidoever*

Voor de huidige situatie van de A1 en A6 is uitgegaan van het Tracébesluit SAA (weguitbreiding Schiphol-Amsterdam-Almere). Aangezien in dit TB voor de rijkswegen de verstoring in de Natura 2000-gebieden reeds is afgewogen, is onderzocht of ten opzichte van SAA sprake is van een significant effect ( $> \pm 1$  dB). Aan de hand van een emissieverschilberekening kan op pragmatische wijze de toe- of afname van de geluidproductie worden bepaald op basis van het verschil in etmaalintensiteiten op de wegen ( $10 \cdot \log(\text{Intensiteiten Alt 3} / \text{Intensiteiten SAA})$ ). Uit de emissieverschilberekening blijkt dat de geluidproductie op de A1 en A6 niet meer toeneemt dan 1 dB (circa -0,2 dB).

Gesteld kan worden dat de geluideffecten op de rijkswegen vanwege de A1 en A6 beperkt zijn en hiermee geen significante effecten op de verstoring in de nabijgelegen Natura 2000-gebieden Naardermeer en Eemmeer & Gooimeer Zuidoever optreden.

Voor de A27 is voor de huidige situatie uitgegaan van de verkeersgegevens van 2011 uit de Monitoringstool voor luchtkwaliteit van het Ministerie van IenM. Uit de emissieverschilberekening blijkt dat de geluidproductie in dit alternatief met meer dan 1 dB toeneemt in het Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever. In dit Natura 2000-gebied is derhalve het geluidbelast oppervlak bepaald. Het geluidbelast oppervlak van de 43 dB(A)  $L_{Aeq,24uur}$  contour is 387 ha. Ten opzichte van de huidige situatie neemt het oppervlak met 14% toe.

Het effect van de bestaande lokale wegen op de Natura 2000-gebieden is minder dan  $\pm 1$  dB en te verwaarlozen.

*Markermeer & IJmeer*

In dit alternatief wordt een nieuwe metroverbinding in het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer geprojecteerd. Het geluidbelast oppervlak van de 43 dB(A)  $L_{Aeq,24uur}$  contour is 130 ha.

**Variante 3A lange tunnel onder IJburg**

In deze variant wordt een metroverbinding aangelegd tussen Almere en IJburg in een tunnel. De tunnel loopt onder IJburg door. Het aantal metroritten is 12x per uur tussen 06:00 en 23:00 uur.

In de onderstaande tabel zijn de resultaten samengevat. Het aantal gehinderden is bepaald op basis van de bestaande woningen en het aantal gehinderden op de nieuwbouwlocaties. Deze zijn vervolgens bij elkaar opgeteld. In bijlage 2 is de analyse van het aantal gehinderden per geluidbelastingsklasse opgenomen en zijn de geluidcontouren op de nieuwbouwlocaties en in de Natura 2000-gebieden weergegeven.

**Tabel: Samenvatting effecten – variant IJmeer lange tunnel**

Effect	Aantal gehinderden
Bestaande woningen	9135
Nieuwe woningen	4235
Totaal	13370

Ten opzichte van het nulalternatief neemt het aantal gehinderden toe (+23%) met de nieuwe metroverbinding. Ten opzichte van alternatief 3 neemt het aantal gehinderden af omdat de tunnel onder IJburg door loopt en hierdoor het aantal gehinderden in IJburg afneemt.

*Natura 2000-gebieden*

Voor deze variant zijn de effecten per Natura 2000-gebied onderzocht.

*Naardermeer en Eemmeer & Gooimeer Zuidoever*

De effecten van de A1, A6 en A27 zijn vergelijkbaar met alternatief 3 zoals eerder beschreven.

*Markermeer & IJmeer*

In deze variant wordt een nieuwe metroverbinding in het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer geprojecteerd. Het geluidbelast oppervlak van de 43 dB(A)  $L_{Aeq,24uur}$  contour is 15 ha omdat de tunnel langer is dan in alternatief 3.

**Alternatief 4 Zuidelijk Tracé**

In dit alternatief wordt een metroverbinding aangelegd tussen Almere en IJburg op een brug. Deze verbinding loopt door het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Het aantal metroritten is 16x per uur tussen 06:00 en 23:00 uur.

In de onderstaande tabel zijn de resultaten samengevat. Het aantal gehinderden is bepaald op basis van de bestaande woningen en het aantal gehinderden op de nieuwbouwlocaties. Deze zijn vervolgens bij elkaar opgeteld. In bijlage 2 is de analyse van het aantal gehinderden per geluidbelastingsklasse opgenomen en zijn de geluidcontouren op de nieuwbouwlocaties en in de Natura 2000-gebieden weergegeven.

**Tabel: Samenvatting effecten – alternatief Zd tracé**

Effect	Aantal gehinderden
Bestaande woningen	8809
Nieuwe woningen	4709
Totaal	13518

Ten opzichte van het nulalternatief neemt het aantal gehinderden toe (+25%) met de nieuwe metroverbinding.

*Natura 2000-gebieden*

Voor dit alternatief zijn de effecten per Natura 2000-gebied onderzocht.

*Naardermeer en Eemmeer & Gooimeer Zuidoever*

Voor de huidige situatie van de A1 en A6 is uitgegaan van het Tracébesluit SAA (weguitbreiding Schiphol-Amsterdam-Almere). Aangezien in dit TB voor de rijkswegen de verstoring in de Natura 2000-gebieden reeds is afgewogen, is onderzocht of ten opzichte van SAA sprake is van een significant effect ( $> \pm 1$  dB). Aan de hand van een emissieverschilberekening kan op pragmatische wijze de toe- of afname van de geluidproductie worden bepaald op basis van het verschil in etmaalintensiteiten op de wegen ( $10 \cdot \log(\text{Intensiteiten Alt4} / \text{Intensiteiten SAA})$ ). Uit de emissieverschilberekening blijkt dat de geluidproductie op de A1 en A6 niet meer toeneemt dan 1 dB (circa -0,2 dB).

Gesteld kan worden dat de geluideffecten op de rijkswegen vanwege de A1 en A6 beperkt zijn en hiermee geen significante effecten op de verstoring in de nabijgelegen Natura 2000-gebieden Naardermeer en Eemmeer & Gooimeer Zuidoever optreden.

Voor de A27 is voor de huidige situatie uitgegaan van de verkeersgegevens van 2011 uit de Monitoringstool voor luchtkwaliteit van het Ministerie van IenM. Uit de emissieverschilberekening blijkt dat de geluidproductie in dit alternatief met meer dan 1 dB toeneemt in het Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever. In dit Natura 2000-gebied is derhalve het geluidbelast oppervlak bepaald. Het geluidbelast oppervlak van de 43 dB(A)  $L_{Aeq,24uur}$  contour is 385 ha. Ten opzichte van de huidige situatie neemt het oppervlak met 13% toe.

Het effect van de bestaande lokale wegen op de Natura 2000-gebieden is minder dan  $\pm 1$  dB en te verwaarlozen.

*Markermeer & IJmeer*

In dit alternatief wordt een nieuwe metroverbinding in het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer geprojecteerd. Het geluidbelast oppervlak van de 43 dB(A)  $L_{Aeq,24uur}$  contour is 565 ha.

**Variante 4A met weg**

In deze variant wordt een metroverbinding aangelegd tussen Almere en IJburg op een brug en aangevuld met een weg met 2x2 rijstroken. Op de nieuwe weg geldt een vrachtwagen verbod. Deze verbinding loopt door het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Het aantal metroritten is 16x per uur tussen 06:00 en 23:00 uur.

In de onderstaande tabel zijn de resultaten samengevat. Het aantal gehinderden is bepaald op basis van de bestaande woningen en het aantal gehinderden op de nieuwbouwlocaties. Deze zijn vervolgens bij elkaar opgeteld. In bijlage 2 is de analyse van het aantal gehinderden per geluidbelastingsklasse opgenomen en zijn de geluidcontouren op de nieuwbouwlocaties en in de Natura 2000-gebieden weergegeven.

**Tabel: Samenvatting effecten – variant Zd tracé met weg**

Effect	Aantal gehinderden
Bestaande woningen	8572
Nieuwe woningen	4839
Totaal	13411

Ten opzichte van het nulalternatief neemt het aantal gehinderden toe (+24%) met de nieuwe metroverbinding en een weg. Ten opzichte van het alternatief 3 neemt het aantal gehinderden zeer beperkt af.

*Natura 2000-gebieden*

Voor deze variant zijn de effecten per Natura 2000-gebied onderzocht.

*Naardermeer en Eemmeer & Gooimeer Zuidoever*

Voor de huidige situatie van de A1 en A6 is uitgegaan van het Tracébesluit SAA (weguitbreiding Schiphol-Amsterdam-Almere). Aangezien in dit TB voor de rijkswegen de verstoring in de Natura 2000-gebieden reeds is afgewogen, is onderzocht of ten opzichte van SAA sprake is van een significant effect ( $> \pm 1$  dB). Aan de hand van een emissieverschilberekening kan op pragmatische wijze de toe- of afname van de geluidproductie worden bepaald op basis van het verschil in etmaalintensiteiten op de wegen ( $10 \cdot \log(\text{Intensiteiten Var4A} / \text{Intensiteiten SAA})$ ). Uit de emissieverschilberekening blijkt dat de geluidproductie op de A1 en A6 niet meer toeneemt dan 1 dB (circa -0,3 dB).

Gesteld kan worden dat de geluideffecten op de rijkswegen vanwege de A1 en A6 beperkt zijn en hiermee geen significante effecten op de verstoring in de nabijgelegen Natura 2000-gebieden Naardermeer en Eemmeer & Gooimeer Zuidoever optreden.

Voor de A27 is voor de huidige situatie uitgegaan van de verkeersgegevens van 2011 uit de Monitoringstool voor luchtkwaliteit van het Ministerie van IenM. Uit de emissieverschilberekening blijkt dat de geluidproductie in dit alternatief met meer dan 1 dB toeneemt in het Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever. In dit Natura 2000-gebied is derhalve het geluidbelast oppervlak bepaald. Het geluidbelast oppervlak van de 43 dB(A)  $L_{Aeq,24uur}$  contour is 383 ha. Ten opzichte van de huidige situatie neemt het oppervlak met 13% toe.

Het effect van de bestaande lokale wegen op de Natura 2000-gebieden is minder dan  $\pm 1$  dB en te verwaarlozen.

## DHV B.V.

### Markermeer & IJmeer

In deze variant wordt een nieuwe metroverbinding en weg in het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer geprojecteerd. Het geluidbelast oppervlak van de 43 dB(A)  $L_{Aeq,24uur}$  contour is 1305 ha.

### Conclusie

#### Gehinderden

In de onderstaande tabel is de beoordeling van de geluideffecten weergegeven ten opzichte van het nulalternatief. In het nulalternatief zijn er 10.844 gehinderden.

Alternatieven	Totaal aantal gehinderden t.o.v. nulalternatief
Nulalternatief (10844 gehinderden)	
-Hollandse brug	+3%
-IJmeerlijn brug	+48%
-IJmeerlijn tunnel	+32%
-Zuidelijk Tracé	+25%

Varianten	Totaal aantal gehinderden t.o.v. nulalternatief
Nulalternatief (10844 gehinderden)	
1A. Landtong Hollandse brug	+2%
1B. Hollandse brug tram	+2%
1C. Hollandse brug IC stop Almere Poort	+2%
1D. Hollandse brug extra HS treinen	+2%
2A. IJmeerlijn brug met IJmeerweg	+30%
2B. IJmeerlijn brug met Bijlmertak	+85%
3A. IJmeerlijn tunnel met lange tunnel IJburg	+23%
4A. Zuidelijk Tracé met IJmeerweg	+24%

### Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever

Het geluidbelast oppervlak neemt in alle alternatieven en varianten toe ten opzichte van de huidige situatie vanwege een toename van het verkeer op de A27. De verschillen tussen de alternatieven en varianten onderling zijn echter beperkt. Het bepalen van de mate van verstoring wordt in de passende beoordeling beschreven.

Alternatieven	Geluidbelast oppervlakte (ha)
Huidig	340
Nulalternatief	400
-Hollandse brug	389
-IJmeerlijn brug	387
-IJmeerlijn tunnel	387
-Zuidelijk Tracé	385

Varianten	Geluidbelast oppervlakte (ha)
1A. Landtong Hollandse brug	389
1B. Hollandse brug tram	399
1C. Hollandse brug IC stop Almere Poort	400
1D. Hollandse brug extra HS treinen	400
2A. IJmeerlijn brug met IJmeerweg	386
2B. IJmeerlijn brug met Bijlmertak	387
3A. IJmeerlijn tunnel met lange tunnel IJburg	387
4A. Zuidelijk Tracé met IJmeerweg	383

#### Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer

Het geluidbelast oppervlak is in alternatief 1 en alle varianten hiervan in Markermeer & IJmeer 0. Met het aanleggen van een nieuwe metroverbinding in het Natura 2000-gebied is het geluidbelast oppervlak voor de overige alternatieven en varianten weergegeven in onderstaande tabel (in ha). Het bepalen van de mate van verstoring wordt in de passende beoordeling beschreven.

Alternatieven	Geluidbelast oppervlakte (ha)
Huidig	0
Nulalternatief	0
-Hollandse brug	0
-IJmeerlijn brug	1270
-IJmeerlijn tunnel	130
-Zuidelijk Tracé	565

Varianten	Geluidbelast oppervlakte (ha)
1A. Landtong Hollandse brug	0
1B. Hollandse brug tram	0
1C. Hollandse brug IC stop Almere Poort	0
1D. Hollandse brug extra HS treinen	0
2A. IJmeerlijn brug met IJmeerweg	1700
2B. IJmeerlijn brug met Bijlmertak	1270
3A. IJmeerlijn tunnel met lange tunnel IJburg	15
4A. Zuidelijk Tracé met IJmeerweg	1305

## 7.2 Luchtkwaliteit

De uitgangspunten en resultaten zijn nader beschreven in de deelrapportage Luchtkwaliteit, Bijlage 3.

### 7.2.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

#### Huidige situatie

De relevante huidige situatie betreft de bestaande infrastructurele structuur (wegen, spoorwegen en vaarroutes) in Almere en Amsterdam, omgeving Diemen en IJmeer.

Ter indicatie zijn de achtergrondconcentraties in het onderzoeksgebied inzichtelijk gemaakt. Voor NO<sub>2</sub> variëren de achtergrondconcentraties van 16,5-24,4 µg/m<sup>3</sup> en voor PM<sub>10</sub> van 23,2-25,7 µg/m<sup>3</sup>.

### Autonome ontwikkeling

In onderstaande tabel zijn de hoogste en laagste concentraties opgenomen. Ook zijn de achtergrondconcentraties weergegeven. In bijlage 3 zijn de concentraties NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> weergegeven.

**Tabel Samenvatting effecten - nulalternatief**

Effect	NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>	
	Conc.	Aantal <sup>#</sup>	Conc.	Aantal <sup>*</sup>
Laagste concentratie / # overschrijdingen	11,0	0x	19,4	7x
Hoogste concentratie / # overschrijdingen	23,0	0x	23,7	13x
Achtergrondconcentraties	10,7-16,3	0x	19,4-22,6	7-11x
Grenswaarden	40 µg/m <sup>3</sup>	18x	40 µg/m <sup>3</sup>	35x

<sup>#</sup> Aantal overschrijdingen van de uurgemiddelde grenswaarde.

<sup>\*</sup> Aantal overschrijdingen van de etmaalgemiddelde grenswaarde.

De concentraties NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> liggen ruimschoots onder de grenswaarde van 40 µg/m<sup>3</sup>. De hoogste concentraties worden berekend langs de A6.

## 7.2.2 Effectbeschrijving en –beoordeling

### Alternatief 1 Hollandse brug

In dit alternatief wordt een busverbinding aangelegd van Pampus naar het centrum van Almere (totaal 460 ritten per etmaal), naar Almere Poort (totaal 190 ritten per etmaal) met doorloop naar Almere Oost. Het aantal busritten is bepaald op basis van de vervoerskundige analyse van Transtec.

In de onderstaande tabel zijn de hoogste en laagste concentraties voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> opgenomen. Ook zijn de achtergrondconcentraties weergegeven.

**Tabel: Samenvatting effecten – alternatief HB**

Effect	NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>	
	Conc.	Aantal	Conc.	Aantal
Laagste concentratie / # overschrijdingsdagen	11,0	0x	19,4	7x
Hoogste concentratie / # overschrijdingsdagen	22,8	0x	23,7	13x
Achtergrondconcentraties	10,7 - 16,3	0x	19,4-22,6	7-11x
Grenswaarden	40 µg/m <sup>3</sup>	18x	40 µg/m <sup>3</sup>	35x

Ten opzichte van het nulalternatief neemt de hoogste concentratie NO<sub>2</sub> met 0,2 µg/m<sup>3</sup> af. Voor PM<sub>10</sub> vindt geen wijziging plaats in de hoogste concentratie. De concentraties NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> liggen ruimschoots onder de grenswaarde van 40 µg/m<sup>3</sup>.

### Variant 1A Pampus direct

In deze variant wordt een busverbinding aangelegd van Pampus inclusief Landtong naar het centrum van Almere (totaal 650 ritten per etmaal) en naar Almere Poort (totaal 190 ritten per etmaal). Het aantal busritten is bepaald op basis van de vervoerskundige analyse van Transtec.

In de onderstaande tabel zijn de hoogste en laagste concentraties voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> opgenomen. Ook zijn de achtergrondconcentraties weergegeven.

**Tabel: Samenvatting effecten – variant HB met landtong**

Effect	NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>	
	Conc.	Aantal	Conc.	Aantal
Laagste concentratie / # overschrijdingsdagen	11,0	0x	19,4	7x
Hoogste concentratie / # overschrijdingsdagen	22,8	0x	23,7	13x
Achtergrondconcentraties	10,7 - 16,3	0x	19,4-22,6	7-11x
Grenswaarden	40 µg/m <sup>3</sup>	18x	40 µg/m <sup>3</sup>	35x

Ten opzichte van het nulalternatief neemt de hoogste concentratie NO<sub>2</sub> met 0,2 µg/m<sup>3</sup> af. Voor PM<sub>10</sub> vindt geen wijziging plaats in de hoogste concentratie. De concentraties NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> liggen ruimschoots onder de grenswaarde van 40 µg/m<sup>3</sup>.

#### *Variant 1B Tramverbinding*

In deze variant wordt een tramverbinding aangelegd van Pampus naar het centrum van Almere (totaal 380 ritten per etmaal) en een busverbinding naar Almere Poort. Het aantal tramritten is bepaald op basis van de vervoerskundige analyse van Transtec.

In de onderstaande tabel zijn de hoogste en laagste concentraties voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> opgenomen. Ook zijn de achtergrondconcentraties weergegeven.

**Tabel: Samenvatting effecten – variant HB met tram**

Effect	NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>	
	Conc.	Aantal	Conc.	Aantal
Laagste concentratie / # overschrijdingsdagen	11,0	0x	19,4	7x
Hoogste concentratie / # overschrijdingsdagen	22,8	0x	23,7	13x
Achtergrondconcentraties	10,7 - 16,3	0x	19,4-22,6	7-11x
Grenswaarden	40 µg/m <sup>3</sup>	18x	40 µg/m <sup>3</sup>	35x

Ten opzichte van het nulalternatief neemt de hoogste concentratie NO<sub>2</sub> met 0,2 µg/m<sup>3</sup> af. Voor PM<sub>10</sub> vindt geen wijziging plaats in de hoogste concentratie. De concentraties NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> liggen ruimschoots onder de grenswaarde van 40 µg/m<sup>3</sup>.

#### *Variant 1C verhogen intercity treinen*

In deze variant wordt een busverbinding aangelegd van Pampus naar het centrum van Almere (totaal 460 ritten per etmaal) en naar Almere Poort (totaal 190 ritten per etmaal). Het aantal busritten is bepaald op basis van de vervoerskundige analyse van Transtec. Daarnaast wordt op het bestaande spoor het aantal intercitytreinen verhoogd met 6 per uur tussen 06:00 en 23:00 uur. Deze stoppen bij het station Almere Poort.

In de onderstaande tabel zijn de hoogste en laagste concentraties voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> opgenomen. Ook zijn de achtergrondconcentraties weergegeven.

**Tabel: Samenvatting effecten – variant HB met IC**

Effect	NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>	
	Conc.	Aantal	Conc.	Aantal
Laagste concentratie / # overschrijdingsdagen	11,0	0x	19,4	7x
Hoogste concentratie / # overschrijdingsdagen	22,9	0x	23,7	13x
Achtergrondconcentraties	10,7 - 16,3	0x	19,4-22,6	7-11x
Grenswaarden	40 µg/m <sup>3</sup>	18x	40 µg/m <sup>3</sup>	35x

Ten opzichte van het nulalternatief neemt de hoogste concentratie NO<sub>2</sub> met 0,1 µg/m<sup>3</sup> af. Voor PM<sub>10</sub> vindt geen wijziging plaats in de hoogste concentratie. De concentraties NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> liggen ruimschoots onder de grenswaarde van 40 µg/m<sup>3</sup>.

*Variant 1D extra hogesnelheidstreinen*

In deze variant wordt een busverbinding aangelegd van Pampus naar het centrum van Almere (totaal 460 ritten per etmaal) en naar Almere Poort (totaal 190 ritten per etmaal). Het aantal busritten is bepaald op basis van de vervoerskundige analyse van Transtec. Daarnaast worden op het bestaande spoor 2 extra hogesnelheidstreinen per uur tussen 06:00 en 23:00 uur toegevoegd.

In de onderstaande tabel zijn de hoogste en laagste concentraties voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> opgenomen. Ook zijn de achtergrondconcentraties weergegeven.

**Tabel: Samenvatting effecten – variant HB met HS**

Effect	NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>	
	Conc.	Aantal	Conc.	Aantal
Laagste concentratie / # overschrijdingsdagen	11,0	0x	19,4	7x
Hoogste concentratie / # overschrijdingsdagen	22,9	0x	23,7	13x
Achtergrondconcentraties	10,7 - 16,3	0x	19,4-22,6	7-11x
Grenswaarden	40 µg/m <sup>3</sup>	18x	40 µg/m <sup>3</sup>	35x

Ten opzichte van het nulalternatief neemt de hoogste concentratie NO<sub>2</sub> met 0,1 µg/m<sup>3</sup> af. Voor PM<sub>10</sub> vindt geen wijziging plaats in de hoogste concentratie. De concentraties NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> liggen ruimschoots onder de grenswaarde van 40 µg/m<sup>3</sup>.

Aangezien de verschillen tussen het alternatief en de varianten zeer beperkt zijn, zijn in bijlage 2 alleen de concentraties NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> van alternatief 1 opgenomen.

**Alternatief 2 IJmeerverbinding brug**

In dit alternatief wordt een metroverbinding aangelegd tussen Almere en IJburg op een brug. Deze verbinding loopt door het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Het aantal metroritten is 12x per uur tussen 06:00 en 23:00 uur.

In de onderstaande tabel zijn de hoogste en laagste concentraties voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> opgenomen. Ook zijn de achtergrondconcentraties weergegeven.

**Tabel: Samenvatting effecten – alternatief IJmeer met brug**

Effect	NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>	
	Conc.	Aantal	Conc.	Aantal
Laagste concentratie / # overschrijdingsdagen	11,0	0x	19,4	7x
Hoogste concentratie / # overschrijdingsdagen	22,9	0x	23,7	13x
Achtergrondconcentraties	10,7 - 16,3	0x	19,4-22,6	7-11x
Grenswaarden	40 µg/m <sup>3</sup>	18x	40 µg/m <sup>3</sup>	35x

Ten opzichte van het nulalternatief neemt de hoogste concentratie NO<sub>2</sub> met 0,1 µg/m<sup>3</sup> af. Voor PM<sub>10</sub> vindt geen wijziging plaats in de hoogste concentratie. De concentraties NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> liggen ruimschoots onder de grenswaarde van 40 µg/m<sup>3</sup>.



*Variant 2A metroverbinding met IJmeerweg*

In deze variant wordt een metroverbinding aangelegd tussen Almere en IJburg op een brug en aangevuld met een weg (2x1 rijstroken). Deze verbinding loopt door het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Het aantal metroritten is 12x per uur tussen 06:00 en 23:00 uur.

In de onderstaande tabel zijn de hoogste en laagste concentraties voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> opgenomen. Ook zijn de achtergrondconcentraties weergegeven.

**Tabel: Samenvatting effecten – variant IJmeer met weg**

Effect	NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>	
	Conc.	Aantal	Conc.	Aantal
Laagste concentratie / # overschrijdingsdagen	11,0	0x	19,4	7x
Hoogste concentratie / # overschrijdingsdagen	22,2	0x	23,6	13x
Achtergrondconcentraties	10,7 - 16,3	0x	19,4-22,6	7-11x
Grenswaarden	40 µg/m <sup>3</sup>	18x	40 µg/m <sup>3</sup>	35x

Ten opzichte van het nulalternatief neemt de hoogste concentratie NO<sub>2</sub> met 0,8 µg/m<sup>3</sup> af. De hoogste concentratie PM<sub>10</sub> neemt met 0,1 µg/m<sup>3</sup> af. De hoogste concentraties worden berekend langs de A6. Het verkeer neemt dus af op de A6 vanwege de nieuwe IJmeerweg. De concentraties NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> liggen ruimschoots onder de grenswaarde van 40 µg/m<sup>3</sup>.

*Variant 2B metroverbinding met Bijlmertak extra*

Deze variant is gelijk aan alternatief 2 met als verschil dat de metroverbinding wordt doorgetrokken tot Bijlmer. In de onderstaande tabel zijn de hoogste en laagste concentraties voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> opgenomen. Ook zijn de achtergrondconcentraties weergegeven.

**Tabel: Samenvatting effecten – variant HB met lange tunnel**

Effect	NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>	
	Conc.	Aantal	Conc.	Aantal
Laagste concentratie / # overschrijdingsdagen	11,0	0x	19,4	7x
Hoogste concentratie / # overschrijdingsdagen	22,8	0x	23,7	13x
Achtergrondconcentraties	10,7 - 16,3	0x	19,4-22,6	7-11x
Grenswaarden	40 µg/m <sup>3</sup>	18x	40 µg/m <sup>3</sup>	35x

Ten opzichte van het nulalternatief neemt de hoogste concentratie NO<sub>2</sub> met 0,2 µg/m<sup>3</sup> af. Voor PM<sub>10</sub> vindt geen wijziging plaats in de hoogste concentratie. De hoogste concentraties worden berekend langs de A6. De concentraties NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> liggen ruimschoots onder de grenswaarde van 40 µg/m<sup>3</sup>.

Aangezien alleen in variant 2A relatief de grootste verschillen optreden, zijn in bijlage 4 alleen de concentraties NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> van alternatief 2A opgenomen. De resultaten in alternatief 2 en variant 2B zijn nagenoeg vergelijkbaar met het nulalternatief.

**Alternatief 3 IJmeerverbinding tunnel**

In dit alternatief wordt een metroverbinding aangelegd tussen Almere en IJburg in een tunnel. De tunnel loopt tot IJburg. Het aantal metroritten is 12x per uur tussen 06:00 en 23:00 uur.

In de onderstaande tabel zijn de hoogste en laagste concentraties voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> opgenomen. Ook zijn de achtergrondconcentraties weergegeven.

**Tabel: Samenvatting effecten – alternatief IJmeer met tunnel**

Effect	NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>	
	Conc.	Aantal	Conc.	Aantal
Laagste concentratie / # overschrijdingsdagen	11,0	0x	19,4	7x
Hoogste concentratie / # overschrijdingsdagen	22,9	0x	23,7	13x
Achtergrondconcentraties	10,7 - 16,3	0x	19,4-22,6	7-11x
Grenswaarden	40 µg/m <sup>3</sup>	18x	40 µg/m <sup>3</sup>	35x

Ten opzichte van het nulalternatief neemt de hoogste concentratie NO<sub>2</sub> met 0,1 µg/m<sup>3</sup> af. Voor PM<sub>10</sub> vindt geen wijziging plaats in de hoogste concentratie. De hoogste concentraties worden berekend langs de A6. De concentraties NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> liggen ruimschoots onder de grenswaarde van 40 µg/m<sup>3</sup>.

*Variante 3A IJmeerverbinding tunnel onder IJburg*

In deze variant wordt een metroverbinding aangelegd tussen Almere en IJburg in een tunnel. De tunnel loopt onder IJburg door. Het aantal metroritten is 12x per uur tussen 06:00 en 23:00 uur.

In de onderstaande tabel zijn de hoogste en laagste concentraties voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> opgenomen. Ook zijn de achtergrondconcentraties weergegeven.

**Tabel: Samenvatting effecten – variant IJmeer met lange tunnel**

Effect	NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>	
	Conc.	Aantal	Conc.	Aantal
Laagste concentratie / # overschrijdingsdagen	11,0	0x	19,4	7x
Hoogste concentratie / # overschrijdingsdagen	22,9	0x	23,7	13x
Achtergrondconcentraties	10,7 - 16,3	0x	19,4-22,6	7-11x
Grenswaarden	40 µg/m <sup>3</sup>	18x	40 µg/m <sup>3</sup>	35x

Ten opzichte van het nulalternatief neemt de hoogste concentratie NO<sub>2</sub> met 0,1 µg/m<sup>3</sup> af. Voor PM<sub>10</sub> vindt geen wijziging plaats in de hoogste concentratie. De hoogste concentraties worden berekend langs de A6. De concentraties NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> liggen ruimschoots onder de grenswaarde van 40 µg/m<sup>3</sup>.

Aangezien de verschillen tussen het alternatief en de variant zeer beperkt zijn, zijn in bijlage 3 alleen de concentraties NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> van alternatief 3 opgenomen.

**Alternatief 4 Zuidelijk Tracé**

In dit alternatief wordt een metroverbinding aangelegd tussen Almere en IJburg op een brug met een tunnel. Deze verbinding loopt door het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Het aantal metroritten is 16x per uur tussen 06:00 en 23:00 uur.

In de onderstaande tabel zijn de hoogste en laagste concentraties voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> opgenomen. Ook zijn de achtergrondconcentraties weergegeven.

**Tabel: Samenvatting effecten – alternatief Zd tracé**

Effect	NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>	
	Conc.	Aantal	Conc.	Aantal
Laagste concentratie / # overschrijdingsdagen	11,0	0x	19,4	7x
Hoogste concentratie / # overschrijdingsdagen	22,9	0x	23,7	13x
Achtergrondconcentraties	10,7 - 16,3	0x	19,4-22,6	7-11x
Grenswaarden	40 µg/m <sup>3</sup>	18x	40 µg/m <sup>3</sup>	35x

Ten opzichte van het nulalternatief neemt de hoogste concentratie NO<sub>2</sub> met 0,1 µg/m<sup>3</sup> af. Voor PM<sub>10</sub> vindt geen wijziging plaats in de hoogste concentratie. De hoogste concentraties worden berekend langs de A6. De concentraties NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> liggen ruimschoots onder de grenswaarde van 40 µg/m<sup>3</sup>.

#### *Variant 4A Zuidelijk Tracé metroverbinding en weg*

In deze variant wordt een metroverbinding aangelegd tussen Almere en IJburg op een brug met een tunnel en aangevuld met een weg (2x2 rijstroken). Als gevolg van het wegverkeer dat via een tunnel rijdt zal er ophoping van verontreinig bij de tunnelmonden optreden. Deze verbinding loopt door het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Op de nieuwe weg zal een vrachtwagenverbod gelden. Het aantal metroritten is 16x per uur tussen 06:00 en 23:00 uur.

In de onderstaande tabel zijn de hoogste en laagste concentraties voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> opgenomen. Ook zijn de achtergrondconcentraties weergegeven.

**Tabel: Samenvatting effecten – variant Zd tracé met weg**

Effect	NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>	
	Conc.	Aantal	Conc.	Aantal
Laagste concentratie / # overschrijdingsdagen	11,0	0x	19,4	7x
Hoogste concentratie / # overschrijdingsdagen	35,9	0x	29,9	30x
Achtergrondconcentraties	10,7 - 16,3	0x	19,4-22,6	7-11x
Grenswaarden	40 µg/m <sup>3</sup>	18x	40 µg/m <sup>3</sup>	35x

Ten opzichte van het nulalternatief neemt de hoogste concentratie NO<sub>2</sub> 12,9 µg/m<sup>3</sup> toe. De hoogste concentratie PM<sub>10</sub> neemt met 6,2 µg/m<sup>3</sup> toe. De concentraties NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> liggen ruimschoots onder de grenswaarde van 40 µg/m<sup>3</sup>.

Opgemerkt wordt dat deze toenames plaatsvinden ter plaatse van de tunnelmonden vanwege het wegverkeer op een standaard toetstingsafstand van 10 meter. Deze tunnelmonden bevinden zich in het water. Op basis van het toepasbaarheidsbeginsel worden plaatsen waartoe het publiek geen toegang heeft en waar geen vaste bewoning is niet beoordeeld. Door ervoor te zorgen dat het niet voor publiek toegankelijk is, kan het toepasbaarheidsbeginsel op het gebied rond de tunnelmonden van toepassing zijn. Dit betekent dat de toetspunten zich niet in de directe omgeving van de tunnelmonden bevinden maar op enige afstand. De berekende concentraties bij de tunnelmonden betreffen derhalve een worst case situatie.

Aangezien alleen in variant 4A de grootste verschillen optreden, zijn in bijlage 6 alleen de concentraties NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> van variant 4A opgenomen. De resultaten in alternatief 4 zijn nagenoeg gelijk aan het nulalternatief.

#### **Conclusie**

In de onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de effecten van de verschillende alternatieven/varianten. Alle alternatieven en varianten voldoen ruim aan de grenswaarden. Tevens is het aantal blootgestelden onderzocht. Ten aanzien van het aantal blootgestelden vindt alleen voor NO<sub>2</sub> een verwaarloosbare toename plaats in de klasse 20-29 µg/m<sup>3</sup> (0,0-0,1%). Voor PM<sub>10</sub> vinden geen wijzigingen plaats en is niet onderscheidend (zie hiervoor deelrapport Luchtkwaliteit, Bijlage 3).

Alternatieven	Hoogste concentr. NO <sub>2</sub>	Hoogste concentr. PM <sub>10</sub>	Vershil NO <sub>2</sub> tov ref	Vershil PM <sub>10</sub> tov 0
Nulalternatief	23.0	23.7		
-Hollandse brug	22.8	23.7	-0.2	0.0
-IJmeerlijn brug	22.9	23.7	-0.1	0.0
-IJmeerlijn tunnel	22.9	23.7	-0.1	0.0
-Zuidelijk Tracé	22.9	23.7	-0.1	0.0

Varianten	Hoogste concentr. NO <sub>2</sub>	Hoogste concentr. PM <sub>10</sub>	Vershil NO <sub>2</sub> tov ref	Vershil PM <sub>10</sub> tov 0
Nulalternatief	23.0	23.7		
1A. Landtong Hollandse brug	22.8	23.7	-0.2	0.0
1B. Hollandse brug tram	22.8	23.7	-0.2	0.0
1C. Hollandse brug IC stop Almere Poort	22.9	23.7	-0.1	0.0
1D. Hollandse brug extra HS treinen	22.9	23.7	-0.1	0.0
2A. IJmeerlijn brug met IJmeerweg	22.2	23.6	-0.8	-0.1
2B. IJmeerlijn brug met Bijlertak	22.8	23.7	-0.2	0.0
3A. IJmeerlijn tunnel met lange tunnel IJburg	22.9	23.7	-0.1	0.0
4A. Zuidelijk Tracé met IJmeerweg	35.9	29.9	+12.9	+6.2

### 7.3 Externe veiligheid

Externe veiligheid heeft betrekking op de risico's van activiteiten met gevaarlijke stoffen voor derden. Het gaat daarbij zowel om het vervoer van gevaarlijke stoffen (weg, water, spoor en buisleidingen) als om inrichtingen met opslag, productie en/of gebruik van gevaarlijke stoffen. In het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi), de Circulaire Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen (Circulaire RNVGS) en het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) zijn risiconormen opgenomen voor respectievelijk inrichtingen en het vervoer van gevaarlijke stoffen. De risiconormen zijn vertaald in normen voor het plaatsgebonden risico (PR) en een oriëntatiewaarde voor het groepsrisico (GR). Gezien het globale en sterk infrastructurele karakter van het planMER zijn de alternatieven niet getoetst aan deze waarden. In plaats daarvan is onderzocht of de infrastructurele wijzigingen en de locatie van woningen in het planMER leiden tot een verandering in het aantal infrastructurele risicobronnen. Dit is het enige onderscheidende criterium voor de alternatieven.

#### 7.3.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

##### Transportroutes

In het plangebied bevindt zich een aantal transportroutes gevaarlijke stoffen (A1 en A6). Het gaat om aardgastransportleidingen, rijks- en provinciewegen en spoorlijnen. Er heeft geen toetsing plaatsgevonden of de risico's ten gevolge van deze transportassen voldoen aan de betreffende wet- en regelgeving. Dit heeft op dit globale niveau geen meerwaarde.

##### Inrichtingen

In het plangebied is een aantal Bevi-inrichtingen aanwezig. Er is niet getoetst of deze inrichtingen voldoen aan het Bevi, aangezien de aanwezigheid van deze inrichtingen niet onderscheidend is voor de alternatieven en gezien het globale karakter van dit onderzoek.

### 7.3.2 Effectbeschrijving en –beoordeling

#### Alternatief 1 Hollandse brug en varianten 1A, 1B, 1C en 1D

In dit alternatief en de varianten A, B, C en D wordt de HOV+ verbinding middels een tram/bus mogelijk gemaakt, over deze verbinding vindt echter geen vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. Daarnaast leiden de extra HS-treinen niet tot een extra transportroute gevaarlijke stoffen. Dit betekent dat in alternatief Hollandse Brug geen veranderingen plaatsvinden aan de infrastructuur. Het aantal transportroutes gevaarlijke stoffen blijft daardoor gelijk ten opzichte van het nulalternatief. Het alternatief Hollandse Brug krijgt daarom een score '0'.

#### Alternatief 2 IJmeerverbinding brug en varianten 2A en 2B

In het alternatief en de varianten A en B wordt de IJmeerlijn (metro) middels een brug mogelijk gemaakt, hierover vindt geen vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. Daarnaast wordt in variant A de IJmeerweg gerealiseerd. Hierover vindt ook geen vervoer van gevaarlijke stoffen plaats.<sup>16</sup> Voor het alternatief IJmeerverbinding Brug, variant A en variant B betekent dit dat er geen veranderingen plaatsvinden aan de infrastructuur waardoor het aantal transportroutes gevaarlijke stoffen gelijk blijft vergeleken met het nulalternatief. Het alternatief IJmeerverbinding Brug, variant A en variant B krijgen daarom een score '0'.

#### Alternatief 3 IJmeerverbinding tunnel en variant 3A

In het alternatief wordt de IJmeerlijn (metro) mogelijk gemaakt met een tunnel en een brug/viaduct. Hierover vindt geen vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. Voor alternatief IJmeerverbinding en variant A betekent dit dat er geen veranderingen plaatsvinden aan de infrastructuur waardoor het aantal transportroutes gevaarlijke stoffen gelijk blijft ten opzichte van het nulalternatief. Het alternatief IJmeerverbinding Tunnel en variant A krijgen daarom een score '0'.

#### Alternatief 4 Zuidelijk Tracé en variant 4A

In het alternatief Zuidelijke tracé wordt de IJmeerlijn (metro) mogelijk gemaakt met een tunnel en een brug/viaduct (twee tunnelbuizen en enkel spoor). Hierover vindt geen vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. Daarnaast wordt in variant A dezelfde IJmeerlijn mogelijk gemaakt en wordt de IJmeerweg gerealiseerd met brug en tunnel (twee tunnelbuizen, enkel spoor en weg van twee rijstroken) waarvoor een vrachtwagenverbod geldt. Voor het alternatief en variant A betekent dit dat er geen veranderingen plaatsvinden aan de infrastructuur. Het aantal transportroutes gevaarlijke stoffen blijft daardoor gelijk ten opzichte van het nulalternatief. Het alternatief Zuidelijk Tracé en variant A krijgen daarom een score '0'.

#### Conclusie

Voor het aspect externe veiligheid kan worden geconcludeerd dat alle alternatieven zijn neutraal beoordeeld. Dit betekent dat het aspect externe veiligheid niet onderscheidend is. Wel dient te worden opgemerkt dat bij het vaststellen van de bestemmingsplannen voor de plannen het aspect externe veiligheid nader uitgewerkt moet worden volgens het Bevi, Bevb en de Circulaire RNVGS.

**Tabel: Totale beoordeling externe veiligheid**

Alternatieven	Externe veiligheid
Nulalternatief	0
-Hollandse brug	0
-IJmeerlijn brug	0
-IJmeerlijn tunnel	0
-Zuidelijk Tracé	0

<sup>16</sup> Bron: eindrapport *Werkmaatschappij Amsterdam – Almere*.

Varianten	Externe veiligheid
1A. Landtong Hollandse brug	0
1B. Hollandse brug tram	0
1C. Hollandse brug IC stop Almere Poort	0
1D. Hollandse brug extra HS treinen	0
2A. IJmeerlijn brug met IJmeerweg	0
2B. IJmeerlijn brug met Bijlmertak	0
3A. IJmeerlijn tunnel met tunnel IJburg	0
4A. Zuidelijk Tracé met IJmeerweg	0

## 7.4 Trillingen

### 7.4.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De relevante huidige situatie en autonome ontwikkeling betreft de bestaande of reeds autonoom geplande infrastructurele structuur (wegen, spoorwegen en vaarroutes) in Almere en Amsterdam, omgeving Diemen en IJmeer.

### 7.4.2 Effectbeoordeling

In de onderstaande tabel is het aantal gebouwen binnen de contour 'kans op trillingshinder' (zie hoofdstuk 6) samengevat. Hierbij is onderscheid gemaakt in de bestaande gebouwen en nieuwe gebouwen. De lage aantallen bij het Zuidelijk Tracé zijn te verklaren doordat deze verbinding niet door IJburg zal lopen.

Alternatief/variant	Indicatieve afstand	Aantal woningen en zorglocaties binnen contour 'kans op trillingshinder'		
		Bestaande gebouwen	Nieuwe gebouwen	Totaal
1B HB tram	30 meter	1264 (waarvan 540 zorg)*	273	1501
2 IJmeer brug/ 2A brug met weg/ 3 tunnel/ 3A lange tunnel	50 meter	706	542	1248
2B IJmeer met Bijlmertak	50 meter	707	542	1249
4 Zd tracé/4A met weg	50 meter	11	573	584

\* In de BAG gegevens zijn in het Flevoziekenhuis 540 adrespunten opgenomen. Omdat de ligging van de adressen in het ziekenhuisgebouw niet bekend is, kan niet worden bepaald welke adressen binnen de contour vallen en welke niet. Als worstcase situatie zijn alle adressen binnen de contour toebedeeld, hetgeen een overschatting geeft.

Alternatief/variant	Indicatieve afstand	Aantal onderwijs, industrie en kantoren binnen contour 'kans op trillingshinder'	
		Bestaande gebouwen	
1B HB tram	15 meter	259	
2 IJmeer brug/ 2A brug met weg/ 3 tunnel/ 3A lange tunnel	25 meter	42	
2B IJmeer met Bijlmertak	25 meter	46	
4 Zd tracé/4A met weg	25 meter	3	

In bijlage 4 zijn de contouren 'kans op trillingshinder', volgens de SBR-Richtlijn B, weergegeven.

### Juridische haalbaarheid

Op basis van de contour 'kans op trillingshinder' is een aandachtsgebied aangegeven van de gebouwen waar mogelijk trillingshinder kan optreden vanwege de nieuwe metro- en tramverbindingen.

Voor de gebouwen binnen de contouren zal nader onderzoek moeten uitwijzen hoe hoog het trillingsniveau is en of wordt voldaan aan SBR-Richtlijn deel B. Gebouwen binnen de contour 'kans op trillingshinder' hoeven dus niet automatisch een te hoog trillingsniveau te ondervinden.

### Beoordeling

Met het aanleggen van een nieuwe metro- of tramverbinding neemt het aantal gebouwen met 'kans op trillingshinder' toe. Uit de resultaten blijkt dat variant 1B het meeste aantal gebouwen heeft met 'kans op trillingshinder' en dat alternatief 4/variant 4A het minste aantal gebouwen. In de overige alternatieven/varianten wordt geen nieuwe metro- of tramverbinding aangelegd en zijn derhalve buiten beschouwing gelaten.

Alternatieven	Aantal trillingsgevoelige gebouwen
Nulalternatief	n.v.t.
-Hollandse brug	n.v.t.
-IJmeerlijn brug	1290
-IJmeerlijn tunnel	1290
-Zuidelijk Tracé	587

Varianten	Aantal trillingsgevoelige gebouwen
Nulalternatief	n.v.t.
1A. Landtong Hollandse brug	n.v.t.
1B. Hollandse brug tram	1760
1C. Hollandse brug IC stop Almere Poort	n.v.t.
1D. Hollandse brug extra HS treinen	n.v.t.
2A. IJmeerlijn brug met IJmeerweg	1290
2B. IJmeerlijn brug met Bijlmertak	1295
3A. IJmeerlijn tunnel met tunnel IJburg	1290
4A. Zuidelijk Tracé met IJmeerweg	587

## 7.5 Fysieke inpassing infrastructuur

### 7.5.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De relevante huidige situatie en autonome ontwikkeling betreft de bestaande of reeds autonoom geplande infrastructurele structuur (wegen, spoorwegen en vaarroutes) in Almere en Amsterdam, omgeving Diemen en IJmeer.

### 7.5.2 Effectbeschrijving en –beoordeling

#### Alternatief 1 Hollandse brug en varianten

Dit alternatief inclusief alle varianten onderscheiden zich van het nulalternatief door de aanleg van een HOV+ as (tram dan wel bus). De aanleg van een HOV+ as heeft een negatief effect (-) op zowel ruimtebeslag als barrièrewerking omdat er sprake is van nieuwe infrastructuur op maaiveldniveau met barrièrewerking bij kruisingen van bestaande infrastructuur.

### Alternatief 2, 3 IJmeerverbinding brug/tunnel en varianten 2B en 3A

De alternatieven en varianten onderscheiden zich van het nulalternatief door de aanleg van een nieuwe metroverbinding tussen Almere en Amsterdam deels door stedelijk gebied. De IJmeerverbinding met tunnel levert geen beperkingen op voor de scheepvaart op het IJmeer, die met brug in beperkte mate wel. In Almere loopt de nieuwe infrastructuur hoog boven maaiveld tot Almere centrum, in Amsterdam loopt de nieuwe infrastructuur hoog boven maaiveld tot Diemen zuid (alternatief 2 en 3 en variant 3A) en tot Amsterdam Bijlmer ArenA (variant 2B). Omdat de aanleg van de metroverbinding boven maaiveld ligt en dus qua ruimtebeslag beperkt concurreert met bestaande bestemmingen en geen bestaande infrastructuur kruist, is er in totaal sprake van een neutrale effectbeoordeling (0).

#### Variant 2A

Variant 2A heeft naast de nieuwe metroverbinding ook een wegverbinding die in Almere en Amsterdam aansluit op bestaande infrastructuur. Gezien (beperkt) ruimtebeslag van nieuwe infrastructuur op maaiveld niveau en (beperkte) kruisingen met bestaande infrastructuur, ter hoogte van Almere Pampus en Diemen, is voor deze variant sprake van een licht negatief effect (-).

### Alternatief 4 Zuidelijk Tracé

De nieuwe metroverbinding van dit alternatief loopt in stedelijk gebied over een aarden baan. Hierdoor is sprake van ruimtebeslag met bestaande bestemmingen. Omdat het een dijklichaam is, is dit lastig voor kruising met bestaande infra en moeten overal ongelijkvloerse kruisingen worden aangelegd (viaducten). De bestaande vaargeul in het IJmeer zal worden doorsneden door een brug van circa 14 meter hoog. Hierdoor kan niet alle scheepvaart (bruine vloot) via de bestaande route (vaargeul) passeren en zal deels gebruik moeten worden gemaakt van een meer zuidelijke route (vaargeul). De nieuwe metroverbinding zal in het IJmeer deels op een eiland liggen. Er is sprake van ruimtebeslag van het IJmeer en stedelijk gebied en barrièrewerking voor scheepvaart. Vanwege ruimtebeslag en barrièrewerking is voor dit alternatief sprake van een negatief effect (-).

#### Variant 4A

De effectbeoordeling van de nieuwe metroverbinding inclusief wegverbinding door stedelijk gebied is gelijk aan variant 2A. Doordat voor deze variant ook de bestaande vaargeul in het IJmeer zal worden doorsneden en eilanden worden aangelegd, zie beschrijving bij alternatief 4, is voor deze variant sprake van een zeer negatief effect (--).

**Tabel: Totale beoordeling fysieke inpassing infra**

Alternatieven	Fysieke inpassing infrastructuur
Nulalternatief	0
-Hollandse brug	-
-IJmeerlijn brug	0
-IJmeerlijn tunnel	0
-Zuidelijk Tracé	-

Varianten	Fysieke inpassing infrastructuur
Nulalternatief	0
1A. Landtong Hollandse brug	-
1B. Hollandse brug tram	-
1C. Hollandse brug IC stop Almere Poort	-
1D. Hollandse brug extra HS treinen	-
2A. IJmeerlijn brug met IJmeerweg	-



Varianten	Fysieke inpassing infrastructuur
2B. IJmeerlijn brug met Bijlmertak	0
3A. IJmeerlijn tunnel met tunnel IJburg	0
4A. Zuidelijk Tracé met IJmeerweg	--

## 7.6 Natuurwaarden

### 7.6.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Hieronder zijn per EHS-deelgebied en Natura 2000-gebieden beschreven in de omgeving van het plangebied. Voor een uitgebreide beschrijving van de huidige situatie van de Natura 2000-gebieden wordt verwezen naar het werkdocument Passende Beoordeling (Bijlage 1).

#### EHS – Noord-Holland

##### *Diempolder en Gemeenschapspolder*

De voormalige agrarische graslandpolders zijn grotendeels beplant met loofbos. Verder liggen er open water, kruidenrijk grasland en ruigte. Langs de Diem liggen stukjes rietmoeras, veenmosrietland en spontaan bos.

##### *Bloemendalerpolder*

Deze polder heeft het natuurbeheertype 'transformatiegebied' omdat de polder heringericht zal worden. Het gebied is vooral waardevol vanwege het beheertype 'botanisch waardevol grasland'. In de bosachtige delen kunnen typische bosvogels als buizerd, havik en grote bonte specht broeden. De graslanden zijn in trek bij foeragerende kleine zwanen en puperreigers<sup>17</sup>

##### *IJmeer*

In deze provincie is het IJmeer en het Noordhollandse deel van het Markermeer begrensd als EHS-grote wateren.

##### *Waterland*

Waterland is een waterrijk gebied met open graslandpolders en een belangrijke waarde voor weidevogels.

##### *Ecologische verbindingszone*

Langs de dijk ter hoogte van het PEN-eiland en het Amsterdam-Rijnkanaal ligt een ecologische verbindingszone met de doelstelling om internationale kwetsbare populaties veilig te stellen. Het gaat hierbij onder andere om een natte verbinding voor de ringslang. Deze verbinding kent ook een aftakking richting het zuiden langs de Diem en noordwaarts naar Waterland.

##### *Autonome ontwikkeling*

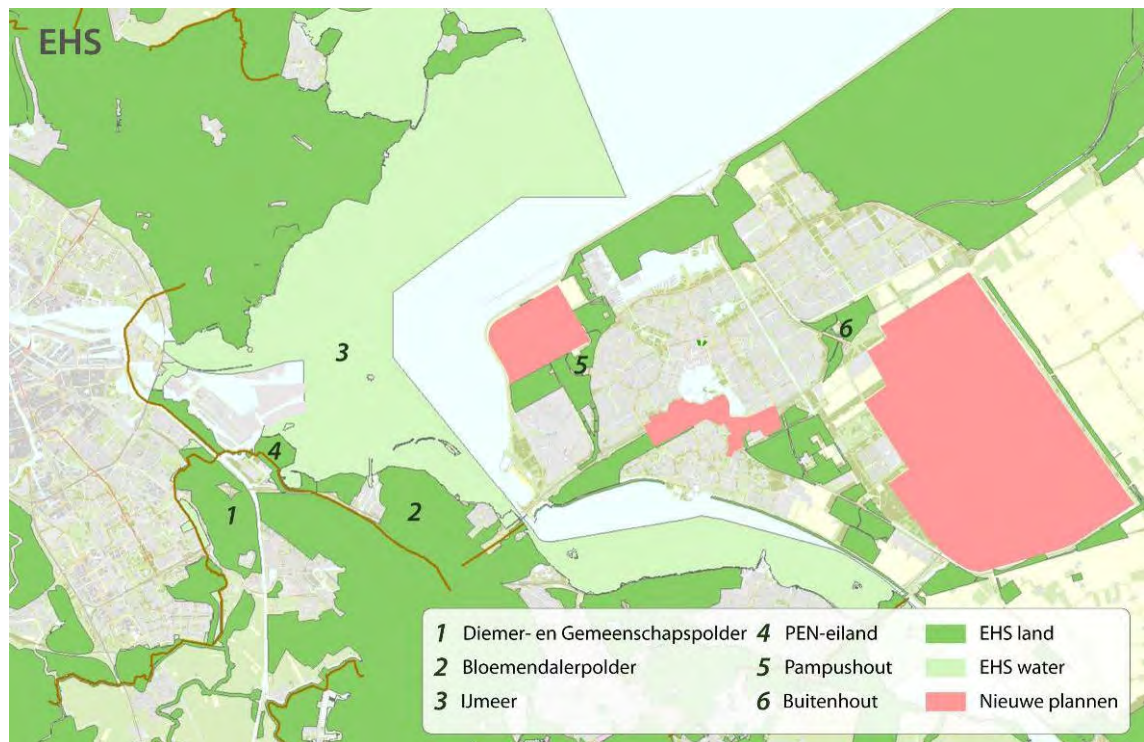
Het ministerie van EL&I streeft ernaar om de EHS in 2018 gerealiseerd te hebben. De provincie heeft in het huidige Natuurbeheerplan geen onderscheid gemaakt tussen de beheertypenkaart en de ambitiekaart, omdat er nog onduidelijkheid bestaat over de toekomstige rijksbijdrage aan het natuurbeheer. Uit de kaarten in het Natuurbeheerplan is geen onderscheid te maken tussen de huidige situatie en de ambitie (autonome ontwikkeling) en worden daarom beschouwd als autonome ontwikkeling.

<sup>17</sup> Vogelen in Amsterdam, KNNV afdeling Amsterdam en Vogelwerkgroep Amsterdam, 2007

## EHS – Flevoland

### *Buitenhout*

Het Buitenhout bevat voornamelijk bos en grasland. Het is een tamelijk versnipperd gebied binnen de EHS en wordt door diverse (snel)wegen doorkruist. Door het verkeer en de verlichting is sprake van een hoge geluidsbelasting en een substantiële lichtvervuiling gedurende de nacht. In de toekomst zal de verbreding van de A6 en ontsluitingswegen voor extra belasting in het gebied zorgen. Door de ligging nabij Almere Stad en Almere Buiten wordt het gebied intensief gebruikt door recreanten.



**Afbeelding 7.1 Ecologische Hoofdstructuur (EHS)**

### *Pampushout*

Het Pampushout is een EHS-gebied gelegen ten westen en noordwesten van Almere. Aan de noord- en westkant wordt het begrensd door het Markermeer, aan de zuidkant door Almere Poort en aan de oostkant door de Hogering met daar achter Almere Stad West. Het gebied bestaat voornamelijk uit bos, met hier en daar waterpartijen en open stukken. Het bos bevat percelen met monoculturen van Beuk, Eik of Populier of gemengd loofhout, afgewisseld met open stukken met grasland en akkers (buiten de EHS-begrenzing). Binnen het gebied is sprake van geluidverstooring welke veroorzaakt wordt door bouwterreinen aan de rand van het gebied alsmede van het verkeer op de doorkruisende wegen. Het gebied is vrij toegankelijk op fiets-, wandel- en ruiterspaden, welke in ruime mate vertegenwoordigd zijn.

### *Markermeer & IJmeer en het Gooimeer*

Het Markermeer & IJmeer en het Gooimeer liggen gedeeltelijk in de Provincie Flevoland en zijn begrensd als EHS - grote wateren. De meren bestaan grotendeels uit open water, met een belangrijke functie als foerageer -en rustgebied voor watervogels, wat overeenkomt met de doelen vanuit Natura 2000-gebied.

#### *Ecologische verbindingzone Kromslootpark – Oostvaardersplassen*

De ecologische verbindingzone Kromslootpark - Oostvaardersplassen is een natte verbinding. Het doel van de verbindingzone is om uitwisseling van soorten tussen Oostvaardersplassen, Lepelaarplassen, Pampushout en Kromslootpark mogelijk te maken. Hiervoor dient de verbindingzone ingericht te worden conform de modellen 'Salamander en Pad' en 'Otter en Waterspitsmuis'. Doelsoorten voor de verbinding zijn amfibieën en reptielen, dagvlinders, otter, bever, Noordse Woelmuis en waterspitsmuis. Daarnaast biedt het model een leefgebied aan een zeer grote verscheidenheid van diersoorten als zoogdieren, libellen, struweel- en rietvogels.

De EHS is nog niet geheel gerealiseerd. Het ministerie van EL&I heeft als deadline 2018. Autonome ontwikkeling met betrekking tot Pampushout betreft met name woningbouw in de directe omgeving, waardoor Pampushout midden in de stad komt te liggen en daarmee het karakter van stadsbos met een belangrijke recreatieve functie zal krijgen.

De ecologische verbindingzone Kromslootpark - Oostvaardersplassen is nog niet geheel gerealiseerd. Dit geldt ook voor de grote faunatunnel die onder de A6 komt te liggen (onderdeel van het Meerjarenprogramma Ontsnippering (MJPO) van Rijkswaterstaat).

#### **Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer**

Het Markermeer ontstond als gevolg van voltooiing van de Houtribdijk tussen Enkhuizen en Lelystad in 1976. In luwere en ondiepere delen van het Markermeer, zoals de Gouwzee (het deelgebied tussen het eiland Marken en het vasteland van Noord-Holland dat is aangewezen onder de Habitatrichtlijn) en de kustzone Muiden zijn kranswierbegroeiingen ontstaan. De kranswieren vormen in de zomer en de herfst een belangrijke voedselbron voor o.a. krooneenden. Het Markermeer/IJmeer is van belang voor visetende (fuut, aalscholver, nonnetje, grote zaagbek, dwergmeeuw, zwarte stern), mossetende (kuifeend, tafeleend, topper) en waterplantenetende (krooneend, meerkoet, tafeleend) watervogels. Voor de soorten van de eerste twee categorieën zijn de omstandigheden in de jaren negentig verslechterd door afname van de driehoekmossel in het Markermeer en afname van de spiering in zowel het IJsselmeer als het Markermeer. Het eerste proces is verbonden aan afname van de voedselrijkdom na de aanleg van de Houtribdijk in combinatie met de hoge sliblast, het tweede proces is mogelijk klimaat gerelateerd. Ondanks afname is vooral het aantal kuifeenden en het aantal nonnetjes nog steeds van internationale en grote nationale betekenis. De betekenis van het gebied voor grote concentraties ruiende watervogels is niet verminderd. De Gouwzee heeft een bijzondere betekenis door het voorkomen van een groot veld sterkranswier, waarop door grote aantallen duikende herbivoren (krooneend, tafeleend, meerkoet) wordt gefoerageerd.

In het Markermeer-IJmeer is sprake van een ecologische achteruitgang. Volgens de meest recent inzichten (WMIJ, 2011) is een aantal samenhangende factoren de oorzaak van deze achteruitgang. Binnen het onderzoeksprogramma Autonome Neergaande Trend (ANT) wordt hiernaar in de periode 2009-2015 nader wetenschappelijk onderzoek gedaan. In de autonome ontwikkeling zal de ecologische kwaliteit van het Markermeer & IJmeer zonder aanvullende maatregelen naar verwachting verder achteruit gaan. In de autonome ontwikkeling is voorzien in de realisering van luwtemaatregelen in de Hoornse Hop. Voor de KRW zullen maatregelen worden uitgevoerd ter verbetering van de waterkwaliteit (vispassages). Het areaal waterplanten zal hierdoor toenemen. Anderzijds kan een combinatie van verschillende ruimtelijke ontwikkelingen in en om het Markermeer-IJmeer de ecologische kwaliteit van het systeem verder onder druk zetten. Echter, vanwege status als Natura 2000-gebied bestaat er vergunningplicht voor plannen en projecten. Aangenomen mag worden dat deze een beschermende werking heeft voor de status quo van het ecosysteem. Zo neemt bijvoorbeeld de geluidbelasting op het Markermeer en IJmeer af als gevolg van de realisering van de verbetering van de A1/A6 (tgv toepassing ZOAB, zie Natuurtoets bij Tracebesluit Schiphol-Almere-Amsterdam, 2010).

### **Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever**

Het Eemmeer heeft een gemiddelde diepte van -1,9 meter NAP, het Gooimeer is met -3,6 meter NAP, mede door de aanwezigheid van diepe zandwinputten, gemiddeld relatief diep. Alleen de ondiepe zone ten westen van Huizen, met een maximum diepte van -1,2 meter NAP en grotendeels minder dan een meter diep, is aangewezen. Door de aanleg van het zandtalud ten behoeve van de Stichtse Brug is hierlangs in het Eemmeer in de jaren tachtig een brede rietstrook ontstaan. In het Eemmeer is tijdens de aanleg van de polderdijk van zuidelijk Flevoland het eiland De Dode Hond opgespoten. In 1992 is verder ten oosten van de Stichtse Brug een kleine zandplaat aangelegd (de Visdief). De oevers bestaan voornamelijk uit moerasvegetaties met slikranden. Op het eiland De Dode Hond worden daarnaast ook wilgenbossen en struwelen aangetroffen. In vergelijking met de overige randmeren komen er in het Eemmeer weinig waterplanten voor. Alleen in de baai ten zuiden van De Dode Hond worden structureel waterplanten aangetroffen. Vooral het Eemmeer is sterk geëutrofeerd. In beide meren is sprake van verbetering van de waterkwaliteit en toename van mosselen en waterplanten. Gooimeer Zuidoever omvat ondiep water met waterplanten en een brede strook verland oevergebied, dat geleidelijk overgaat in een brede zandstrook met een hoge wal, waarachter zich laag gelegen graslanden bevinden. Er heerst een zilt en brak milieu. Verder worden ondiepe wateren, oevers, rietlanden en enige vochtige graslanden aangetroffen. De kustlijn is destijds ontstaan door afslag van de stuwwal van het Gooi als gevolg van getijdenbeweging. Door sedimentatie is een min of meer terrasvormige afzetting even onder de wateroppervlakte gevormd en een zandige en lemige klif ontstaan.

### **Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen**

De Oostvaardersplassen bestaat uit een nat, moerassig bekaad deel en een droog niet bekaad deel. Het natte deel bestaat uit grootschalig, ondiep open water omringd door een brede gordel van uitgestrekte rietvelden met lisdodde en bosschages van wilgen. Het droge deel bestaat uit uitgestrekte graslanden, grazige ruigten, rietruigten en bosschages. Het gebied is ontstaan in 1968 bij het droogvallen van de polder Zuidelijk Flevoland. In het toen laagste deel van Zuidelijk Flevoland bleef water staan. Er ontwikkelde zich een grootschalig moeras met natuurwaarden, met name op het gebied van vogels. Sinds 1983 vormt het droge bekaade deel tezamen met het moerassige deel één aaneengesloten natuurgebied. Het buitenkaadse deel heeft een steeds verder afnemend landbouwkundig gebruik gekend. De sporen van de op de landbouw afgestemde inrichting en tijdelijke landbouw zijn nog steeds zichtbaar, maar de oppervlakteverhouding tussen graslanden, rietruigten, struwelen en bossen wordt tegenwoordig bepaald door de (niet door de mens beïnvloede) aantallen wild levende runderen, paarden en edelherten, die tussen 1983 en 1992 zijn geïntroduceerd. Het droge en natte deel van het gebied vormen ecologisch gezien een functionele eenheid. Met name de ruiende, niet-broedende grauwe ganzen geven vorm aan die eenheid. In jaren met een hoog waterpeil zorgen zij, tijdens de vleugelrui, voor verjonging van de moerasvegetatie en derhalve ook het op lange termijn voortbestaan van de moerasbegroeiing. Voor en na de rui verzamelen zij zich op de graslanden in het droge deel die worden ontwikkeld en instandgehouden door grote, wilde herbivoren. Zonder deze graslanden komen er geen ruiende grauwe ganzen in het moeras. In jaren met een laag waterpeil zijn ruiende ganzen echter afwezig en herneemt de moerasbegroeiing het verloren gegane areaal (eerst in de vorm van pioniermoeras, vervolgens in de vorm van rietmoeras).

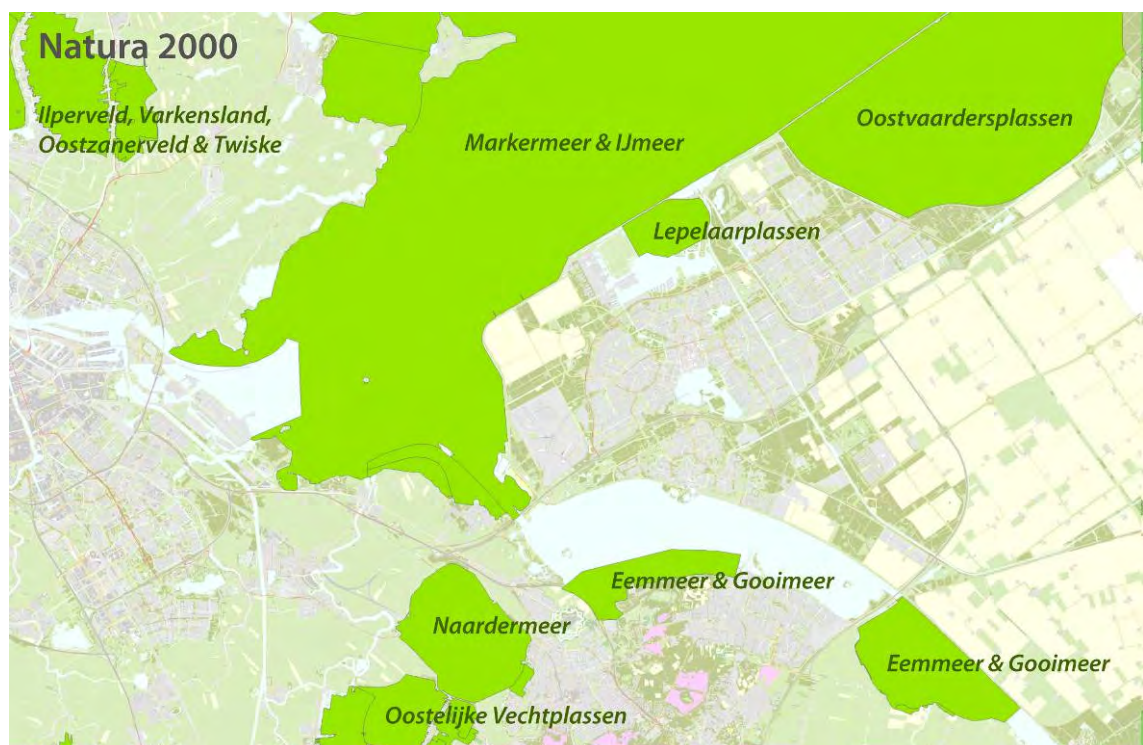
### **Natura 2000-gebied Lepelaarsplassen**

De Lepelaarsplassen zijn vooral van belang voor de talloze vogels die er broeden en in trektijd en winter verblijven. De plassen zijn vooral ontstaan door zandwinning ten behoeve van de IJsselmeerdijk. Het landschap is zeer afwisselend, variërend van open water, kwelgevoede plassen en sloten met slikken naar open moerassen tot moerasbossen. Het centrale deel bestaat uit waterpartijen met wilgenbos en rietmoeras. Het oostelijke deel is aanzienlijk bosrijker met flink uitgegroeide wilgenbossen, terwijl in het

westen natte graslanden een groot aandeel in het landschap hebben. Langs de dijk treedt veel kwel op, die heeft geresulteerd in een flinke waterplas. Het gebied wordt aan de oostzijde begrensd door twee grote kanalen, die door middel van het gemaal De Block van Kuffeler, voor de afvoer van overtollig water uit de gehele polder zorgen.

Belangrijkste broedvogels zijn de Aalscholver (met jaarlijks meer dan 1.000 nesten) en de Lepelaar (enkele tientallen paren, maar in recente jaren soms helaas ontbrekend). De verschillende eilandjes in de grote plassen bieden een veilige broedplaats en ook de randen van deze plassen vormen een belangrijke broedplaats. Natuurlijk zijn ook diverse andere soorten moerasvogels present, waaronder vooral de tientallen paren van de Dodaars, Slobeend, Waterral, Blauwborst, Snor, Sprinkhaanzanger, Rietzanger en Baardman in het oog springen. De kwelplas biedt broedgelegenheid aan Kleine plevier en Bontbekplevier. Deze laatste is zeldzaam geworden in het IJsselmeergebied. In recente jaren zijn ook Roerdomp en IJsvogel in de Lepelaarplassen aangetroffen. In de trektijd is het gebied van belang voor steltlopers als Kluit, Kempmaan, Zwarte ruit, Grutto en Tureluur en de Zwarte stern. Ook eenden als Kuifeend, Slobeend, Zomertaling en Pijlstaart worden relatief veel gezien. Langs de oevers van de kwelplas worden geregeld reuzensterren opgemerkt. In de winter zijn in het gebied vaak wilde zwanen aanwezig.

In de uitgegroeide wilgenbossen heeft zich inmiddels een keur van bosvogels gevestigd, waaronder Havik, Sperwer, Buizerd, Grote bonte specht, Wielewaal en Appelvink. Al vanaf het jaar 2000 is de Bever in het gebied aanwezig. Mogelijk vindt dit voorkomen zijn oorsprong bij een ontsnapt dier uit Natuurpark Flevoland bij Lelystad.



Afbeelding 7.2 Natura 2000-gebieden

### Beschermde soorten

Omdat het MER een detailniveau heeft dat aansluit op een Rijksstructuurvisie is ook de onderstaande beschrijving van het voorkomen van beschermde soorten op hoofdlijnen wat aansluit op het detailniveau van het MER. Aangegeven is welke waarde het plangebied heeft voor beschermde soorten van tabel 2 en

## DHV B.V.

3 van de Flora- en faunawet<sup>18</sup>. Hiervoor is onderscheid gemaakt in het stedelijke gebied van Almere en de veenweidepolders nabij Amsterdam en Diemen.

### *Stedelijke gebied Almere*

De uitgestrekte akkers en landbouwgebieden bij Pampus herbergen weinig tot geen bijzondere soorten. In wegbermen kan de rietorchis voorkomen. Soorten als de Noordse woelmuis en waterspitsmuis zijn (nog) niet aangetroffen binnen Flevoland. Langs de Lage vaart bij Buitenhout is een beverburcht aangetroffen. Almere en omgeving zijn bij uitstek geschikt als foerageergebied van vleermuizen waaronder de gewone dwergvleermuis, laatvlieger, rosse vleermuis, meer vleermuis en watervleermuis. In de bossen rondom Almere broeden soorten als havik, sperwer, buizerd, ransuil en grote bonte specht. Rugstreeppad is een algemeen voorkomende soort. De kleine modderkruiper wordt zelden aangetroffen, terwijl de bittervoorn regelmatig wordt aangetroffen. Langs de oevers van het IJmeer komt de rivierdonderpad voor.

### *Veenweidepolders Amsterdam en Diemen*

In de veenweidepolders komen langs de oevers en in overige natte delen beschermde soorten voor als rietorchis en waterspitsmuis. Kleine modderkruiper en bittervoorn zijn vissoorten die voorkomen in de sloten van de polders evenals de platte schijfhoorn. De rivierdonderpad daarentegen komt voor tussen de steenbekleding langs de oevers van het IJmeer. De gewone dwergvleermuis, laatvlieger, meervleermuis en watervleermuis zijn foeragerend waargenomen. Met name de Bloemendalerpolder is van belang voor weidevogels als grutto en tureluur. Op het PEN-eiland zijn soorten als bruine kiekendief, buidelmees en ijsvogel waargenomen. In de bossen van de Gemeenschapspolder broeden roofvogels als sperwer, buizerd, ransuil en havik.

## **7.6.2 Effectbeschrijving en –beoordeling met TBES fase 1**

### **Alternatief 1 Hollandse brug**

#### *Kenmerken ecologisch systeem*

Het merendeel van de ontwikkelingen van dit alternatief vindt plaats binnen de stad Almere en hebben daarmee geen invloed op de kenmerken van het ecologische systeem van het Markermeer & IJmeer. De aanleg van de jachthaven en het strand zorgen echter wel voor een toename van recreatieve activiteiten die de rust in het gebied verstoren. Daarnaast is er sprake van ruimtebeslag binnen het IJmeer.

Deze effecten hebben invloed op het ecologische systeem waardoor de score als negatief wordt beoordeeld (-).

Variant 1a met landtong veroorzaakt een groter ruimtebeslag dan het basisalternatief als gevolg van de landtong. Hierdoor verdwijnen driehoeksmosselen die onder andere als voedselbron voor verscheidende vogelsoorten dienen. Ook verdwijnt er relatief ondiep water. De score is daarmee sterk negatief (--).

De overige varianten (1b, 1c en 1d) omvatten ontwikkelingen binnen het stedelijk gebied van Almere en zijn daarom vergelijkbaar met basisalternatief en scoren dus licht negatief (-).

#### *Natura 2000*

Het basisalternatief veroorzaakt een fysieke aantasting binnen het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Hier is als gevolg van de jachthaven en strand sprake van oppervlakteverlies en kwaliteitsverlies (recreatieve verstoring en verlichting) van leefgebieden van vogels, rivierdonderpad en meervleermuis. Voor een verdere onderbouwing wordt verwezen naar de passende beoordeling. Er is geen sprake van

---

<sup>18</sup> TB A6/A9: Schiphol-Amsterdam-Almere, Natuurtoets flora en fauna, Rijkswaterstaat Regionale dienst Noord-Holland, Arcadis 2010

negatieve effecten op de andere Natura 2000-gebieden in de omgeving<sup>19</sup>. De score is daarmee als negatief beoordeeld (-).

Variant 1a met landtong veroorzaakt een groter ruimtebeslag waarbij met name de aantasting van driehoeksmosselen van belang is. Een belangrijke voedselbron voor bodemfauna-eters en leefgebied voor de rivierdonderpad wordt hiermee aangetast. De extra verlichting heeft impact op de meervleermuis. De heiwerkzaamheden die nodig zijn voor de aanleg heeft een ongunstig effect op vispopulaties waarbij vooral de spiering en rivierdonderpad soorten zijn die de instandhoudingsdoelstellingen beïnvloeden. Omdat het negatieve effect groter is dan bij het basisalternatief is de score als sterk negatief beoordeeld (--). De overige varianten (1b, 1c en 1d) zijn vergelijkbaar met basisalternatief en scoren dus negatief (-).

#### *Wezenlijke kenmerken en waarden EHS-gebied*

In het alternatief 'Hollandse Brug' is sprake van ongeveer 14 ha ruimtebeslag binnen de EHS als gevolg van aanleg van de jachthaven en het strand. In alternatief 1 is daarom ten opzichte van het nulalternatief sprake van enige aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS in grote wateren door beperkt ruimteverlies. Op land wordt het EHS gebied Buitenhout enigszins aangetast. Het betreft een oppervlakteverlies van ca. 1 ha in de categorie overige EHS. De effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS gebieden zijn in zijn algemeenheid beperkt. Alternatief 1 wordt daarom neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van het nulalternatief.

Alle varianten tasten evenals het hoofdalternatief de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS in beperkte mate aan en worden neutraal (0) beoordeeld. Variant A met landtong echter heeft binnen het EHS-gebied een ruimtebeslag van 87 ha en een jachthaven met strand van ongeveer 20 ha. Hierdoor is de score negatief (-).

### **Alternatief 2 IJmeerverbinding brug**

#### *Kenmerken ecologisch systeem*

De aanleg van een brug heeft een grote impact op het ecologisch systeem binnen het Markermeer & IJmeer. Het gaat hierbij om rustverstoring als gevolg van de optische verstoring en geluidverstoring vanuit het verkeer. Bij aanleg is er sprake van vertroebeling binnen een groot gebied als gevolg van heiwerkzaamheden en grondverzet in het water. De vertroebeling heeft mogelijk een permanente invloed op de voedselbeschikbaarheid door aantasting van driehoeksmosselen en de heiwerkzaamheden zal de vispopulatie tijdelijk beïnvloeden. De brug zal daarnaast een versnipperende werking hebben op de ecologische verbindingen met de omgeving. Dit alternatief wordt als sterk negatief beoordeeld op de systeemkenmerken van het Markermeer & IJmeer (--).

Variant 2a met weg veroorzaakt dezelfde effecten maar in grotere mate (met name geluidverstoring). De score zal echter vergelijkbaar zijn (--). Variant 2b met uitbreiding metrospoor Bijlmertak is vergelijkbaar met het basisalternatief (--).

#### *Natura 2000*

De realisatie van de jachthaven, strand en brug veroorzaken ruimtebeslag en kwaliteitsverlies als gevolg van recreatieve activiteiten en verkeersstromen. Dit heeft impact op het leefgebied van watervogels, rivierdonderpad en meervleermuis binnen het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer<sup>20</sup>. Er is geen

<sup>19</sup> In de passende beoordeling zijn wel effecten binnen deze Natura 2000-gebieden beschreven maar deze zijn allen te wijten aan de 60.000 woningen die voor de beoordeling in dit planMER al in het nulalternatief (referentiesituatie voor de beoordeling) zijn opgenomen.

<sup>20</sup> In de passende beoordeling zijn wel effecten binnen deze Natura 2000-gebieden beschreven maar deze zijn allen te wijten aan de 60.000 woningen die voor de beoordeling in dit planMER al in het nulalternatief (referentiesituatie voor de beoordeling) zijn opgenomen.

sprake van een negatief effect op de instandhoudingsdoelstellingen van de Natura 2000-gebieden in de omgeving. De score wordt als sterke negatief beoordeeld (--).

Variant 2a met weg veroorzaakt dezelfde effecten maar in grotere mate (met name geluidverstooring). De score zal echter vergelijkbaar zijn (--). Variant 2b met uitbreiding metrospoor Bijlmertak is vergelijkbaar met het basisalternatief (--).

#### *Wezenlijke kenmerken en waarden EHS-gebied*

In het alternatief 'IJmeerverbinding brug' is sprake van 25 ha ruimtebeslag binnen de EHS als gevolg van aanleg van de jachthaven en het strand. Overlap met de EHS vindt plaats in zowel provincie Flevoland als Noord-Holland. De brug beslaat een oppervlakte over het IJmeer van circa 10 ha. Belangrijke kwaliteiten van het natuurdoeltype 'grote wateren' zijn waterbodem, waterdiepte en waterbeweging. Het is niet geheel uitgesloten dat door de aanleg van brugpijlers de waterbodem wordt aangetast. De brugpijlers vormen daarnaast substraat voor de vestiging van onder andere driehoeksmosselen. Ook gaat 0,5 ha EHS (kruidrijk en faunrijk grasland) verloren als gevolg van ruimtebeslag van de IJmeerlijn in de Diempolder. Aantasting van de ecologische verbindingzone is aan de orde omdat de IJmeerlijn verhoogd op een dijklichaam wordt aangelegd waardoor er barrièrewerking optreedt. Dit is relatief eenvoudig op te lossen door het inpassen van een faunapassage. De aantasting van de EHS door dit alternatief wordt beoordeeld als negatief (-) ten opzichte van het nulalternatief.

De IJmeerweg in variant A veroorzaakt in Almere geen extra ruimtebeslag omdat in het Nulalternatief (nulalternatief) ter hoogte van Pampushout de wijk Pampus is gepland, waardoor aantasting van EHS op die locatie voor dit alternatief niet aan de orde is. In provincie Noord-Holland veroorzaakt de IJmeerweg een extra ruimtebeslag van 1,5 ha EHS (moeras) ter hoogte van het PEN-eiland (ten opzichte van het alternatief) en een barrièrewerking van de ecologische verbindingzone. Het totale ruimtebeslag van variant A is daarmee 2 ha en wordt in combinatie met de aantasting van de waterbodem van het IJmeer door de brugpijlers en barrièrewerking van de verbindingzone als zeer negatief (--), beoordeeld voor de wezenlijke kenmerken en waarden EHS. Variant B veroorzaakt geen extra ruimtebeslag in EHS ten opzichte van alternatief 2, waardoor de score van variant B voor dit criterium hetzelfde is als het hoofdalternatief 2.

### **Alternatief 3 IJmeerverbinding tunnel**

#### *Kenmerken ecologisch systeem*

Als gevolg van ruimtebeslag door de tunnelmonden, jachthaven en strand is er sprake van verlies aan relatief ondiepe wateren. Ook zal de rust verstoord worden door verkeer ter hoogte van de tunnelmonden en recreatieve activiteiten. Vertroebeling door aanleg van de tunnelmonden en jachthaven door (ondergronds) grondverzet zal het doorzicht in de omgeving van de werkzaamheden doen verminderen. In vergelijking met realisatie van een brug zijn de effecten minder groot en daarmee scoort dit alternatief negatief (-). In variant 3a is sprake van één tunnelmond aan de IJburgkant. Daardoor is er minder sprake van vertroebeling, rustverstooring en ruimtebeslag dan bij het basisalternatief. Het is echter niet verwaarloosbaar waardoor voor deze variant ook de score negatief is (-).

#### *Natura 2000*

Het basisalternatief veroorzaakt een fysieke aantasting binnen het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Hier is als gevolg van de jachthaven, strand en tunnelmonden is er sprake van oppervlakteverlies en kwaliteitsverlies (recreatie, geluid en verlichting) van leefgebieden van vogels, rivieronderpad en meervleermuis. Voor een verdere onderbouwing wordt verwezen naar de passende beoordeling. Er is



geen sprake van negatieve effecten op de andere Natura 2000-gebieden in de omgeving<sup>21</sup>. De score is daarmee als negatief beoordeeld (-). In variant 3a is sprake van één tunnelmond aan de IJburgkant. Daardoor is er minder sprake van vertroebeling, rustverstoring en ruimtebeslag dan bij het basisalternatief. Het is echter niet verwaarloosbaar waardoor voor deze variant ook de score negatief is (-).

#### *Wezenlijke kenmerken en waarden EHS-gebied*

Voor aanleg van de tunnel worden twee (schier)eilanden aangelegd binnen de EHS (voor de kust van Pampus en ter hoogte van IJburg 2) waar de tunnelbak wordt gerealiseerd. Dit omvat gezamenlijk ongeveer een oppervlakteverlies van 20 ha. Er is daarnaast sprake van 25 ha ruimtebeslag binnen de EHS als gevolg van aanleg van de jachthaven en strand. Evenals in alternatief 2 gaat hier 0,5 ha EHS (kruidrijk en faunrijk grasland) verloren als gevolg van ruimtebeslag van de IJmeerlijn in de Diempolder. Aantasting van de ecologische verbindingzone is aan de orde omdat de IJmeerlijn verhoogd wordt op een dijklichaam wordt aangelegd en daarmee een barrière vormt. Dit is relatief eenvoudig op te lossen door het inpassen van een faunapassage. De aantasting van de EHS is beperkt maar niet verwaarloosbaar. Het alternatief IJmeerverbinding tunnel wordt daarom negatief (-) ten opzichte van het nulalternatief beoordeeld.

In variant 3a is het oppervlakteverlies in de EHS Markermeer-IJmeer iets kleiner (10 ha). De aantasting van 0,5 ha EHS (kruidrijk en faunrijk grasland) op land blijft hetzelfde. De effecten zijn hierdoor nagenoeg gelijk aan alternatief 3 en worden negatief (-) beoordeeld.

#### **Alternatief 4 Zuidelijk Tracé**

##### *Kenmerken ecologisch systeem*

De aanleg van een brug heeft een grote impact op het ecologisch systeem binnen het Markermeer & IJmeer. Door de zuidelijke ligging liggen de eilanden De Drost, Warenar en Hooft binnen de invloedssfeer. Het gaat hierbij om rustverstoring als gevolg van de optische verstoring en geluidverstoring vanuit het verkeer. Bij aanleg is er sprake van vertroebeling binnen een groot gebied als gevolg van heiwerkzaamheden en grondverzet in het water. De vertroebeling heeft mogelijk een permanente invloed op de voedselbeschikbaarheid door aantasting van driehoeksmosselen en de heiwerkzaamheden zal de vispopulatie tijdelijk beïnvloeden. De brug zal daarnaast een versnipperende werking hebben op de ecologische verbindingen met de omgeving. Dit alternatief wordt als sterk negatief beoordeeld op de systeemkenmerken van het Markermeer & IJmeer (--). Variant 4a met weg veroorzaakt dezelfde effecten maar in grotere mate (met name geluidverstoring). De score zal echter vergelijkbaar zijn (--).

##### *Natura 2000*

De realisatie van de jachthaven, strand en brug veroorzaken ruimtebeslag en kwaliteitsverlies als gevolg van recreatieve activiteiten en verkeersstromen. Dit heeft impact op het leefgebied van watervogels, rivieronderpad en meervleermuis binnen het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer<sup>22</sup>. Er is geen sprake van een negatief effect op de instandhoudingsdoelstellingen van de Natura 2000-gebieden in de omgeving. De score wordt als sterke negatief beoordeeld (--).

Variant 4a met weg veroorzaakt dezelfde effecten maar in grotere mate (met name geluidverstoring). De score zal echter vergelijkbaar zijn (--).

<sup>21</sup> In de passende beoordeling zijn wel effecten binnen deze Natura 2000-gebieden beschreven maar deze zijn allen te wijden aan de 60.000 woningen die voor de beoordeling in dit planMER al in het nulalternatief (referentiesituatie voor de beoordeling) zijn opgenomen.

<sup>22</sup> In de passende beoordeling zijn wel effecten binnen deze Natura 2000-gebieden beschreven maar deze zijn allen te wijden aan de 60.000 woningen die voor de beoordeling in dit planMER al in het nulalternatief (referentiesituatie voor de beoordeling) zijn opgenomen.

*Wezenlijke kenmerken en waarden EHS-gebied*

In het alternatief 'Zuidelijk Tracé' treedt ruimtebeslag binnen de EHS-grote wateren op als gevolg van de aanleg van het eiland (ca 10 ha) en de brugpijlers. Verder vindt er ter hoogte van A1 en A9 3,5 ha ruimtebeslag plaats van de EHS in de Bloemendalerpolder, Diemerpolder en Gemeenschapspolder waarvan 1,5 ha botanisch waardevol grasland, 0,5 ha kruidenrijk en faunarijk grasland en 1,5 ha haagbeuken- en essenbos. Dit alternatief zal de ecologische verbinding als gevolg van de verhoogde ligging op een dijklichaam wel frustreren. Dit alternatief wordt als zeer negatief (--) ten opzichte van het nulalternatief beoordeeld.

De variant 4a met weg veroorzaakt in Noord-Holland een extra ruimtebeslag binnen EHS van 1,5 ha (botanisch waardevol grasland) in de Bloemendalerpolder en 1,5 ha (vochtig bos met productie en kruidenrijk en faunarijk grasland) in de Diemerpolder en Gemeenschapspolder. Daarnaast vormt de autoweg een extra barrière voor de ecologische verbindingzone. Het totale ruimtebeslag binnen EHS komt op 15 ha wat als zeer negatief (--) wordt beoordeeld.

**Tabel: Totale beoordeling Natuur (TBES fase 1)**

Alternatieven	Kenmerken ecologisch systeem	Natura 2000	EHS
Referentie	0	0	0
-Hollandse brug	-	-	0
-IJmeerlijn brug	--	--	-
-IJmeerlijn tunnel	-	-	-
-Zuidelijk Tracé	--	--	--

Varianten	Kenmerken ecologisch systeem	Natura 2000	EHS
1A. Landtong Hollandse brug	--	--	-
1B. Hollandse brug tram	-	-	0
1C. Hollandse brug IC stop Almere Poort	-	-	0
1D. Hollandse brug extra HS treinen	-	-	0
2A. IJmeerlijn brug met IJmeerweg	--	--	--
2B. IJmeerlijn brug met Bijlmertak	--	--	-
3A. IJmeerlijn tunnel met tunnel IJburg	-	-	-
4A. Zuidelijk Tracé met IJmeerweg	--	--	--

### 7.6.3 Effectbeschrijving- en beoordeling met TBES fase 2

#### Effectbeschrijving TBES-maatregelen

*Kenmerken ecologisch systeem*

De luwtemaatregelen die voorzien zijn in de tweede fase TBES zorgen voor regionaal minder wind en golfslag. Het nieuwe luwe gebied creëert habitat voor waterplanten, paaiplaatsen en leefgebied voor vissen en habitat voor bodemdieren (regionale toename prooidieren). Het doorzicht verbetert regionaal en als gevolg van een hogere dichtheid waterplanten nemen hoeveelheden fytoplankton af.

Door de aanleg van het moeras en de vooroever Lepelaarplassen worden er in het Markermeer twee nieuwe land-waterzones gecreëerd. Dit leidt tot meer variatie in oeverstructuur, een groter oppervlak van ondiep water en een groter windluw gebied met weinig golfslag. Er worden binnen de gebieden geschikte

standplaatsen voor water- en oeverplanten en habitat voor bodemfauna gecreëerd. De toename van paai- opgroei- en schuilplaatsen voor vis geeft een positieve impuls aan de biomassa hiervan. De drogere delen fungeren als broed-, foerageer- en rustgebied voor vogels. Het aandeel zooplankton neemt lokaal toe, het aandeel fytoplankton neemt als gevolg van een toename van waterplanten en bodemfauna lokaal juist af. Hoewel de nieuwe natuurgebieden (gebied achter de luwtedam, het moeras en de vooroever) in potentie kunnen fungeren als rustgebied voor soorten, kan er als gevolg van menselijke activiteiten verstoring optreden. De invloed van de effecten van het TBES-maatregelenpakket tweede fase zijn merkbaar in een gebied van minimaal 3600 ha. Zie ook voor een effectbeschrijving van de maatregelen van de tweede fase TBES op systeemkenmerken het werkdocument passende beoordeling, subparagraaf 8.4.1.

#### *Natura 2000*

Naar verwachting betekenen de TBES-maatregelen een uitbreiding van het habitatype kranzwierwateren, een verbetering van de kwaliteit van het leefgebied van de rivierdonderpad en een verbetering van de kwaliteit van het foerageergebied van de meervleermuis. Aangewezen visetende broedvogels hebben meer rustig broedhabitat en verbeterde foerageermogelijkheden. Ook voor niet-broedvogels nemen foerageermogelijkheden toe (viseters, bodemfauna-eters, waterplanteneters, planktoneters en mogelijk ook graseters). Regionaal kan de voedselbeschikbaarheid voor planktoneters iets afnemen. Alle aangewezen soorten profiteren van een toename van rust in hun leefgebied. De invloed van de effecten van het TBES-maatregelenpakket tweede fase zijn merkbaar in een gebied van minimaal 3600 ha. Zie ook voor een effectbeschrijving van de maatregelen van de tweede fase TBES op de instandhoudingsdoelstellingen van het Markermeer & IJmeer het werkdocument passende beoordeling, subparagraaf 8.4.2.

#### *Wezenlijke kenmerken en waarden EHS-gebied*

In de verschillende alternatieven is sprake van ruimtebeslag binnen de EHS en aantasting van een ecologische verbindingzone als gevolg van de ruimtelijke ontwikkelingen op land. De planologische functie natuur wordt omgezet in functie wonen/vervoer. Het realiseren van TBES-maatregelen brengt hierin geen verandering. Wel is er sprake van een positief effect op de natuurkwaliteit van de EHS, maar toevoeging van TBES tweede fase veranderen de scores voor dit criterium niet.

### **Effectbeoordeling met TBES fase 2**

#### **Alternatief Hollandse Brug**

##### *Kenmerken ecologisch systeem*

Hoewel er in het alternatief Hollandse Brug sprake is van ruimtebeslag en verstoring door aanleg van de jachthaven en het strand, is er als gevolg van de natuurmaatregelen van tweede fase TBES een sterk positieve effect op het ecologische systeem (natuurimpuls voor ten minste 3600 ha van het Markermeer & IJmeer). Omdat het negatieve effect (gebied dat nadelig wordt beïnvloed is grofweg tientallen ha) in verhouding tot de positieve effecten van de maatregelen van TBES II zo klein is, betekent dit een zeer grote verbetering (met grote overwaarde) van het ecologische systeem. De scores zijn daarmee sterk positief (>+).

Hoewel variant 1a als gevolg van de aanleg met landtong een groter ruimtebeslag veroorzaakt dan het basialternatief is het positieve effect van de natuurmaatregelen van tweede fase TBES dermate groot dat de score ook sterk vergelijkbaar is met het basialternatief (>+).

#### *Natura 2000*

Hoewel er in het alternatief Hollandse Brug sprake is van oppervlakte- en kwaliteitsverlies van leefgebieden van vogels, de rivierdonderpad en de meervleermuis, is er als gevolg van de

natuurmaatregelen van tweede fase TBES een sterk positieve effect op de instandhoudingsdoelstellingen. De TBES-maatregelen leiden gemiddeld genomen tot doelrealisatie. De score is daarmee positief (+). De overige varianten (1a, 1b, 1c, 1d) zijn vergelijkbaar met het basisalternatief en scoren ook positief (+).

*Wezenlijke kenmerken en waarden EHS-gebied*

In het alternatief Hollandse Brug is sprake van ruimtebeslag binnen de EHS als gevolg van de aanleg van de jachthaven, het strand en in variant 1a een landtong. Het realiseren van TBES-maatregelen brengt hier geen verandering in. De scores veranderen niet. Zie bij beschrijving TBES fase 1 voor nadere toelichting.

Alle varianten scoren neutraal (0), met uitzondering van variant 1a; deze scoort negatief (-) door de landtong die het ruimtebeslag groter maakt t.o.v. de andere varianten.

**Alternatief IJmeerverbinding brug**

*Kenmerken ecologisch systeem*

Hoewel er in het alternatief IJmeerverbinding brug sprake is van ruimtebeslag en verstoring door aanleg van de brug, jachthaven en het strand, is er als gevolg van de natuurmaatregelen van de tweede fase TBES een sterk positieve effect op het ecologische systeem (natuurimpuls voor ten minste 3600 ha van het Markermeer & IJmeer). Ten opzichte van het alternatief Hollandse brug zijn de negatieve effecten (gebied dat nadelig wordt beïnvloed is grofweg honderden ha) groter en leidt dit hierdoor tot een minder grote overwaarde. De scores zijn daarmee sterk positief (++)

*Natura 2000*

Hoewel er in het IJmeerverbinding brug sprake is van oppervlakte- en kwaliteitsverlies van leefgebieden van vogels, de rivierdonderpad en de meervleermuis, is er als gevolg van de natuurmaatregelen van tweede fase TBES een sterk positieve effect op de instandhoudingsdoelstellingen. De TBES-maatregelen leiden gemiddeld genomen tot doelrealisatie. De scores zijn daarmee positief (+).

*Wezenlijke kenmerken en waarden EHS-gebied*

In het alternatief IJmeerverbinding brug is sprake van ruimtebeslag binnen de EHS als gevolg van de aanleg van de brug, jachthaven, strand en wegen. Daarnaast wordt een ecologische verbindingzone aangetast. Het realiseren van de tweede fase TBES-maatregelen brengt hier geen verandering in. Het basisalternatief en variant 2b scoren negatief (-) zoals beschreven bij TBES fase 1. De variant 2a scoort sterk negatief (-) in verband met de weg die onderdeel is van deze variant.

**Alternatief IJmeerverbinding tunnel**

*Kenmerken ecologisch systeem*

Hoewel er in het alternatief IJmeerverbinding tunnel sprake is van ruimtebeslag (wel minder dan bij de brug) en verstoring door aanleg van de tunnelmonden, jachthaven en het strand, is er als gevolg van de natuurmaatregelen van de tweede fase TBES een sterk positieve effect op het ecologische systeem (natuurimpuls voor ten minste 3600 ha van het Markermeer & IJmeer). Net als bij het alternatief Hollandse brug is het gebied dat door de ruimtelijke ontwikkelingen nadelig wordt beïnvloed grofweg tientallen ha. Er is sprake van een zeer grote verbetering (grote overwaarde) van het ecologische systeem. De scores zijn daarmee sterk positief (>++)

*Natura 2000*

Hoewel er in het IJmeerverbinding tunnel sprake is van oppervlakte- en kwaliteitsverlies van leefgebieden van vogels, de rivierdonderpad en de meervleermuis, is er als gevolg van de natuurmaatregelen van tweede fase TBES een sterk positieve effect op de instandhoudingsdoelstellingen. De TBES-maatregelen leiden gemiddeld genomen tot doelrealisatie. De scores zijn daarmee positief (+).

*Wezenlijke kenmerken en waarden EHS-gebied*

In het alternatief IJmeerverbinding tunnel is sprake van ruimtebeslag binnen de EHS als gevolg van de aanleg van de tunnelbakken, jachthaven, strand en wegen. Daarnaast wordt een ecologische verbindingzone aangetast. Het realiseren van de tweede fase TBES-maatregelen brengt hier geen verandering in. Het alternatief en variant 3a scoren negatief (-) zoals beschreven bij TBES fase 1.

**Alternatief Zuidelijk Tracé***Kenmerken ecologisch systeem*

Hoewel er in het alternatief Zuidelijk Tracé sprake is van ruimtebeslag en verstoring door aanleg van de brug, eiland en jachthaven, is er als gevolg van de natuurmaatregelen van de tweede fase TBES een sterk positieve effect op het ecologische systeem (natuurimpuls voor ten minste 3600 hectare van het Markermeer & IJmeer). Ten opzichte van de alternatieven Hollandse brug en IJmeerverbinding tunnel zijn de negatieve effecten (gebied dat nadelig wordt beïnvloed is grofweg honderden ha) groter. Hierdoor wordt er relatief minder overwaarde gecreëerd dan bij de Hollandse Brug en de IJmeerverbinding met een tunnel. De scores zijn daarmee sterk positief (++)

*Natura 2000*

Voor het alternatief Zuidelijk Tracé gelden dezelfde overwegingen als voor de andere alternatieven. De scores zijn positief (+).

*Wezenlijke kenmerken en waarden EHS-gebied*

In het alternatief Zuidelijk Tracé is sprake van ruimtebeslag binnen de EHS als gevolg van de aanleg van de het eiland, de brugpijlers, jachthaven en wegen. Daarnaast wordt een ecologische verbindingzone aangetast. Het realiseren van de tweede fase TBES-maatregelen brengt hierin geen verandering. De eerder gestelde scores blijven gelijk; het alternatief en de variant 4a scoren sterk negatief (--) zoals beschreven bij TBES fase 1.

**Tabel: Totale beoordeling Natuur (TBES fase 2)**

Alternatieven	Kenmerken ecologisch systeem	Natura 2000	EHS
Referentie	0	0	0
-Hollandse brug	>++	+	0
-IJmeerlijn brug	++	+	-
-IJmeerlijn tunnel	>++	+	-
-Zuidelijk Tracé	++	+	--

Varianten	Kenmerken ecologisch systeem	Natura 2000	EHS
1A. Landtong Hollandse brug	>++	+	-
1B. Hollandse brug tram	>++	+	0
1C. Hollandse brug IC stop Almere Poort	>++	+	0
1D. Hollandse brug extra HS treinen	>++	+	0
2A. IJmeerlijn brug met IJmeerweg	++	+	--
2B. IJmeerlijn brug met Bijlmertak	++	+	-
3A. IJmeerlijn tunnel met tunnel IJburg	>++	+	-
4A. Zuidelijk Tracé met IJmeerweg	++	+	--

#### 7.6.4 Effectbeschrijving en -beoordeling met TBES fase 3/eindbeeld

Onderstaande beschrijvingen hebben betrekking op alle alternatieven/varianten omdat, of er geen onderscheid is tussen de alternatieven/varianten, of omdat er geen verschil is met de effectbeschrijving en -beoordeling met fase 2.

##### *Kenmerken ecologisch systeem*

Voor het eindbeeld TBES zijn de effecten van de maatregelen op de systeemkenmerken hetzelfde als beschreven voor de tweede fase TBES (zie hierboven onder 'effectbeschrijving tweede fase TBES'), maar dan op een grotere schaal. De invloed van de effecten van het TBES-maatregelenpakket eindbeeld zijn merkbaar in een gebied van ten minste 7200 ha. Zie ook voor een effectbeschrijving van de maatregelen van het eindbeeld TBES op systeemkenmerken het werkdocument passende beoordeling, subparagraaf 8.5.1.

De negatieve effecten (invloedsfeer over een gebied van tientallen tot honderden ha) op het ecologische systeem als gevolg van de ruimtelijke ontwikkelingen van RRAAM zijn in verhouding tot de positieve effecten (invloedsfeer over een gebied van ten minste 7200 ha) van het eindbeeld TBES zo klein dat er sprake is van een grote overwaarde. Hiermee zijn de scores voor alle alternatieven (en varianten) sterk positief (>+).

##### *Natura 2000*

De effecten van de maatregelen van het eindbeeld TBES op het criterium Natura 2000 zijn hetzelfde als beschreven voor de tweede fase TBES (zie hierboven onder 'effectbeschrijving tweede fase TBES'), maar dan op een grotere schaal. De invloed van de effecten van het TBES-maatregelenpakket eindbeeld zijn merkbaar in een gebied van ten minste 7200 ha. Zie ook voor een effectbeschrijving van de maatregelen van het eindbeeld TBES op de instandhoudingsdoelstellingen van het Markermeer & IJmeer het werkdocument passende beoordeling, subparagraaf 8.5.2.

Hoewel er door de ruimtelijke ontwikkelingen van RRAAM sprake is van oppervlakte- en kwaliteitsverlies van leefgebieden van vogels, de rivieronderpad en de meervleermuis is er als gevolg van de natuurmaatregelen van eindbeeld TBES een sterk positief effect op de instandhoudingsdoelstellingen. De TBES-maatregelen leiden gemiddeld genomen tot een overwaarde in doelrealisatie. De scores zijn daarmee voor alle alternatieven en varianten sterk positief (++)

##### *Wezenlijke kenmerken en waarden EHS-gebied*

Het realiseren van het eindbeeld TBES heeft geen invloed op de ruimtelijke aantasting van de EHS. Wel is er sprake van een positief effect op de natuurkwaliteit van de EHS, maar toevoeging van het maatregelenpakket eindbeeld TBES veranderen de scores voor dit criterium niet. Daarom gelden dezelfde scores zoals eerder voor dit criterium gesteld bij TBES fase 1.

**Tabel: Totale beoordeling Natuur (TBES 3/ eindbeeld)**

Alternatieven	Kenmerken ecologisch systeem	Natura 2000	EHS
Referentie	0	0	0
-Hollandse brug	>+)	++)	0
-IJmeerlijn brug	>+)	++)	-
-IJmeerlijn tunnel	>+)	++)	-
-Zuidelijk Tracé	>+)	++)	--

Varianten	Kenmerken ecologisch systeem	Natura 2000	EHS
1A. Landtong Hollandse brug	>++	++	-
1B. Hollandse brug tram	>++	++	0
1C. Hollandse brug IC stop Almere Poort	>++	++	0
1D. Hollandse brug extra HS treinen	>++	++	0
2A. IJmeerlijn brug met IJmeerweg	>++	++	--
2B. IJmeerlijn brug met Bijlmertak	>++	++	-
3A. IJmeerlijn tunnel met tunnel IJburg	>++	++	-
4A. Zuidelijk Tracé met IJmeerweg	>++	++	--

### 7.6.5 Conclusies TBES 2 en 3/eindbeeld voor aspect Natuur

Een toevoeging van de verschillende TBES-maatregelpakketten heeft geen invloed op de scores van het criterium wezenlijke kenmerken en waarden EHS-gebied, hoewel er wel sprake is van een positief effect op de natuurkwaliteit van de EHS; maar dat komt door de gekozen criterium minder tot uitdrukking. Uitvoering van de tweede fase TBES zou al een grote verbetering van het ecologische systeem betekenen. Voor de alternatieven Hollandse brug en IJmeerverbinding tunnel zijn de negatieve effecten ten opzichte van de alternatieven IJmeerverbinding brug en Zuidelijk Tracé minder omvangrijk en is er met de tweede fase al sprake van een zeer grote overwaarde. Echter door inzet van het maatregelpakket tweede fase TBES wordt er nog weinig tot geen overwaarde in doelrealisatie gecreëerd voor het criterium 'Natura 2000'. Om voor dit criterium ontwikkelingsruimte te creëren (overwaarde in doelrealisatie Natura 2000) voor bijvoorbeeld ruimtelijke ontwikkelingen of introductie van nieuwe activiteiten of intensivering van bestaande activiteiten, is realisatie van het eindbeeld TBES noodzakelijk.

## 7.7 Landschappelijke differentiatie en kwaliteit

### 7.7.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

#### Landschap & cultuurhistorie

In het plangebied kunnen grofweg drie landschapstypen worden onderscheiden (zie Afbeelding 7.3), namelijk:

- de laagveengebieden rondom Muiden en Amsterdam;
- de droogmakerijen van Flevoland;
- de grote wateren IJmeer en Markermeer.

#### *Laagveengebieden*

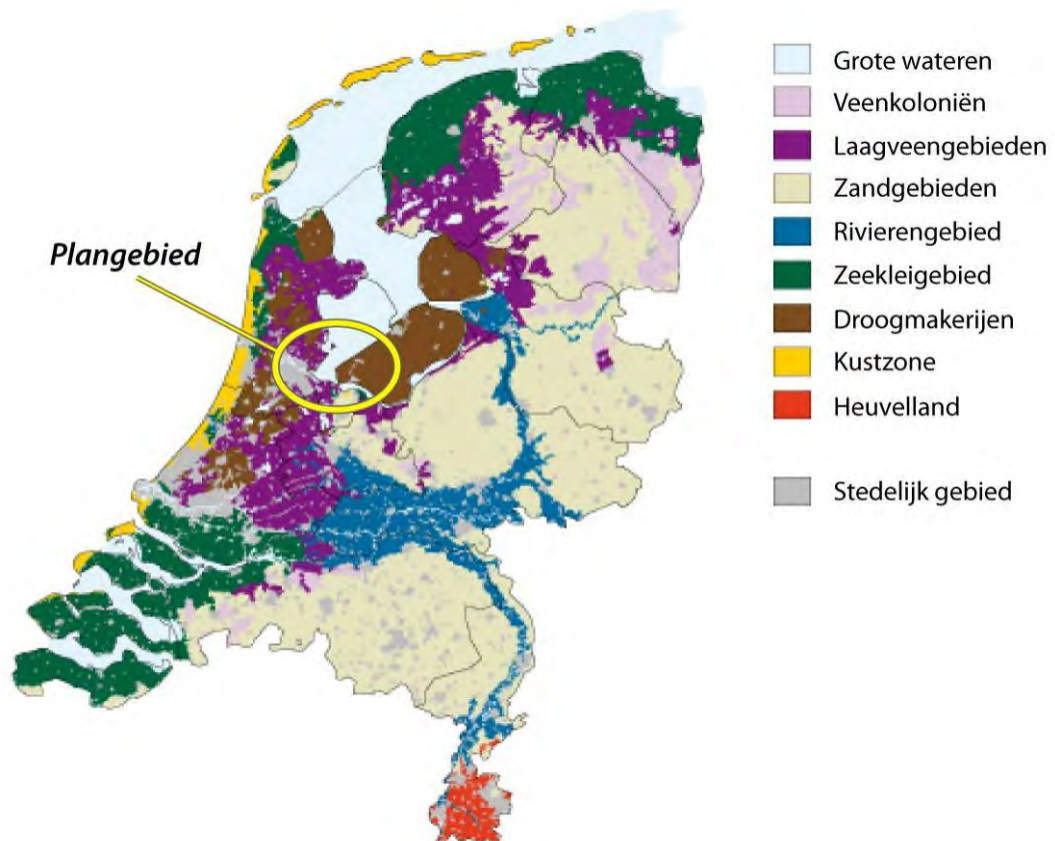
Het laagveengebied is ontstaan door de ontginning van de uitgestrekte veengebieden in West-Nederland. Na de laatste IJstijd ontwikkelde zich in het West- en Noord-Nederlandse laagland uitgestrekte moerasbossen waarin het zogenaamde Hollandveen werd gevormd. Vanaf 1000 na Christus werden deze uitgestrekte veengebied ontgonnen voor landbouwkundig gebruik en turfwinning. Door het verlagen van de grondwaterstanden voor landbouwkundig gebruik vond oxidatie en inklinking van het veen plaats. Bij de turfwinning werd het veen afgegraven en ontstonden meren die voor een deel weer in landbouwgebied werden omgezet (droogmakerijen), voor een ander deel zijn ze als meren bewaard gebleven.

De laagveengebieden worden gekenmerkt door een grote mate van openheid, een lage ligging (onder zeeniveau) en een grote waterrijkdom. De nederzettingen zijn langgerekt, de percelering staat loodrecht op de belangrijkste wegen en waterlopen.

Met name ten zuiden en oosten van Muiden komen nog laagveengebieden voor. Door stedelijke ontwikkelingen en grootschalige infrastructuurbundels is de oorspronkelijke eenheid en openheid en de karakteristieke verkaveling hier op een aantal plekken doorsneden en aangetast.

#### *Droogmakerijen*

Droogmakerijen zijn ontstaan door meren en plassen te bedijken en leeg te malen. De droogmakerijen kunnen getypeerd worden als visueel open, met een regelmatig, bedacht patroon van weiden en akkers. Elke droogmakerij heeft zijn eigen ordening en maat: kavelgrootte en lengte-breedteverhouding zijn uniek.



**Afbeelding 7.3 Landschapstypen in Nederland (bron: Alterra)**

In het plangebied zijn vooral de droogmakerijen van Oostelijk en Zuidelijk Flevoland van belang. In 1918 werd de Zuiderzeewet aangenomen, waarin tot de inpoldering van de Zuiderzee werd besloten. De uitvoering van het plan door de Dienst der Zuiderzeewerken gebeurde in fasen en duurde zo'n driekwart eeuw. De droogmaking van Oostelijk en Zuidelijk Flevoland vond plaats in de periode 1950-1968. De Flevopolder kent een grote openheid, omringd door dijken. Kenmerkend is het grootschalige verkavelingspatroon van de polder. Oostelijk en Zuidelijk Flevoland telt vier gemeenten: Almere, Lelystad, Zeewolde en Dronten. De grootste steden zijn Almere en Lelystad. Hier wonen respectievelijk 190.000 en 75.000 inwoners. Met name Almere zal in de komende jaren sterk uitbreiden om een groot deel van de bevolkingsgroei in de noordelijke Randstad op te kunnen vangen. Door deze grootschalige uitbreidingen



zullen op een aantal locaties binnen het plangebied de karakteristieke kenmerken zoals de grootschalige openheid en het verkavelingspatroon van het landschap verdwijnen. In plaats hiervan ontwikkelen zich op deze locaties (sub)urbane woonmilieus.

#### *Grote wateren (IJmeer/Markermeer)*

Het oorspronkelijke plan was om ook het Markermeer in te polderen, net als Flevoland en de Noordoostpolder. Vanwege de ecologische belangen, de recreatieve kwaliteit en de mogelijke nadelige gevolgen voor de waterhuishouding in Noord Holland is uiteindelijk afgezien van de inpoldering. Ten behoeve van de inpoldering van de Markerwaard was al wel de Houtribdijk aangelegd. Hierdoor is het Markermeer van het IJsselmeer gescheiden. Kenmerkend voor het 700km<sup>2</sup> grote Markermeer zijn de lange en brede zichtlijnen (weidsheid, horizon en leegte), rust en duisternis, en de contrasten met de stedelijke gebieden (landmarks en silhouetten) zoals van Amsterdam en Almere. In de autonome ontwikkeling (nulalternatief) zullen deze contrasten door de stedelijke ontwikkelingen die gepland staan in Amsterdam en Almere nog verder toenemen. Door de ontwikkeling van IJburg 2 zal ook een deel van het IJmeer worden bebouwd.

#### *Nationale Landschappen*

In 2004 heeft het Rijk een twintigtal Nationale Landschappen aangewezen. Dit zijn gebieden waarbinnen zich een unieke combinatie van landschappelijke-, cultuurhistorische- en natuurwaarden bevinden. Binnen het plangebied komen de volgende relevante Nationale Landschappen voor:

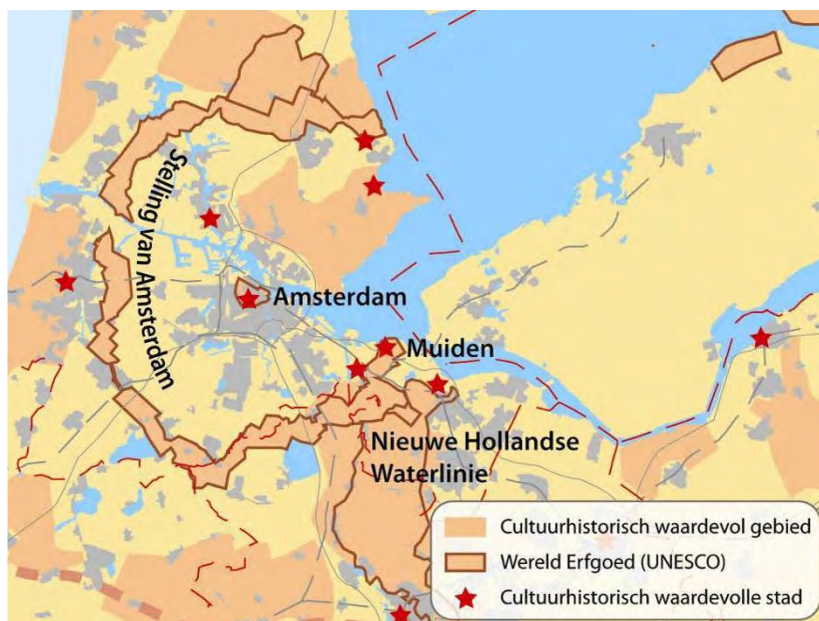
- Stelling van Amsterdam,
- Nieuwe Hollandse Waterlinie,
- Groene Hart.



**Afbeelding 7.4 Het Groene Hart (links), Stelling van Amsterdam (midden) en Nieuwe Hollandse Waterlinie (rechts)**

De Stelling van Amsterdam en de Nieuwe Hollandse Waterlinie zijn oude verdedigingslijnen. Kenmerkend voor beide lijnen zijn het samenhangend systeem van verdedigingswerken (forten, dijken, kanalen, inundatiekommen), de openheid en de rust. De Stelling van Amsterdam staat op de UNESCO Werelderfgoedlijst en de Nieuwe Hollandse Waterlinie is hiervoor aangemeld. De kernkwaliteiten van het Groene Hart zijn: landschappelijke diversiteit, veenweidekarakter, openheid en rust & stilte.

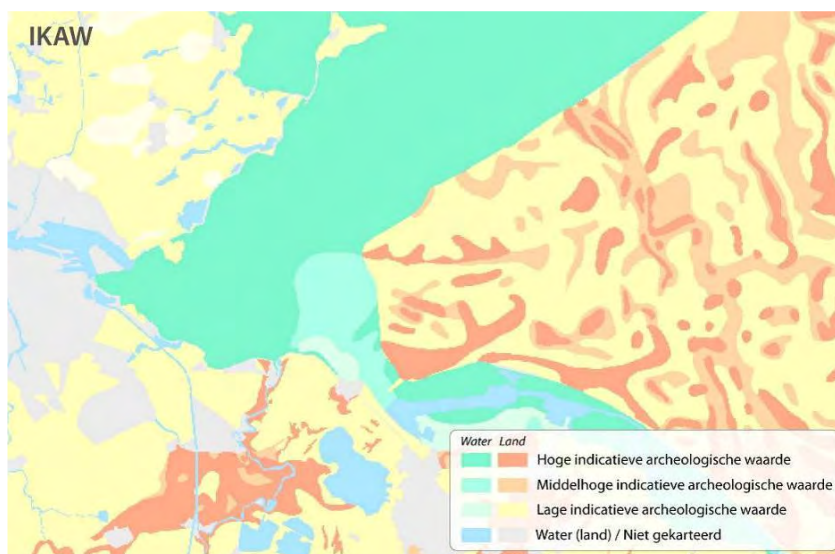
In het plangebied zijn met name de gebieden rondom Muiden en het IJmeer relevant voor de Nationale Landschappen, zie ook Afbeelding 7.5. Het gebied rondom Muiden is bijzonder omdat dit onderdeel is van het Groene Hart, de Stelling van Amsterdam en de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Naast de waarde van het gebied rondom Muiden is de stad zelf ook cultuurhistorisch waardevol en is het aangewezen als een beschermd stads- en dorpsgezicht. Het IJmeer is vooral van belang voor de Stelling van Amsterdam en dan met name het Forteiland Pampus. Het fort werd in 1887 gebouwd op een kunstmatig eiland (Pampus) en werd gebruikt om de toegang tot Amsterdam vanuit de Zuiderzee te bewaken.



Afbeelding 7.5 Waardevolle gebieden in de directe omgeving

### Archeologie

Hoge archeologische waarden zijn voornamelijk te verwachten in het IJmeer, Markermeer, Flevoland en langs de Vecht (Afbeelding 7.6). In de Zuiderzee heeft zich als gevolg van de stijgende zeeën en grondwaterspiegel vanaf de laatste IJstijd een vrijwel continu sedimentatieproces voltrokken. Wat niet werd weggespoeld, bleef ongestoord en onder zuurstofarme omstandigheden bewaard. Gezien de rijke scheepsbouwtraditie in dit gebied is hierdoor in het IJmeer, Markermeer en Flevoland een schatkamer ontstaan vol getuigen van de scheepvaartgeschiedenis en scheepsbouwtraditie. Grote delen van het IJmeer en Markermeer zijn daarom aangewezen als gebieden met een hoge indicatieve waarde.



Afbeelding 7.6 Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (bron: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed)

Langs de Vecht zijn gebieden met een hoge indicatieve archeologische waarde aangewezen vanwege de geschiedenis van de Vecht als oude handelsroute. De overige delen van het plangebied zijn aangeduid als lage indicatieve archeologische waarden. In de kaart hieronder zijn de indicatieve archeologische waarden in het plangebied weergegeven.

## 7.7.2 Effectbeschrijving en –beoordeling

Hieronder worden eerst de effecten beschreven waarbij alleen sprake is van TBES fase 1.

### Alternatief 1 Hollandse brug

In het alternatief Hollandse brug worden nieuwe HOV+ verbindingen binnen bestaande en toekomstige stedelijke gebieden ontwikkeld. Hierdoor zijn er geen effecten (0) op de landschappelijke- en cultuurhistorische waarden van het landschap. De verstoring van de bodem door de aanleg van de HOV+ verbindingen binnen bestaande en toekomstige stedelijke gebieden is gering. Hierdoor zijn er ook voor de archeologische waarden (nagenoeg) geen effecten (0) te verwachten.

#### *Varianten*

In variant A wordt naast de ontwikkeling van een HOV+ netwerk uitgegaan van een buitendijkse ontwikkeling (landtong) ten westen van Pampus. Door het oppervlakteverlies binnen het IJmeer wordt de openheid en hiermee de belevingswaarde binnen dit waterlichaam enigszins aangetast. Door de hoge woningbouw dichtheden op de landtong liggen hier wel kansen om het contrast tussen de openheid en het stedelijk gebied te versterken. Omdat de eenheid en karakteristiek van het IJmeer beperkt wordt aangetast zijn licht negatieve effecten te verwachten. De effecten zijn echter niet verwaarloosbaar klein en worden daarom voor het criterium 'landschap en cultuurhistorie' negatief (-) beoordeeld ten opzichte van het nulalternatief.

De landtong ligt grotendeels binnen een gebied met een middelhoge indicatieve archeologische waarde. Door de aanleg van deze landtong wordt de bodem (ernstig) verstoord. Deze variant wordt daarom voor het criterium 'archeologische waarden' negatief (-) beoordeeld ten opzichte van het nulalternatief.

Varianten B (tram), C (IC-stop Poort) en D (HST-treinen) hebben betrekking op variaties van het HOV+ systeem binnen het bestaande en toekomstige stedelijk gebied en op aanpassingen in het treinverkeer op het huidige spoorwegnetwerk. Deze varianten hebben evenals het hoofdalternatief Hollandse Brug geen effect (0) op de landschappelijke-, cultuurhistorische- en archeologische waarden.

### Alternatief 2 IJmeerverbinding brug

In het alternatief IJmeerverbinding brug wordt het IJmeer gekruist door middel van een brug. Hierdoor wordt het IJmeer gecompartmenteerd en wordt de karakteristieke openheid van het IJmeer aangetast. Daarnaast wordt door de ligging nabij het Forteiland Pampus de context van dit fort (vrij zicht op het IJmeer/toegang tot Amsterdam) negatief beïnvloed en wordt de cultuurhistorische waarde van dit object en hiermee de waarde van de Stelling van Amsterdam aangetast. Door de ernstige effecten op de landschappelijke- en cultuurhistorische waarden wordt dit alternatief voor dit criterium zeer negatief (--) ten opzichte van het nulalternatief beoordeeld.

De verstoringen op de archeologische waarden zijn minder groot. Bodemversturende activiteiten beperken zich in dit alternatief alleen ter plekke van de pijlers van de brug. Dit alternatief wordt daarom voor het criterium 'archeologische waarden' negatief (-) beoordeeld ten opzichte van het nulalternatief.

#### *Varianten*

In variant A wordt de verstoring van de landschappelijke- en cultuurhistorische waarden verder versterkt door de combinatie van de metrolijn met een regionale weg. De visuele verstoring (toename in voertuigbewegingen) en de licht- en geluidhinder nemen hierdoor toe waardoor de belevingswaarde met

betrekking tot de ruimte, duisternis en rust van het IJmeer verder afneemt. Deze variant wordt daarom voor het criterium 'landschap en cultuurhistorie' zeer negatief (--) ten opzichte van het nulalternatief beoordeeld. De effecten op de archeologische waarden komen overeen met alternatief 2 en worden negatief (-) ten opzichte van het nulalternatief beoordeeld.

In Variant B wordt de IJmeerlijn uitgebreid met de Bijlmertak. Deze uitbreiding vindt volledig binnen het bestaande stedelijke gebied plaats. De effecten op de landschappelijke- en cultuurhistorische waarden van deze variant is hierdoor gelijk aan alternatief 2. Daarnaast wordt de Bijlmertak gebundeld met de bestaande infrastructuur en zal daardoor niet of nauwelijks tot een nieuwe aantasting van archeologische waarden leiden. Hierdoor worden de effecten van deze variant op de archeologische waarden eveneens negatief (-) ten opzichte van het nulalternatief beoordeeld.

### **Alternatief 3 IJmeerverbinding tunnel**

Alternatief IJmeerverbinding tunnel volgt hetzelfde tracé als alternatief 2. Het IJmeer wordt in dit alternatief echter gepasseerd door middel van een tunnel. De overgangen tussen de verhoogde ligging (+10m NAP) in Almere en Amsterdam en de tunnel onder het IJmeer vinden plaats op twee kleine schiereilanden voor de kust van Almere Pampus en IJburg 2. Met uitzondering van deze twee kleine schiereilanden vinden er in dit alternatief geen ruimtelijke ingrepen plaats in het IJmeer en de overige landschappen. Door de beperkte omvang van deze ingrepen zijn er voor dit alternatief (nagenoeg) geen effecten (0) te verwachten op de landschappelijke- en cultuurhistorische waarden binnen het plangebied.

Voor de aanleg van de tunnel wordt een geul in de bodem van het IJmeer aangebracht. Hierdoor ontstaat een ernstige bodemverstoring binnen gebieden met een middelhoge tot hoge indicatieve archeologische waarde. Door de grote lengte van de tunnel wordt een groot gebied beïnvloed. Daarom wordt dit alternatief zeer negatief (--) ten opzichte van het nulalternatief beoordeeld.

#### *Varianten*

In variant A wordt de tunnel verlengd waardoor ook IJburg ondergronds wordt gepasseerd. In deze variant vervalt daarom de noodzaak tot het aanleggen van een schiereiland voor de kust van IJburg 2. Het schiereiland voor de kust van Almere Pampus wordt wel aangelegd en komt overeen met het schiereiland uit alternatief 3. De effecten op de landschappelijke- en cultuurhistorische waarden van het landschap zijn hierdoor in variant A nog beperkter dan in alternatief 3. Daarom zijn er ook voor deze variant (nagenoeg) geen effecten (0) te verwachten op de landschappelijke- en cultuurhistorische waarden.

Door het doortrekken van de tunnel worden de archeologische waarden mogelijk nog verder aangetast. Daarom wordt deze variant, evenals alternatief 3, voor het criterium 'archeologische waarden' zeer negatief (--) ten opzichte van het nulalternatief beoordeeld.

### **Alternatief 4 Zuidelijk Tracé**

In alternatief 4 wordt de nieuwe metroverbinding meer zuidelijk ten opzichte van het alternatief IJmeerverbinding brug/tunnel aangelegd. Naast de nieuwe verbinding wordt uitgegaan van een buitendijkse ontwikkeling (landtong) ten westen van Pampus. Door de kruising van het IJmeer door een combinatie van een brug en een tunnel wordt ook een nieuw kunstmatig eiland aangelegd ten noordoosten van Muiden. De eilanden leiden tot een oppervlakteverlies binnen het IJmeer waardoor de openheid en hiermee de belevingswaarde binnen dit waterlichaam enigszins wordt aangetast. Door de brug wordt het IJmeer visueel gecompartmenteerd in twee delen. De landschappelijke waarden worden door de compartimentering en het oppervlakteverlies ernstig aangetast. Door de zuidelijke ligging en het gebruik van een tunnel ter hoogte van Muiden zijn de effecten op de belangrijke cultuurhistorische waarden in het plangebied echter beperkt. Daarom wordt dit alternatief voor het criterium 'landschap en cultuurhistorie' negatief (-) beoordeeld ten opzichte van het nulalternatief.

De effecten op de archeologische waarden worden mogelijk beïnvloed door de aanleg van de landtong en de tunnel (vergraving, compressie, zetting, e.d.). Deze activiteiten vinden echter grotendeels plaats in

gebieden met een lage tot middelhoge indicatieve archeologische waarde. Daarnaast beperken de effecten van de aanleg van de tunnel zich voornamelijk op de locaties van tunnelmonden. Tussen de tunnelmonden liggen de tunnels namelijk grotendeels onder de archeologisch waardevolle bodemlagen waardoor de effecten op de archeologische waarden hier beperkt zijn. De effecten op de archeologische waarden zijn beperkt maar niet verwaarloosbaar en worden daarom negatief (-) beoordeeld ten opzichte van het nulalternatief.

#### *Varianten*

In variant A wordt naast de metrolijn ook een 2x2 strooks autoweg aangelegd die op dezelfde manier als de metrolijn wordt ingepast. De belevingswaarde van het IJmeer wordt hierdoor als gevolg van een toename van de geluid- en lichthinder en de visuele verstoring sterk aangetast. De effecten op de cultuurhistorische waarden komen overeen met alternatief 4. Door de ernstige aantasting van de landschappelijke waarden wordt deze variant zeer negatief (--) ten opzichte van het nulalternatief beoordeeld.

De effecten van deze variant op de mogelijke archeologische waarden verschillen, afgezien van de grotere tunnelmonden, niet of nauwelijks van het hoofdalternatief. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) ten opzichte van het nulalternatief beoordeeld.

#### *Potentie nieuwe landschappen*

Potentie nieuwe landschappen is voor de vergelijkbaarheid ook opgenomen in fase 1, hoewel het niet onderscheidend is tussen alternatieven. Een nieuwe brug geeft geen potentie nieuwe landschap omdat er namelijk geen nieuw landschap ontstaat met een zodanige potentie dat dit uitgroeit. Het waterlandschap op het IJmeer wordt slechts gesplitst maar heeft landschappelijk geen toegevoegde waarde, zowel bij voltooiing als in de periode erna.

## **Toelichting TBES fase 2**

### *Landschap/cultuurhistorie*

Fase 2 heeft een grote invloed op de huidige karakteristiek van met name het Markermeer. Kenmerken zoals de lange en brede zichtlijnen (weidsheid, horizon en leegte) en de contrasten met de stedelijke gebieden (landmarks en silhouetten) zoals van Amsterdam en Almere worden op een aantal locaties aangetast. De scherpe overgang tussen dijk/polder en Markermeer maakt plaats voor geleidelijke overgangen tussen het land en het water. Hiermee wordt de huidige belevingswaarde van het Markermeer vanaf de dijken aangetast (het open en vrije uitzicht over het water verdwijnt). Ook vanaf het water wordt de overgang tussen land en water diffuus. Fase 2 wordt daarom zeer negatief (--) ten opzichte van het nulalternatief beoordeeld.

De alternatieven IJmeerverbinding Brug en Zuidelijk tracé werden in fase 1 respectievelijk zeer negatief en negatief beoordeeld. Deze alternatieven veroorzaken door TBES maatregelen ook in fase 2 de grootste effecten op de landschappelijke- en cultuurhistorische waarden.

Met name het verschil tussen fase 1 en fase 2 is zo substantieel groot w.b. verstoring dat dit leidt tot sterk negatievere scores in alle alternatieven. Het verschil tussen fase 2 en 3 is veel minder groot. Omdat IJmeerverbinding Brug reeds een - - score bezit in fase 1, is bij fase 2 een score > - - gegeven om te laten zien dat de zeer negatieve score in feite nog negatiever is. Er wordt namelijk geen gebruik gemaakt van een 7-puntsschaal waardoor dit verschil in een 5-puntsschaal niet zichtbaar wordt.

De varianten scoren gelijk als de bijbehorende hoofdalternatieven, met uitzondering van variant Zuidelijk Tracé met IJmeerweg die een >-- score krijgt omdat ook al in fase 1 een dubbele min score gegeven is vanwege de extra landschappelijke verstoring van een weg.

#### *Archeologie*

In Fase 2 worden grote hoeveelheden zand opgespoten t.b.v. de ontwikkeling van moeras e.d. Hierdoor kan zetting in de ondergrond ontstaan waardoor de aanwezige archeologische waarden worden aangetast. Indien het zand ook afkomstig is uit het Markermeer dan kan er ook aantasting ontstaan als gevolg van het verwijderen van bodemlagen. Omdat het Markermeer is aangewezen als gebied met een hoge indicatieve archeologische waarden wordt dit alternatief als zeer negatief (--) ten opzichte van het nulalternatief beoordeeld.

Ook hier worden waar in fase 1 reeds een dubbele min stond (tunnel), bij fase 2 gebruik gemaakt van > - -. De varianten scoren gelijk als de bijbehorende hoofdalternatieven.

#### *Potentie Nieuwe landschappen*

Door het toevoegen van grootschalige natuurgebieden in fase 2 ontstaan nieuwe landschappelijke kwaliteiten in het Markermeer. De nieuwe natuurgebieden zullen echter niet volledig toegankelijk zijn en hierdoor voor passanten en recreanten vooral vanaf de randen te beleven zijn. Fase 2 wordt als positief (+) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

De omvang van de nieuwe natuurgebieden is zo groot daar hier duidelijk sprake is van het toevoegen van nieuwe landschappelijke eenheden. Het verschil tussen fase 1 en 2 is zodanig dat er bij alle alternatieven door het creëren van oermoeras en vooroever een positieve score ontstaat.

De varianten scoren gelijk als de bijbehorende hoofdalternatieven.

### **Toelichting TBES fase 3 (eindbeeld)**

#### *Landschap/cultuurhistorie*

De aantasting van de bestaande landschappelijke waarden neemt in het eindbeeld van TBES verder toe. De verschillen tussen het eindbeeld en fase 2 zijn echter beperkt. Dit komt omdat in het eindbeeld de natuurgebieden uit fase 2 verder worden ontwikkeld en geen nieuwe gebieden op nieuwe locaties worden toegevoegd. De aantasting van de landschappelijke en cultuurhistorische waarden beperken zich hierdoor tot dezelfde locaties als in fase 2. Het eindbeeld wordt daarom, evenals bij fase 2, als zeer negatief (--) ten opzichte van het nulalternatief beoordeeld. Bij IJmeer brug blijft de score >--, evenals fase 2,

De varianten scoren gelijk als de bijbehorende hoofdalternatieven.

#### *Archeologie*

In het eindbeeld worden de natuurgebieden ten opzichte van fase 2 qua omvang sterk uitgebreid. Hierdoor is een substantieel grotere hoeveelheid zand en/of slib noodzakelijk in vergelijking met fase 2. De effecten op de archeologische waarden zijn hierdoor aanzienlijk groter dan in fase 1 en 2. Het eindbeeld wordt hierdoor zeer negatief (>--) ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld.

De varianten scoren gelijk als de bijbehorende hoofdalternatieven.

#### *Potentie Nieuwe landschappen*

Het verschil tussen fase 2 en eindbeeld is niet zodanig dat dit leidt tot grotere positievere scores. In het eindbeeld is er alleen sprake van grotere gebieden, op dezelfde locatie, en dezelfde (geringe) toegankelijkheid voor recreanten. Hierdoor wordt het eindbeeld als positief (+) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

De varianten scoren gelijk als de bijbehorende hoofdalternatieven.

Tabel: Totale beoordeling landschap en archeologie (TBES fase 1, 2 en eindbeeld/3)

Alternatieven	Landschap en cultuurhistorie			Archeologische waarden			Potentie nieuwe landschappen		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Nulalt.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-Hollandse brug	0	--	--	0	--	>--	0	+	+
-IJmeerlijn brug	--	>--	>--	-	--	>--	0	+	+
-IJmeerlijn tunnel	0	--	--	--	>--	>--	0	+	+
-Zuidelijk Tracé	-	--	--	-	--	>--	0	+	+

Varianten	Landschap en cultuurhistorie			Archeologische waarden			Potentie nieuwe landschappen		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1A. Landtong Hollandse brug	-	--	--	-	--	>--	0	+	+
1B. Hollandse brug tram	0	--	--	0	--	>--	0	+	+
1C. Hollandse brug IC stop Almere Poort	0	--	--	0	--	>--	0	+	+
1D. Hollandse brug extra HS treinen	0	--	--	0	--	>--	0	+	+
2A. IJmeerlijn brug met IJmeerweg	--	>--	>--	-	--	>--	0	+	+
2B. IJmeerlijn brug met Bijlmertak	--	>--	>--	-	--	>--	0	+	+
3A. IJmeerlijn tunnel met tunnel IJburg	0	--	--	--	>--	>--	0	+	+
4A. Zuidelijk Tracé met IJmeerweg	--	>--	>--	-	--	>--	0	+	+

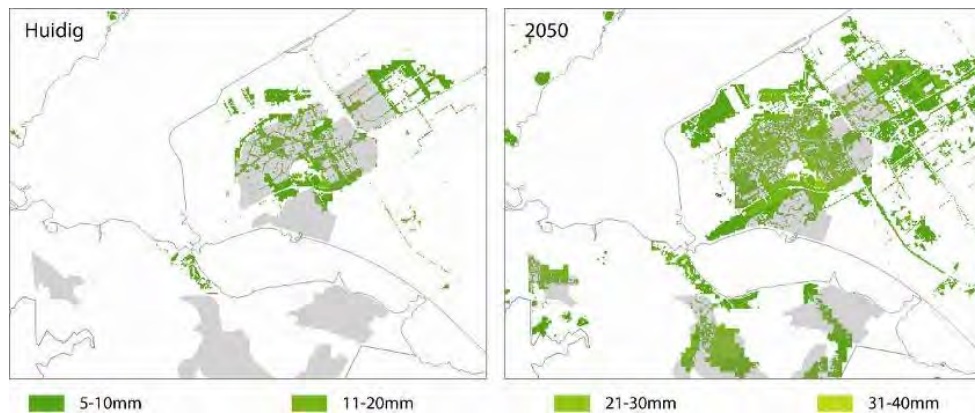
## 7.8 Klimaat

### 7.8.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

#### Klimaatadaptatie

##### *Klimaatadaptatiemaatregelen om wateroverlast te voorkomen of te beperken*

In de huidige situatie ontstaat op een aantal locaties in en rondom Almere wateroverlast als gevolg van extreme neerslag. Door klimaatverandering zal de wateroverlast in 2050 in een groter gebied plaats vinden. Ter illustratie is in Afbeelding 7.7 de inundatiediepte bij extreme neerslag (1:25jaar) voor de huidige situatie en de situatie in 2050 weergegeven.

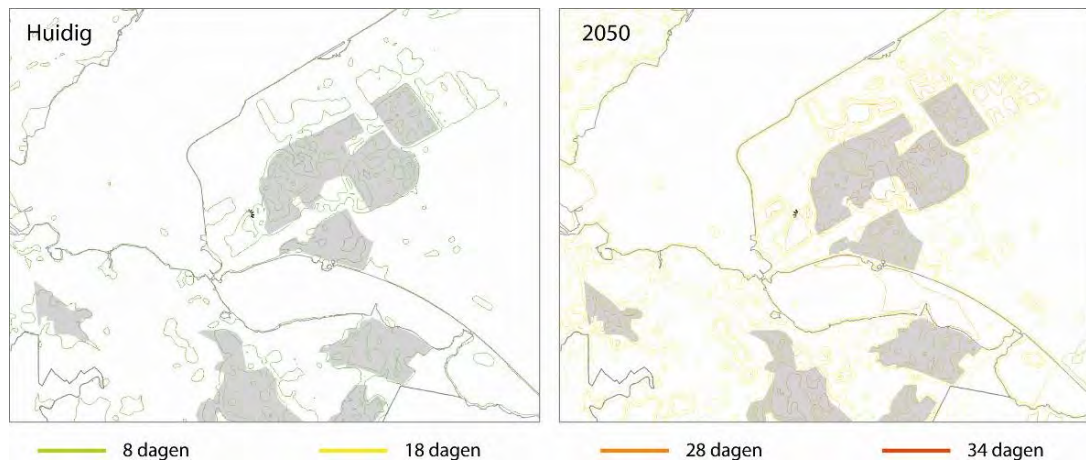


**Afbeelding 7.7** inundatiediepte bij extreme neerslag (1:25jaar) voor de huidige situatie en de situatie in 2050 (bron: [www.klimaat-effectatlas.wur.nl](http://www.klimaat-effectatlas.wur.nl))

Met name de bestaande stedelijke gebieden zullen in de toekomst te maken krijgen met wateroverlast. De uitbreidingslocaties zijn niet opgenomen in het toekomstig scenario. Door de uitbreidingsopgaven zal het verhard oppervlak naar verwachting toenemen en zal ook de ernst van de wateroverlast toenemen. Voor de uitbreidingen Almere Pampus en Almere Centrum/Weerwater zal de wateroverlast naar verwachting overeenkomen met het bestaande stedelijke gebied. Door de zeer lage woningbouw dichtheden in Almere Oosterwold zal de wateroverlast hier beperkt blijven.

*Klimaatadaptatiemaatregelen om hittestress te voorkomen of te beperken*

In de huidige situatie komen hoge nachttemperaturen (>20°C) binnen stedelijke gebieden slechts enkele dagen per jaar voor. In 2050 neemt het aantal nachten met een temperatuur van meer dan 20°C sterk toe. In Afbeelding 7.8 wordt het aantal dagen met hoge nachttemperaturen voor de huidige situatie en de situatie in 2050 weergegeven. Hierbij is nog geen rekening gehouden met de autonome ontwikkeling. Het stedelijk gebied van Almere breidt niet alleen uit maar de bestaande stad zal ook verder worden verdicht. Het verhard oppervlak neemt hierbij sterk toe en de hoeveelheid groen neemt af. Hierdoor zal het aantal nachten met een temperatuur van meer dan 20°C op veel plekken toenemen. In de uitbreidingslocaties zullen warmte eilanden zich met name ontwikkelen in de gebieden met hoge woningbouw dichtheden zoals Almere Pampus en Almere Centrum/Weerwater. In Almere Oosterwold wordt in lage dichtheden gebouwd (6 woningen/ha) met veel groen. De ontwikkeling van warmte eilanden zal hier relatief beperkt blijven.



**Afbeelding 7.8** aantal dagen met hoge nachttemperaturen voor de huidige situatie en de situatie in 2050 (bron: [www.klimaat-effectatlas.wur.nl](http://www.klimaat-effectatlas.wur.nl))



## 7.8.2 Effectbeschrijving en –beoordeling

### Alternatief 1 Hollandse brug

De verstedelijkingsopgave komt in het alternatief Hollandse brug overeen met het nulalternatief. Hierdoor treden er ten opzichte van het nulalternatief (nagenoeg) geen (0) effecten op voor de indicatoren 'hittestress' en 'wateroverlast'.

#### *Varianten*

In variant A wordt de verstedelijkingsopgave wel aangepast. Hier wordt ten westen van Pampus uitgegaan van een buitendijkse ontwikkeling (landtong) met circa 5.000 woningen. Door de hoge woningbouw dichtheden zullen hier wateroverlast en hittestress ontstaan. In de uitbreidingslocaties Centrum/Weerwater en Oosterwold neemt het aantal woningen af met respectievelijk 3.000 en 2.000 woningen. In Oosterwold zal een verlaging van de woningbouw dichtheid vanwege de lage woningbouw dichtheid in het nulalternatief een relatief beperkt positief effect hebben op het verminderen van de wateroverlast en de hittestress. In Centrum/Weerwater is in het nulalternatief wel sprake van een hoge woningbouw dichtheid en dus van relatief veel wateroverlast en hittestress. Het verlagen van de woningbouw dichtheid heeft hier een duidelijk positief effect op deze criteria. De positieve en negatieve effecten heffen elkaar min of meer op. Hierdoor zijn (nagenoeg) geen effecten (0) te verwachten voor de indicatoren 'hittestress' en 'wateroverlast'.

In Varianten B, C en D wordt de verstedelijkingsopgave niet aangepast. Deze varianten hebben evenals alternatief 1 geen effect (0) op de indicatoren 'Hittestress' en 'Wateroverlast'.

### Alternatief 2 IJmeerverbinding brug

In alternatief 2 'IJmeerverbinding brug' neemt het aantal woningen in Almere Pampus toe van 20.000 naar 25.000 woningen. In Almere Centrum/Weerwater en Oosterwold neemt het aantal woningen af met respectievelijk 3.000 en 2.000 woningen. De hoge woningbouw dichtheid van Almere Pampus zorgt in het nulalternatief al voor relatief veel wateroverlast en hittestress. In dit alternatief worden de effecten verder versterkt door de toename van de woningbouw dichtheid. In Oosterwold maar met name in Centrum/Weerwater zal de wateroverlast en de hittestress afnemen. In dit alternatief zijn, in vergelijking met variant A van alternatief 1, de negatieve effecten echter groter dan de positieve effecten. In variant A van alternatief 1 worden de 5.000 woningen gesitueerd op een nieuw eiland. Hierdoor wordt het verhard oppervlak verspreid over een groter oppervlak waardoor meer ruimte voor groen overblijft. In alternatief 2 worden de 5.000 woningen aan Almere Pampus toegevoegd. Hier neemt de verharding toe en de hoeveelheid groen af. De kans op wateroverlast en hittestress neemt hierdoor voor alle 25.000 woningen in deze wijk sterk toe. Dit alternatief wordt daarom voor de indicatoren 'hittestress' en 'wateroverlast' negatief (-) beoordeeld ten opzichte van het nulalternatief.

#### *Varianten*

Varianten A en B komen met betrekking tot de verdeling van het woningbouwprogramma overeen met alternatief 2. De varianten worden daarom negatief (-) beoordeeld ten opzichte van het nulalternatief.

### Alternatief 3 IJmeerverbinding tunnel

De verdeling van het aantal woningen komt in het alternatief 'IJmeerverbinding tunnel' en in variant A van dit alternatief overeen met alternatief 2. Alternatief 3 en variant A worden daarom voor de indicatoren 'hittestress' en 'wateroverlast' eveneens negatief (-) beoordeeld ten opzichte van het nulalternatief.

#### Alternatief 4 Zuidelijk Tracé

In het alternatief 'Zuidelijk Tracé' wordt Almere Pampus verdicht met 5.000 woningen en worden 5.000 woningen ontwikkeld op een landtong (100 woningen/ha). In Almere Centrum/Weerwater en Oosterwold neemt het aantal woningen af met respectievelijk 3.000 en 7.000 woningen. De hoge woningbouw dichtheden op de landtong worden enigszins gecompenseerd door een afname in Almere Oosterwold. Deze afname zal, zoals eerder aangegeven, slechts beperkt bijdragen aan de afname van de hittestress en wateroverlast. Door de hoge woningbouw dichtheden zijn de negatieve effecten in vergelijking met de landtong uit variant A van alternatief 1 ook groter. Daarom wordt dit alternatief voor de indicatoren 'hittestress' en 'wateroverlast' zeer negatief (--) ten opzichte van het nulalternatief beoordeeld.

#### Varianten

Het woningbouwprogramma komt in variant A overeen met alternatief 4. Deze variant wordt daarom eveneens zeer negatief (--) ten opzichte van het nulalternatief beoordeeld.

**Tabel: Totale beoordeling Klimaat**

Alternatieven	Klimaatadaptatie
Nulalt. (10844 gehinderden)	0
-Hollandse brug	0
-IJmeerlijn brug	-
-IJmeerlijn tunnel	-
-Zuidelijk Tracé	--

Varianten	Klimaatadaptatie
1A. Landtong Hollandse brug	0
1B. Hollandse brug tram	0
1C. Hollandse brug IC stop Almere Poort	0
1D. Hollandse brug extra HS treinen	0
2A. IJmeerlijn brug met IJmeerweg	-
2B. IJmeerlijn brug met Bijlmertak	-
3A. IJmeerlijn tunnel met tunnel IJburg	-
4A. Zuidelijk Tracé met IJmeerweg	--

#### Effecten van TBES

De TBES maatregelen liggen in het Markermeer en op enige afstand van de verstedelijkte gebieden. De natuurgebieden zullen enig effect hebben ten aanzien van het beperken van de opwarming van het water uit het Markermeer door de beschaduwning van de aanwezige flora. Anderzijds neemt de waterdiepte in de moerasgebieden af waardoor het water juist sneller kan opwarmen. In de moerasgebieden wordt tevens een beperkte hoeveelheid CO<sub>2</sub> opgeslagen in de aanwezige flora. De effecten zijn naar verwachting beperkt waardoor de maatregelen uit fase 2 en 3 (eindbeeld) voor het aspect klimaat geen noemenswaardige verschillen ten opzichte van de referentiesituatie veroorzaken.

## 7.9 Bodem en water

### 7.9.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

#### Waterkwaliteit Markermeer/ IJmeer

In de huidige situatie is de waterkwaliteit van het Markermeer- IJmeer niet optimaal. Volgens de KRW normering is de chemische waterkwaliteit op orde, maar kan de biologische kwaliteit beter.

De minder goede biologische waterkwaliteit van het Markermeer-IJmeer wordt veroorzaakt doordat de meren zijn afgesloten van het IJsselmeer na de aanleg van de Houtribdijk tussen Lelystad en Enkhuizen. Hierdoor is het water door slib steeds meer vertroebeld (zie ook paragraaf 3.2). Dit heeft negatieve gevolgen voor het gehele ecosysteem en het recreatieve gebruik van het gebied.

In het nulalternatief (autonome ontwikkeling) wordt uitgegaan van het realiseren van het pakket maatregelen uit de 1<sup>e</sup> fase van het Toekomstbestendig Ecologisch Systeem (TBES). Voor deze effectbeoordeling betreffen de relevante maatregelen hier het nemen van luwtmaatregelen in de Hoornse Hop, grootschalige verdieping langs de Oostvaardersdijk en de randen van de land waterzones bij de Houtribdijk en Lepelaarsplassen. De maatregelen moeten leiden tot een verbeterde waterkwaliteit in het Markermeer-IJmeer.

#### Water en stedelijke ontwikkeling

In het nulalternatief wordt uitgegaan van een bouwopgave van 60.000 woningen, verspreid over zes verschillende locaties in Almere. Uitgangspunt is dat deze opgave wordt gerealiseerd conform de geldende normen en richtlijnen van het waterschap. Onderdeel van de vergunningverlening is het doorlopen van de watertoets. Binnen de watertoets worden afspraken gemaakt over hoe effecten op het grond- en oppervlaktewatersysteem zowel kwalitatief als kwantitatief gecompenseerd kunnen worden. Dit leidt uiteindelijk tot het waterneutraal ontwikkelen van de gestelde bouwopgave. De belasting van het Markermeer/IJmeer door de toenemende hoeveelheid stedelijk afvalwater dient voldoende gemonitord te worden. Indien nodig, kunnen maatregelen daarbij zijn om de bestaande capaciteit van zuiveringsinstallaties beter te benutten, en/of capaciteitsuitbreiding met gebruikmaking van nieuwste technieken. Immers conform de eisen van het waterschap mag de waterkwaliteit niet negatief beïnvloed worden.

Bij de aanleg van nieuwe infrastructuur zullen bestaande vaarten en tochten moeten worden gekruist. Uitgangspunt is dat alle kruisingen met vaarten of tochten worden uitgevoerd conform de in de watervergunning gestelde eisen. Nieuwe infrastructuur mag dus in principe geen effect hebben op de waterhuishouding in het gebied, maar het zou kunnen dat daarvoor bepaalde maatregelen noodzakelijk zijn.

#### Bodem

Ter voorbereiding op bouwplannen worden bodemonderzoeken uitgevoerd naar mogelijke bodemverontreinigingen. Waar niet voldaan wordt aan de geldende normen, zullen aanwezige bodemverontreinigingen gesaneerd worden, voordat gestart wordt met bouwen. Er wordt gestreefd naar ontwikkeling met een gesloten grondbalans.

Een belangrijk bodemaspect wordt gevormd door de Diemerzeedijk. Dit is een locatie waar in het verleden grote hoeveelheden zwaar chemisch afval zijn gedumpt en verbrand. De aard, hoeveelheden en variëteit aan chemische stoffen is dusdanig dat sanering van de locatie geen reële optie bleek. Besloten is om de verontreiniging volledig te isoleren van de omgeving door een combinatie van verticale bentoniet wanden, een waterdichte HDPE folieconstructie (Trisoplast) en grondwateronttrekking waarmee een kunstmatige onderdruk wordt gecreëerd. Deze situatie dient voor eeuwig in stand te worden gehouden om verspreiding

van verontreinigingen te voorkomen. In een aantal alternatieven wordt de Diemerzeedijk door de IJmeerlijn gekruisd.

## 7.9.2 Effectbeschrijving en –beoordeling

Hieronder worden eerst de effecten beschreven waarbij alleen sprake is van TBES fase 1.

De totaalscore voor bodem is opgebouwd uit 2 subscores: bodemverontreiniging en grondbalans, voor water is de totaalscore opgebouwd uit 4 subscores: 1. oppervlaktekwaliteit, 2. waterhuishouding, 3. grondwaterkwaliteit en 4. grondwater-stromingen en standen.

### **Alternatief 1 Hollandsebrug en varianten 1A, 1B, 1C en 1D**

Alternatief 1 en varianten 1B, 1C en 1D onderscheiden zich van het nulalternatief vooral door de aanleg van een HOV+ bus/tram baan. Dit heeft geen effect op het vlak van water. Er is een licht negatief effect op de grondbalans omdat voor het cunet van de bus/tram banen meer zand aangevoerd zal worden, maar dit effect is onvoldoende groot om negatief te scoren. Het criterium bodemverontreiniging is net als de verschillende criteria voor water niet onderscheidend. Zowel water als bodem worden als geheel neutraal beoordeeld (0).

In variant 1A wordt een landtong met jachthaven aangelegd ter grootte van ca. 90 ha. Voor de aanleg van de landtong en de HOV+ busbaan moet grond van elders worden aangevoerd. Dit heeft een negatief effect op het realiseren van een gesloten grondbalans. Het criterium bodemverontreiniging is niet onderscheidend.

Door de aanleg van de landtong neemt het totale wateroppervlak af. Bezien over het geheel van het Markermeer, wordt dit als licht negatief beoordeeld. De jachthaven (in alle varianten) leidt tot een licht verhoogd risico op verontreiniging van het oppervlaktewater afkomstig van pleziervaartuigen. Tevens bestaat er een verhoogd risico op vervuiling van het water als gevolg van calamiteiten tijdens onderhoudswerkzaamheden (verf en schoonmaakmiddelen) en verlies van brandstoffen bij tankinstallaties.

Er worden geen significante effecten verwacht op grondwaterkwaliteit en grondwaterstromen. Het criterium bodem wordt als geheel licht negatief (-) beoordeeld en het criterium water krijgt als geheel eveneens een negatieve beoordeling (-).

### **Alternatief 2 IJmeerverbinding brug en variant 2B met Bijlmertak**

Alternatief 2 en variant 2 B onderscheiden zich van het nulalternatief doordat middels een brug de geïsoleerde bodemverontreiniging van de Diemerzeedijk wordt gepasseerd. De palenconstructie doorbreekt de folieconstructie die bedoeld is om de verontreiniging te isoleren. Iedere ingreep in de gecontroleerde bodemverontreiniging van de Diemerzeedijk levert een verhoogde faalkans op voor het systeem dat bedoeld is om de verontreiniging volledig te isoleren van de omgeving.

Ondanks de voorgestelde technische oplossingen die ervoor moeten zorgen dat de geïsoleerde bodemverontreiniging in de eindsituatie gehandhaafd kan blijven, wordt door het doorbreken van de folieconstructie de geïsoleerde situatie in ieder geval tijdelijk opgeheven. Dit levert een verhoogd risico op voor verspreiding van de verontreiniging. Dit wordt beoordeeld als een negatief effect op het criterium bodemverontreiniging.

De aanleg van een strand in deze variant vraagt om de aanvoer van zand. Mogelijk kan dit zand deels gewonnen worden uit het Markermeer in combinatie met de bouw van de brugpilaren. Doordat op deze wijze werk met werk gemaakt kan worden wordt het criterium grondbalans toch redelijk neutraal beoordeeld.

De jachthaven leidt tot een licht verhoogd risico op verontreiniging van het oppervlaktewater afkomstig van pleziervaartuigen. Tevens bestaat er een verhoogd risico op vervuiling van het water als gevolg van

calamiteiten tijdens onderhoudswerkzaamheden (verf en schoonmaakmiddelen) en verlies van brandstoffen bij tankinstallaties. Dit wordt beoordeeld als een licht negatief effect op de waterkwaliteit.

Tijdens de bouw van de pilaren in het Markermeer zal het omwoelen en verstoren van de bodem zorgen voor vertroebeling van het water. Uitgegaan wordt dat dit een tijdelijk effect is en dat bodemdeeltjes na de werkzaamheden weer zullen bezinken.

Door de aanleg van de brugpilaren neemt het wateroppervlak niet significant af. Het aspect waterkwantiteit wordt in dit alternatief daarom neutraal beoordeeld.

De aanleg van een metrolijn van IJburg naar Diemen Zuid vraagt om tijdelijke bouwmaatregelen en grondwaterstandverlagingen als gevolg van bronbemalingen. Na de bouw zullen de grondwaterstanden zich herstellen. Er worden geen significante effecten verwacht op de grondwaterkwaliteit en grondwaterstromen.

Het criterium bodem wordt als geheel beoordeeld als negatief (-) door het verhoogde risico op verspreiding van verontreinigingen. Het criterium water, krijgt ondanks een licht negatieve score voor waterkwaliteit als geheel een neutrale score (0).

#### *Variant 2A met IJmeerweg*

Deze variant onderscheidt zich van het alternatief door de aanleg van een wegbrug. Afstromend hemelwater van de weg, zorgt ervoor dat vervuiling die aanwezig is op het wegoppervlak ongezuiverd afstroomt in het Markermeer. Bij de aanleg van wegen op land, stelt het Waterschap eisen aan de kwaliteit van afstromend wegwater en behandelingstechnieken in de vorm van zuiverende berm- of bodempassages. Bij een brug boven het water is er geen sprake van een zuiverende berm- of bodempassage. Het aspect waterkwaliteit wordt in deze variant negatief beoordeeld. Deze negatieve beoordeling voor het aspect waterkwaliteit werkt echter niet door in de overall beoordeling voor water, waardoor variant 2A een gelijke score heeft met alternatief 2 en variant 2B.

### **Alternatief 3 IJmeerverbinding tunnel**

Alternatief 3 onderscheidt zich van het nulalternatief doordat middels een brug de geïsoleerde bodemverontreiniging van de Diemerzeedijk wordt gepasseerd. De palenconstructie doorbreekt de folieconstructie die bedoeld is om de verontreiniging te isoleren. Iedere ingreep in de gecontroleerde bodemverontreiniging van de Diemerzeedijk levert een verhoogde faalkans op voor het systeem dat bedoeld is om de verontreiniging volledig te isoleren van de omgeving.

Ondanks de voorgestelde technische oplossingen die ervoor moeten zorgen dat de geïsoleerde bodemverontreiniging in de eindsituatie gehandhaafd kan blijven, wordt door het doorbreken van de folieconstructie de geïsoleerde situatie in ieder geval tijdelijk opgeheven. Dit levert een verhoogd risico op voor verspreiding van de verontreiniging. Dit wordt beoordeeld als een negatief effect op het criterium bodemverontreiniging.

De aanleg van een eiland en landtong voor de tunnelmonden vraagt om extra aanvoer van zand. Uitgangspunt is dat grote hoeveelheden zand vrijkomen bij het aanleggen van de sleuf voor de tunnelsegmenten en dat deze gebruikt kunnen worden voor het aanleggen van eilanden en landtong. Dit draagt bij aan gesloten grondbalans. Dit criterium wordt daarom neutraal beoordeeld.

Door de aanleg van een eiland en landtong voor de tunnelmonden neemt het totale wateroppervlak af. Bezien over het geheel van het Markermeer, wordt dit als licht negatief beoordeeld. De jachthaven leidt tot een licht verhoogd risico op verontreiniging van het oppervlaktewater afkomstig van pleziervaartuigen.

## DHV B.V.

Tevens bestaat er een verhoogd risico op vervuiling van het water als gevolg van calamiteiten tijdens onderhoudswerkzaamheden (verf en schoonmaakmiddelen) en verlies van brandstoffen bij tankinstallaties. Het aspect waterkwaliteit wordt in deze variant licht negatief beoordeeld.

De aanleg van een metrolijn van IJburg naar Diemen Zuid, vraagt om tijdelijke bouwmaatregelen en grondwaterstandverlagingen als gevolg van bronbemalingen. Na de bouw zullen de grondwaterstanden zich herstellen. Er worden geen significante effecten verwacht op de grondwaterkwaliteit en grondwaterstromen.

Het criterium bodem wordt als geheel beoordeeld als negatief (-) door het verhoogde risico op verspreiding van verontreinigingen. Het criterium water heeft als geheel eveneens een negatieve score (-) door het verhoogde risico op waterverontreiniging en de afname van wateroppervlak door de aanleg van de tunnelmonden.

### *Variant 3A inclusief tunnel onder IJburg*

De variant 3A onderscheidt zich van alternatief 3 door de aanleg van enkel een landtong voor de tunnelmond aan de Pampuszijde. Hierdoor neemt het totale wateroppervlak af. Bezien over het geheel van het Markermeer, wordt dit als licht negatief beoordeeld. Dit verschil in verlies van het totale wateroppervlak is zeer beperkt en heeft geen invloed op de effectbeoordeling. De effectbeoordeling voor variant 3A is dan ook gelijk aan de effectbeoordeling van alternatief 3.

### **Alternatief 4 Zuidelijk Tracé**

In dit alternatief zijn er geen onderscheidende effecten op het criterium bodemverontreiniging. Er is echter wel grond nodig voor de landtong van 50 ha en het middeneiland waar de brug overgaat in een tunnel. Door het boren van de tunnel in deze variant en de aanleg van een korte brug komt er naar verwachting onvoldoende grond vrij om uit te kunnen gaan van een gesloten grondbalans. Dit criterium is daarom negatief beoordeeld.

Door de aanleg van een landtong voor de tunnelmond aan de Pampuszijde neemt het totale wateroppervlak af. Bezien over het geheel van het Markermeer, wordt dit als licht negatief beoordeeld. De jachthaven leidt tot een licht verhoogd risico op verontreiniging van het oppervlaktewater afkomstig van pleziervaartuigen. Tevens bestaat er een verhoogd risico op vervuiling van het water als gevolg van calamiteiten tijdens onderhoudswerkzaamheden (verf en schoonmaakmiddelen) en verlies van brandstoffen bij tankinstallaties. Het aspect waterkwaliteit wordt in deze variant licht negatief beoordeeld. De aanleg van een geboorde tunnel vraagt mogelijk om tijdelijke grondwaterstandverlagingen als gevolg van bronbemalingen. Na de bouw zullen de grondwaterstanden zich herstellen en heeft de tunnel geen significant effect op grondwaterstromen.

Het criterium bodem wordt als geheel beoordeeld als negatief (-) door de aan- en afvoer van grond waarbij waarschijnlijk geen gesloten grondbalans mogelijk is. Het criterium water heeft als geheel eveneens een negatieve score (-) door het verhoogde risico op waterverontreiniging en de afname van wateroppervlak door de aanleg van de landtong en het tunneleiland.

### *Variant 4A met weg*

Deze variant onderscheidt zich van alternatief 4 door de aanleg van een wegbrug. Afstromend hemelwater van de weg, zorgt ervoor dat vervuiling die aanwezig is op het wegooppervlak ongezuiverd afstroomt in het Markermeer. Bij de aanleg van wegen op land, stelt het Waterschap eisen aan de kwaliteit van afstromend wegwater en behandelingstechnieken in de vorm van zuiverende berm- of bodempassages. Bij een brug

boven het water is er geen sprake van een zuiverende berm- of bodempassage. Het aspect waterkwaliteit wordt in deze variant negatief beoordeeld. Deze negatieve beoordeling voor het aspect waterkwaliteit werkt echter niet door in de overall beoordeling voor water, waardoor variant 4A een gelijke score heeft met alternatief 4 en variant.

### **TBES fase 2 en 3/eindbeeld**

De ingrepen voor TBES liggen verspreid over het gehele gebied van het Markermeer en IJmeer. De effecten zullen dus ook meer regionaal gevoeld worden dan de effecten van verschillende ingrepen uit de alternatieven en varianten. De maatregelen uit de tweede fase TBES en het eindbeeld TBES onderscheiden zich van de eerste fase TBES op de volgende onderdelen.

- Luwtmaatregelen Hoornse Hop (10 tot 12 km geleidestructuren)
- Grootschalig moeras Houtribdijk (1500 tot 4500 ha)
- Vooroever Lepelaarplassen (100 tot 300 ha)

#### *Effecten tweede fase TBES en eindbeeld TBES op bodem*

Voor de aanleg van de geleidestructuren, grootschalig moeras en vooroevers zijn naar verwachting aanzienlijke hoeveelheden zand nodig. Enerzijds om het watersysteem plaatselijk ondieper te maken (moerassen) en anderzijds voor de aanleg van de vooroevers en geleidestructuren. Uitgangspunt is dat het benodigde zand lokaal gewonnen kan worden en dat de werkzaamheden uitgevoerd kunnen worden met een gesloten grondbalans. Er zijn geen bodemverontreinigingen die negatief beïnvloed worden. Op basis van bovenstaand wordt het aspect bodem voor beide fasen neutraal beoordeeld (0). Dit betekent dat voor het aspect bodem de verschillende TBES fasen niet onderscheidend zijn ten opzichte van elkaar.

*Leemte in kennis voor bodem:* de precieze uitvoeringsmethoden en zandwinlocaties voor de aanleg van vooroevers, moerassen en geleidestructuren is nog niet bekend. Wanneer zand over grote afstanden van elders aangevoerd moet worden, kan dit een negatief effect hebben op het aspect bodem vanwege het verstoren van de grondbalans.

#### *Effecten tweede fase TBES en eindbeeld TBES op water*

In de huidige situatie is de waterkwaliteit van het Markermeer- IJmeer niet optimaal. Volgens de KRW normering is de chemische waterkwaliteit op orde, maar kan de biologische kwaliteit beter. De maatregelen in het TBES zijn gericht op het creëren van heldere randen, een gradiënt in het slib, land-waterzones en ecologische verbindingen. Naast de beoogde effecten op het ecologisch systeem van het Markermeer- IJmeer hebben de maatregelen ook effect op het watersysteem. De aanleg van geleidestructuren langs de Noord Hollandse kust, grootschalige moerassen bij de Houtribdijk en vooroevers bij de Lepelaarsplassen hebben een positief effect op met name de biologische waterkwaliteit. Door een toename aan water- en oeverplanten neemt het zelf zuiverend vermogen van het watersysteem toe. Maatregelen tegen een verdergaande vertroebeling leiden ertoe dat zonlicht beter kan doordringen. Met name submerse waterplanten kunnen hiervan profiteren waardoor het water zuurstofrijker wordt. Over het algemeen kan geconcludeerd worden dat de maatregelen ten behoeve van de verbetering van het ecologisch systeem positief zijn voor de waterkwaliteit van het gehele Markermeer-IJmeer. Door de aanleg van vooroevers en moerassen neemt het totale wateroppervlak enigszins af. Aangezien alle maatregelen plaatsvinden in het oppervlaktewatersysteem en er geen peilveranderingen door het project RRAAM optreden, zijn er geen effecten voor de criteria grondwaterstanden, grondwaterstromingen en grondwaterkwaliteit.

Dit betekent dat voor fase 2 de alternatieven Hollandse brug en IJmeerverbinding brug een positieve score krijgen door de sterke verbetering van de wateroppervlaktekwaliteit. IJmeerverbinding tunnel en Zuidelijk

tracé hebben een neutrale score in fase 2 omdat de waterkwaliteit weliswaar verbetert maar enkele andere indicatoren scoren negatief (zie fase 1) vanwege de tunnel.

In TBES fase 3/eindbeeld gaat de waterkwaliteit zeer sterk vooruit en leidt in alle alternatieven en varianten tot een positieve score. Bij Hollandse brug en IJmeerverbinding brug was de score in fase 2 reeds positief (+) en krijgen daarom een ++ score.

De negatieve effecten als gevolg van de alternatieven worden teniet gedaan worden door maatregelen uit het TBES. Tweede fase TBES en eindbeeld TBES leiden ten opzichte van de autonome situatie waar alleen is uitgegaan van de eerste fase TBES tot een positievere beoordeling van het aspect water.

**Tabel: Totale beoordeling Totaal scores water en bodem**

Alternatieven	Bodem			Water		
	1	2	3	1	2	3
Nulalt.	0	0	0	0	0	0
-Hollandse brug	0	0	0	0	+	++
-IJmeerlijn brug	-	-	-	0	+	++
-IJmeerlijn tunnel	-	-	-	-	0	+
-Zuidelijk Tracé	-	-	-	-	0	+

Varianten	Bodem			Water		
	1	2	3	1	2	3
1A. Landtong Hollandse brug	-	-	-	-	0	+
1B. Hollandse brug tram	0	0	0	0	+	++
1C. Hollandse brug IC stop Almere Poort	0	0	0	0	+	++
1D. Hollandse brug extra HS treinen	0	0	0	0	+	++
2A. IJmeerlijn brug met IJmeerweg	-	-	-	0	+	++
2B. IJmeerlijn brug met Bijlmertak	-	-	-	0	+	++
3A. IJmeerlijn tunnel met tunnel IJburg	-	-	-	-	0	+
4A. Zuidelijk Tracé met IJmeerweg	-	-	-	-	0	+

## 7.10 Cumulatie met andere projecten

### SAA en OV-SAAL

In het onderzoeksgebied van RRAAM bevinden zich de A1, A6 en een spoorweg. Voor de A1 en A6 is het Tracébesluit SAA (TB wegbreiding Schiphol-Amsterdam-Almere) vastgesteld en voor de spoorweg het Tracébesluit OV-SAAL (TB spooruitbreiding Schiphol-Amsterdam-Almere-Lelystad). Ook bijvoorbeeld de verstoring in Natura 2000-gebieden zijn reeds afgewogen in deze TB's. Deze TB's zijn beschouwd als huidige situatie en zijn dus integraal meegenomen in de effectbepaling van de diverse aspecten en ook in de Passende beoordeling.

### Structuurvisie Wind op Land

Op dit moment staan windturbines verspreid over de windrijke westelijke helft van Nederland. Als alle mogelijke initiatieven op de huidige wijze doorgaan, wordt de spreiding groter. Gespreide plaatsing van de nieuwe hoge windturbines is uit oogpunt van windenergiewinning en gebruik van het energienetwerk, economisch inefficiënt. Bovendien kan veel spreiding leiden tot een rommelig landschapsbeeld. Daarom



wordt gezocht om ruimte te maken voor grootschalige geclusterde windturbineopstellingen bij elkaar in windturbineparken. Zoeklocaties zijn onder andere het Markermeer en de IJsselmeerdijken bij Lelystad en Dronten. Windmolenparken kunnen negatieve effecten hebben op de landschappelijke kwaliteit van het Markermeer en het IJsselmeer. Zo kan de karakteristieke weidsheid en openheid worden aangetast. Momenteel wordt gewerkt aan een planMER om de effecten van windenergie op land in kaart te brengen. PlanMER en Ontwerp Structuurvisie zijn naar verwachting niet eerder dan eind 2012 / begin 2013 gereed.

### **IJburg 2**

De gemeente Amsterdam ziet voorlopig af van de geplande ontwikkeling van het Middeneiland, onderdeel van IJburg 2. Geld voor de aanleg van het eiland voor de nieuwbouwwijk in het IJmeer is er niet. Wel is besloten voor de geplande aanleg van het toekomstige Centrumeiland. De gemeente noemt dit een kleine stap in de verdere ontwikkeling van IJburg. Vanaf 2017 kunnen de eerste eengezinswoningen klaar zijn. Voordat het zover is, moet de gemeente nog meer investeren in het bouwrijp maken. De gemeente doet dit pas als er zekerheid is over de verkoop van de bouwkavels. Het Centrumeiland biedt ruimte voor 700 eengezinswoningen. Het Middeneiland is niet definitief geschrapt in de plannen voor de verdere ontwikkeling van IJburg. De gemeente kan in de toekomst alsnog besluiten de plannen voor de aanleg van het eiland uit te voeren. Aanleg van geheel IJburg 2 zal vooral effect hebben op de Natuurwaarden (Natura 2000 Markermeer & IJmeer) en landschappelijke kwaliteit.

### **Luchthaven Lelystad**

De accommodatie van de verwachte groei van het luchtverkeer is onder meer afhankelijk van de mogelijkheden om een deel van de groei op de luchthaven Lelystad op te vangen.

Er wordt nu voorzien in het nemen van een luchthavenbesluit in 2014 waarin voorzien wordt dat in de periode 2015-2020 25.000 vluchten op luchthaven Lelystad zullen plaatsvinden. Later zou dit 45.000 vluchten gaan worden. De voorziene hindercontouren zullen weliswaar niet over het Almeerse grondgebied vallen, maar zullen toch wel, zeker in de perceptie, hinder veroorzaken in Almere oost. De groei van de luchthaven zal, bij de huidige ligging van de luchthaven, oostwaartse ontwikkelingen van Almere kunnen belemmeren. Uitbreiding van de luchthaven Lelystad heeft mogelijk negatieve gevolgen voor de natuurwaarden van Markermeer – IJmeer. Invloed op de fauna (vogels) is eveneens niet ondenkbaar. Hiervoor wordt verwezen naar de MER die voor de luchthaven Lelystad (2009) is opgesteld.

### **Luchthaven Schiphol**

Uitbreiding van deze luchthaven zal gezien de aan- en afvliegroutes van de Buitenveldertbaan veel hinderbeleving gaan veroorzaken in Almere Poort.

### **Uitbreiding jachthavens**

Rondom het Markermeer- IJmeer zijn er in totaal circa 14 plannen voor uitbreiding en nieuwbouw in het plangebied. Het betreft totaal 4.200 ligplaatsen. Door deze ontwikkelingen neemt de recreatiedruk op natuur toe.

### **Structuurvisie ZuidasDok**

Het doel van de structuurvisie is het ontwikkelen van een hoogwaardig knooppunt waarin alle verkeer- en vervoermodaliteiten optimaal samenkomen als drager van verdere stedelijke/economische ontwikkelingen in het gebied. Kern van het ontwerp bestaat uit het verbreden en ondergronds brengen van de A10 bij de Zuidas, de aanpak van de knooppunten Nieuwe Meer en Amstel en de aanleg van een openbaar vervoer terminal, waarin de modaliteiten trein, metro, tram, bus en fiets beter verknoopt kunnen worden. De sporen blijven op een dijklichaam gehandhaafd. Wel wordt een reservering voor een 5e en 6e spoor opgenomen in het ontwerp. De oplossing komt in de periode 2020-2025 gereed. Ontwikkeling van dit gebied zal leiden tot grotere verkeersstromen van en naar Almere.

**DHV B.V.**

**Dijkversterkingen**

Er vinden verschillende dijkversterkingsprojecten (Houtribdijk, Edam-Amsterdam) plaats in het plangebied. Dijkversterkingen hebben vooral implicaties op de natuur- en landschapswaarden.

## 8 VERGELIJKING VAN ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN

### 8.1 Effecten samengevat voor hoofdalternatieven

Criterium	Nulalt .	HB			IJmeer brug			IJmeer tunnel			Zd Tracé			
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Fase TBES														
Geluid: Totaal aantal gehinderden	(10844)	+3%	+3%	+3%	+48%	+48%	+48%	+32%	+32%	+32%	+25%	+25%	+25%	
Geluidbelast opp Marker&IJmeer (ha)	0	0	0	0	1270	1270	1270	130	130	130	565	565	565	
Geluidbelast opp Eem&Gooimeer (ha)	(400)	389	389	389	387	387	387	387	387	387	385	385	385	
Luchtkwaliteit														
Toename NO <sub>2</sub> tov 0	(23.0)	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	
Toename PM <sub>10</sub> tov 0	(23.7)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Externe veiligheid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Trillingen:aantal trillingsgevoel. gebouwen	nvt	nvt	nvt	nvt	1290	1290	1290	1290	1290	1290	587	587	587	
Fysieke inpassing infrastructuur	0	-	-	-	0	0	0	0	0	0	-	-	-	
Natuur Kenmerken ecol systeem	0	-	>+>	>+>	--	++	>+>	-	>+>	>+>	--	++	>+>	
Natuur Natura 2000	0	-	+	++	--	+	++	-	+	++	--	+	++	
Natuur EHS	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	--	--	-	
Landschap en cultuurhistorie	0	0	--	--	--	>--	>--	0	--	--	-	--	--	
Potentie nieuwe landschappen	0	0	+	+	0	+	+	0	+	+	0	+	+	
Archeologische waarden	0	0	--	>--	-	--	>--	--	>--	>--	-	--	>--	
Klimaat	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	--	--	--	
Bodem	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Water	0	0	+	++	0	+	++	-	0	+	-	0	+	

#### Conclusies

Bij de vergelijking van de 4 hoofdalternatieven met het nulalternatief kan gesteld worden dat het Hollandse Brug alternatief het minst negatief scoort. Met name is dit het geval voor geluid, natuur, landschap, klimaat en bodem. Belangrijkste verklaring is dat in het Hollandse Brug alternatief geen belangrijke nieuwe infrastructuur wordt aangelegd. Er is vrijwel geen aspect waarin het Hollandse Brug alternatief lager scoort dan de 3 andere alternatieven.

Bij de 3 andere hoofdalternatieven zijn de verschillen wat minder eenduidig: in zijn algemeenheid scoort de IJmeerverbinding met tunnel minder negatief, wat vooral veroorzaakt wordt door geluid, natuur en landschap. In de vergelijking tussen de IJmeerverbinding met brug met het Zuidelijk tracé scoort het Zuidelijk Tracé minder negatief voor de aspecten geluid, trillingen en landschap maar negatiever voor de aspecten natuur, klimaat en water.

#### Effecten van TBES fase 2

Ten aanzien van TBES 2<sup>e</sup> fase verschillen de effecten voor geluid, lucht, externe veiligheid, trillingen en fysieke inpassing niet met die van TBES 1<sup>e</sup> fase. TBES 2<sup>e</sup> fase heeft wel invloed op Natuur, Landschap en Archeologie en Water. Bij Natuurwaarden worden de effecten van de verschillende alternatieven meer positief en worden de verschillen tussen de alternatieven relatief minder door het grote positieve effect op

de Natuurwaarden. Bij Landschap/archeologie worden de effecten negatiever, ook bij Hollandse brug, en worden verschillen tussen de alternatieven eveneens minder. Bij landschap is in TBES 2<sup>e</sup> fase echter ook een positieve score bij alle alternatieven door het ontstaan van nieuwe landschappen. Voor Klimaat en Bodem treden er geen verschillen op in vergelijking met fase 1. Voor Water worden de effecten ook positiever. Hollandse brug en IJmeer brug blijven positiever omdat bij IJmeer tunnel en Zuidelijk tracé sprake is van meerdere negatieve effecten (minder wateroppervlak én risico op verontreiniging door een extra jachthaven).

#### *Effecten van TBES fase 3/eindbeeld)*

Evenals fase 2 zullen de effecten voor geluid, lucht, externe veiligheid, trillingen en fysieke inpassing ten aanzien van TBES 3<sup>e</sup> fase niet verschillen van TBES 1<sup>e</sup> fase.

Wel blijkt dat de Natuurwaarden in fase 3 nog positiever worden. TBES 3<sup>e</sup> fase betekent zo'n grote verbetering van het ecologisch systeem dat er in alle alternatieven met TBES 3<sup>e</sup> fase overwaarden op de kenmerken van het ecologisch systeem worden gecreerd. De effecten voor Landschap/archeologie zijn enigszins negatiever dan fase 2 omdat er door de grotere aantallen ha oermoerassen en vooroever er meer sprake is van respectievelijk landschapsverstoring en kans op verstoring van bodemlagen. Voor het aspect potentie nieuwe landschappen verandert in vergelijking met TBES fase 2 niets, de scores blijven even positief omdat er uitbreiding plaatsvindt op dezelfde locatie en toegankelijkheid voor recreanten zeer beperkt is. Voor Water is de score positiever door de extra verbetering van de biologische waterkwaliteit met TBES in deze eindfase.

### **Effecten per aspect voor hoofdalternatieven**

#### *Geluidgehinderden*

Het alternatief Hollandse Brug scoort neutraal. Het aanleggen van een nieuwe metroverbinding, scoort lager. Het alternatief IJmeer brug scoort het laagst aangezien, naast een nieuwe metroverbinding op een brug, de metroverbinding wordt doorgetrokken tot de Bijlmer, waardoor er ook extra nieuwe gehinderden bijkomen.

#### *Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer*

Het geluidbelast oppervlak is in het alternatief Hollandse Brug 0. Met het aanleggen van een nieuwe metroverbinding in het Natura 2000-gebied is het geluidbelast oppervlak in alternatief IJmeerverbinding met tunnel het kleinst en in alternatief IJmeerverbinding met brug, het grootst. Het bepalen van de mate van verstoring wordt in het werkdocument Passende Boordeling beschreven.

#### *Luchtkwaliteit*

In alle alternatieven wordt ruimschoots voldaan aan de grenswaarden. De onderlinge verschillen tussen het nulalternatief en de alternatieven zijn zeer beperkt. Ten aanzien van het aantal blootgestelden vindt alleen voor NO<sub>2</sub> een verwaarloosbare toename plaats in de klasse 20-29 µg/m<sup>3</sup> (0,0-0,1%). Voor PM<sub>10</sub> vinden geen wijzigingen plaats. Voor deze studie kan worden gesteld dat de beoordeling van de alternatieven voor luchtkwaliteit niet onderscheidend is.

#### *Externe veiligheid*

Voor het aspect externe veiligheid zijn de alternatieven niet onderscheidend omdat het aantal routes voor gevaarlijke stoffen nergens toeneemt. Wel dient te worden opgemerkt dat bij het vaststellen van de bestemmingsplannen voor de plannen het aspect externe veiligheid nader uitgewerkt moet worden volgens het Bevi, Bevb en de Circulaire RNVGS.

### *Trillingen*

Bij het nulalternatief en Hollandse brug wordt geen nieuwe metro- of tramverbinding aangelegd en is dit aspect derhalve buiten beschouwing gelaten. Uit de resultaten blijkt dat de IJmeerverbindingen, zowel brug als tunnel, het meeste aantal gebouwen heeft met 'kans op trillingshinder'. Het alternatief Zuidelijk Tracé heeft het minste aantal gebouwen met de kans op trillingshinder omdat dit traject in tegenstelling tot het alternatief IJmeer brug en IJmeer tunnel niet door IJburg gaat.

### *Fysieke inpassing infrastructuur*

De alternatieven IJmeerverbinding met brug en IJmeerverbinding met tunnel scoren het meest gunstig (neutraal) omdat niet of nauwelijks sprake is van doorsnijding en/of ruimtebeslag op het vaste land. De alternatieven Hollandse brug en Zuidelijk Tracé scoren het laagst vanwege de HOV+ as bij Hollandse brug en bij het Zuidelijk tracé de barrièrewerking en ruimtebeslag zowel in stedelijk gebied als op het IJmeer.

### *Natuur*

Voor het thema natuur blijkt het alternatief Hollandse Brug het hoogst te scoren en alternatief Zuidelijk Tracé, het laagst. Aantasting van kenmerken van het ecologische systeem, negatieve effecten op de Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen en aantasting van EHS-gebied zijn de bepalende aspecten voor de effecten van de alternatieven. Voornamelijk de alternatieven IJmeerverbinding met brug en Zuidelijk Tracé blijken door de aanwezigheid van een vaste (oever)verbinding bovengronds en door de barrièrewerking van de brug negatieve effecten te hebben op de natuuraspecten. De effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000 zijn ook uitvoering uitgewerkt in hoofdstuk 8 van het werkdocument passende beoordeling.

Toevoeging van het maatregelenpakket tweede fase of eindbeeld TBES geeft geen verandering van de scores voor het criterium wezenlijke kenmerken en waarden EHS-gebied (neutraal voor Hollandse Brug en negatief voor andere alternatieven), omdat de onderzochte aspecten voor ruimtebeslag en/of de aantasting van ecologische verbindingen als gevolg van de verschillende alternatieven niet teniet worden gedaan door TBES-natuurmaatregelen. Toevoeging van het maatregelenpakket tweede fase TBES geeft al een sterk positieve impuls aan het ecologische systeem en creëert gemiddeld genomen doelrealisatie van de Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen. Alleen door realisatie van het eindbeeld TBES zal er hoofdzakelijk sprake zijn van overwaarde in doelrealisatie van Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen en wordt er ontwikkelingsruimte gecreëerd voor bijvoorbeeld nieuwe, of intensivering van, ruimtelijke ontwikkelingen.

### *Landschap en archeologie*

De alternatieven IJmeerverbinding met brug en het Zuidelijk Tracé hebben vanwege de ernstige mate van doorsnijding en barrièrewerking de grootste effecten op de landschappelijke- en cultuurhistorische waarden. Daarnaast hebben deze alternatieven een grote invloed op de belevingswaarde van met name het IJmeer/Markermeer door geluidversterking en lichthinder. In de alternatieven IJmeerverbinding met tunnel en Zuidelijk Tracé is sprake van relatief hoge archeologische indicatieve waarden. De af te zinken tunnel bij de IJmeerverbinding kan leiden tot ernstige bodemverstoringen, bij het Zuidelijk Tracé wordt er geboord in het Pleistoceen waardoor archeologische waarden in het Holoceen onaangetast blijven. De alternatieven zonder tunnels veroorzaken in het algemeen minder bodemverstoringen en hebben een kleiner effect.

Bij TBES fase 2 worden bij Landschap en Archeologie de effecten negatiever, ook bij Hollandse brug. Er is namelijk een grote impact door de creatie van 1500ha oermoeras bij de Houtribdijk en 100ha vooroever bij de Lepelaarplassen. De lange en brede zichtlijnen (weidsheid, horizon en leegte) en de contrasten met de stedelijke gebieden (landmarks en silhouetten) worden op een aantal locaties aangetast. Hiermee wordt eveneens de belevingswaarde van het Markermeer vanaf de dijken aangetast (het open en vrije uitzicht over het water verdwijnt). Ook vanaf het water wordt de overgang tussen land en water diffuus.

Archeologie scoort negatiever door de gevolgen van zandwinning ten behoeve van de aanleg van het oermeeras en vooroever. Zandwinning op het Markermeer kan leiden tot versterking van bodemlagen en aanleg van oermeeras en vooroever leidt tot zetting waardoor de ondergrond eronder verstoord kan raken. In zijn algemeenheid worden verschillen tussen de alternatieven eveneens minder.

De aantasting van de bestaande landschappelijke waarden neemt in het eindbeeld van TBES verder toe, maar beperkt zich tot de locaties van fase 2. Bij archeologie nemen de negatieve effecten zich door nog meer zandwinning en grotere zetting dan in fase 2 substantieel toe. Voor landschap zijn er in fase 2 en 3 echter ook positieve scores bij het aspect potentie nieuwe landschappen. De omvang van de nieuwe natuurgebieden is zo groot dat hier duidelijk sprake is van het toevoegen van nieuwe landschappelijke eenheden. Het verschil tussen fase 1 en 2 is zodanig dat er bij alle alternatieven door het creëren van oermeeras en vooroever een positieve score ontstaat. Verschil in score tussen fase 2 en 3 is er nauwelijks omdat uitbreiding van de nieuwe natuurgebieden op dezelfde locatie is en toegankelijkheid niet veranderd.

#### *Klimaat*

In de alternatieven IJmeerverbinding met brug, IJmeerverbinding met tunnel en Zuidelijk Tracé, neemt de woningbouw dichtheid op een aantal locaties toe ten opzichte van het nulalternatief. Met name in alternatief Zuidelijk Tracé ontstaan hoogstedelijke woonmilieus met zeer hoge woningbouw dichtheden. In dit alternatief zijn hierdoor de meeste klimaatadaptatiemaatregelen nodig om warmte-eilanden en wateroverlast te voorkomen. Alternatief Zuidelijk Tracé scoort hierdoor het laagst.

#### *Bodem en water*

Alternatief Hollandse Brug heeft een neutrale score op bodem. De overige alternatieven scoren negatief op het thema bodem wegens aanvoer van grond elders of verhoogde faalkans op geïsoleerde verontreiniging. Voor fase 2 en 3 TBES zijn er geen veranderingen.

De alternatieven Hollandse Brug en IJmeerverbinding met brug scoren bij TBES fase 1 neutraal op het thema water. De overige alternatieven scoren negatief wegens afname wateroppervlak en licht verhoogd risico op verontreiniging van oppervlaktewater. Door aanleg van geleidestructuren, oermeerasen en vooroever bij TBES fase 2 en 3 wordt de biologische waterkwaliteit substantieel beter. Hoe meer aangelegd, hoe positiever. De positieve effecten van de TBES maatregelen (met name in fase 3/eindbeeld) wegen, gezien het regionale en grootschalige karakter, zwaarder dan de effecten op de waterkwaliteit als gevolg van de verschillende alternatieven zoals in fase 1 gescoord.

## 8.2 Effecten voor varianten

### Alleen met TBES fase 1

(Rood: variantscore is duidelijk negatiever dan hoofdalternatief score. Groen: variantscore is duidelijk minder negatief.)

Criterium	0-alt.	Alternatieven en Varianten											
		Hollandse brug					IJmeer brug			IJmeer tunnel		Zd Tracé	
		1	1A landtong	1B tram	1C IC	1D HS	2	2A +weg	2B +Bijlmer tak	3	3A lange tunnel	4	4A +weg
Geluid: Totaal aantal gehinderden	10844	+3%	+2%	+2%	+2%	+2%	+48%	+30%	+85%	+32%	+23%	+25%	+24%
Geluidbelast opp Marker&IJmeer (ha)	0	0	0	0	0	0	1270	1700	1270	130	15	565	1305
Geluidbelast opp Eem&Gooimeer (ha)	400	389	389	399	400	400	387	386	387	387	387	385	383
Luchtkwaliteit													
Toename NO <sub>2</sub> tov 0	(23.0)	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.8	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	12.9
Toename PM <sub>10</sub> tov 0	(23.7)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2
Externe veiligheid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trillingen: aantal trillingsgevoelige gebouwen	nvt	nvt	nvt	1760	nvt	nvt	1290	1290	1295	1290	1290	587	587
Fysieke inpassing infrastructuur	0	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	-	-
Natuur Kenmerken ecol systeem	0	-	-	-	-	-	--	--	--	-	-	--	--
Natuur Natura 2000	0	-	-	-	-	-	--	--	--	-	-	--	--
Natuur EHS	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	--	--
Landschap en cultuurhistorie	0	0	-	0	0	0	--	--	--	0	0	-	-
Potentie nieuwe landschappen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Archeologische waarden	0	0	-	0	0	0	-	-	-	--	--	-	-
Klimaat	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	--	--
Bodem	0	0	-	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
Water	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-

#### Varianten bij Hollandse Brug

De varianten scoren in vergelijking met het hoofdalternatief Hollandse Brug, met uitzondering van de variant waarin een landtong is opgenomen, vrijwel gelijk. De landtongvariant onderscheidt zich in vergelijking met de andere varianten door lagere scores op de aspecten Natuur, Landschap, Archeologie,

## **DHV B.V.**

Bodem en Water. De tramvariant binnen deze varianten onderscheidt zich van de andere omdat in de tramvariant het meeste aantal gebouwen zijn met kans op trillingshinder.

### **Varianten bij IJmeerverbinding met brug**

De variant met de weg scoort enigszins lager dan het hoofdalternatief zonder weg. Dit wordt veroorzaakt door de aspecten geluidbelastoppervlak Markermeer & IJmeer, fysieke inpassing en aantasting EHS. Ten aanzien van het aantal geluidgehinderden scoort de variant met weg positiever omdat er een nieuwe wegontsluiting voor Almere ontstaat waardoor het verkeer en daarmee de geluidshinder afneemt.

De variant met de Bijlmertak scoort vrijwel gelijk als het hoofdalternatief met uitzondering van het aspect 'aantal geluidgehinderden'. Dit laatste wordt voornamelijk veroorzaakt door een additioneel stuk nieuwe infrastructuur door een dicht bewoond gebied.

### **Varianten bij IJmeerverbinding met tunnel**

De variant met de lange tunnel onder IJburg door scoort enigszins hoger dan het hoofdalternatief zonder lange tunnel. Dit heeft met name te maken door een minder aantal geluidgehinderden en minder geluidbelast oppervlak van het Markermeer & IJmeer.

### **Varianten bij Zuidelijk Tracé**

De variant met de weg scoort substantieel lager dan het hoofdalternatief zonder weg. Dit is het geval voor de aspecten geluidbelaste oppervlak Markermeer & IJmeer, luchtkwaliteit, fysieke inpassing, landschap.

### ***Met TBES fase 2 en fase 3/eindbeeld***

De 2 tabellen op de volgende bladzijden laten een overzicht zien van de effectbeoordeling van alle varianten betreffende fase 2 en eindbeeld TBES. De aangebrachte kleuren zijn alleen toegepast op de 'planet' aspecten omdat de effecten van TBES fase 2 en eindbeeld voor de 'people' aspecten niet verschillen van fase 1 TBES. Hierdoor wordt het duidelijker welke varianten onderscheidend verschillen van de hoofdalternatieven bij fase 2 en fase 3/eindbeeld.

## **Conclusies varianten TBES fase 2**

### **Varianten bij Hollandse Brug**

De varianten scoren in vergelijking met TBES fase 1 w.b. het hoofdalternatief Hollandse Brug, met uitzondering van de variant waarin een landtong is opgenomen, vrijwel gelijk. De landtongvariant onderscheidt zich in vergelijking met het hoofdalternatief door lagere scores op de aspecten Natuur EHS en Bodem en Water.

### **Varianten bij IJmeerverbinding met brug**

De varianten scoren in vergelijking met TBES fase 1 w.b. het hoofdalternatief IJmeerverbinding met brug, met uitzondering van de variant waarin een weg is opgenomen, vrijwel gelijk. De variant met weg scoort lager op Natuur EHS.

### **Varianten bij IJmeerverbinding met tunnel**

De variant met de lange tunnel onder IJburg door scoort in vergelijking met TBES fase 1 gelijk aan het hoofdalternatief zonder lange tunnel.

### **Varianten bij Zuidelijk Tracé**

De variant met de weg scoort scoort in vergelijking met TBES fase 1 vrijwel gelijk aan het hoofdalternatief zonder weg. De variant met weg scoort alleen lager bij het criterium landschap.



**Tabel: Effectbeoordeling alternatieven en varianten met TBES fase 2**

(Rood: voor 'planet' aspecten is variantscore negatiever dan hoofdalternatief score)

Criterium	0-alt. (alleen TBES fase 1)	Alternatieven en Varianten											
		Hollandse brug					IJmeer brug			IJmeer tunnel		Zd Tracé	
		1	1A landtong	1B tram	1C IC	1D HS	2	2A +weg	2B +Bijmer tak	3	3A lange tunnel	4	4A +weg
Geluid: Totaal aantal gehinderden	10844	+3%	+2%	+2%	+2%	+2%	+48%	+30%	+85%	+32%	+23%	+25%	+24%
Geluidbelast opp Marker&IJmeer (ha)	0	0	0	0	0	0	1270	1700	1270	130	15	565	1305
Geluidbelast opp Eem&Gooimeer (ha)	400	389	389	399	400	400	387	386	387	387	387	385	383
Luchtkwaliteit													
Toename NO <sub>2</sub> tov 0	(23.0)	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.8	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	12.9
Toename PM <sub>10</sub> tov 0	(23.7)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2
Externe veiligheid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trillingen: aantal trillingsgevoelige gebouwen	nvt	nvt	nvt	1760	nvt	nvt	1290	1290	1295	1290	1290	587	587
Fysieke inpassing infrastructuur	0	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	-	--
Natuur Kenmerken ecol systeem	0	>++	>++	>++	>++	>++	++	++	++	>++	>++	++	++
Natuur Natura 2000	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Natuur EHS	0	0	-	0	0	0	-	-	-	-	-	--	--
Landschap en cultuurhistorie	0	--	--	--	--	--	>--	>--	>--	--	--	--	>--
Potentie nieuwe landschappen	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Archeologische waarden	0	--	--	--	--	--	--	--	--	>--	>--	--	--
Klimaat	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	--	--
Bodem	0	0	-	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
Water	0	+	0	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0

**Met TBES fase 3/eindbeeld****Tabel: Effectbeoordeling alternatieven en varianten met TBES fase 3/eindbeeld**

(Rood: voor 'planet' aspecten is variantscore negatiever dan hoofdalternatief score)

Criterium	0-alt. (alleen TBES fase 1	Alternatieven en Varianten											
		Hollandse brug					IJmeer brug			IJmeer tunnel		Zd Tracé	
		1	1A landtong	1B tram	1C IC	1D HS	2	2A +weg	2B +Bijlmer tak	3	3A lange tunnel	4	4A +weg
Geluid: Totaal aantal gehinderden	10844	+3%	+2%	+2%	+2%	+2%	+48%	+30%	+85%	+32%	+23%	+25%	+24%
Geluidbelast opp Marker&IJmeer (ha)	0	0	0	0	0	0	1270	1700	1270	130	15	565	1305
Geluidbelast opp Eem&Gooimeer (ha)	400	389	389	399	400	400	387	386	387	387	387	385	383
Luchtkwaliteit													
Toename NO <sub>2</sub> tov 0	(23.0)	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.8	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	12.9
Toename PM <sub>10</sub> tov 0	(23.7)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2
Externe veiligheid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trillingen: aantal trillingsgevoelige gebouwen	nvt	nvt	nvt	1760	nvt	nvt	1290	1290	1295	1290	1290	587	587
Fysieke inpassing infrastructuur	0	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	-	--
Natuur Kenmerken ecol systeem	0	>+>	>+>	>+>	>+>	>+>	>+>	>+>	>+>	>+>	>+>	>+>	>+>
Natuur Natura 2000	0	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Natuur EHS	0	0	-	0	0	0	-	--	-	-	-	--	--
Landschap en cultuurhistorie	0	--	--	--	--	--	>--	>--	>--	--	--	--	>--
Potentie nieuwe landschappen	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Archeologische waarden	0	>--	>--	>--	>--	>--	>--	>--	>--	>--	>--	>--	>--
Klimaat	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	--	--
Bodem	0	0	-	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
Water	0	++	+	++	++	++	++	++	++	+	+	+	+

**Conclusie varianten met TBES fase 3**

In vergelijking met TBES fase 2 zijn het dezelfde varianten die enigszins negatiever scoren dan het hoofdalternatief. Dit zijn variant 1A landtong Hollandse brug, variant 2A IJmeerverbinding met brug en weg, variant 4A Zuidelijk tracé met weg

## 9 MITIGERENDE EN COMPENSERENDE MAATREGELEN

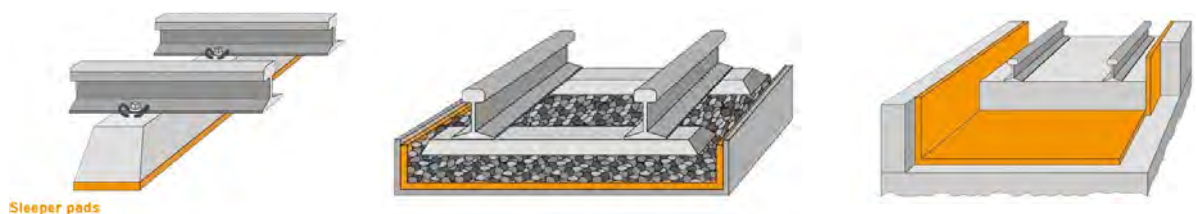
### Geluid

Maatregelen om geluid terug te dringen zijn respectievelijk: het plaatsen van geluidschermen, stil asfalt op verkeerswegen en bij de metro geluidsvoorzieningen aan rails en wielen. Bij de beschrijving van het voorkeursalternatief waarbij meer details bekend zijn over het precieze tracé dient dit nader berekend en geanalyseerd te worden.

### Trillingen

Bij het bepalen van de trillingscontour is geen rekening gehouden met het toepassen van maatregelen. Hieronder is een aantal voorbeelden van maatregelen weergegeven die bij een overschrijding van de streefwaarde kunnen worden toegepast. Deze lijst is niet uitputtend.

- Afwisselend toepassen van “harde” en “zachte” onderlegplaatjes, waardoor de eigentrillingen van de rail naar een lagere frequentie verschuiven en is met succes toegepast bij de Antwerpse tram.
- Op betonspoor met dwarsliggers: toepassen van “under sleeper pads”, een verende mat tussen de dwarsligger en de onderliggende betonplaat.
- Op ballastspoor met dwarsliggers: toepassen van “under ballast mats”, een verende mat tussen de ballast en de onderliggende constructie, vooral als dat een betonplaat is.
- Toepassen van “massa-veer-systemen”, waarbij de betonplaat waarop de rail of de dwarsliggers zijn bevestigd wordt ontkoppeld van de ondergrond, vaak eveneens een betonplaat. De ontkoppeling kan gebeuren door elastische platen, elastische matten of stalen veren.



### Overzicht mitigerende maatregelen natuur

Overzicht van noodzakelijke mitigerende maatregelen per basisalternatief, inclusief globale schatting van omvang mitigatie en hieraan verbonden kosten. Indien mogelijk is de benodigde inzet gekwantificeerd. Als dit niet mogelijk is, is een kwalitatieve inschatting gemaakt (0= maatregel niet aan de orde; + = inzet van maatregel aan de orde; ++ = intensieve inzet van maatregel aan de orde; +++ = zeer intensieve inzet van maatregel aan de orde).

Natura 2000-gebied	Mitigerende maatregel	Alternatieven				TBES	
		Hollandse Brug	IJmeerverbinding Brug	IJmeerverbinding Tunnel	Zuidelijk tracé	Mogelijke bijdrage TBES?	TBES noodzakelijk voor effectiviteit maatregel?
Markermeer & IJmeer	Geen of aangepaste verlichting ter voorkoming van verstoring op meervleermuis tijdens werkzaamheden	+	+	+	+	Nee	Nee
	Geen of aangepaste verlichting ter voorkoming van verstoring op meervleermuis in gebruiksfase	0	+ ++ (incl. weg)	0	+ ++ (incl. weg)	Nee	Nee
	Lichtbarrières om lichteffecten op vogels en vleermuizen te voorkomen.	+	+	+	+	Nee	Nee
	Opstellen verlichtingsplan om verstoring van verlichting van huizen en straten te beperken.	+ ++ (landtong)	+	+	++	Nee	Nee
	Realiseren van verblijfplaatsen voor meervleermuis in bebouwing.	+ ++ (landtong)	+	+	++	Foerageer-gebied	Nee
	Terugbrengen stenig habitat (leefgebied rivieronderpad en paaiplaats vis) in nieuwe oevers.	2, 2 km (strand) 4 km (strand landtong)	3,5 km (strand)	3,5 km (strand)	0 km	luwtedam in fase 1 (6 km)	Nee
	Maatregelen om vertroebeling van areaal driehoeksmosselen tijdens uitvoering te voorkomen. Realisatie van alternatief leefgebied door hardsubstraat.	14 ha  87 ha (landtong)  troebeling: + ++ (landtong)	28 ha  30 ha (variant a)  troebeling ++	47 ha  37 ha (variant a)  troebeling: ++	69 ha  70 ha (variant a)  troebeling: +++	luwtedam in fase 1 (6 km) Extra maatregel nodig	Ja t.b.v. herstel .

Natura 2000-gebied	Mitigerende maatregel	Alternatieven				TBES	
		Hollandse Brug	IJmeerverbinding Brug	IJmeerverbinding Tunnel	Zuidelijk tracé	Mogelijke bijdrage TBES?	TBES noodzakelijk voor effectiviteit maatregel?
	In ontwerp rekening houden met verstoring door mensen door aanleg groenstroken etc.	+ ++ (landtong)	+	+	++	Nee	Nee
	Maatregelen voor de waterrecreatie ter beperking verstoring.	+	++	++	+	Ja	Nee
	Toepassen bellenscherm ter geluidreductie onder water bij heien.	+ ++ (landtong)	++	+	++	Nee	Nee
	Geluidsschermen en geluidsarm asfalt ter beperking van de geluidverstoring.	0	+ ++ (weg)	0/+ 0 (variant a)	+ ++ (weg)	Nee	Nee
<b>Eemmeer &amp; Gooimeer</b>	Geluidsschermen en geluidsarm asfalt ter beperking van de geluidverstoring.	+	+	+	+	Nee	Nee
<b>Oostvaardersplassen</b>	Verbeteren foerageergebied voor kiekendieven en herbivore watervogels.	++	++	++	++	Nee	Nee
	Plaatsen schermen langs brug ter voorkoming aanvaring lepelaar.	0	+	0	+	Nee	Nee
<b>Lepelaar-plassen</b>	Verbeteren foerageergebied voor herbivore watervogels.	+	+	+	+	Nee	Nee
	Plaatsen schermen langs brug ter voorkoming aanvaring lepelaar.	0	+	0	+	Nee	Nee

Natura 2000-gebied	Mitigerende maatregel	Alternatieven				TBES	
		Hollandse Brug	IJmeerverbinding Brug	IJmeerverbinding Tunnel	Zuidelijk tracé	Mogelijke bijdrage TBES?	TBES noodzakelijk voor effectiviteit maatregel?
	<b>Totale investeringskosten (miljoen euro) voor hoofdalternatieven</b>	7	39	23	33		
	<b>Voor varianten</b>	landtong: 33 HB tram: 7 HB IC: 7 HB HS: 7	IJB weg: 40 IJB BT: 39	IJT lange tunnel: 18	ZT weg: 34		

#### Landschappelijke differentiatie en kwaliteit

Voor dit aspect kunnen mitigerende maatregelen worden ingezet om de aantasting van de belevingswaarde van het landschap te beperken of om de belevingswaarde juist te verbeteren. De maatregelen hebben betrekking op de vormgeving en inpassing van de nieuwe woningbouw en infrastructuur.

De nieuwe woningbouwprogramma's hoeven niet in alle gevallen tot een aantasting van de belevingswaarde van het landschap te leiden. De woonwijken kunnen een nieuwe kwaliteit aan het landschap toevoegen door bestaande contrasten te behouden of te versterken bijvoorbeeld door het toevoegen van landmarks of silhouetten.

De effecten op de belevingswaarde van de doorsnijding van de grote wateren door de varianten met een brug worden beïnvloed door de vormgeving van de brug. Door de brug als icoon vorm te geven kan ook hier een nieuwe kwaliteit aan het landschap worden toegevoegd. Hierdoor kunnen de negatieve effecten op de belevingswaarde worden verzacht of de belevingswaarde zelfs worden versterkt.

#### Klimaat

Hittestress kan worden voorkomen door het verhard oppervlak zo beperkt mogelijk te houden en voldoende groen aan te leggen. Ook het creëren van voldoende ruimte voor meer wind heeft een gunstig effect op het beperken van hittestress. Op het gebouwniveau zijn ook allerlei maatregelen mogelijk zoals het toepassen van groene daken en gevels.

Het beperken van het verhard oppervlak en aanleggen van voldoende heeft ook een gunstig effect op het beperken van de wateroverlast. Hiermee kan de waterbergingscapaciteit van stedelijke gebieden worden vergroot. Door het regenwater af te koppelen van het riool en afzonderlijk af te voeren naar de bodem of oppervlaktewater wordt de waterbergingscapaciteit verder vergroot.

Voor **lucht, externe veiligheid, fysieke inpassing en water/bodem** zijn geen mitigerende maatregelen opgenomen omdat of de effecten niet of nauwelijks aanwezig zijn of omdat het nadere ontwerp van belang is voor bepaling van de mitigerende maatregelen.

## 10 LEEMTEN IN KENNIS EN EVALUATIE

### Leemten in kennis

De volgende leemten in kennis zijn geconstateerd:

- Onduidelijk hoe serieus het risico rond Diemerzeedijkverontreiniging is;
- Onduidelijk waar benodigd zand vandaan komt.

Bij het opstellen van dit planMER is gebruik gemaakt van de op dat moment voorhandenzijnde kennis en informatie. Detailniveau van de ruimtelijk ontwerpen die horen bij de RSV laten ruimte voor de uitwerking in latere fases. Hierdoor zijn de effecten alleen op het niveau dat hoort bij de RSV te bepalen. De beschikbare kennis en informatie is daarom toegepast op het abstractieniveau van de beschikbare ontwerpen. Hierbij zijn naast de genoemde leemten geen wezenlijke leemte in kennis of informatie naar voren gekomen. In de nadere uitwerking van plannen is meer gedetailleerde kennis en informatie noodzakelijk voor vrijwel alle aspecten waarop in dit planMER is getoetst. De in dit MER aangegeven aandachtspunten zijn met name voor de uitwerking van belang.

### Evaluatie

Als nadere uitwerking op dit planMER kan een monitoringsprogramma worden ontwikkeld. Een monitoringsprogramma geeft inzicht hoe wordt omgegaan met:

- de voortgaande studie naar vastgestelde leemten in kennis en informatie;
- de toetsing van daadwerkelijke effecten aan voorspelde effecten;
- de bepaling van de noodzaak van het treffen van aanvullende mitigerende- en compenserende maatregelen.

Het monitoringsprogramma wordt opgesteld nadat besluitvorming over RRAAM heeft plaatsgevonden. De uitvoering van het monitoringsprogramma is de verantwoordelijkheid van het bevoegd gezag.

De effecten kunnen geëvalueerd worden nadat de betreffende werkzaamheden zijn gerealiseerd.

**DHV B.V.**



## LITERATUURLIJST

- Batterink, M.; Breedveld M. (2011). *Onderbouwing ecologische optimalisatie TBES*. Arcadis, Hoofddorp
- Batterink, M.; Breedveld M. (2011). *Uitwerking vooroever Iepelaarplassen*. Arcadis, Hoofddorp
- Benjamins, M.; et.al. (2007). *Parallelspoor Bodemwaarden Markermeer IJmeer*. ADC Heritage, Amersfoort.
- Blij, F. van der; et al. (2012) HOV+ Almere. Hoogwaardige ov-ontsluiting Almere, ontwikkelas en aansluiting op het spoorwegnet. TransTec adviseurs BV, Amsterdam
- Commissie voor de milieueffectrapportage (2009). *Advies over reikwijdte en detailniveau van het milieueffectrapport Rijksregioprogramma Almere, Amsterdam Markermeer (RRAAM)*. Verkregen via [www.commissierner.nl](http://www.commissierner.nl)
- Dienst Ruimtelijke Ordening, Gemeente Amsterdam, Stedelijke Ontwikkeling, Gemeente Almere & Bureau Planmaat in opdracht van Werkmaatschappij Amsterdam Almere (2012). *IJ venster*
- Dönzelmann, C.E.P., et.al. (2009). Milieueffecten van de voorstellen in de RAAM-brief. CE Delft, Delft.
- Genseberger, M. (2011). Quickscan slibeffecten verbreding gedeelte vaargeul Markermeer. Deltares, Delft
- Lagroup Leisure & Arts consulting (2011). *Markttoets en economische impact toerisme & recreatie Markermeer-IJmeer. Eindrapportage*. Verkregen via [www.markermeerijmeer.nl](http://www.markermeerijmeer.nl)
- Metropoolregio Amsterdam (2008). *Ontwikkelingsbeeld Noordvleugel 2040*. Verkregen via [www.metropoolregioamsterdam.nl](http://www.metropoolregioamsterdam.nl)
- Meulemeester, W. de; Feddes, F. (2009). *Concept Structuurvisie Almere 2.0*. Den Haag, OTB BV
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2011). *Basisrapportage Groot Project RRAAM*. Verkregen via [www.rijksoverheid.nl](http://www.rijksoverheid.nl)
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2011). *Notitie Kansrijke Oplossingsrichtingen. Selectie integrale alternatieven*. Verkregen via [www.rijksoverheid.nl](http://www.rijksoverheid.nl)
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2011). *Notitie Reikwijdte en Detailniveau ten behoeve van het beoordelingskader RRAAM, de planMER en de MKBA*. Verkregen via [www.rijksoverheid.nl](http://www.rijksoverheid.nl)
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2011). *Rapportage OV-SAAL 2020. Resultaten van het onderzoek naar hoogfrequent spoorvervoer voor de SAAL-corridor op de middellange termijn*. Verkregen via [www.rijksoverheid.nl](http://www.rijksoverheid.nl)
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2011). *Ontwerp Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte. Nederland concurrerend, bereikbaar, leefbaar en veilig*. Verkregen via [www.rijksoverheid.nl](http://www.rijksoverheid.nl)
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat i.s.m. de ministeries van VROM, LNV, BZK, EZ, Financiën en OCW en de betrokken provincies, stadsregio's en gemeenten in de Randstad (2009). *Randstadurgent. Randsctad-besluiten: Amsterdam-Almere-Markermeer RAAM-brief*. Ando BV, Den Haag,
- Mott MacDonald, Zwarts & Jansma Architecten en plan en project BV, in opdracht van de Werkmaatschappij Amsterdam Almere (2012). *IJmeeralternatief – uitwerking vervoersconcept en ontwerp*.
- Noordvleugel Utrecht i.s.m. de Rijksoverheid (2009). *Ontwikkelingsvisie Noordvleugel Utrecht 2015-2030. Eindbalans*. Verkregen via [www.provincie-utrecht.nl](http://www.provincie-utrecht.nl)
- Posad spatial strategies in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Milieu (2012). *Over de Hollandse Brug. Het alternatief voor verstedelijking en verbinding. Concept 14-05-2012*.
- Projectgroep Stedelijke Bereikbaarheid Almere (2010). *Stedelijke Bereikbaarheid Almere. MIRT-Verkenning Samenvatting en leeswijzer*. Verkregen via [www.rijksoverheid.nl](http://www.rijksoverheid.nl)
- Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed & Projectbureau Belvédère (2008). *Handreiking Cultuurhistorie in m.e.r. en MKBA*.

## DHV B.V.

- Rijksoverheid, provincie Flevoland en gemeente Almere (2010). *Integraal afsprakenkader Almere*. Verkregen via [www.rijksoverheid.nl](http://www.rijksoverheid.nl)
- Rijksoverheid (2006). *Noorvleugelbrief. Samenhang in Ontwikkeling*. Verkregen via [www.rijksoverheid.nl](http://www.rijksoverheid.nl)
- Rijkswaterstaat (2010). *Tracébesluit Weguitbreiding Schiphol-Amsterdam-Almere*. Verkregen via [www.rijkswaterstaat.nl](http://www.rijkswaterstaat.nl)
- RRAAM, Werkmaatschappij Amsterdam Almere (2012). *Het IJmeeralternatief. Eindrapport Werkmaatschappij Amsterdam Almere*.
- RRAAM (2012). *Optimalisatie en onderzoek alternatief Stichting Almere Bereikbaar*.
- RRAAM, Werkmaatschappij Markermeer IJmeer (2011). *Naar een Toekomstbestendig Ecologisch Systeem. Optimalisatierapport Werkmaatschappij Markermeer-IJmeer*. Verkregen via [www.markermeerijmeer.nl](http://www.markermeerijmeer.nl)
- Stichting Almere Bereikbaar (2011). *IJmeerverbinding. Een brug voor iedereen*.
- With, J.J. de (2011). *Grondstromen RRAAM en WMIJ Oriëntatie op de realisatie en economie van het TBES met de achtergrond en potenties van marktinbreng*
- Westerlengte (2009). *Toekomstbeeld Markermeer-IJmeer. Natuurlijk ontwikkelen*. Verkregen via [www.markermeerijmeer.nl](http://www.markermeerijmeer.nl)

## LIJST VAN BEGRIPPEN EN AFKORTINGEN

<b>A</b>	AGU	OV/wegverbinding Almere – 't Gooi – Utrecht
	Alternatief/variant	Een alternatief is het te onderzoeken voorstel voor het voornemen. Een variant is een plaatselijke variatie in het ontwerp, bijvoorbeeld een uitwerking van wel/niet een brugverbinding.
	Autonome ontwikkeling	Ontwikkelingen die optreden zonder dat één van de alternatieven wordt uitgevoerd. Er wordt alleen rekening gehouden met ontwikkelingen op basis van de uitvoering van beleidsvoornemens waarover al besluitvorming heeft plaatsgevonden.
<b>B</b>	Belevingswaarde	Heeft betrekking op de mate waarin de gebruiker het verblijf in, of het gebruik van die ruimte als kwalitatief ervaart.
	BO RRAAM	Bestuurlijk Overleg Rijk-regioprogramma Almere – Amsterdam – Markermeer
	BZK/WWI	Binnenlandse Zaken/Wonen, Wijken, Integratie
<b>C</b>	Criterium	In deze planMER grootheid waaraan de effecten worden getoetst.
	Concentratie	Hoeveelheid van een stof per volume eenheid (voor luchtkwaliteit uitgedrukt in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).
	Cultuurhistorie	Geschiedenis van alles dat door mensen gemaakt is en niet op natuurlijke wijze is ontstaan.
	Cumulatie	Optelling van de belasting door samenvoeging van meerdere mogelijk ongelijksoortige bronnen of projecten. Voor geluid worden hierbij verschillende typen geluidbronnen verschillend gewogen op basis van een andere hinderbeleving.
<b>D</b>	dB	Geluidbelasting in Lden, hierbij zijn de bijdragen van de verschillende perioden (dag, avond, nacht) gewogen inclusief een correctiefactor voor avond en nacht.
	dB(A)	Geluidbelasting in 24-uursgemiddelde, hierbij zijn de bijdragen van de verschillende perioden (dag, avond, nacht) gewogen exclusief een correctiefactor.
<b>E</b>	Ecologische Hoofdstructuur (EHS)	Ecologische Hoofdstructuur; netwerk van kerngebieden, natuurontwikkelingsgebieden en verbindingzones waarbinnen flora en fauna zich kunnen handhaven en uitbreiden
	EDBA	Economic Development Board Almere
	EL&I	Ministerie van Economische Zaken, Landbouw & Innovatie
<b>F</b>	FMC	Directie Financiën, Management en Control (IenM)
<b>G</b>	Geluidcontouren	Lijnen die punten met een gelijke geluidbelasting met elkaar verbinden.
	Geluidgevoelige bestemmingen	Bestemmingen die in de zin van de Wet geluidhinder geluidgevoelig zijn, in dit onderzoek beperkt dat zich tot

		woningen.
	Geluidscherm	Een wand van glas, hout of beton die langs de weg wordt gebouwd als geluidbeperkende maatregel.
	Gewogen Verliestijd	Verliestijd afgezet tegen de verkeersprestatie. Dit is een maat voor de file die de afzonderlijke weggebruiker ondervindt.
	Grenswaarde	Wettelijke grens voor concentratie van een stof (zoals benoemd in de Wet milieubeheer).
	Groepsrisico (GR)	De kans per jaar per kilometer transportroute dat een groep van 10 of meer personen in de omgeving van de transportroute in één keer het (dodelijk) slachtoffer wordt van een ongeval op die transportroute.
<b>H</b>	HB	Herkomst – bestemming
	Hogere waarde	Een wettelijke regeling waarmee toestemming kan worden verkregen om bijvoorbeeld de voorkeurswaarde op de gevel te kunnen overschrijden (ook wel ontheffing genoemd).
	Hoofdwegennet (HWN)	Geheel van wegen dat bij Rijkswaterstaat in beheer is.
	HOV-verbinding	Hoogwaardig Openbaar Vervoer Verbinding
<b>I</b>	IAK	Integraal Afsprakenkader
	I/C-verhouding	De verhouding tussen intensiteit en capaciteit op een wegvak. Bij een I/C-verhouding onder 0,8 is er een goede doorstroming. Bij een oplopende I/C-verhouding zal er in toenemende mate filevorming ontstaan.
	Invloedsgebied	Het gebied waarbinnen effecten van het project worden verwacht. Binnen dit gebied worden de effecten onderzocht.
	Inzijing	Een groot deel van het neerslagoverschot stroomt af via de ondergrond en komt elders weer naar boven. Waar het grondwater naar beneden stroomt, spreekt men van inzijing.
	IenM	Ministerie van Infrastructuur en Milieu
<b>K</b>	KBA	Kostenbatenanalyse
	KEA	Kosteneffectiviteitsanalyse
	Kwetsbaar object en beperkt kwetsbaar object	Kwetsbare objecten zijn objecten die of vanwege hun functie of vanwege de aanwezigheid van veel personen beschermd moeten worden. Beperkt kwetsbare objecten zijn objecten die vanwege de aard ervan iets minder bescherming nodig hebben dan kwetsbare objecten.
<b>L</b>	Landschap	Een gebied dat in zijn uiterlijk een geheel vormt. Bestaat uit een aantal natuurlijke elementen (grondsoort, reliëf, waterhuishouding, bodem, hoogteligging) en/of uit een aantal door de mens aangebrachte bouwstenen (bewoningsvorm, grondgebruik, verkaveling, verkeersinfrastructuur).
	Lden	L day-evening-night: equivalent geluidniveau
	LEA	Lokale Educatieve Agenda
	Lnight	Equivalent geluidniveau over de nacht (23.00-07.00u).
<b>M</b>	Macrofyten	Met het blote oog herkenbare water- en oeverplanten

	m.e.r.	Milieu-effectrapportage: de procedure (het onderzoek naar de milieueffecten)
	MER	Milieu-effectrapport: het rapport (de resultaten van het milieuonderzoek)
	MIRT	Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport
	Mitigeren	Verzachten, matigen of verlichten van de negatieve gevolgen (milieu-effecten) van een ingreep
	Mitigerende maatregel	Maatregel ter beperking/voorkoming van effecten.
	MKBA	Maatschappelijke Kosten Baten Analyse
	Mvt	Motorvoertuig
	MTR	Maximaal Toelaatbaar Risico: één extra sterfgeval op één miljoen mensen per jaar.
	Mvt/etm	Motorvoertuig per etmaal. Hiermee worden de intensiteiten per werkdagjaargemiddelde bedoeld.
<b>N</b>	Niet afgehandelde saneringssituatie	Een geluidgevoelige bestemming waar de geluidbelasting in 1986 hoger was dan 60 dB(A) en waar in het verleden
	NKO	Notitie Kansrijke Oplossingsrichtingen
	NMCA	Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse
	NMIJ	Natuurlijk(er) Markermeer IJmeer (natuurpilots)
	Notitie RenD	Notitie Reikwijdte en Detailniveau
	NO <sub>2</sub>	Stikstofdioxide
	NO <sub>x</sub>	Stikstofoxiden
	NSL	Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit
<b>O</b>	Onderliggend wegennet (OWN)	Onderliggend wegennet, bestaande uit provinciale en gemeentelijke wegen
	Onderzoeksgebied	Het gebied waarbinnen het onderzoek is uitgevoerd.
	Ontheffing	Een wettelijke regeling waarmee toestemming kan worden verkregen om bijvoorbeeld een waarde te kunnen overschrijden.
	Oriëntatiewaarde	Betreft een toetsingswaarde (die het karakter heeft van een oriëntatiewaarde), waarvan het bevoegd gezag gemotiveerd mag afwijken. Een oriëntatiewaarde heeft een juridische status maar is geen grenswaarde.
	OV-SAAL	Openbaar Vervoer Schiphol – Amsterdam – Almere - Lelystad
<b>P</b>	Plaatsgebonden Risico (PR)	De kans per jaar dat een persoon komt te overlijden door een ongeval met (het transport van) gevaarlijke stoffen, indien deze persoon zich permanent (vierentwintig uur per dag, gedurende het gehele jaar) en onbeschermd op een bepaalde plaats zou bevinden.
	PlanMER	Milieu Effect Rapport (het product)
	Plan-m.e.r.	Milieu effect rapportage (de procedure)
	PM <sub>10</sub>	Fijnstof deeltjes met een diameter kleiner dan 10 micrometer
	PM <sub>2,5</sub>	Fijnstof deeltjes met een diameter kleiner dan 2,5 micrometer

<b>R</b>	RAAM-brief	Rijksbesluiten Amsterdam – Almere - Markermeer
	RRAAM	Rijk- en regioprogramma Almere – Amsterdam – Markermeer
	Referentiesituatie	De situatie bij autonome ontwikkeling, ook wel nulsituatie of nulalternatief genoemd
	Richtwaarde	Richtwaarde als bedoeld in artikel 5.1 van de Wet milieubeheer ten aanzien van het niveau van het plaatsgebonden risico. Van een richtwaarde mag slechts om zwaarwegende redenen worden afgeweken.
	Risicocijfer	De mate van verkeersonveiligheid van een wegvak of gebied. Wordt in deze studie uitgedrukt in het aantal ernstige ongevallen per miljoen voertuigkilometers. Het risicocijfer wordt gebruikt om de verkeersveiligheid tussen wegen of gebieden onderling te vergelijken.
	Risicocontouren	Een risicocontour geeft aan hoe hoog in de omgeving de overlijdenskans is door een ongeval met een risicobron. Deze contourlijnen kan men vergelijken met de gewone hoogtelijnen op een kaart: binnen de contour is het risico groter, buiten de contour is het risico kleiner.
	Reistijdverhouding	De verhouding tussen de reistijd in de maatgevende spits en bij free-flow (bij een snelheid van 100 km/h). Op het hoofdwegennet is de streefwaarde voor deze verhouding maximaal 1,5 en 2,0 voor de ringwegen rond de vier grote steden.
	Restruimte	Restruimte is ruimte die 'overblijft' na een bepaalde ruimtelijke ontwikkeling en door de ligging en/of grootte weinig potentie heeft voor ruimtelijke ontwikkelingen
	RSV	Rijksstructuurvisie
	Ruigte	Wild groeiende planten
<b>S</b>	Slachtofferongeval	Ongeval waarbij één of meerdere mensen gewond zijn geraakt of zijn overleden
	Stiltegebied	Een in de Provinciale Milieuverordening vastgelegd gebied waarbinnen als streefwaarde voor de geluidbelasting een waarde van 40 dB(A) geldt.
	Stiltebeleidsgebied	Een in de Provinciale Milieuverordening genoemd gebied waarbinnen de provincie Gelderland ernaar streeft om de geluidbelasting niet te laten toenemen.
	Submers	Submers (ondergedoken) wordt gebruikt voor waterplanten (en ook schimmels), die geheel onder water groeien. Alleen de bloeiwijze kan bij sommige soorten boven het water uitsteken.
<b>T</b>	TBES	Toekomstbestendig Ecologisch Systeem
	TB	Tracébesluit
<b>U</b>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Microgram per kubieke meter
<b>V</b>	Veerkracht	Het vermogen van systemen om na een storing terug te keren naar een evenwichtspunt danwel het vermogen om de effecten van storingen te absorberen.
	Verkeersintensiteit	Aantal motorvoertuigen dat per tijdseenheid een wegvak

		passeert. Dit is een maat voor verkeersdrukke.
	Verkeersprestatie	Het aantal afgelegde voertuigkilometers per tijdseenheid binnen een nader omschreven gebied.
	Verliestijd	De maat voor de filezwaarte, uitgedrukt in voertuigverliesuren.
	SBA	Verkenning Stedelijke Bereikbaarheid Almere
	VWS	Volksgesondheid Welzijn en Sport
<b>W</b>	WAA	Werkmaatschappij Amsterdam -Almere
	WAO	Werkmaatschappij Almere Oosterwold
	WACW	Werkmaatschappij Almere Centrum Weerwater
	Wegvak	Een gedeelte van een te onderzoeken weg tussen twee opeenvolgende aansluitingen of knooppunten
	Wgh	Wet geluidhinder
	WMIJ	Werkmaatschappij Markermeer-IJmeer
	Wm	Wet milieubeheer.





## COLOFON

---

Opdrachtgever	: Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Project	: PlanMER RRAAM
Dossier	: BA7960-104-100
Omvang rapport	: 159 pagina's
Auteurs	: Reinier Brinks, Jan-Willem van Veen
Bijdragen	: Jan Bakker, Elise Koolmees, Dorien Grote Beverborg, Diederik van Bentum, Wouter Woortman, Ramon Nieborg, Sander Teeuwisse, Jan Veecken, Elger Niemendal, Paul van der Stap, Merle de Lange, Alex van Gent
Interne controle	: Wendy Scheuten
Projectleider	: Jan Veecken
Projectmanager	: Amber van Tatenhove
Datum	: november 2012
Naam/Paraaf	:

---



*DHV B.V.  
Environment and Sustainability  
Laan 1914 nr. 35  
3818 EX Amersfoort  
Postbus 1132  
3800 BC Amersfoort  
T (033) 468 20 00  
F (033) 468 28 01  
E [info@dhv.com](mailto:info@dhv.com)  
[www.dhv.nl](http://www.dhv.nl)*

# Werkdocument Passende Beoordeling RRAAM

## Verkenning gevolgen voor Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen t.b.v. planMER RRAAM



Ministerie van Infrastructuur & Milieu

november 2012  
Definitief



# Werkdocument Passende Beoordeling RRAAM

## Verkenning gevolgen voor Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen t.b.v. planMER RRAAM

*Op 1 juli 2012 is een eindconcept van het werkdocument Passende Beoordeling gepubliceerd. Deze versie heeft in de consultatiefase van RRAAM meegelopen. Naar aanleiding daarvan zijn er tijdens en rondom de consultatiefase van verschillende organisaties en burgers reacties ontvangen op het milieu- en natuuronderzoek. Daarnaast heeft de Commissie voor de MER op 3 september 2012 haar voorlopig advies definitief uitgebracht. Dit advies was positief (alle essentiële informatie is aanwezig volgens de Commissie) en vroeg om aandacht voor een aantal zaken in de afronding van het onderzoek.*

*In de definitieve versie zijn al deze ingebrachte reacties zo veel mogelijk verwerkt.*

*Belangrijkste veranderingen in het werkdocument Passende Beoordeling zijn:*

- *Eenduidig formuleren van moment van realisering natuurmaatregelen (vooraf rood/grijze ontwikkelingen)*
- *Beschrijving van welke systeemkenmerken relevant zijn*
- *Inhoudelijk/tekstuele aanpassingen cumulatie*
- *Afstemmen samenvatting – hoofdtekst*

dossier : BA7960-101-100  
registratienummer : MD-AF20121999/MR  
versie : def  
classificatie : Openbaar

Ministerie van Infrastructuur & Milieu

november 2012  
Definitief



<b>INHOUD</b>	<b>BLAD</b>
SAMENVATTING	5
1 INLEIDING	19
1.1 Doel en status werkdocument Passende Beoordeling	19
1.2 Voorgenomen activiteit	20
1.3 Beknopte weergave van werkwijze effectbeoordeling	20
1.4 Doorkijk naar ontwerp-structuurvisie en leeswijzer	20
2 WETTELIJK KADER NATUURBESCHERMINGSWET 1998	23
2.1 Natura 2000	23
2.2 Beschermdde natuurmonumenten	24
3 NATURA 2000-GEBIEDEN EN DOELSTELLINGEN	25
3.1 Natura 2000-gebied IJsselmeer	25
3.2 Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer	28
3.3 Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever	30
3.4 Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen	31
3.5 Natura 2000-gebied Lepelaarplassen	33
3.6 Natura 2000-gebied Naardermeer	34
4 WERKWIJZE EFFECTBEOORDELING	37
4.1 Werkproces	37
4.2 Werkwijze beoordeling inhoudelijke aspecten	39
5 BESCHRIJVING ALTERNATIEVEN EN MODULES	43
5.1 Alternatief 1: Hollandse Brug	43
5.1.1 Module wonen en recreatie	43
5.1.2 Module verkeer & vervoer	45
5.2 Alternatief 2: IJmeerverbinding Brug	47
5.2.1 Module wonen en recreatie	48
5.2.2 Module verkeer & vervoer	49
5.3 Alternatief 3: IJmeerverbinding Tunnel	50
5.3.1 Module wonen en recreatie	51
5.3.2 Module verkeer & vervoer	51
5.4 Alternatief 4: Zuidelijk tracé	52
5.4.1 Module wonen en recreatie	53
5.4.2 Module verkeer & vervoer	53
6 VOORTOETS	55
6.1 Optredende verstoringsfactoren per module	55
6.1.1 Module wonen en recreatie	55
6.1.2 Module verkeer & vervoer	57
6.2 Mogelijke effecten per Natura 2000-gebied	60
6.2.1 Markermeer & IJmeer	61
6.2.2 Eemmeer & Gooimeer Zuidoever	61
6.2.3 Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen	62
6.2.4 Naardermeer	62
6.3 Conclusie voortoets	63
6.3.1 Module wonen en recreatie	63

6.3.2	Module verkeer & vervoer	64
7	HUIDIGE SITUATIE NATUURWAARDEN	65
7.1	Markermeer & IJmeer	65
7.1.1	Habitattypen	65
7.1.2	Habitatsoorten	66
7.1.3	Broedvogels	69
7.1.4	Aquatisch ecosysteem en niet-broedvogels	70
7.2	Eemmeer & Gooimeer Zuidoever	76
7.2.1	Broedvogels	76
7.2.2	Niet-broedvogels	77
7.3	Oostvaardersplassen	79
7.3.1	Broedvogels	79
7.3.2	Niet-broedvogels	81
7.4	Lepelaarplassen	86
7.4.1	Broedvogels	86
7.4.2	Niet-broedvogels	87
7.5	Naardermeer	89
7.5.1	Habitattypen	89
7.5.2	Habitatsoorten	97
7.5.3	Broedvogels	100
7.5.4	Niet-broedvogels	107
8	EFFECTEN VAN NATUURMAATREGELEN OP SYSTEEMKENMERKEN EN INSTANDHOUDINGSDOELSTELLINGEN	109
8.1	De noodzaak van TBES-maatregelen (Ref. 8)	109
8.2	Uitgangspunten en fases TBES	110
8.3	Beoogde natuurmaatregelen eerste fase TBES	112
8.3.1	Effecten van eerste fase TBES op systeemkenmerken Markermeer & IJmeer	113
8.3.2	Effecten van eerste fase TBES op instandhoudingsdoelstellingen Markermeer & IJmeer	114
8.4	Beoogde natuurmaatregelen tweede fase TBES	115
8.4.1	Effecten van tweede fase TBES op systeemkenmerken Markermeer & IJmeer	116
8.4.2	Effecten van tweede fase TBES op instandhoudingsdoelstellingen Markermeer & IJmeer	117
8.5	Beoogde natuurmaatregelen eindbeeld TBES	120
8.5.1	Effecten van eindbeeld TBES op systeemkenmerken Markermeer & IJmeer	121
8.5.2	Effecten van eindbeeld TBES op instandhoudingsdoelstellingen Markermeer & IJmeer	121
8.6	Negatieve effecten als gevolg van TBES	122
8.7	Mitigerende maatregelen TBES	123
8.8	Effecten van natuurmaatregelen op omliggende Natura 2000-gebieden	124
8.9	Conclusies natuurmaatregelen TBES	125
8.10	Monitoring van de effectiviteit van de natuurmaatregelen	126
9	PASSENDE BEOORDELING ALTERNATIEF HOLLANDSE BRUG	129
9.1	Effect op systeemkenmerken	129
9.2	Effecten module wonen en recreatie	129
9.2.1	Tijdelijke verstoringfactoren	129
9.2.2	Permanente verstoringfactoren	130
9.2.3	Effecten module wonen en recreatie op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer	131
9.2.4	Effecten module wonen en recreatie op Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever	136
9.2.5	Effecten module wonen en recreatie op Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen	136



9.2.6	Effecten module wonen en recreatie op Natura 2000-gebied Lepelaarplassen	139
9.2.7	Effecten module wonen en recreatie op Natura 2000-gebied Naardermeer	140
9.3	Effecten module verkeer en vervoer	140
9.3.1	Tijdelijke verstoringfactoren	140
9.3.2	Permanente verstoringfactoren	140
9.3.3	Effecten module verkeer en vervoer op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer	141
9.4	Beoordeling effecten van alternatief Hollandse Brug op instandhoudingsdoelstellingen	142
9.4.1	Beoordeling effecten op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer	142
9.4.2	Beoordeling effecten op Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever	147
9.4.3	Beoordeling effecten op Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen	148
9.4.4	Beoordeling effecten op Natura 2000-gebied Lepelaarplassen	150
9.5	Beoordeling effecten alternatief Hollandse Brug inclusief TBES-fases	151
9.5.1	Fase 1 TBES	151
9.5.2	Fase 2 TBES	153
9.5.3	Eindbeeld TBES	154
10	PASSENDE BEOORDELING BASISALTERNATIEF IJMEERVERBINDING BRUG	155
10.1	Effect op systeemkenmerken	155
10.2	Effecten module wonen en recreatie	155
10.2.1	Tijdelijke verstoringfactoren	155
10.2.2	Permanente verstoringfactoren	156
10.2.3	Effecten module wonen en recreatie op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer	157
10.2.4	Effecten module wonen en recreatie op Natura 2000-gebied Eemmeer en Gooimeer Zuidoever	159
10.2.5	Effecten module wonen en recreatie op Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen	159
10.2.6	Effecten module wonen en recreatie op Natura 2000-gebied Lepelaarplassen	159
10.3	Effecten module verkeer en vervoer	159
10.3.1	Tijdelijke verstoringfactoren	159
10.3.2	Permanente verstoringfactoren	160
10.3.3	Effecten module verkeer en vervoer op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer	161
10.3.4	Effecten module verkeer en vervoer op Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen	163
10.3.5	Effecten module verkeer en vervoer op Natura 2000-gebied Lepelaarplassen	164
10.4	Beoordeling effecten van alternatief IJmeerverbinding brug op instandhoudingsdoelstellingen	164
10.4.1	Beoordeling effecten op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer	164
10.4.2	Beoordeling effecten op Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever	169
10.4.3	Beoordeling effecten op Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen	171
10.4.4	Beoordeling effecten op Natura 2000-gebied Lepelaarplassen	173
10.5	Beoordeling van effecten van alternatief IJmeerverbinding Brug inclusief TBES-fases	174
10.5.1	Fase 1 TBES	174
10.5.2	Fase 2 TBES	175
10.5.3	Eindbeeld TBES	176
11	PASSENDE BEOORDELING BASISALTERNATIEF IJMEERVERBINDING TUNNEL	179
11.1	Effect op systeemkenmerken	179
11.2	Effecten module wonen en recreatie	179
11.2.1	Tijdelijke verstoringfactoren	179
11.2.2	Permanente verstoringfactoren	180
11.2.3	Effecten module wonen en recreatie op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer	181
11.2.4	Effecten module wonen en recreatie op Natura 2000-gebied Eemmeer en Gooimeer Zuidoever	182
11.2.5	Effecten module wonen en recreatie op Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen	182
11.2.6	Effecten module wonen en recreatie op Natura 2000-gebied Lepelaarplassen	182

11.3	Effecten module verkeer en vervoer	183
11.3.1	Tijdelijke verstoringfactoren	183
11.3.2	Permanente verstoringfactoren	183
11.3.3	Effecten module verkeer en vervoer op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer	184
11.4	Beoordeling effecten van alternatief IJmeerverbinding Tunnel op instandhoudingsdoelstellingen	186
11.4.1	Beoordeling effecten op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer	186
11.4.2	Beoordeling effecten op Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever	190
11.4.3	Beoordeling effecten op Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen	192
11.4.4	Beoordeling effecten op Natura 2000-gebied Lepelaarplassen	194
11.5	Beoordeling van effecten van alternatief IJmeerverbinding Tunnel inclusief TBES-fases	195
11.5.1	Fase 1 TBES	195
11.5.2	Fase 2 TBES	197
11.5.3	Eindbeeld TBES	198
12	PASSENDE BEOORDELING BASISALTERNATIEF ZUIDELIJK TRACÉ	199
12.1	Effect op systeemkenmerken	199
12.2	Effecten module wonen en recreatie	199
12.2.1	Tijdelijke verstoringfactoren	199
12.2.2	Permanente verstoringfactoren	199
12.2.3	Effecten module wonen en recreatie op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer	201
12.2.4	Effecten module wonen en recreatie op Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever	203
12.3	Effecten module verkeer en vervoer	203
12.3.1	Tijdelijke verstoringfactoren	203
12.3.2	Permanente verstoringfactoren	203
12.3.3	Effecten module verkeer en vervoer op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer	205
12.3.4	Effecten module verkeer en vervoer op Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen	206
12.3.5	Effecten module verkeer en vervoer op Natura 2000-gebied Lepelaarplassen	207
12.4	Beoordeling effecten van alternatief Zuidelijk tracé op instandhoudingsdoelstellingen	207
12.4.1	Beoordeling effecten op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer	207
12.4.2	Beoordeling effecten op Natura 2000-gebied Eemmeer en Gooimeer Zuidoever	212
12.4.3	Beoordeling effecten op Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen	213
12.4.4	Beoordeling effecten op Natura 2000-gebied Lepelaarplassen	215
12.5	Beoordeling van effecten van alternatief Zuidelijk tracé inclusief TBES-fases	217
12.5.1	Fase 1 TBES	217
12.5.2	Fase 2 TBES	218
12.5.3	Eindbeeld TBES	219
13	CUMULATIE ALTERNATIEVEN RRAAM MET ANDERE PLANNEN EN PROJECTEN	221
13.1	Relevante effecten RRAAM	221
13.2	Relevante andere projecten of plannen met mogelijke resteffecten en cumulatie	222
13.3	Conclusie cumulatie	225
14	AANBEVELINGEN VOOR KEUZE VOORKEURSALTERNATIEF EN VOLGENDE PLANFASE	227
14.1	Aandachtspunten en aanbevelingen voor het traject richting voorkeursalternatief	227
14.2	Aanbevelingen voor volgende planfase	228
15	GERAADPLEEGDE LITERATUUR	231
16	COLOFON	233

## SAMENVATTING

### Situatie

Het doel van het RijkRegioprogramma Amsterdam-Almere-Markermeer (RRAAM) is om naast de verstedelijkingsopgave een aantal infrastructurele projecten én natuurprojecten ruimtelijk (of planologisch) mogelijk te maken, als reactie op een beoogde en verwachte uitbreiding van Almere. Met andere woorden: als Almere in de komende decennia groeit, zoals dat nu wordt voorzien, dan creëert RRAAM de planologische ruimte om infrastructurele projecten en natuurprojecten op te starten. Er zijn momenteel vier basisalternatieven in beeld, die verschillende oplossingen bieden voor bereikbaarheid ('verkeer & vervoer') en 'wonen & recreatie'. De verschillen tussen de alternatieven ten aanzien van 'wonen & recreatie' zijn relatief beperkt terwijl de infrastructurele oplossingen onderling wezenlijke verschillen vertonen (zie werkdocument Passende Beoordeling of planMER voor een beschrijving).

Om RRAAM bestuurlijk vast te kunnen stellen, is het van belang om in beeld te hebben of het plan haalbaar is binnen de kaders van de Natuurbeschermingswet 1998 (Nbw). In het 'werkdocument Passende Beoordeling RRAAM' wordt de haalbaarheid van vier basisalternatieven nader onderzocht (uiteindelijk zal één van deze alternatieven 'Passend' worden 'Beoordeeld'). Het werkdocument bevat naast de strikt wettelijk gezien noodzakelijke informatie (een beschrijving en beoordeling van de effecten van maatregelen op de instandhoudingsdoelstellingen van de relevante Natura 2000-gebieden en een beschrijving van de mitigerende maatregelen om negatieve effecten te verzachten/beperken c.q. het rendement van TBES-maatregelen te vergroten) nog aanvullende informatie. Namelijk een beoordeling of/in hoeverre de TBES-maatregelen bijdragen aan systeemherstel en aan het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen evenals een beoordeling welke mitigerende en TBES-maatregelen nodig zijn om de rood/grijze alternatieven (varianten) te kunnen realiseren zonder dat de natuurlijke kenmerken van de Natura 2000-gebieden in gevaar komen. De fasering van maatregelen is hierbij nadrukkelijk in beeld gebracht.

Een plan kan pas vastgesteld worden als het bestuursorgaan zich op grond van de Passende Beoordeling heeft verzekerd de natuurlijke kenmerken<sup>1</sup> van Natura 2000-gebieden niet worden aangetast<sup>2</sup>. In een 'Passende Beoordeling' mogen ook maatregelen in beschouwing worden genomen die de natuurlijke kenmerken verstevigen en maatregelen die aantasting van natuurlijke kenmerken voorkómen of beperken (mitigerende maatregelen). Oftewel: in een Passende Beoordeling wordt vastgesteld of een plan *netto* een negatief effect heeft op de natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden. Zo niet? Dan kan het plan bestuurlijk worden vastgesteld, eventueel binnen specifieke randvoorwaarden. Bij voorwaarden kan er gedacht worden aan voorwaarden aan de uitvoering en aan mitigerende maatregelen of aan specifieke aanvullende projecten die uitgevoerd moeten worden om er voor te zorgen dat *netto* de natuurlijke kenmerken niet worden aangetast. Zo maakt ook het TBES-maatregelprogramma (Toekomstbestendig Ecologisch Systeem) onderdeel uit van RRAAM. Dit is een programma met als doel het ecologische

---

<sup>1</sup> De natuurlijke kenmerken zijn geconcretiseerd als instandhoudingsdoelstellingen in de aanwijzingsbesluiten die voor ieder Natura 2000-gebied zijn opgesteld.

<sup>2</sup> Een plan dat aantasting veroorzaakt van de natuurlijke kenmerken kan uiteindelijk ook vergunbaar zijn, maar daarvoor dient het strikte ADC-traject te worden doorlopen. Zijn er geen andere bevredigende Alternatieven én zijn er Dwingende redenen van groot openbaar belang én wordt de aantasting volledig geCompenseerd? Alleen als deze drie vragen bevestigend worden beantwoord is een plan alsnog vergunbaar. In de praktijk komt het vaak niet zo ver en wordt er gekozen voor een aanpak waarbij de negatieve effecten op natuurlijke kenmerken *binnen* het plan worden voorkómen en/of verzacht en/of de het natuurlijke systeem robuuster wordt gemaakt waardoor de natuurlijke kenmerken uiteindelijk *netto* niet aangetast worden.

systeem van het Markermeer & IJmeer te herstellen en daarmee zoveel ecologische robuustheid te creëren dat significante negatieve gevolgen van projecten op voorhand uit te sluiten zijn.

### **Kernvraag**

Aangezien er nu nog vier basisalternatieven in beeld zijn, kan per alternatief de volgende vraag worden gesteld: Zou het alternatief bestuurlijk vastgesteld mogen worden (gezien de kaders van de Nbw) en zo ja, onder welke voorwaarden? Op deze manier wordt voor ieder alternatief de haalbaarheid in het licht van de Nbw onderzocht.

### **Alle alternatieven haalbaar met mitigatie en TBES**

Alle vier de alternatieven (en de verschillende varianten) zijn mogelijk in het licht van de Nbw, mits aan specifieke voorwaarden wordt voldaan. Alle negatieve effecten kunnen in principe worden gemitigeerd, maar de mitigatie-inspanning en benodigde TBES-fase verschilt per alternatief en per variant. Ook hangt de verwachte effectiviteit van sommige mitigerende maatregelen af van TBES. In tabel 2 zijn alle relevante mitigerende maatregelen opgenomen (gerelateerd aan een specifieke verstoring/aantasting) en is per alternatief aangegeven in hoeverre inzet van deze maatregel is vereist. In sommige gevallen kan dit kwantitatief worden weergegeven, in andere gevallen slechts kwalitatief. Per maatregel wordt een indicatie gegeven van de mogelijke (extra) kosten. In tabel 2 is de haalbaarheid ten aanzien van de Nbw voor ieder alternatief weergegeven, in relatie tot het uitvoeren van mitigerende maatregelen en de positieve effecten van TBES.

### *Relatie mitigerende maatregelen en TBES*

TBES is bedoeld om het ecosysteem van het Markermeer en IJmeer te herstellen. Daarbij zijn drie fases te onderscheiden (Fase 1, Fase 2 en eindbeeld) waarbij in toenemende mate de ecologische kwaliteit van het Markermeer & IJmeer zal worden verbeterd; de natuurlijke kenmerken van het Markermeer & IJmeer worden versterkt. Door een verbetering van het ecologische systeem is het denkbaar dat economische activiteiten in en bij het Markermeer & IJmeer sneller mogelijk worden, omdat er minder snel aantasting plaatsvindt van de natuurlijke kenmerken. Het ecologische systeem wordt robuuster (veerkrachtiger). TBES speelt een dubbele rol in het werkdocument Passende Beoordeling:

1. Maatregelen uit TBES zorgen ervoor dat eventuele negatieve effecten op natuurlijke kenmerken als gevolg van RRAAM worden gemitigeerd. Mitigatie lift als het ware mee op TBES.
2. Maatregelen uit TBES zorgen ervoor dat het ecologische systeem zich herstelt, waardoor de veerkracht van het systeem groter wordt. Hierdoor hebben verstoringfactoren een kleinere invloed op de natuurlijke kenmerken van het gebied en is de slagingskans van mitigerende maatregelen groter.

### **Ad 1**

Maatregelen in het kader van TBES kunnen overlap vertonen met noodzakelijke mitigerende maatregelen. Een voorbeeld is het aanbrengen van hard substraat langs luwtedammen, waarmee verlies aan leefgebied voor rivierdonderpad en paaiplaats voor vis (spiering) kan worden gemitigeerd. In tabel 2 is per noodzakelijke mitigerende maatregel aangegeven of deze in het kader van een specifieke TBES fase (Fase 1, Fase 2 of eindbeeld) al wordt genomen.

### **Ad 2**

Maatregelen in het kader van TBES hebben positieve effecten op het ecologische systeem van het Markermeer & IJmeer. Dit is relevant voor onder andere driehoeksmosselen, een belangrijke voedselbron voor een aantal soorten watervogels. Verlies aan driehoeksmosselen (bijvoorbeeld door ruimtebeslag van een landtong, jachthaven, brugpeilers of een strand) kan in principe worden gemitigeerd door realisatie van een vergelijkbaar areaal aan hard substraat (schelp of steen of iets vergelijkbaars).

Driehoeksmosselen kunnen zich dan op dit harde substraat vestigen en dan zal er netto geen aantasting van de voedselbeschikbaarheid voor watervogels (waarmee aantasting van de natuurlijke kenmerken wordt voorkómen) aan de orde zijn. Echter, het is twijfelachtig of driehoeksmosselen zich daadwerkelijk zullen vestigen en of mosselbanken voldoende tot ontwikkeling zullen komen omdat het ecologische systeem van het Markermeer & IJmeer momenteel niet optimaal is voor driehoeksmosselen. Er zit teveel slib in het water, waardoor driehoeksmosselen heel veel slib moeten verwerken om voldoende voedingsstoffen binnen te krijgen. TBES beoogt het ecologische systeem te verbeteren, waardoor onder andere de slibproblematiek minder zal worden.

### ***Hollandse Brug***

Het Alternatief Hollandse Brug is haalbaar met de uitvoer van mitigerende maatregelen in combinatie met Fase 1 TBES die onder meer nodig is om voldoende natuurwinst te realiseren om kwaliteitsafname van leefgebied van niet-broedvogels door aanleg van de jachthaven met strand te voorkomen. Met de kanttekening dat uit monitoring moet blijken dat driehoeksmosselen voldoende tot ontwikkeling zijn gekomen, voordat aan de uitvoer van het alternatief wordt begonnen. Mocht blijken dat driehoeksmosselen niet of onvoldoende tot ontwikkeling komen kan het noodzakelijk zijn om eerst inspanningen te verrichten om het ecologische systeem op orde te krijgen (TBES Fase 2 en eindbeeld). Ook zal vooraf de voedselvoorziening voor kiekendieven uit Oostvaardersplassen (voldoende oppervlakte foerageergebied, bijvoorbeeld binnen Oostvaarderswold) en graseters uit Lepelaarplassen en Oostvaardersplassen moeten zijn veilig gesteld. De negatieve effecten op watervogels van de toename van recreatie door aanleg van een strand en jachthaven kunnen niet volledig worden gemitigeerd. Een gedeelte van de noodzakelijke mitigerende maatregelen kan meeliften met het uitvoeren van TBES Fase 1: door het gebruik van stortsteen langs luwtedammen (circa 6 km) kan het verlies aan leefgebied voor rivierdonderpad en paaigebied voor vis worden gemitigeerd. Verder wordt door aanleg van de luwtedam voldoende nieuw rustig leefgebied gecreëerd. En mogelijk kunnen in de luwe zones in beperkte mate driehoeksmosselen zich vestigen, maar dit is zeker niet voldoende om de volledige mitigatie-opgave te dekken.

Indien ook Fase 2 wordt gerealiseerd is er meer kans dat mitigerende maatregelen voor driehoeksmosselen aanslaan en bij Fase eindbeeld is deze kans vrijwel zeker. Hoe verder het TBES-maatregelprogramma is gerealiseerd, des te kleiner het risico dat de verschillende planonderdelen niet verder kunnen worden uitgevoerd omdat uit de monitoring blijkt dat de mitigerende maatregelen niet het gewenste effect hebben.

De totale kosten voor de benodigde mitigerende maatregelen (exclusief TBES-maatregelen) worden geschat op circa 7 miljoen euro. Voor de variant met landtong is een grotere mitigatie-inspanning nodig en worden de kosten geschat op 34 miljoen euro.

### ***IJmeerverbinding Brug***

De negatieve effecten op watervogels van de aanwezigheid van een brug door het IJmeer en de toename van recreatie door aanleg van strand en jachthaven kunnen niet volledig worden gemitigeerd. Ook met Fase 1 van TBES wordt onvoldoende natuurwinst geboekt om de negatieve effecten op watervogels uit te balanceren. Bij uitvoer van Fase 2 van TBES wordt echter zoveel foerageer- en rustgebied voor watervogels gecreëerd, dat dit alternatief haalbaar wordt. Fase 1 TBES, Fase 2 TBES en de mitigerende maatregelen dienen voorafgaand aan de realisatie van woningen, strand, jachthaven of infrastructuur (aanvang negatieve effecten) te worden gerealiseerd (én uit monitoring moet blijken dat de maatregelen de benodigde effecten sorteren). Indien ook Fase eindbeeld van TBES wordt uitgevoerd is de kans groter dat maatregelen voor driehoeksmosselen het gewenste effect hebben.

De totale kosten voor de benodigde mitigerende maatregelen (exclusief TBES-maatregelen) worden geschat op 39 miljoen euro voor het basisalternatief en op 40 miljoen voor de variant inclusief weg. Deze kosten komen hoger uit omdat er met een autoweg een grotere mitigatie-inspanning nodig is.

### ***IJmeerverbinding tunnel***

De conclusie voor de IJmeerverbinding tunnel is gelijk aan de conclusie voor het basisalternatief Hollandse Brug: door alle noodzakelijke mitigerende maatregelen te treffen en door uitvoer van Fase 1 TBES is dit alternatief haalbaar, mits uit monitoring blijkt dat de mitigerende maatregelen voldoende effectief zijn. De kans dat de mitigerende maatregelen en Fase 1 TBES effectief zijn neemt toe met uitvoer van TBES Fase 2 en TBES eindbeeld.

De totale kosten voor de benodigde mitigerende maatregelen (exclusief TBES-maatregelen) worden geschat op 23 miljoen euro en op 18 miljoen euro voor de variant met een verlengde tunnel. Deze kosten komen lager uit omdat er maar één eiland in het IJmeer hoeft te worden gerealiseerd waardoor minder grote mitigatie-inspanningen nodig zijn.

### ***Zuidelijk tracé***

De negatieve effecten op watervogels van de aanwezigheid van een brug door het IJmeer, de realisatie van een tusseneiland en toegenomen recreatie (door aanleg jachthaven) kunnen niet volledig worden gemitigeerd. Ook met Fase 1 van TBES wordt onvoldoende natuurwinst geboekt om de negatieve effecten op watervogels uit te balanceren. Bij uitvoer van Fase 2 van TBES wordt echter zoveel foerageer- en rustgebied voor watervogels gecreëerd, dat dit alternatief haalbaar wordt. Fase 1 TBES, Fase 2 TBES en de mitigerende maatregelen dienen voorafgaand aan de realisatie van woningen, jachthaven of infrastructuur (aanvang negatieve effecten) te worden gerealiseerd (én uit monitoring moet blijken dat de maatregelen de benodigde effecten sorteren). Indien ook Fase eindbeeld van TBES wordt uitgevoerd is de kans groter dat maatregelen voor driehoekmosselen het gewenste effect hebben.

De totale kosten voor de benodigde mitigerende maatregelen (exclusief TBES-maatregelen) worden geschat op 3 miljoen euro voor het basisalternatief en op 34 miljoen euro voor de variant inclusief weg. Deze kosten komen hoger uit omdat er met een autoweg een grotere mitigatie-inspanning nodig is.

Tabel 1 Haalbaarheid 4 basialternatieven RRAAM en kostenschatting van mitigerende maatregelen (exclusief TBES-maatregelen)

Alternatief	Haalbaar zonder voorwaarden?	Haalbaar met uitsluitend mitigerende maatregelen?	Schatting investeringskosten noodzakelijke motivatie (miljoen euro) <sup>3</sup>	Haalbaar met mitigatie en TBES Fase 1?	Haalbaar met mitigatie, TBES Fase 1 én Fase 2?	Haalbaar met mitigatie en TBES eindbeeld?
Hollandse brug (variant 1, 1b, 1c, 1d)	Nee	Nee, de verstorende aanwezigheid van jachthaven en stand kan niet volledig gemitigeerd worden. Verder is mitigatie voldoende	7	Ja, mits 1) alle mitigerende maatregelen worden uitgevoerd, 2) de maatregelen voor driehoeksmossels effectief blijken en 3) foerageergebied voor kiekendieven en grasetende watervogels voldoende kan worden gemitigeerd (monitoring). Want 1) driehoeksmosselen kunnen zich mogelijk ontwikkelen in de luwe zones, 2) de luwe zones achter luwtedammen kunnen worden gezoneerd zodat ze waardevol zijn als rust- en foerageergebied voor watervogels en 3) door de luwtedammen met stortsteen te realiseren kan de mitigatieopgave voor leefgebied rivieronderpad en paaigebied vis worden gerealiseerd.	Ja, mits 1) maatregelen voor driehoeksmosselen voldoende effectief blijken en 2) TBES fase 1 vooraf volledig is uitgevoerd (Fase 2 kan vooralsnog voorafgaand óf gelijktijdig met de realisatie van de roodgrijze planelementen worden uitgevoerd.).	Conclusie gelijk aan Fase 2 en de kans dat driehoeksmosselen zich herstellen worden zeer groot geacht, omdat het systeem nu op orde is.

<sup>3</sup> De kosten voor de mitigerende maatregelen (zonder maatregelen TBES) zijn een globale en vooral relatieve schatting. Niet alle mitigerende maatregelen kunnen in dit stadium al geschat worden. Dat betekent dat de kostenschatting vooral kan dienen als een vergelijking tussen de alternatieven om de verschillen in mitigatie-opgave concreter te maken.

Hollandse Brug inclusief landtong (variant 1a)	Nee	Nee, de versturende aanwezigheid van jachthaven en stand kan niet volledig gemitigeerd worden. Verder is mitigatie voldoende	33	Idem basisalternatief. <b>(Let op: mitigatie-opgave voor deze variant is veel groter dan basisalternatief, zie tabel 2),</b>	Idem basisalternatief.	Idem basisalternatief
IJmeerverbinding Brug (2 en 2b)	Nee	Nee, de versturende aanwezigheid van de brug op met name vis- en bodemfauna-eters kan niet volledig worden gemitigeerd.	39	Nee, zelfs als dezelfde kansen bij Hollandse Brug worden benut zullen de negatieve effecten op watervogels niet volledig worden weggenomen.	Ja, mits 1) maatregelen voor driehoeksmosselen voldoende effectief blijken en 2) TBES fase 1 en fase 2 voorafgaand aan realisatie rood-grijze planelementen (aanvang negatieve effecten)	Conclusie gelijk aan Fase 2 en de kans dat driehoeksmosselen zich herstellen wordt zeer groot geacht, omdat het systeem nu op orde is.
IJmeerverbinding Brug inclusief weg (variant 2a)	Nee	Nee, de versturende aanwezigheid van de brug op met name vis- en bodemfauna-eters met weg kan niet volledig worden gemitigeerd.	40	Nee, zelfs als dezelfde kansen bij Hollandse Brug worden benut zullen de negatieve effecten op watervogels niet volledig worden weggenomen.	Idem basisalternatief	Idem basisalternatief
IJmeerverbinding Tunnel (3)	Nee	Idem Hollandse Brug	23	Ja, idem alternatief Hollandse Brug	Ja, idem alternatief Hollandse Brug	Idem Hollandse Brug



IJmeerverbinding Tunnel (variant 3a, verlengde tunnel)	Nee	Idem Hollandse Brug, de variant met verlengde tunnel zal een wat kleinere mitigatie-inspanning vergen omdat er 1 tunnelmond minder wordt gerealiseerd	18	Ja, idem alternatief Hollandse Brug	Ja, idem alternatief Hollandse Brug	Idem Hollandse Brug
Zuidelijk tracé (4)	Nee	Nee, de versturende aanwezigheid van de brug/overgangseiland op met name vis- en bodemfaunae-eters kan niet volledig worden gemitigeerd.	33	Nee, zelfs als dezelfde kansen bij Hollandse Brug worden benut zullen de negatieve effecten op watervogels niet volledig worden weggenomen.	Ja, idem alternatief IJmeerverbinding Brug	Idem IJmeerverbinding Brug
Zuidelijk tracé inclusief weg (4a)	Nee	Nee, de versturende aanwezigheid van de brug/overgangseiland met weg op met name vis- en bodemfaunae-eters kan niet volledig worden gemitigeerd.	34	Nee, zelfs als dezelfde kansen bij Hollandse Brug worden benut zullen de negatieve effecten op watervogels niet volledig worden weggenomen.	Ja, idem alternatief IJmeerverbinding Brug	Idem IJmeerverbinding Brug

Tabel 2 Overzicht van noodzakelijke mitigerende maatregelen per basisalternatief, inclusief globale schatting van omvang mitigatie (exclusief TBES-maatregelen) en hieraan verbonden kosten. Indien mogelijk is de benodigde inzet gekwantificeerd. Als dit niet mogelijk is een kwalitatieve inschatting gemaakt (0= maatregel niet aan de orde; + = inzet van maatregel aan de orde; ++ = intensieve inzet van maatregel aan de orde; +++ = zeer intensieve inzet van maatregel aan de orde).

Natura 2000-gebied	Mitigerende maatregel	Alternatieven				TBES	
		Hollandse Brug	IJmeerverbinding Brug	IJmeerverbinding Tunnel	Zuidelijk tracé	Mogelijke bijdrage TBES?	TBES noodzakelijk voor effectiviteit maatregel?
Markermeer & IJmeer	Verstoringseffecten op de meervleermuis door kunstlicht tijdens werkzaamheden dienen te worden voorkomen door bijvoorbeeld: <ul style="list-style-type: none"> <li>de uitvoering niet in de schemering en nacht plaats te laten vinden of</li> <li>door de verlichting af te schermen (beperkte uitstraling naar de grond) en/of</li> <li>vleermuisvriendelijke verlichting toe te passen (zogenaamde 'batlamps')</li> </ul>	+	+	+	+	Nee	Nee
	Permanente aantasting van foerageergebied meervleermuizen voorkomen door de brug over het IJmeer geen licht uit te laten stralen bijvoorbeeld door: <ul style="list-style-type: none"> <li>gebruik 'batlamps' of</li> <li>door inzet lichtschermen</li> </ul>	0	+ ++ (inclusief weg)	0	+ ++ (inclusief weg)	Nee	Nee

	<p>De effecten van lichtverstoring van verkeer op de Oostvaardersdijk op het water (vogels en meervleermuizen) kunnen in de praktijk worden voorkomen door te zorgen voor lichtbarrières tussen wegen op land en het water. Dit kan opgaande begroeiing zijn, maar ook een lage (circa 1 meter) muur of kade tussen de weg en open water op relevante plekken. Vooral plekken waar koplampen/lichten in het water kunnen schijnen (bijvoorbeeld parkeerplaatsen, wegen waar koplampen van auto's over het water kunnen draaien) zijn van belang.</p>	+	+	+	+	Nee	Nee
	<p>Verstoring van verlichting van huizen en straten kan worden beperkt door:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• het beperken van de verlichtingsintensiteit van lampen nabij de waterkant;</li> <li>• het beperken van lichtuitstraling naar boven en naar opzij;</li> <li>• de zichtbaarheid van de lichtbron te beperken (afschermen);</li> <li>• het toepassen van geringe oppervlaktehelderheid van de lichtbron;</li> <li>• het toepassen van betrekkelijk langgolvig licht (o.a. 'batlamps' voor de meervleermuis).</li> </ul> <p>Door een verlichtingsplan op te stellen kan dit integraal worden opgepakt, samen met de verlichting van verkeer en van bruggen.</p>	+ (bebouwing langs water) ++ (landtong)	+ (bebouwing langs water)	+ (bebouwing langs water)	++ (bebouwing langs water en landtong)	Nee	Nee

	Effecten op meervleermuizen op populatieniveau bij voorbaat voorkómen door bijvoorbeeld het realiseren van potentiële paar-, kraam- en/of zomerverblijfplaatsen voor meervleermuizen in de te realiseren woningen. En donkere vliegroues langs landschappelijke elementen (bijvoorbeeld langs dijken) tussen verblijfplaatsen en geschikte foerageergebieden (de open wateren van het IJsselmeergebied) behouden.	+ ++ (landtong)	+	+	++	TBES kan een bijdrage aan de kwaliteit van het Markermeer leveren als foerageergebied	Nee
	Verlies areaal stenig habitat (leefgebied rivierdonderpad en paaiplaats vis [vooral spiering]) door aanleg strand kan worden gemitigeerd door een vergelijkbaar areaal stortstenen oevers te realiseren (aannee hierbij is dat oevers van landtong en jachthaven stenig blijven).	2, 2 km (strand) 4 km (strand langs landtong)	3,5 km (strand)	3,5 km (strand)	0 km	Luwtedammen Fase 1 (6 km)	Nee
	Verlies van driehoeksmosselen (voedselvoorziening bodemfauna-eters) door aanleg nieuw land, brugpeilers, tunnelbak en door effecten van vertroebeling. De uitvoeringsmethode voor het landmaken, het realiseren van brugpijlers en het realiseren van de tunnel moet geoptimaliseerd worden, zodat de troebeling wordt beperkt. Door inzet van mitigerende maatregelen is de verspreiding van slib/sediment beperkt tot nihil. Hierdoor zouden effecten op driehoeksmosselen en waterplanten in grote mate kunnen worden beperkt (ringdijk) of voorkomen (damwand). Andere maatregelen zijn het	Ruimtebeslag: 14 ha / 87 ha (variant landtong)  Troebeling: + (1) / +++ (1a)	Ruimtebeslag: 28 ha / 31 ha (variant weg)  Troebeling: ++ (2) / ++ (2a)	Ruimtebeslag: 43 ha / 39 ha (variant verlengde tunnel)  Troebeling: ++ (3) / ++ (3a)	Ruimtebeslag: 69 ha / 71 ha (variant weg)  Troebeling: +++ (4) / +++ (4a)	Luwtemaatregel (Fase 1) kunnen een beperkte bijdrage leveren, er zal aanvullend substraat voor mosselen gecreëerd moeten worden.	Voor effectieve mitigatie dmv hard substraat is minimaal TBES Fase 2 vereist om de systeemkenmerken te verbeteren voor driehoeksmosselen.

	<p>toepassen van slibarm zand, slibbezinkingsvelden of slibschermen<sup>4</sup>.</p> <p>Het resterende verlies aan areaal driehoeksmosselen door ruimtebeslag (en troebeling) kan worden gemitigeerd door alternatief hard substraat op de IJmeerbodem te realiseren. Dit kan door het storten van schelpen, stenen of ander vergelijkbaar hard materiaal op een diepte tussen 2 en 4 meter. Ook kan het tunneldak/brugpeilers ruw worden gemaakt, zodat driehoeksmosselen zich goed kunnen hechten. Hier kunnen hoge dichtheden van driehoeksmosselen ontstaan. Echter: effectiviteit van deze maatregelen wordt beperkt door de staat van systeem (veel slib).</p>						
	<p>Door in het ontwerp rekening te houden met het aspect optische verstoring door menselijke activiteiten zijn effecten op watervogels en vissen te beperken. Door het aanleggen van groenstroken tussen het open water en de wegen en bebouwing, of door ruimte te creëren in de oever voor opgaande relatief dichte begroeiing (bijvoorbeeld rietkragen) zal optische verstoring afnemen.</p>	<p>+ (bebouwing langs water) ++ (landtong)</p>	<p>+ (bebouwing langs water)</p>	<p>+ (bebouwing langs water)</p>	<p>++ (bebouwing langs water, en landtong/eiland)</p>	<p>Nee</p>	<p>Nee</p>

<sup>4</sup> Het is nog niet mogelijk te schatten wat deze mitigerende maatregel zou kunnen kosten, omdat er nog veel verschillende uitvoeringsmogelijkheden mogelijk zijn. Dus de kosten zijn pas te bepalen wanneer de uitvoeringsmethoden worden bepaald.

	Effecten van optische verstoring door waterrecreatie kunnen beperkt worden door zonerings- of beperkingsmaatregelen. Een voorbeeld is de zone voor het strand in de wintermaanden sluiten voor waterrecreanten.	+	++	++	+	Ja, in TBES fase 1 wordt een groot areaal potentieel rust- en foerageergebied gerealiseerd. Indien dit gezoneerd wordt zullen de populaties watervogels hiervan kunnen profiteren	Nee
	Bij heiwerkzaamheden kan onderwatergeluid worden gereduceerd door het toepassen van een bellenscherm (een reductie van 10 dB tot meer dan 20 dB)	+	++	+	++	Nee	Nee
	Geluidsemisatie door het spoor, metro's en auto's (IJmeerverbinding brug, tunnelmonding, Zuidelijk tracé) kan worden gemitigeerd door het plaatsen van geluidschermen. Of door het inzetten van geluidssarm asfalt.	0	+	0/+ (tunnelmonding) 0 (doorgetrokken tunnel)	++ (weg)	+	Nee
<b>Eemmeer &amp; Gooimeer</b>	Geluidsverstoring beperken, bijvoorbeeld door gebruik van geluidssarm asfalt of geluidsschermen op de Stichtse Brug.	+	+	+	+	Nee	Nee

Oostvaardersplassen	Verbeteren foerageergebied voor kiekendieven en herbivore watervogels in de omgeving van de Oostvaardersplassen	++	++	++	++	Nee	Nee
	Om de kans op aanvaringen tussen verkeer op de brug en lepelaars te voorkómen, kunnen schermen worden gebruikt. Daarbij is het wel van belang dat geen volledig doorzichtig of spiegelen scherm wordt gebruikt, omdat vogels zich anders tegen het scherm doodvliegen.	0	+	0	+	Nee	Nee
Lepelaar-plassen	Verbeteren foerageergebied voor herbivore watervogels in omgeving van Lepelaar-plassen.	+	+	+	+	Nee	Nee
	Om de kans op aanvaringen tussen verkeer op de brug en lepelaars te voorkómen, kunnen schermen worden gebruikt. Daarbij is het wel van belang dat geen volledig doorzichtig of spiegelen scherm wordt gebruikt, omdat vogels zich anders tegen het scherm doodvliegen.	0	+	0	+	Nee	Nee





# 1 INLEIDING

## 1.1 Doel en status werkdocument Passende Beoordeling

Ten behoeve van de Structuurvisie Rijksregioprogramma Amsterdam-Almere-Markermeer (RRAAM) wordt een Plan-MER en een Passende Beoordeling opgesteld. Van deze Passende Beoordeling ligt nu een werkdocument voor u.

Voor plannen die niet direct verband houden met of nodig zijn voor het beheer van een Natura 2000-gebied maar die afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kunnen hebben voor het desbetreffende gebied, maakt het bestuursorgaan alvorens het plan vast te stellen een Passende Beoordeling van de gevolgen voor het gebied waarbij rekening wordt gehouden met de instandhoudingsdoelstelling (artikel 19j lid 2 Natuurbeschermingswet). Significante gevolgen van de Structuurvisie RRAAM zijn niet op voorhand uit te sluiten, omdat de met deze Structuurvisie voorziene ruimtelijke ontwikkelingen zich voordoen in en rondom het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Het is voorts evenmin uit te sluiten dat de Structuurvisie significante gevolgen heeft voor in de nabijheid gelegen Natura 2000-gebieden.

*Het doel van de Passende Beoordeling is dan ook om ten behoeve van de vaststelling van de Rijksstructuurvisie na te gaan of de ruimtelijke ontwikkelingen waarin de Rijksstructuurvisie voorziet significante gevolgen kunnen hebben voor de boven genoemde Natura 2000-gebieden.*

De status van deze Passende Beoordeling is die van een werkdocument. Op het moment van oplevering van dit werkdocument is er namelijk nog geen keuze gemaakt voor een voorkeursalternatief voor de Rijksstructuurvisie. Daarom zijn in dit werkdocument Passende Beoordeling de gevolgen van de vier beschouwde basisalternatieven en verschillende varianten voor Natura 2000 in beeld gebracht op het bij de Rijksstructuurvisie passende abstractieniveau. Op het moment dat het voorkeursalternatief vast staat, zal de Passende Beoordeling worden afgerond met als vertrekpunt het gekozen voorkeursalternatief.

Het werkdocument bevat naast de strikt wettelijk gezien noodzakelijke informatie nog aanvullende informatie. Dit werkdocument bevat namelijk de volgende onderdelen:

1. Een beschrijving en beoordeling van de effecten van rode, grijze en groene maatregelen op de instandhoudingsdoelstellingen van de relevante Natura 2000-gebieden en een beschrijving van de mitigerende maatregelen om negatieve effecten te verzachten/beperken c.q. het rendement van TBES-maatregelen te vergroten. (Dit is het onderdeel dat strikt wettelijk gezien noodzakelijk is).
2. Een beoordeling of/in hoeverre de TBES-maatregelen bijdragen aan systeemherstel;
3. Een beoordeling of/in hoeverre de TBES-maatregelen leiden tot/bijdragen aan het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen.
4. Een beoordeling welke mitigerende en TBES-maatregelen nodig zijn om de rood/grijze alternatieven/varianten te kunnen realiseren zonder dat de natuurlijke kenmerken van de Natura 2000-gebieden in gevaar komen.

## **1.2 Voorgenomen activiteit**

De opgave voor de Rijksstructuurvisie is het realiseren van een drievoudige ambitie. (Almere als sociaal, economisch en ecologisch duurzame stad en met 60.000 woningen gegroeid, realiseren bijbehorende ontsluiting en realiseren van een Toekomstbestendig Ecologisch Systeem (TBES)), om daarmee de internationale concurrentiepositie van de Noordelijke Randstad te verbeteren.

Deze drievoudige ambitie is uitgewerkt in vier verschillende basisalternatieven, die elk verschillende oplossingsrichtingen bevatten voor wonen, recreatie, infrastructuur en natuur. De ambitie voor natuur is uitgewerkt in verschillende pakketten natuurmaatregelen (3 verschillende fases van het TBES). Deze basisalternatieven zijn ieder op zich realistische, integrale ruimtelijke plannen, waarmee de drievoudige ambitie kan worden gerealiseerd.

Deze basisalternatieven vormen het vertrekpunt voor dit werkdocument Passende Beoordeling. Voor elk van deze basisalternatieven en bijbehorende varianten wordt verkend, of en zo ja onder welke voorwaarden, het haalbaar is binnen de kaders van de Natuurbeschermingswet.

## **1.3 Beknopte weergave van werkwijze effectbeoordeling**

De basisalternatieven zijn integraal, maar modulair opgebouwd. Het betreft planmodules ten aanzien van woningbouw, recreatie, infrastructuur en natuur (TBES). Het werkdocument Passende Beoordeling volgt deze modulaire opbouw. Per module worden de gevolgen verkend voor de instandhoudingsdoelstellingen. Omdat de modules op het niveau van de Rijksstructuurvisie een globaal en abstract karakter hebben, en er bovendien nog niet gekozen is voor uitvoeringsmethoden, zullen de gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen op een relatief abstract niveau in beeld worden gebracht.

De effecten van de afzonderlijke modules worden vervolgens gecombineerd in één oordeel over de effecten per basisalternatief. Een belangrijk punt van aandacht in het werkdocument Passende Beoordeling is de mate waarin combinaties van groene en rood-grijze ontwikkelingen wel of niet haalbaar zijn binnen de kaders van de Natuurbeschermingswet en onder welke randvoorwaarden. Hoofdstuk 4 geeft een verdere toelichting op deze aanpak.

## **1.4 Doorkijk naar ontwerp-structuurvisie en leeswijzer**

Het Plan-MER en dit werkdocument van de Passende Beoordeling leveren beslisinformatie op voor de bestuurlijke keuze van een voorkeursalternatief. Dit voorkeursalternatief wordt de basis voor de ontwerp-Rijksstructuurvisie. De bevindingen van het plan-MER en het werkdocument Passende Beoordeling geven mede invulling aan de ontwerp-Rijksstructuurvisie. Wanneer de ontwerp-Rijksstructuurvisie gereed is gekomen, wordt nagegaan in hoeverre het werkdocument Passende Beoordeling bijstelling behoeft om optimaal aan te sluiten op de inhoud van de structuurvisie. Het werkdocument wordt dan omgevormd tot de finale Passende Beoordeling van de ontwerp-Rijksstructuurvisie RRAAM.

### **Leeswijzer**

In hoofdstuk 2 geeft het juridische kader van deze planstudie weer. Hoofdstuk 3 geeft informatie over de beschermde gebieden en de instandhoudingsdoelstellingen en in hoofdstuk 4 is de methodiek van deze effectbeoordeling opgenomen. Wat de verschillende basisalternatieven (rood-grijze ontwikkelingen) en natuurmaatregelen (TBES) omvatten, is uiteengezet in respectievelijk hoofdstuk 5 en 8. Hoofdstuk 6 geeft de resultaten van de voortoets. In de voortoets is geanalyseerd of er mogelijk significant negatieve effecten aan de orde zijn als gevolg van de verschillende planmodules (wonen & recreatie, verkeer & vervoer).

Effecten van de natuurmaatregelen (3 TBES-fases) op de systeemkenmerken van het Markermeer & IJmeer en op de instandhoudingsdoelstellingen van dit gebied en omliggende gebieden zijn opgenomen in hoofdstuk 8. De huidige toestand van beschermde natuurwaarden is beschreven in hoofdstuk 7. Het betreft de (groepen) instandhoudingsdoelstellingen voor de Natura 2000-gebieden Markermeer & IJmeer, Eemmeer & Gooimeer Zuidoever, Oostvaardersplassen, Lepelaarplassen en Naardermeer. Voor de basisalternatieven Hollandse brug (alternatief 1) IJmeerverbinding brug (alternatief 2), IJmeerverbinding tunnel (alternatief 3) en het Zuidelijk tracé (alternatief 4) en bijbehorende varianten is vervolgens een effectbeoordeling (Passende Beoordeling) gedaan (respectievelijk hoofdstuk 9, 10, 11 en 12). In deze hoofdstukken is steeds eerst de analyse van de effecten van de verschillende planelementen (wonen, recreatie en infrastructuur) en vervolgens is gekeken naar mogelijke mitigerende maatregelen. Als laatste is in deze hoofdstukken steeds een paragraaf opgenomen waarin de effecten van RRAAM inclusief TBES-maatregelen zijn afgewogen (balans negatieve en positieve effecten). In hoofdstuk 13 is onderzocht of er mogelijk significante effecten aan de orde zijn als gevolg van RRAAM in relatie tot andere plannen en projecten (cumulatie). Aan de hand van alle conclusies in voorgaande hoofdstukken is tenslotte in hoofdstuk 14 een reeks aandachtspunten en aanbevelingen voor het traject richting voorkeursalternatief geformuleerd.



## 2 WETTELIJK KADER NATUURBESCHERMINGSWET 1998

De bescherming van waardevolle natuurgebieden, waaronder Natura 2000-gebieden en beschermde natuurmonumenten, is in Nederland via de Natuurbeschermingswet 1998 (hierna: Nbw) geregeld.

### 2.1 Natura 2000

Het doel van Natura 2000 is de achteruitgang van natuurwaarden te stoppen en de unieke aspecten ervan te behouden en zonodig te herstellen. De natuur in Nederland is onderdeel van een veel groter Europees geheel. Zo vormen de Nederlandse wateren essentiële pleisterplaatsen in de trekroutes van talloze soorten trekvogels. Vele soorten eenden en ganzen zijn mede afhankelijk van Nederlandse leef-, broed- en foerageergebieden. Voor een aantal plant- en diersoorten, die meer of minder onder druk staan, heeft Nederland een grote internationale verantwoordelijkheid.

Om te beoordelen of een plan of project (eventueel onder voorwaarden) kan worden toegelaten, moeten de effecten op de aangewezen habitattypen en soorten in beeld worden gebracht. Een eerste oriënterend onderzoek wordt een voortoets genoemd. Wanneer op basis van een voortoets significante verstoringe gevolgen voor het Natura 2000-gebied niet kunnen worden uitgesloten, is het verplicht om een Passende Beoordeling uit te voeren. Hierin worden nauwgezet en meer gedetailleerd de gevolgen van de voorgenomen activiteit inzichtelijk gemaakt. De Passende Beoordeling kan zowel als onderbouwing dienen voor de besluitvorming over een plan (Artikel 19j) als voor een vergunningaanvraag (Artikel 19d).

Om schade aan een Natura 2000-gebied in een vroeg stadium inzichtelijk te hebben, bepaalt Artikel 19j: *“een bestuursorgaan houdt bij het nemen van een besluit tot het vaststellen van een plan dat, gelet op de instandhoudingsdoelstelling (...) de kwaliteit van de natuurlijke habitats en de habitats van soorten in dat gebied kan verslechteren of een significant verstoring effect kan hebben op de soorten waarvoor het gebied is aangewezen (...) rekening met de gevolgen die het plan kan hebben voor het gebied”*.

Ten behoeve van de besluitvorming over een plan maakt de Passende Beoordeling inzichtelijk of de activiteit haalbaar is vanuit de Nbw. Een besluit over een plan kan slechts worden genomen en/of een vergunning voor een project kan slechts worden verleend indien het bevoegd gezag zich op grond van de Passende Beoordeling heeft verzekerd dat de natuurlijke kenmerken van het gebied niet zullen worden aangetast (Artikel 19g, eerste lid). In afwijking van deze regel kan het bevoegd gezag, wanneer de aantasting van het Natura 2000-gebied op basis van de Passende Beoordeling niet kan worden uitgesloten, een besluit over een plan nemen of een vergunning verlenen na een toets aan de zogenaamde ADC-criteria. Een besluit over een plan kan in dat geval alleen worden genomen of een vergunning kan alleen worden verleend als **A**lternatieve oplossingen voor het project ontbreken en er sprake is van **D**wingende redenen van groot openbaar belang met inbegrip van redenen van sociale of economische aard (Artikel 19g, tweede lid). Als aan beide voorwaarden wordt voldaan, is het noodzakelijk dat er **C**ompenserende maatregelen worden getroffen (Artikel 19h, eerste lid).

De Passende Beoordeling als onderbouwing voor een besluitvorming over een plan maakt deel uit van de ter zake van dat plan voorgeschreven milieueffectrapportage (Artikel 19j vierde lid).

## 2.2 Beschermde natuurmonumenten

Naast de bescherming van Natura 2000-gebieden, regelt de Nbw de bescherming van beschermde natuurmonumenten. Dit werkdocument Passende Beoordeling dient als onderbouwing voor een besluitvorming over een plan. Hierbij behoeven de beschermde waarde van beschermde natuurmonumenten niet meegenomen te worden. Onderstaande alinea geeft hiervoor de juridische onderbouwing:

In Artikel 10a, derde lid, is bepaald dat een aanwijzingsbesluit ook doelen kan bevatten die niet voortkomen uit Europeesrechtelijke verplichtingen. Voor gebieden die aangewezen worden als Natura 2000-gebied op grond van Artikel 10a, vervallen op grond van artikel 15a, tweede lid, de eerdere aanwijzingen als Natuurmonumenten. Ingevolge Artikel 15a, derde lid heeft vervolgens een aanwijzingsbesluit Artikel 10a mede betrekking op de "oude doelen" voor die delen van een Natura 2000-gebied die eerder als Natuurmonument aangewezen waren. Op grond van Artikel 19j eerste en tweede lid houdt een bestuursorgaan bij vaststelling van een plan rekening met de gevolgen voor de instandhoudingdoelstellingen, in beeld gebracht in een Passende Beoordeling, met uitzondering van de doelen die zoals bedoeld in Artikel 10a derde lid. Dat betreft dus de "oude doelen" van de beschermde natuurmonumenten die als gevolg van Artikel 15a tweede en derde lid tot de doelen van Artikel 10a waren gaan behoren. Deze doelen maken derhalve geen onderdeel uit van de Passende Beoordeling die hier vanwege artikel 19j, tweede lid voorligt.

### 3 NATURA 2000-GEBIEDEN EN DOELSTELLINGEN

Het plangebied voor RRAAM omvat verschillende Natura 2000-gebieden. In onderstaande Tabel 3.1 zijn de gebieden waar mogelijk effecten merkbaar zijn opgenomen.

Tabel 3.1 Vigerende besluiten voor het studiegebied van RRAAM. VR= Vogelrichtlijn; HR = Habitatrichtlijn.

# N2000-gebied	Naam gebied	Type besluit	Datum besluit
72	IJsselmeer	Definitieve aanwijzing	23 december 2009 (PDN/2009-072)
73	Markermeer & IJmeer	Definitieve aanwijzing	23 december 2009 (PDN/2009-073)
77	Eemmeer & Gooimeer Zuidoever	Definitieve aanwijzing	23 december 2009 (PDN/2009-077)
78	Oostvaardersplassen	Definitieve aanwijzing	23 december 2009 (PDN/2009-078)
79	Lepelaarplassen	Definitieve aanwijzing	23 december 2009 (PDN/2009-079)
94	Naardermeer	Ontwerpbesluit	8 januari 2007 (N2K094)
	Vogelrichtlijngebied Naardermeer	Aanwijzing VR-gebied	29 oktober 1986 (J4755)
	Habitatrichtlijngebied Naardermeer	Aanmelding HR-gebied	mei 2003

De tekst uit onderstaande paragrafen is grotendeels gebaseerd op, of overgenomen uit het besluit zoals genoemd bij het desbetreffende gebied in Tabel 3.1. Voor Markermeer & IJmeer komt de gebiedsbeschrijving uit de Haalbaarheidstoets van Arcadis (Ref. 8).

#### 3.1 Natura 2000-gebied IJsselmeer

##### *Status*

Het Natura 2000-gebied IJsselmeer is op 23 december 2009 door de minister van LNV (nu EL&I) definitief aangewezen als Natura 2000-gebied.

##### *Ligging en begrenzing*

In bijlage 1 zijn kaarten opgenomen met de begrenzing van het Natura 2000-gebied IJsselmeer. Het Natura 2000-gebied beslaat een totale oppervlakte van circa 113.340 ha, waarvan circa 2.440 ha onder beide richtlijnen is aangewezen.

Globaal wordt het gebied in het noorden begrensd door de Afsluitdijk, in het oosten door de waterkerende dijken van de Friese IJsselmeerkust, de polderdijk Noordoostpolder, Ketelbrug en de polderdijk Oostelijk Flevoland, in het zuiden door de Houtribdijk en in het westen door het vasteland (dijk) van Noord-Holland. De buitendijkse gebieden De Ven bij Enkhuizen en De Vooroever bij Wervershoof maken onderdeel uit van het gebied. Dat geldt ook voor een deel van polder Workumer Nieuwland bij Hylpen (Hindeloopen) en een deel van de Schuilenburger Polder bij Koudum. Tot het Habitatrichtlijngebied behoren globaal de buitendijkse delen van de Friese IJsselmeerkust noordelijk van Hylpen. Bij Hylpen is ook een deel van de (binnendijks gelegen) Polder Workumer Nieuwland begrensd.

##### *Gebiedsbeschrijving*

Het IJsselmeer in zijn huidige vorm is ontstaan door afsluiting van de voormalige Zuiderzee door de aanleg van de Afsluitdijk, voltooid in 1932, de aanleg van de IJsselmeerpolders (voltooid in 1968) en tenslotte van de Houtribdijk, voltooid in 1976. Het grootste deel van het water wordt aangevoerd door de IJssel. Het mondingsgebied is meer dynamisch met geulen tot 7 meter diep en grotendeels zandig sediment. Het

doorzicht wordt voor een groot deel bepaald door algen en is in het algemeen relatief hoog. De voedselketen is gebaseerd op twee cruciale sleutelsoorten: de driehoeksmossel en de spiering. Het waterpeil is gefixeerd, maar door het grote oppervlak van het meer kan de wind echter een aanzienlijke scheefstand (orde grootte van een meter) veroorzaken die tevens resulteert in een zekere peildynamiek. Het gebied heeft een weids en open karakter en de kusten vormen op veel plaatsen een afwisselende overgang naar het binnenland. Ten zuiden van Mirns ligt een klifkust. Verder is er langs de Friese kust (voormalig intergetijdengebied) sprake van substantiële ondieptes met waterplanten en buitendijkse slikken en platen. De buitendijkse kweldergebieden hebben zilte en brakke milieus. In de natte terreindelen treedt moerasvorming op in de vorm van biezenstroken. Op de overgang van water en land en op de laagliggende delen van de oude platen komt rietland voor. Bij verdere successie verruigt het rietland en vindt opslag van wilg plaats. Vooral op de hogere delen ontwikkelen zich struwelen en bos. De graslanden zijn soortenrijk, vooral op kalkrijk vochtig substraat.

### Instandhoudingsdoelstellingen

Tabel 3.2 Instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied IJsselmeer. Staat van instandhouding: - - = zeer ongunstig, - = matig ongunstig, + = gunstig. Draagkracht aantal vogels is weergegeven in seizoensgemiddelde, tenzij anders aangegeven, sm = seizoensmaximum, foer = foerageergebied, slaap= slaapplaats.

Code	Naam beschermde waarde	Landelijke Staat van Instandhouding (SVI)	Doel oppervlakte (behoud (=)/uitbreiding (>))	Doel kwaliteit (behoud (=)/verbetering (>))	Doel populatie (behoud (=)/uitbreiding (>))	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren
<b>Habitattypen</b>							
H3150	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden		=	=			
H6430A	Ruigten en zomen (moerasspirea)	+	=	=			
H6430B	Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	-	=	=			
H7140A	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	--	=	=			
<b>Habitatsoorten</b>							
H1163	Rivierdonderpad	-	=	=	=		
H1318	Meervleermuis**	-	=	=	=		
H1340	*Noordse woelmuis	--	>	=	>		
H1903	Groenknolorchis	--	=	=	=		
<b>Broedvogels</b>							
A017	Aalscholver	+	=	=			8000***
A021	Roerdomp	--	>	>			7
A034	Lepelaar		=	=			25
A081	Bruine kiekendief	+	=	=			25
A119	Porseleinhoen	--	>	>			18
A137	Bontbekplevier	-	>	>			13
A151	Kemphaan	--	>	>			20
A193	Visdief	-	=	=			3300
A292	Snor	--	=	=			40
A295	Rietzanger	-	=	=			990
<b>Niet-broedvogels</b>							
A005	Fuut	-	=	=		1300	
A017	Aalscholver	+	=	=		8100	



Code	Naam beschermde waarde	Landelijke Staat van Instandhouding (SVI)	Doel oppervlakte (behoud (=)/uitbreiding (>))	Doel kwaliteit (behoud (=)/verbetering (>))	Doel populatie (behoud (=)/uitbreiding (>))	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren
A034	Lepelaar	+	=	=		30	
A037	Kleine zwaan	-	=	=		20 foer/ 1600 sm slaap	
A039b	Toendrarietgans	+	=	=			
A040	Kleine rietgans	+	=	=		30	
A041	Kolgans	+	=	=		4400 foer/ 19000 sm slaap	
A043	Grauwe gans	+	=	=		580	
A045	Brandgans	+	=	=		1500 foer/ 26200 sm slaap	
A048	Bergeend	+	=	=		210	
A050	Smient	+	=	=		10300	
A051	Krakeend	+	=	=		200	
A052	Wintertaling	-	=	=		280	
A053	Wilde eend	+	=	=		3800	
A054	Pijlstaart	-	=	=		60	
A056	Slobeend	+	=	=		60	
A059	Tafeleend	--	=	=		310	
A061	Kuifeend	-	=	=		11300	
A062	Toppereend	--	=	=		15800	
A067	Brilduiker	+	=	=		310	
A068	Nonnetje	-	=	=		180	
A070	Grote zaagbek	--	=	=		1300	
A125	Meerkoet	-	=	=		3600	
A132	Kluut	-	=	=		20	
A140	Goudplevier	--	=	=		9700 sm	
A151	Kemphaan	-	=	=		2100 sm foer/ 17300 sm slaap	
A156	Grutto	--	=	=		290 foer/ 2200 sm slaap	
A160	Wulp	+	=	=		310 foer/ 500 sm slaap	
A177	Dwergmeeuw	-	=	=		50	
A190	Reuzenster	+	=	=		40 sm	
A197	Zwarte stern	--	=	=		49700 sm	

\* Prioritaire soort

\*\* De genoemde soort is tevens als complementair doel aan het Vogelrichtlijngedeelte van het gebied toegevoegd.

\*\*\* Het doel van 8000 broedparen is een regionale doelstelling en betreft het gehele IJsselmeergebied (IJsselmeer, Markermeer& IJmeer, Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen).

## 3.2 Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer

### *Status*

Het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer is op 23 december 2009 door de minister van LNV (nu EL&I) definitief aangewezen als Natura 2000-gebied.

### *Ligging en begrenzing*

In bijlage 1 zijn kaarten opgenomen met de begrenzing van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Al het open water van het Markermeer en het IJmeer is aangewezen. Het gebied omvat circa 68.460 ha, waarvan circa 1100 ha zowel Vogel- als Habitatrichtlijngebied (Gouwzee, Kustzone Muiden) is.

### *Gebiedsbeschrijving (Ref. 8)*

Met voltooiing van de Houtribdijk tussen Enkhuizen en Lelystad in 1976 ontstond het Markermeer. Kenmerkend voor het Markermeer en IJmeer, met uitzondering van enkele diepe putten, is dat ze beide relatief ondiep zijn. Het Markermeer is gemiddeld circa 3,5 meter diep; het grootste deel van het IJmeer is minder dan 3 meter diep. De oevers bestaan voor het merendeel uit dijken met stenen beschoeiing. Luwe en plaatselijk ondiepe delen, zoals bepaalde oeverzones, de Kustzone Muiden en de Gouwzee (het deelgebied tussen het eiland Marken en het vasteland van Noord-Holland), zijn door relatief goed doorzicht belangrijke kerngebieden voor waterplanten (fonteinkruiden en kranswieren). Ze dienen als voedselbron voor diverse vogels en zijn biotoop voor in het water levende dieren en bodemorganismen. Het water in het meer is voornamelijk afkomstig van neerslag, aanvoer vanuit het IJsselmeer, het Gooimeer en uitgeslagen boezemwater vanuit Flevoland en Waterland. Waterafvoer vindt voornamelijk plaats via het Noordzeekanaal. Ook is er wegzijging van water naar aangrenzende polders. De bodem bestaat grotendeels uit klei en slib. Het Markermeer is duidelijk troebeler dan het IJmeer. Het verschil in troebelheid wordt veroorzaakt door stromings- en diepte- en strijklengteverschillen.

## Instandhoudingsdoelstellingen

Tabel 3.3 Instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Staat van instandhouding: - - = zeer ongunstig, - = matig ongunstig, + = gunstig.

Code	Naam beschermde waarde	Landelijke Staat van Instandhouding (SVI)	Doel oppervlakte (behoud (=)/uitbreiding (>))	Doel kwaliteit (behoud (=)/verbetering (>))	Doel populatie (behoud (=)/uitbreiding (>))	Draagkracht aantal vogels (seizoensgemiddelde)	Draagkracht aantal paren
<b>Habitattypen</b>							
H3140	Kranswierwateren	--	=	=			
<b>Habitatsoorten</b>							
H1163	Rivierdonderpad	-	=	=	=		
H1318	Meervleermuis*	-	=	=	=		
<b>Broedvogels</b>							
A017	Aalscholver	+	=	=			8000**
A193	Visdief	-	=	=			630
<b>Niet-broedvogels</b>							
A005	Fuut	-	=	=		170	
A017	Aalscholver	+	=	=		2600	
A034	Lepelaar	+	=	=		2	
A043	Grauwe gans	+	=	=		510	
A045	Brandgans	+	=	=		160	
A050	Smient	+	=	=		15600	
A051	Krakeend	+	=	=		90	
A056	Slobeend	+	=	=		20	
A058	Krooneend	-	=	=			
A059	Tafeleend	--	=	=		3200	
A061	Kuifeend	-	=	=		18800	
A062	Toppereend	--	=	=		70	
A067	Brilduiker	+	=	=		170	
A068	Nonnetje	-	=	=		80	
A070	Grote zaagbek	--	=	=		40	
A125	Meerkoet	-	=	=		4500	
A177	Dwergmeeuw	-	=	=			
A197	Zwarte stern	--	=	=			

\* De genoemde soort is tevens als complementair doel aan het Vogelrichtlijngedeelte van het gebied toegevoegd.

\*\* Het doel van 8000 broedparen is een regionale doelstelling en betreft het gehele IJsselmeergebied (IJsselmeer, Markermeer & IJmeer, Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen).

Voor de meervleermuis geldt een complementair doel. De reden dat voor complementaire doelen is gekozen, is dat daarmee binnen het netwerk van Natura 2000 een bijdrage wordt geleverd aan de realisatie van de landelijke doelen voor de betreffende habitatype(n) en soort(en). Dit doel betreft het gedeelte van het Markermeer & IJmeer dat alleen onder de Vogelrichtlijn valt.

### 3.3 Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever

#### *Status*

Het Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever is op 23 december 2009 door de minister van LNV (nu EL&I) definitief aangewezen als Natura 2000-gebied.

#### *Ligging en begrenzing*

In bijlage 1 is een kaart opgenomen met de begrenzing van het Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever. Het gebied omvat circa 1580 ha.

Het Natura 2000-gebied ligt wat het Eemmeer betreft globaal tussen de Eemmeerdijk in het noorden, de polders van Eemland in het zuiden, en de Stichtse Brug in het westen. Noordwestelijk van Bunschoten-Spakenburg loopt de grens door het water. Wat het Gooimeer betreft ligt de grens globaal door het water tussen de Gooise kust en de vaargeul in het noorden, de rijksweg A1 in het westen, de Oostdijk en de bossen van Naarden en Huizen in het zuiden. De oostelijke grens ligt langs de zuiveringsinstallatie van Huizen.

#### *Gebiedsbeschrijving*

Het Eemmeer heeft een gemiddelde diepte van -1,9 meter NAP, het Gooimeer is met -3,6 meter NAP, mede door de aanwezigheid van diepe zandwinputten, gemiddeld relatief diep. Alleen de ondiepe zone ten westen van Huizen, met een maximum diepte van -1,2 meter NAP en grotendeels minder dan een meter diep, is aangewezen. Door de aanleg van het zandtalud ten behoeve van de Stichtse Brug is hierlangs in het Eemmeer in de jaren tachtig een brede rietstrook ontstaan. In het Eemmeer is tijdens de aanleg van de polderdijk van zuidelijk Flevoland het eiland De Dode Hond opgespoten. In 1992 is verder ten oosten van de Stichtse Brug een kleine zandplaat aangelegd (de Visdief). De oevers bestaan voornamelijk uit moerasvegetaties met slikranden. Op het eiland De Dode Hond worden daarnaast ook wilgenbossen en struwelen aangetroffen. In vergelijking met de overige randmeren komen er in het Eemmeer weinig waterplanten voor. Alleen in de baai ten zuiden van De Dode Hond worden structureel waterplanten aangetroffen. Vooral het Eemmeer is sterk geëutrofeerd. In beide meren is sprake van verbetering van de waterkwaliteit en toename van mosselen en waterplanten. Gooimeer Zuidoever omvat ondiep water met waterplanten en een brede strook verland oevergebied, dat geleidelijk overgaat in een brede zandstrook met een hoge wal, waarachter zich laag gelegen graslanden bevinden. Er heerst een zilt en brak milieu. Verder worden ondiepe wateren, oevers, rietlanden en enige vochtige graslanden aangetroffen. De kustlijn is destijds ontstaan door afslag van de stuwwal van het Gooi als gevolg van getijdenbeweging. Door sedimentatie is een min of meer terrasvormige afzetting even onder de wateroppervlakte gevormd en een zandige en lemige klif ontstaan.

### Instandhoudingsdoelstellingen

Tabel 3.4 Instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever. Staat van instandhouding: -- = zeer ongunstig, - = matig ongunstig, + = gunstig.

Code	Naam beschermde waarde	Landelijke Staat van Instandhouding (SVI)	Doel oppervlakte (behoud (=)/uitbreiding (>))	Doel kwaliteit (behoud (=)/verbetering (>))	Doel populatie (behoud (=)/uitbreiding (>))	Draagkracht aantal vogels (seizoensgemiddelde)	Draagkracht aantal paren
Broedvogels							
A193	Visdief	-	=	=			280
Niet-broedvogels							
A005	Fuut	-	=	=		160	
A017	Aalscholver	+	=	=		160	
A037	Kleine Zwaan	-	=	=		2	
A043	Grauwe Gans	+	=	=		300	
A050	Smient	+	=	=		4900	
A051	Krakeend	+	=	=		90	
A056	Slobeend	+	=	=		5	
A059	Tafeleend	--	=	=		790	
A061	Kuifeend	-	=	=		2700	
A068	Nonnetje	-	=	=		10	
A125	Meerkoet	-	=	=		1700	

## 3.4 Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen

### Status

Het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen is op 23 december 2009 door de minister van LNV (nu EL&I) definitief aangewezen als Natura 2000-gebied.

### Ligging en begrenzing

In bijlage 1 is een kaart opgenomen met de begrenzing van het Natura 2000-gebied Lepelaarplassen. Het Natura 2000-gebied beslaat een totale oppervlakte van circa 5480 ha. Het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen is één aaneengesloten gebied en wordt begrensd door de Oostvaardersdijk, Knardijk, spoorlijn Almere-Lelystad (spoorloot) en de gemeentegrens van Almere.

### Gebiedsbeschrijving

De Oostvaardersplassen bestaat uit een nat, moerassig bekaad deel en een droog niet bekaad deel. Het natte deel bestaat uit grootschalig, ondiep open water omringd door een brede gordel van uitgestrekte rietvelden met lisdodde en bosschages van wilgen. Het droge deel bestaat uit uitgestrekte graslanden, grazige ruigten, rietruigten en bosschages. Het gebied is ontstaan in 1968 bij het droogvallen van de polder Zuidelijk Flevoland. In het toen laagste deel van Zuidelijk Flevoland bleef water staan. Er ontwikkelde zich een grootschalig moeras met natuurwaarden, met name op het gebied van vogels. Sinds 1983 vormt het droge bekaad deel tezamen met het moerassige deel één aaneengesloten natuurgebied. Het buitenkaadse deel heeft een steeds verder afnemend landbouwkundig gebruik gekend. De sporen van de op de landbouw afgestemde inrichting en tijdelijke landbouw zijn nog steeds zichtbaar, maar de oppervlakteverhouding tussen graslanden, rietruigten, struwelen en bossen wordt tegenwoordig bepaald

door de (niet door de mens beïnvloede) aantallen wild levende runderen, paarden en edelherten, die tussen 1983 en 1992 zijn geïntroduceerd. Het droge en natte deel van het gebied vormen ecologisch gezien een functionele eenheid. Met name de ruiende, niet-broedende grauwe ganzen geven vorm aan die eenheid. In jaren met een hoog waterpeil zorgen zij, tijdens de vleugelrui, voor verjonging van de moerasvegetatie en derhalve ook het op lange termijn voortbestaan van de moerasbegroeiing. Voor en na de rui verzamelen zij zich op de graslanden in het droge deel die worden ontwikkeld en instandgehouden door grote, wilde herbivoren. Zonder deze graslanden komen er geen ruiende grauwe ganzen in het moeras. In jaren met een laag waterpeil zijn ruiende ganzen echter afwezig en herneemt de moerasbegroeiing het verloren gegane areaal (eerst in de vorm van pioniermoeras, vervolgens in de vorm van rietmoeras).

### Instandhoudingsdoelstellingen

Tabel 3.5 Instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen. Staat van instandhouding: - - = zeer ongunstig, - = matig ongunstig, + = gunstig. Draagkracht aantal vogels is weergegeven in seizoensgemiddelde, tenzij anders aangegeven, sm = seizoensmaximum,

Code	Naam beschermde waarde	Landelijke Staat van Instandhouding (SVI)	Doel oppervlakte (behoud (=)/uitbreiding (>))	Doel kwaliteit (behoud (=)/verbetering (>))	Doel populatie (behoud (=)/uitbreiding (>))	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren
<b>Broedvogels</b>							
A004	Dodaars	+	=	=			140
A017	Aalscholver	+	=	=			8000*
A021	Roerdomp	--	=	=			40
A022	Woudaapje	--	=	=			3
A026	Kleine zilverreiger		=	=			20
A027	Grote zilverreiger	+	=	=			40
A034	Lepelaar	+	=	=			160
A081	Bruine kiekendief	+	=	=			40
A082	Blauwe kiekendief	--	>	>			4
A119	Porseleinhoen	--	>	>			40
A272	Blauwborst	+	=	=			190
A292	Snor	--	=	=			680
A295	Rietzanger	-	=	=			790
A298	Grote karekiet	--	=	=			3
<b>Niet-broedvogels</b>							
A027	Grote zilverreiger	+	=	=		30	
A034	Lepelaar	+	=	=		110	
A038	Wilde zwaan	-	=	=		20	
A041	Kolgans	+	=	=		600	
A043	Grauwe gans	+	=	=		4200	
A045	Brandgans	+	=	=		1800	
A048	Bergeend	+	=	=		90	
A050	Smient	+	=	=		2100	
A051	Krakeend	+	=	=		480	
A052	Wintertaling	-	=	=		1300	
A054	Pijlstaart	-	=	=		80	

Code	Naam beschermde waarde	Landelijke Staat van Instandhouding (SVI)	Doel oppervlakte (behoud (=)/uitbreiding (>))	Doel kwaliteit (behoud (=)/verbetering (>))	Doel populatie (behoud (=)/uitbreiding (>))	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren
A056	Slobeend	+	=	=		1900	
A059	Tafeleend	--	=	=		11900 sm	
A061	Kuifeend	-	=	=		10200 sm	
A068	Nonnetje	-	=	=		280 sm	
A075	Zeearend	+	=	=			
A132	Kluut	-	=	=		100	
A151	Kemphaan	-	=	=		210 sm	
A156	Grutto	--	=	=		90	

\* Het doel van 8000 broedparen is een regionale doelstelling en betreft het gehele IJsselmeergebied (IJsselmeer, Markermeer & IJmeer, Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen).

### 3.5 Natura 2000-gebied Lepelaarplassen

#### *Status*

Het Natura 2000-gebied Lepelaarplassen is op 23 december 2009 door de minister van LNV (nu EL&I) definitief aangewezen als Natura 2000-gebied.

#### *Ligging en begrenzing*

In bijlage 1 is een kaart opgenomen met de begrenzing van het Natura 2000-gebied Lepelaarplassen. Het Natura 2000-gebied beslaat een totale oppervlakte van circa 360 ha. Het Natura 2000-gebied Lepelaarplassen is één aaneengesloten gebied en wordt globaal begrensd door de Oostvaardersdijk, Trekvogelpad (fietspad), de Noorderplassen en een kavelsloot aan de westzijde.

#### *Gebiedsbeschrijving*

De Lepelaarplassen zijn ontstaan na drooglegging van zuidelijk Flevoland. In de lager gelegen noordelijke delen van de nieuwe polder kon een spontane natuurontwikkeling op gang komen doordat ontginning hier achterwege bleef. Om wegzijging te voorkomen is rond het gebied een plastic scherm ingegraven. De Lepelaarplassen vormen een moerasgebied met open water in een kwelplas langs de dijk en in drie voormalige zandwinputten. Het gebied bestaat verder uit rietvelden, ruigten, struwelen en moerasbossen. In het oostelijke deel zijn meer uitgegroeide wilgenbossen aanwezig, in het westelijke deel domineren natte graslanden.

## Instandhoudingsdoelstellingen

Tabel 3.6 Instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied Lepelaarplassen. Staat van instandhouding: - - = zeer ongunstig, - = matig ongunstig, + = gunstig. Draagkracht aantal vogels is weergegeven in seizoensgemiddelde, tenzij anders aangegeven, sm = seizoensmaximum,

Code	Naam beschermde waarde	Landelijke Staat van instandhouding (SVI)	Doel oppervlakte (behoud (=)/uitbreiding (>))	Doel kwaliteit (behoud (=)/verbetering (>))	Doel populatie (behoud (=)/uitbreiding (>))	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren
Broedvogels							
A017	Aalscholver	+	=	=			8000*
A034	Lepelaar	+	=	=			20
Niet-broedvogels							
A034	Lepelaar	+	=	=		10	
A043	Grauwe gans	+	=	=		240	
A051	Krakeend	+	=	=		210	
A054	Pijlstaart	-	=	=		20	
A056	Slobeend	+	=	=		140	
A059	Tafeleend	--	=	=		110	
A061	Kuifeend	-	=	=		2500 sm	
A068	Nonnetje	-	=	=		14	
A132	Kluut	-	=	=		4	
A156	Grutto	--	=	=		5	

\* Het doel van 8000 broedparen is een regionale doelstelling en betreft het gehele IJsselmeergebied (IJsselmeer, Markermeer & IJmeer, Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen).

## 3.6 Natura 2000-gebied Naardermeer

### Status

Het Naardermeer is op 29 oktober 1986 aangewezen als speciale beschermingszone onder de Vogelrichtlijn. Door middel van het Natura 2000-ontwerpbesluit, dat op 8 januari 2007 is gepubliceerd, is het gebied Naardermeer mede aangewezen als speciale beschermingszone onder de Habitatrichtlijn. Het gebied is in mei 2003 aangemeld volgens de procedure zoals opgenomen in artikel 4 van deze richtlijn waarna het gebied in december 2004 door de Europese Commissie onder is geplaatst op de lijst van gebieden van communautair belang voor de Atlantische biogeografische regio. Het is nog onbekend wanneer het Naardermeer definitief wordt aangewezen als Natura 2000-gebied.

### Ligging en begrenzing

De ontwerp-begrenzing van het Natura2000-gebied Naardermeer is aangegeven op een kaart in bijlage 1. Het beslaat een oppervlakte van 1169 ha, waarvan 1135 ha onder beide richtlijnen is aangewezen. Het gebied wordt globaal begrensd door de Keverdijk, de Overscheense weg, de stadsrand van Bussum, en de 's Gravelandse Vaart. Ook de Laegieskamp behoort tot het Natura 2000-gebied. Het Habitatrichtlijngebied is gelijk aan het Natura 2000-gebied. Het Vogelrichtlijngebied is wat kleiner, omdat de Laegieskamp geen Vogelrichtlijngebied is.



### Gebiedsbeschrijving

Het Naardermeer is een natuurlijk meer dat op de overgang van de hoge zandgronden van het Gooi naar het (veen-) poldergebied van West-Nederland ligt. Aan het eind van de 14de eeuw werd het Naardermeer afgedamd en de verbinding met de Zuiderzee verbroken. De waterhuishouding van het meer wordt gevoed door neerslag en kwelwater uit het Gooi. Het is het oudste Nederlandse natuurreservaat, waarin, naast watervegetaties en verlandingszones, ook zich natuurlijk en vrijwel ongestoord ontwikkelende broekbossen voorkomen. Sinds 1984 worden maatregelen genomen om het inlaatwater te zuiveren. Mede als gevolg hiervan hebben kranswiervetaties zich hersteld. Recentelijk zijn vernattingsmaatregelen in de graslanden rondom het Naardermeer genomen, waardoor de waterhuishouding verbeterd is. In de wateren met weinig golfslag groeien drijvende waterplanten al dan niet verankerd in de waterbodem. Deze begroeiingen bestaan in het gebied grotendeels uit grote fonteinkruiden. In de kleinere watergangen komen met kleine oppervlakte krabbescheerbegroeiingen voor. Bij verdergaande successie gaan de veenmosrietlanden en trilvenen over in drogere en zuurdere vegetatietypen die behoren tot moerasheide of veenbos. Een aanzienlijk deel van het gebied bestaat uit deze vegetatietypen. In het Laegieskampje, aan de zuidrand van het gebied, komt blauwgrasland voor.

### Instandhoudingsdoelstellingen

Tabel 3.7 Instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied Naardermeer. Staat van instandhouding: - - = zeer ongunstig, - = matig ongunstig, + = gunstig.

Code	Naam beschermde waarde	Landelijke Staat van Instandhouding (SVI)	Doel oppervlakte (behoud (=)/uitbreiding (>))	Doel kwaliteit (behoud (=)/verbetering (>))	Doel populatie (behoud (=)/uitbreiding (>))	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren
<b>Habitattypen</b>							
H3140	Kranswierwateren	--	=	=			
H3150	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	-	=	=			
H4010B	Vochtige heiden (laagveengebied)	-	=	=			
H6410	Blauwgraslanden	--	>	>			
H7140A	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	--	>	>			
H91D0	*Hoogveenbossen	-	>	=			
<b>Habitatsoorten</b>							
H1042	Gevlekte witsnuitlibel**	--	>	>	>		
H1082	Gestreepte waterroofkever	--	>	>	>		
H1134	Bittervoorn	-	=	=	=		
H1149	Kleine modderkruiper	+	=	=	=		
H1318	Meervleermuis	-	=	=	=		
H1903	Groenknolorchis	--	=	=	=		
H4056	Platte schijfhoren	-	=	=	=		
<b>Broedvogels</b>							
A017	Aalscholver	+	=	=			1500
A029	Purperreiger	--	=	=			40
A197	Zwarte stern	--	=	=			30
A292	Snor	--	=	=			30
A298	Grote karekiet	--	>	>			10
<b>Niet-broedvogels</b>							

Code	Naam beschermde waarde	Landelijke Staat van Instandhouding (SVI)	Doel oppervlakte (behoud (=)/uitbreiding (>))	Doel kwaliteit (behoud (=)/verbetering (>))	Doel populatie (behoud (=)/uitbreiding (>))	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren
A041	Kolgans	+	=	=			
A043	Grauwe gans	+	=	=			
Overige broedvogels uit VR-besluit***							
A021	Roerdomp						
A022	Woudaap						
A034	Lepelaar						
A081	Bruine kiekendief						
	Baardmannetje						

\* Prioritair habitatype

\*\* De genoemde soort is tevens als complementair doel aan het Vogelrichtlijngedeelte van het gebied toegevoegd.

\*\*\* Omdat het Naardermeer nog niet definitief is aangewezen, zijn de oude Vogelrichtlijnbesluiten nog steeds vigerend. In deze besluiten zijn enkele vogelsoorten opgenomen die niet meer zijn opgenomen in het concept-aanwijzingsbesluit. Omdat de besluiten nog vigerend zijn worden deze soorten in dit werkdocument Passende Beoordeling nog meegenomen in de toetsing. In het Vogelrichtlijnbesluit is geen doelstelling geformuleerd.

## 4 WERKWIJZE EFFECTBEOORDELING

### 4.1 Werkproces

Het werkdocument Passende Beoordeling is onder andere een beoordeling van de gevolgen van de basisalternatieven RRAAM voor de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden op het niveau van een rijksstructuurvisie.

#### *Stappen in het werkproces*

In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau is aangegeven, dat voor de plannen voor het Toekomstbestendig Ecologisch Systeem en voor de IJmeerverbinding een Passende Beoordeling zal moeten worden uitgevoerd, omdat deze plannen in een Natura 2000-gebied liggen.

In dit werkdocument Passende Beoordeling is eerst verkend, voor welke onderdelen van de Rijksstructuurvisie AAM significante effecten niet op voorhand zijn uit te sluiten. De uitkomst van deze verkenning is opgenomen in het hoofdstuk 'Voortoets'. Aan de hand hiervan zijn de planonderdelen geselecteerd die passend worden beoordeeld. De plannen voor het Toekomstbestendig Ecologisch Systeem (TBES) zijn buiten de Voortoets gehouden. Ze zijn echter wel onverkort in het werkdocument Passende Beoordeling meegenomen. Dit is bewust gedaan, omdat de gevolgen voor Natura 2000 van de basisalternatieven (en varianten) de resultante zijn van negatieve en positieve effecten. Bij de besluitvorming over de Rijksstructuurvisie is de haalbaarheid van de basisalternatieven vanuit het perspectief van de Natuurbeschermingswet immers een belangrijk bepalend element.

Uitgangspunt voor het werkdocument Passende Beoordeling zijn de verandering in verstoringsfactoren die de basisalternatieven teweegbrengen. Het betreft met name verandering waterkwaliteit, ruimteverlies, verstoring door geluid, licht en beweging en atmosferische depositie van stikstof. Deze veranderingen in milieucondities zijn 'vertaald' in verandering in systeemkenmerken. Paragraaf 4.2. gaat hierop nader in. Aan de hand van de verandering in systeemkenmerken zijn de gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen in beeld gebracht.

#### *Integrale gebiedsontwikkeling: negatieve én positieve effecten van het totale plan*

De Rijksstructuurvisie gaat uit van een integrale gebiedsontwikkeling met een systeemaanpak voor wat betreft Natura 2000. De natuurmaatregelen worden daarin gezien als een zelfstandig onderdeel van het totale plan. De Passende Beoordeling voor de Rijksstructuurvisie dient in beeld te brengen, wat de gevolgen van dat totale plan zijn voor de instandhoudingsdoelen. Het gaat dus om de gecombineerde effecten van woningbouw, infrastructuur en natuurontwikkeling. Ingevolge artikel 19j lid 3 mag een besluit over de Rijksstructuurvisie alleen genomen worden als is vast komen te staan dat de natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden niet worden aangetast. Daarom brengt het werkdocument Passende Beoordeling zowel de positieve als de negatieve gevolgen van de integrale gebiedsontwikkeling voor Natura 2000 in beeld. Aan de hand van deze bouwstenen is in het werkdocument Passende Beoordeling onderzocht :

- Bij welke combinatie van maatregelen aantasting van natuurlijke kenmerken kan worden uitgesloten.
- Bij welke combinatie van maatregelen een kwaliteitsimpuls voor de instandhoudingsdoelen van het Markermeer & IJmeer mag worden verwacht.

#### *Randvoorwaarden voor juridische houdbaarheid*

De boven beschreven aanpak is in lijn met de Juridische strategie zoals die in het Optimalisatierapport WMIJ (Ref. 33) is vastgelegd. Deze strategie is echter alleen juridisch kansrijk als aan een aantal randvoorwaarden wordt voldaan. Dit werkdocument Passende Beoordeling moet daarvoor de bouwstenen

aanleveren. Het werkdocument bevat naast de strikt wettelijk gezien noodzakelijke informatie (een beschrijving en beoordeling van de effecten van maatregelen op de instandhoudingsdoelstellingen van de relevante Natura 2000-gebieden en een beschrijving van de mitigerende maatregelen om negatieve effecten te verzachten/beperken c.q. het rendement van TBES-maatregelen te vergroten) nog aanvullende informatie. Namelijk een beoordeling of/in hoeverre de TBES-maatregelen bijdragen aan systeemherstel en aan het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen evenals een beoordeling welke mitigerende en TBES-maatregelen nodig zijn om de rood/grijze alternatieven (varianten) te kunnen realiseren zonder dat de natuurlijke kenmerken van de Natura 2000-gebieden in gevaar komen. De fasering van maatregelen is hierbij nadrukkelijk in beeld gebracht. Op ieder moment in de tijd moet sprake zijn van een situatie waarin geen sprake is van significant negatieve effecten dan wel een situatie waarin de natuurlijke kenmerken van het gebied niet worden aangetast. In het werkdocument Passende Beoordeling (hoofdstuk 9 t/m 12) wordt daarom verkend:

- Bij welke ' totaalpakketten' (rood-grijze en groene maatregelen) sprake is van een situatie waarin geen aantasting van natuurlijke kenmerken plaatsvindt;
- Wat dit betekent voor de volgorde waarin maatregelen getroffen moeten worden om gefaseerd tot deze totaal-pakketten te komen.

Inzichtelijk is gemaakt of er op de momenten dat een dat rood-grijze ontwikkeling is voorzien in voldoende systeemherstel is opgetreden om deze ontwikkelingen zonder significante effecten tot uitvoering te brengen. Een dergelijke beschouwing van verwacht systeemherstel gaat uit van vooronderstellingen over de ecologische effectiviteit van groene maatregelen en over vooronderstellingen over de tijdsduur waarbinnen een maatregel tot ecologische winst kan leiden. Bedacht moet worden dat deze effectiviteit en deze tijdsduur niet op voorhand vaststaat. Daarom geeft dit werkdocument Passende Beoordeling aan, waar onzekerheden zitten over de uitkomst en hoe via monitoring en tussentijdse beoordeling van deze effectiviteit zo nodig kan worden bijgestuurd.

In de regio zijn ook andere ruimtelijke ontwikkelingen die niet in het kader van deze Rijksstructuurvisie worden afgewogen. Deze andere ontwikkelingen kunnen ook nadelige gevolgen hebben voor het Markermeer & IJmeer. In het kader van de cumulatie is verkend om welke ontwikkelingen het gaat en of deze ontwikkelingen de gevolgen van deze Rijksstructuurvisie versterken.

#### *Basisalternatieven en modules*

De basisalternatieven zijn integraal, maar modulair opgebouwd. Het betreft planmodules ten aanzien van woningbouw, recreatie, infrastructuur en natuur. Het werkdocument Passende Beoordeling volgt deze modulaire opbouw. Per module worden de gevolgen verkend voor de instandhoudingsdoelstellingen. Omdat de modules op het niveau van de Rijksstructuurvisie een globaal en abstract karakter hebben en er bovendien nog niet gekozen is voor uitvoeringsmethoden, zullen de gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen op een relatief abstract niveau in beeld worden gebracht.

De effecten van de afzonderlijke modules worden vervolgens gecombineerd in één oordeel over de effecten per basisalternatief. Daarnaast zullen nog wanneer relevant aanvullende opmerkingen ten aanzien van de verschillende varianten worden gemaakt. Een belangrijk punt van aandacht in het werkdocument Passende Beoordeling is de mate waarin combinaties van groene en rood-grijze ontwikkelingen wel of niet haalbaar zijn binnen de kaders van de Natuurbeschermingswet en onder welke randvoorwaarden. Dit is hierboven beschreven onder het kopje 'Randvoorwaarden'.

Het nulalternatief, dat in het MER wordt gebruikt als referentiesituatie, is geen realistisch alternatief en is om die reden dan ook niet in het werkdocument Passende Beoordeling op de gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen beschouwd.

#### *Referentie voor het werkdocument Passende Beoordeling*

De effecten van de modules, basisalternatieven en varianten zijn in dit werkdocument Passende Beoordeling afgezet tegen de huidige feitelijke situatie. Dat betekent dat voorgenomen autonome ontwikkelingen zoals de bouw van woningen (60.000), de verbetering van de corridor Schiphol-Almere-Lelystad en de realisering van OV-SAAL niet in de referentiesituatie van de het werkdocument Passende Beoordeling zitten. De ontwikkeling van de nieuwe woningen in Almere wordt naast andere planelementen in dit werkdocument Passende Beoordeling getoetst. De autonoom plaatsvindende projecten zijn beschouwd bij de verkenning van de cumulatieve effecten (hoofdstuk 13)<sup>5</sup>.

#### *'Stoplichtmethode'*

De daadwerkelijke wijze van uitvoering van de planelementen van de Rijksstructuurvisie is nog met grote onzekerheden omgeven. Concrete maatregelen en afgebakende effecten kunnen in dit stadium dan ook niet in beeld komen. Daarom zijn de gevolgen voor instandhoudingsdoelen nu niet concreet in beeld te brengen en is de nadruk gelegd op het in beeld brengen kansen en risico's op het abstractieniveau van de Rijksstructuurvisie. Dit is gebeurd aan de hand van een zogeheten 'stoplichtmethode'. Deze methode is in dit werkdocument Passende Beoordeling als volgt ingevuld:

■/+ = (vooral) positief effect;

□/0 = neutraal, geen negatief effect;

■/- = negatief effect, maar gemakkelijk te voorkómen/beperken (mitigatie) bij uitwerking;

■/-- = kans op significant effect, voorkómen ervan, vraagt stevige randvoorwaarden bij uitwerking;

■/--- = significant effect nagenoeg onvermijdelijk.

De scores groen tot en met rood worden per module toegekend aan groepen van soorten/ habitattypen met vergelijkbare omgevingseisen (bijvoorbeeld visetende, bodemfauna-etende en waterplantenetende vogels).

Het onderscheid tussen categorie – (geel) en - - (oranje) is bepaald op basis van de volgende criteria:

- kosten voor effectvoorkógende/-beperkende maatregelen;
- of de effectvoorkógende/-beperkende maatregelen binnen RRAAM kunnen worden genomen;
- zekerheid van de effecten/werking van de effectvoorkógende/-beperkende maatregelen;
- of de effectvoorkógende/-beperkende maatregelen ten koste van andere functies gaan.

Aan de hand van deze basisscores wordt per (geclusterd) instandhoudingsdoel een integraal oordeel gegeven per basisalternatief (en wanneer relevant ook voor varianten). Aan de hand van deze inzichten wordt tenslotte een reeks aandachtspunten en aanbevelingen voor het traject richting voorkeursalternatief geformuleerd.

## **4.2 Werkwijze beoordeling inhoudelijke aspecten**

### **Effectbeoordeling natuur via systeemkenmerken**

Effecten van ingrepen of natuurmaatregelen werken in op de ecologische systeemkenmerken. De maatgevende systeemkenmerken van het Markermeer & IJmeer zijn uitgewerkt in een haalbaarheidsstudie (Ref. 8). Ze bestaan uit relevante abiotische en biotische factoren van het desbetreffende gebied. De kenmerken zijn bepalend voor de ontwikkeling en instandhouding van het ecologisch systeem en de biodiversiteit van het gebied.

---

<sup>5</sup> De referentiesituatie van de planMER en de Passende Beoordeling zijn dus verschillend. De autonome ontwikkelingen (projecten SAA en OVSAAL) en de realisatie van 60.000 woningen (RRAAM is faciliterend) zijn in de planMER wél onderdeel van de referentie (0-alternatief).

De volgende abiotische systeemkenmerken zijn bepalend voor de draagkracht van het Markermeer & IJmeer:

- Diepte (meter)
- Doorzicht (a.g.v. slib en fytoplankton)
- Nutriënten (nitraat en fosfaat)
- Wind en golfslag
- Bodemtype
- Temperatuur (graden Celsius)
- Structuur van de oevers
- Rust (beweging en geluid)
- Fluctuaties in de waterstand
- Duisternis
- Ecologische relaties met de omgeving

De volgende biotische systeemkenmerken zijn bepalend voor de draagkracht van het Markermeer & IJmeer:

- Submerse macrofyten
- Emergente macrofyten
- Driehoeksmosselen (*Dreissena spec.*)
- Aanbod van prooidieren
- Aanwezigheid van predators
- Fyto- en zooplankton

Om de verandering van maatgevende systeemkenmerken als gevolg van ruimtelijke ingrepen uit te kunnen drukken in effecten op instandhoudingsdoelstellingen, dienen er relaties te worden gelegd tussen de systeemkenmerken en instandhoudingsdoelstellingen. De in bijlage 2 vermelde matrix is overgenomen uit Ref. 8 en biedt een inzicht in deze relaties. Daarbij zijn zowel directe (d) als indirecte (i) relaties onderscheiden.

Voor de natuurmaatregelen zijn de effecten op systeemkenmerken en groepen instandhoudingsdoelstellingen getoetst in de effectensheets (zie bijlage 3). Op basis van deze effectensheets zijn de effecten per groep instandhoudingsdoelstelling ingeschat voor het hele TBES-pakket voor de betreffende fase. De effecten worden beoordeeld op het schaalniveau van het gehele Markermeer & IJmeer.

In onderstaande alinea's worden overwegingen en uitgangspunten voor drie belangrijke verstoringsfactoren uiteengezet. Deze informatie ten aanzien van overige verstoringsfactoren (onder andere vertroebeling, optische verstoring, verstoring door licht en trillingen, versnippering) zijn in de hoofdstukken Passende Beoordeling (Hoofdstuk 9 t/m 12) in de tekst bij het betreffende kopje opgenomen.

### **Effecten ruimtebeslag**

Op hoofdlijnen is een inschatting gemaakt van het ruimtebeslag van de verschillende alternatieven en varianten binnen het IJmeer, wat het enige relevante Natura 2000-gebied is voor ruimtebeslag. De overspanning van de brug over het IJmeer is beschouwd als ruimtebeslag, mede omdat het ontwerp van de brug (en aantal brugpijlers) in deze fase niet bekend zijn; het betreft dan ook een worst case-situatie. Omdat deze worst case-aanname voor de berekeningen van het ruimtebeslag van de brug op het leefgebied van driehoeksmosselen tot een grove overschatting leidt, is hiervoor 1/3 van het totaal ruimtebeslag aangehouden.

## **Effecten geluid**

Om de geluidsbelasting als gevolg van de intensivering van het verkeer vast te leggen zijn modelberekeningen uitgevoerd. De berekeningen zijn uitgevoerd met het softwarepakket GeoMilieu. De geluidbelasting op het Natura 2000-gebied is bepaald in de gebruikelijke dosismaat  $L_{Aeq,24uur}$ . Dit zijn 24-uurs gemiddelde waarden: gemiddelde geluidsbelasting over het etmaal zonder weging voor de avond- en nachtperiode. Voor de Natura 2000-gebieden zijn geluidsberekeningen uitgevoerd op een beoordelingshoogte van 1.0 m boven waterniveau, de hoogte die vaak gehanteerd is in onderzoek naar de invloed van geluid op vogels. Voor het bepalen van de geluidseffecten zijn de 43 dB(A)  $L_{Aeq, 24uur}$ -contouren bepaald. Op basis van deze contouren is het geluidbelast oppervlak bepaald door de geluidbelastingen van de geluidbronnen energetisch op te tellen, aangezien de dosis-effect relatie, zoals beschreven in het Reken- en Meetvoorschrift Geluidhinder 2006, van toepassing is op mensen.

## **Effecten stikstof**

### *Onderzoeksgebied*

Het onderzoeksgebied is bepaald door de bestaande wegen waarop een significante wijziging van het verkeersaanbod plaatsvindt en is aangevuld met de verkeerswegen die worden aangelegd. In de gebiedsafbakening is rekening gehouden met Natura 2000-gebieden in de directe omgeving van het studiegebied RRAAM. Hierbij zijn ook wegvakken meegenomen waarop sprake is van een concentratie  $NO_2$  die nabij de grenswaarde ligt.

In het deelrapport Stikstofdepositie (Ref. 15) is in bijlage 1 is het onderzoeksgebied (incl. de wegen die in het onderzoek zijn meegenomen) met de Natura 2000-gebieden onder andere Markermeer & IJmeer en Naardermeer weergegeven.

### *Verkeersgegevens*

De verkeersgegevens van de alternatieven zijn geleverd door 4Cast. In deze gegevens zijn de snelheden, etmaalintensiteiten en de aantallen personenwagens en vrachtverkeer opgenomen. Het vrachtverkeer is gesplitst in 70% middelzwaar 30% zwaar. Verder zijn verkeersgegevens van het project SAA betrokken waarin rekening is gehouden met aanleg van 19.000 woningen in Almere waarover reeds een besluit is genomen en opgenomen zijn in bestemmingsplannen. In het planMER is zowel voor het nulalternatief als de andere alternatieven uitgegaan van verkeersgegevens in relatie tot de geplande 60.000 woningen in 2030. Dit betekent dat in deze Passende Beoordeling 41.000 woningen en de bijbehorende verkeersbewegingen niet zijn betrokken bij de berekeningen t.a.v. de verschillen tussen huidige situatie en situatie 2030. Dit is voor deze planMER-fase, met nadruk op de alternatieven-vergelijking, geen probleem. Bij het besluit over de Structuurvisie zullen echter de gevolgen van de 41.000 woningen vanwege de gehele drievoudige opgave in de Passende beoordeling worden besproken.

### *Gehanteerde rekenmethode*

De berekeningen zijn uitgevoerd met verspreidingsmodel Pluimsnelweg (versie 1.7). Dit model maakt gebruik van de meest recente formele stikstofoxiden ( $NO_x$ ) en ammoniak ( $NH_3$ ) emissiefactoren. Pluimsnelweg versie 1.7 is ontwikkeld door TNO en is een implementatie van Standaardrekenmethode (SRM) 2 waar modellering van stikstofdepositie aan toegevoegd is. In de modellering wordt rekening gehouden met het verlies aan  $NH_3$  tijdens het transport van bron (wegverkeer) naar natuurgebied. Tevens maakt het model gebruik van de meest recente inzichten ten aanzien van de snelheid waarmee de gassen  $NO_x$  en  $NH_3$  op vegetatie en/of bodem deponeren.

### *Achtergronddepositie en kritische depositie waarde (KDW)*

De totale depositie wordt bepaald door de stikstofdepositiebijdragen van de lokale bronnen (zoals het verkeer en de landbouw) en de achtergronddepositie. De stikstofdepositie achtergrondkaarten zijn

afkomstig van het PBL (maart 2011)<sup>6</sup>. Tabel 4.1 geeft de meest kritische KDW<sup>7</sup> per Natura 2000-gebied. De achtergronddeposities voor de jaren 2010, 2015 en 2020 staan per Natura 2000-gebied in Tabel 4.2. Voor het jaar 2030 was geen achtergronddepositie beschikbaar. Bij de bepaling van de totale depositie in 2030 kan daarom het beste gebruikt gemaakt worden van de achtergronddepositie in 2020. Het hanteren van de achtergronddepositie in 2020 voor het jaar 2030 kan als een worst case benadering worden gezien.

Tabel 4.1 KDW per Natura2000 gebied

Natura2000 Gebied	Gevoelige habitatype	KDW [mol N/jaar/ha]
Markermeer & IJmeer	Kranswieren	> 2400
Naardermeer	Blauwgrasland	1100

Van gevoelige habitattypen wordt gesproken bij een KDW van minder dan 2.400 mol N/ha/jr.

Tabel 4.2 Achtergrondconcentraties per Natura2000 gebied

Natura2000 gebied	2010		2012		2015		2020	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Markermeer & IJmeer	834	1420	804	1396	785	1380	730	1300
Naardermeer	1310	1580	1298	1598	1290	1610	1190	1510

In de berekeningen van deze rapportage is de projectbijdrage beschouwd en tezamen met de achtergronddepositie. De totale stikstofdepositie (dus inclusief achtergronddepositie) is relevant in voor de Passende Beoordeling.

<sup>6</sup> <http://www.pbl.nl/nl/themasites/gcn/Depositiekaarten/index.html>

<sup>7</sup> Kritische depositiewaarde, de hoeveelheid depositie die een ecosysteem (habitatype) nog kan verdragen zonder schade te ondervinden

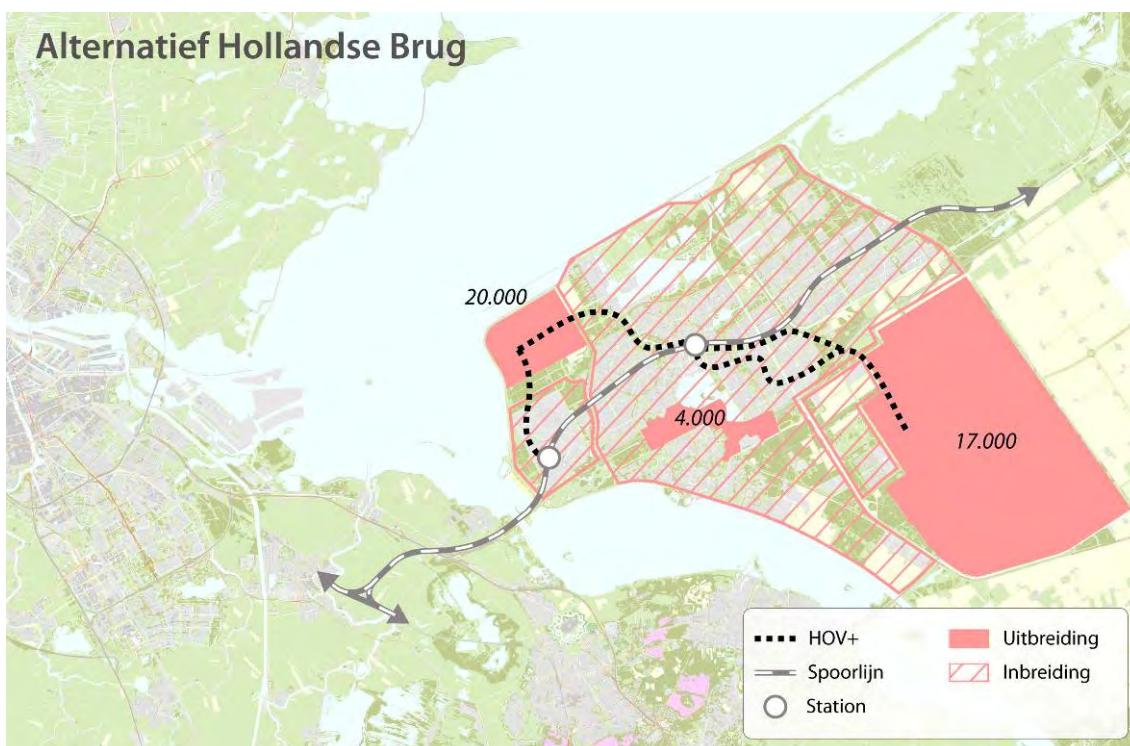


## 5 BESCHRIJVING ALTERNATIEVEN EN MODULES

In onderstaande paragrafen worden de verschillende planonderdelen (wonen, recreatie en infrastructuur) nader toegelicht. Informatie over de natuurmaatregelen (TBES) is opgenomen in hoofdstuk 8.

### 5.1 Alternatief 1: Hollandse Brug

Met de realisatie van de wijken Almere Pampus en Almere Oosterwold wordt het meerkernige karakter van Almere versterkt. In het alternatief 'Hollandse Brug' worden de kernen door middel van een aantal HOV+-lijnen met elkaar verbonden. In dit netwerk worden ook de belangrijke overstappunten op het spoor opgenomen. Hierdoor wordt Almere Pampus en Almere Oosterwold verbonden met station Almere Centrum. De wijk Almere Pampus wordt hierdoor tevens verbonden met Almere Poort.



#### 5.1.1 Module wonen en recreatie

##### Wonen basisalternatief

In het basisalternatief Hollandse Brug wordt voorzien in de bouw van 60.000 woningen. De ruimtelijke ontwikkelingen volgen deze Ontwikkel-as langs de HOV+-verbinding tussen Pampus, Centrum/Weerwater en Oosterwold en de stations Almere-Centrum en Almere-Poort. Langs deze Ontwikkel-as zal meer stedelijke verdichting plaatsvinden in de directe omgeving van de stations gelegen aan die as. De gebieden buiten het bereik van deze as krijgen een andere invulling die voorziet in lagere dichtheden van woningen en extra groen of water.

Op wijkniveau komt de verdeling van het aantal woningen in dit alternatief echter overeen met de referentiesituatie, namelijk:

<i>Uitbreiding</i>		<i>Inbreiding</i>	
Pampus	20.000	Poort	11.000
Oosterwold	17.000	Hout Noord - Nobelhorst	4.000
Centrum/Weerwater	4.000	Stad	4.000

### **Variante A: met landtong en andere woonverdeling**



Deze variant gaat uit van het vergroten van het plangebied Pampus met 5.000 extra woningen door het aanleggen van een landtong (circa 90 ha), met minder woningen in Oosterwold en Centrum Weerwater (totaal ook 60.000 woningen). De woningverdeling ziet er als volgt uit:

<i>Uitbreiding</i>		<i>Inbreiding</i>	
Pampus	25.000	Poort	11.000
Oosterwold	15.000	Hout Noord - Nobelhorst	4.000
Centrum/Weerwater	1.000	Stad	4.000

Het HOV+-netwerk wordt doorgetrokken naar de landtong. De jachthaven wordt in deze variant ontwikkeld in het noordwesten van de landtong. Ten zuiden hiervan wordt het strand aangelegd.

### **Recreatie**

De kust langs het IJmeer en de dijk om Flevoland zijn belangrijke kwaliteiten van Almere Pampus. De relatie met het water krijgt in dit alternatief en de varianten vorm door een jachthaven. Ten noorden en zuiden van de haven wordt langs de dijk het strand aangelegd.



De realisatie van 60.000 woningen zal leiden tot een toename van regionaal verkeer en recreatief gebruik.

## 5.1.2 Module verkeer & vervoer

### **Basisalternatief**

De kracht van dit alternatief is het creëren van een ontwikkel-as langs een openbaar vervoer-verbinding. De HOV+-lijnen worden gestrekt ontworpen, van kern naar kern. Dit zorgt voor een kortere afstand en daarmee een kortere reistijd. Daarnaast kan een gelaagdheid worden aangebracht: een combinatie van een snel- en een stopsysteem. Het snelsysteem stopt alleen in de kernen, het stopsysteem stopt ook tussen de kernen. Het HOV+-systeem wordt uitgevoerd door snelbussen. Bussen kunnen in de bestaande stad van Almere medegebruik maken van het bestaande busnetwerk. Hiermee wordt het busbanenstelsel in de stad verder benut.

### Variante B: met tram tussen Pampus en station Almere Poort



In deze variant wordt, in plaats van een hoogwaardige busverbinding, een tramverbinding gerealiseerd tussen Almere Pampus en station Almere Poort.

### Variante C: met IC stop in Almere Poort



In deze variant wordt Almere Poort ontwikkeld als intercity-station. Hierdoor wordt het vanuit Pampus en Poort, mogelijk om per Intercity naar Amsterdam Centraal, Amsterdam Zuid en Schiphol te reizen. Reizigers vanuit Pampus kunnen met het HOV+ naar station Poort reizen en vervolgens overstappen op een Intercity.

### Variant D: met extra HS-treinen

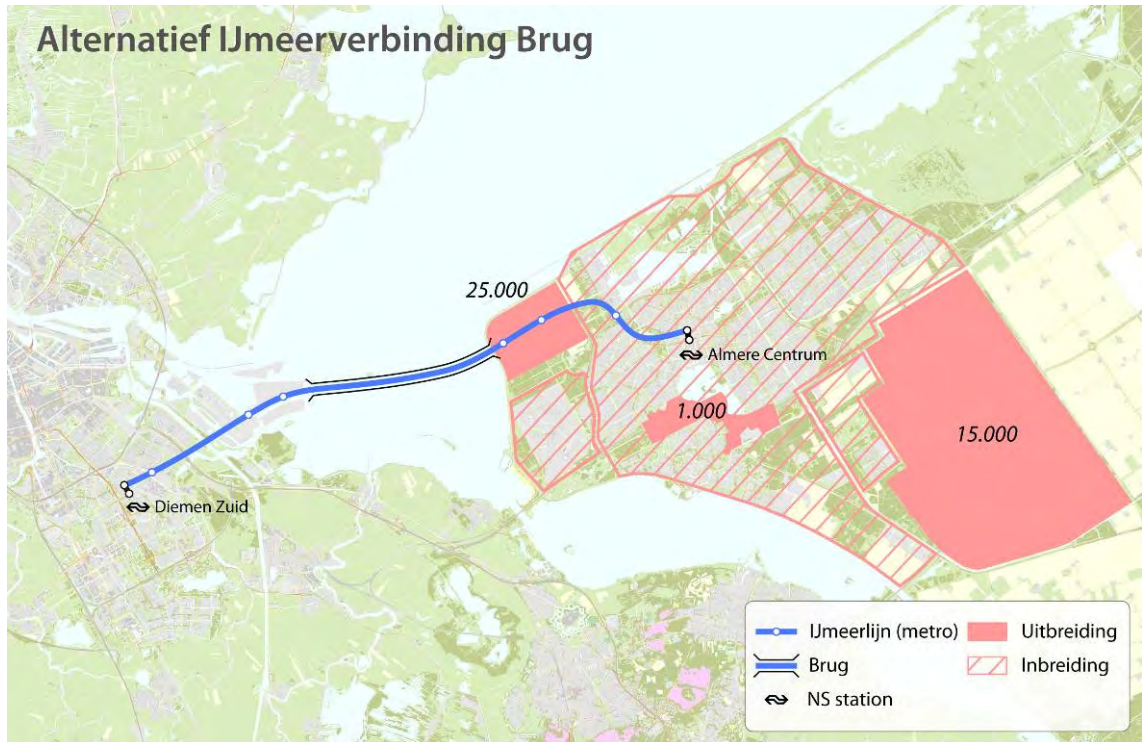


In deze variant worden extra hogesnelheidstreinen ingezet tussen Almere en Amsterdam Zuid. Door het toevoegen van extra treinen tussen Almere en Amsterdam Zuid kan de capaciteit verder worden vergroot.

## 5.2 Alternatief 2: IJmeerverbinding Brug

De IJmeerverbinding betreft een hoogwaardige metroverbinding tussen Amsterdam en Almere. De IJmeerverbinding heeft een regionaal en lokaal ontsluitende functie, aanvullend op de verbindende functie van de bestaande Hollandse Brug corridor. Een combinatie van beide functies vergroot de robuustheid van het netwerk.

De IJmeerlijn wordt verhoogd aangelegd. Het nieuwe tracé ligt op 10 meter boven het maaiveld. Het IJmeer wordt gekruist middels een brugverbinding. De brug over het IJmeer heeft een minimale doorvaarhoogte van 12,9 meter, gelijk aan de doorvaarhoogte van de Hollandse Brug. Het gedeelte over de vaargeul heeft een doorvaarhoogte van 30 meter.



## 5.2.1 Module wonen en recreatie

### Wonen basisalternatief

Uitgangspunt voor de verstedelijking is een primair westelijke ontwikkeling van Almere (Pampus). Het accent van de ruimtelijke ontwikkelingen ligt langs de IJmeerlijn. De 60.000 woningen worden in dit alternatief en de varianten als volgt verdeeld:

<i>Uitbreiding</i>		<i>Inbreiding</i>	
Pampus	25.000	Poort	11.000
Oosterwold	15.000	Hout Noord - Nobelhorst	4.000
Centrum/Weerwater	1.000	Stad	4.000

### Recreatie

Langs de westkust van Almere Pampus wordt in dit alternatief en de varianten een jachthaven en strand aangelegd. (zie onderstaande figuur)



De realisatie van 60.000 woningen zal leiden tot een toename van regionaal verkeer en recreatief gebruik.

## 5.2.2 Module verkeer & vervoer

### **Basisalternatief**

De IJmeer-metrolijn verbindt Amsterdam met Almere via aantakking op de ringlijn en is circa 4,2 km lang. In Amsterdam maakt het IJmeeralternatief gebruik van de bestaande metrostructuur: lijn 50 (de ringlijn) tussen Isolatorweg en station Diemen Zuid. Vanaf station Diemen Zuid wordt een nieuwe metrolijn aangelegd, door IJburg 1 en IJburg 2, door het IJmeer (zuidelijk langs Fort Pampus), via Almere Pampus naar station Almere Centrum. In Amsterdam stopt de IJmeerlijn bij de bestaande stations van lijn 50 tussen Isolatorweg en Diemen Zuid. Tussen Diemen Zuid en station Almere Centrum, waar de lijn ook stopt, zijn enkele nieuwe stations voorzien.

### **Variant A: met IJmeerweg**

In deze variant op de IJmeerverbinding met een brug wordt de metrolijn gecombineerd met een regionale weg. De regionale weg heeft 2x1 rijstroken en sluit aan op het hoofdwegennet bij het knooppunt Diemen A1-A9 via de huidige oostelijke ontsluiting van IJburg.



**Variant B: met Bijmertak extra**

In deze variant op de IJmeerverbinding met een brug wordt de Bijmertak (circa 3 km lang nieuw metrospoor) gerealiseerd. De Bijmertak maakt een directe verbinding naar station Bijlmer Arena mogelijk.



**5.3 Alternatief 3: IJmeerverbinding Tunnel**

Dit alternatief is gelijk aan het IJmeer alternatief met brug (zie paragraaf 5.2), met uitzondering van de IJmeer passage: in dit deel ligt de metro niet bovengronds op een brug, maar ondergronds in een tunnel. Het tunnelgedeelte van Almere Pampus tot aan IJburg 2 zal een afgezonden tunnel zijn. De tunnelsegmenten worden geplaatst in een gebaggerde geul in de bodem van het IJmeer.



Voor de kust van Pampus wordt een klein schiereiland gerealiseerd, alwaar het metrotracé in de tunnel verdwijnt. Om hier te komen, daalt het tracé in hoogte, van 6 m boven maaiveld (circa 9 m + NAP) ter plekke van de Oostvaardersdijk tot op maaiveld op het schiereiland en verder naar beneden. Aan de zijde van IJburg wordt de tunneltoegang op een separaat eiland gerealiseerd.



### 5.3.1 Module wonen en recreatie

#### Basisalternatief

De woningenverdeling en overwegingen ten aanzien van recreatie zijn hetzelfde als beschreven in subparagraaf 5.2.1.

### 5.3.2 Module verkeer & vervoer

#### Basisalternatief

De IJmeerverbinding is hetzelfde als beschreven in subparagraaf 5.2.2, met uitzondering van de IJmeer passage: in dit deel ligt de metro niet bovengronds op een brug, maar ondergronds in een tunnel.

## Variant A; inclusief tunnel onder IJburg



In deze variant op de IJmeerverbinding met een tunnel wordt IJburg ondergronds gepasseerd. Deze tunnel loopt zowel onder het bestaande IJburg 1 als het nieuwe IJburg 2 door en komt tussen IJburg en de Diemerzeedijk boven.

## 5.4 Alternatief 4: Zuidelijk tracé

In het alternatief 'Zuidelijk tracé' wordt de passage van het IJmeer meer zuidelijk gelegd. De verbinding over het IJmeer ligt hierdoor tussen Pampus en Muiden. Het Zuidelijk tracé heeft evenals alternatief 2 en 3 een regionaal en lokaal ontsluitende functie, aanvullend op de verbindende functie van de bestaande Hollandse Brug-corridor. Een combinatie van beide functies vergroot de robuustheid van het netwerk.

De IJmeerlijn wordt grotendeels verhoogd aangelegd. Het nieuwe tracé ligt op 10 meter boven het maaiveld. Uitzondering hierop vormt de passage van het IJmeer en Muiden. Het IJmeer wordt deels gekruist middels een brugverbinding en deels ondergronds gekruist. Tussen de brug en de tunnel wordt een eiland aangelegd waar de overgang tussen brug en tunnel wordt gerealiseerd. De brug heeft een minimale doorvaarthoogte van 12,9 meter, gelijk aan de doorvaarthoogte van de Hollandse Brug. Schepen die een hogere doorvaarthoogte nodig hebben kunnen gebruik maken van de bestaande vaargeul tussen het eiland en Muiden (over de tunnel). Deze bestaande vaargeul moet mogelijk worden aangepast (uitbaggeren en verbreden) om ruimte te bieden aan deze schepen. Voor de ondertunneling wordt uitgegaan van één geboorde tunnel met twee rijbanen.



## 5.4.1 Module wonen en recreatie

### Wonen basisalternatief

Uitgangspunt voor de verstedelijking is een primair westelijke ontwikkeling van Almere (Pampus inclusief landtong (circa 50ha)). De 60.000 woningen worden in dit alternatief en de varianten als volgt verdeeld:

<i>Uitbreiding</i>		<i>Inbreiding</i>	
Pampus	30.000	Poort	11.000
Oosterwold	10.000	Hout Noord - Nobelhorst	4.000
Centrum/Weerwater	1.000	Stad	4.000

### Recreatie basisalternatief

Langs de westkust van Pampus wordt een jachthaven aangelegd. Deze komt overeen met de jachthaven uit alternatief 2 t/m 3 (zie subparagraaf 5.2.1). In tegenstelling tot andere alternatieven wordt in dit alternatief geen strand aangelegd.

## 5.4.2 Module verkeer & vervoer

### Basisalternatief

De metrolijn verbindt Amsterdam met Almere via Muiden. In Amsterdam maakt het IJmeeralternatief gebruik van de bestaande metrostructuur. Vanaf station Diemen Zuid wordt een nieuwe metrolijn aangelegd, via Muiden, door het IJmeer, via Almere Pampus naar station Almere Centrum. Tussen Diemen Zuid en station Almere Centrum, waar de lijn ook stopt, zijn enkele nieuwe stations voorzien.

## Variante A; met weg



In deze variant op het Zuidelijk tracé wordt de metrolijn gecombineerd met een 2x2 strooks autoweg (80 km/h). Deze weg is alleen toegankelijk voor personenvervoer en wordt op dezelfde manier ingepast als de metro. Hiervoor moet de brug uitgebreid worden met een 2x2 strooks autoweg. Daarnaast wordt in deze variant uitgegaan van twee tunnelbuizen. De tunnelbuizen bieden ieder ruimte aan één metropoorlijn met daarboven een 2 strooks autoweg.

## **6 VOORTOETS**

### **6.1 Optredende verstoringsfactoren per module**

Voor elke module en de bijbehorende varianten is onderzocht of zij verstoringsfactoren genereren die relevant zijn voor de verschillende Natura 2000-gebieden. De varianten zijn niet in cumulatie met het basisalternatief bekeken, maar alleen de aanvullende verstoringsfactoren zijn in onderstaande tabellen aangemerkt.

#### **6.1.1 Module wonen en recreatie**

De verstoringsfactoren voor de basisalternatieven (en varianten) zijn gelijk (Tabel 6.1). Voor alle varianten zijn verschillende buitendijkse aanpassingen voorzien (jachthaven, strand, eiland, landtong), wat mogelijk significant ruimtebeslag en verstoring (optisch/geluid/licht) van de doelstellingen van het Markermeer & IJmeer betekent. Door de aanleg van de buitendijkse objecten kunnen mogelijk significante effecten op de waterkwaliteit van het Markermeer & IJmeer worden veroorzaakt (troebeling). Daarnaast zijn er mogelijk significante effecten als gevolg van onderwatergeluid van de werkzaamheden op vissen van het Markermeer & IJmeer. Het bouwen van woningen betekent ruimtebeslag op het foerageergebied van kiekendieven en graseters van de Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen.

De toename van verkeer als gevolg van de nieuwe bewoners kan in alle varianten een toename van verstoring op de instandhoudingsdoelstellingen van het Markermeer & IJmeer, de Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen betekenen; voor het gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever (nabij Stichtse brug) zijn hierdoor alleen significante effecten door geluidsverstoring mogelijk. Gezien de aard van de effecten en de grote afstand hiervan tot het IJsselmeer zijn significante effecten van de module wonen en recreatie op de instandhoudingsdoelstellingen van dit gebied op voorhand uit te sluiten. Meer regionaal verkeer betekent een verhoging van de stikstofdepositie op het Naardermeer en Markermeer & IJmeer. Significante effecten van de verhoging van stikstofdepositie op de Lepelaarplassen en Oostvaardersplassen evenals Eemmeer & Gooimeer Zuidoever zijn op voorhand uit te sluiten. Deze gebieden bevatten geen gevoelige habitattypen of soorten (kritische depositiewaarde > 2400).

Door toename van bewoners zal recreatie in de regio toenemen. De aanleg van een jachthaven en strand in alternatief 1 t/m 3 en alleen de jachthaven in alternatief 4 geeft groei van recreatief gebruik. LAgroun heeft een marktonderzoek gedaan van de diverse private toeristische- en recreatieve plannen voor het Markermeer & IJmeer (Ref. 27). In het rapport wordt geconcludeerd dat een deel van de toeristische- recreatieve plannen niet kan worden gerealiseerd als het TBES (zie hoofdstuk 8) niet wordt gerealiseerd, omdat er dan knelpunten in relatie tot de Nbw zijn. Significante effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van het Markermeer & IJmeer zijn als gevolg van het recreatief medegebruik dus niet op voorhand uit te sluiten en zullen in de Passende Beoordeling nader worden getoetst. De toename van recreanten is geconcentreerd in het Markermeer & IJmeer. Het is de verwachting dat slechts enkele recreanten verder varen tot op het IJsselmeer en het Eemmeer & Gooimeer Zuidoever. De effecten worden als marginaal ingeschat, omdat deze kleine toename wegvalt in de huidige recreatiedruk in deze gebieden. Effecten van recreatie op de doelstellingen van de Oostvaardersplassen en de Lepelaarplassen zijn tevens verwaarloosbaar, omdat recreatie binnen deze gebieden voldoende wordt gereguleerd.

Door toename van bewoners en daarbij behorende afvalwaterstromen zal de waterkwaliteit van het Markermeer niet verslechteren omdat aangenomen mag worden dat ten tijde van aanleg van 60.000

woningen passende zuiveringsmaatregelen genomen gaan worden. Significante negatieve effecten zijn daarmee uitgesloten.

Tabel 6.1 Negatieve effecten op Natura 2000-gebieden voor de verschillende varianten binnen de module wonen. Rood = verstoringsfactor aanwezig, groen = geen verstoringsfactor aanwezig.

Alternatief (# variant)	Omschrijving variant	Negatieve effecten	# 72 IJsselmeer	# 73 Markermeer & IJmeer	# 77 Eemmeer & Gooimeer Zo	# 78 Oostvaardersplassen	# 79 Lepelaarplassen	# 94 Naardermeer
			Natura 2000-gebied					
<b>Module wonen</b>								
HB basis (1) en variant landtong (1a)	60.000 woningen binnen-/buitendijks + aanleg jachthaven, strand (+ landtong) + toename regionaal verkeer en recreatie	Tijdelijk (aanleg)						
		Verstoring		x				
		Waterkwaliteit		x				
		Stikstof						
		Permanente						
		Optische verstoring		x		x	x	
		Licht		x		x	x	
		Geluid		x	x	x	x	
		Stikstof		x				x
		Ruimtebeslag		x		x	x	
IJmeervb-Brug basis (2)	60.000 woningen binnendijks + aanleg jachthaven en strand + toename regionaal verkeer en recreatie	Tijdelijk (aanleg)						
		Verstoring		x				
		Waterkwaliteit		x				
		Stikstof						
		Permanente						
		Optische verstoring		x		x	x	
		Licht		x		x	x	
		Geluid		x	x	x	x	
		Stikstof		x				x
		Ruimtebeslag		x		x	x	
IJmeervb-Tunnel basis (3)	60.000 woningen binnendijks + aanleg jachthaven en strand + toename regionaal verkeer en recreatie	Tijdelijk (aanleg)						
		Verstoring		x				
		Waterkwaliteit		x				
		Stikstof						
		Permanente						
		Optische verstoring		x		x	x	
		Licht		x		x	x	
		Geluid		x	x	x	x	
		Stikstof		x				x
		Ruimtebeslag		x		x	x	
ZT basis (4)	60.000 woningen binnen-/buitendijks + aanleg jachthaven, landtong + toename regionaal verkeer en recreatie	Tijdelijk (aanleg)						
		Verstoring		x				
		Waterkwaliteit		x				
		Stikstof						
		Permanente						
		Optische verstoring		x		x	x	
		Licht		x		x	x	
		Geluid		x	x	x	x	
		Stikstof		x				x
		Ruimtebeslag		x		x	x	

## 6.1.2 Module verkeer & vervoer

Met in achtneming van de afstand van beschermde gebieden tot verstoringen als gevolg van de realisatie van een HOV+-as (bus of tram) en de extra stop bij Almere Poort evenals de zeer beperkte omvang van deze verstoringen en de uit literatuur bekende verstoringsafstanden kan worden geconcludeerd dat effecten op instandhoudingsdoelstellingen voor het basisalternatief en de varianten 1b en 1c op voorhand uitgesloten zijn (zie Tabel 6.2). Langs de Hollandse Brug zijn er mogelijk significante effecten op doelstellingen van het Markermeer & IJmeer als gevolg van verstoring geluid en licht door inzet van extra treinen (1d). Voor variant 1d zijn significante effecten door verstoring door bewegingen op de instandhoudingsdoelstellingen van het Markermeer & IJmeer niet aan de orde. In de huidige situatie is namelijk reeds sprake van een drukke (snel)weg en een spoorbaan langs het Markermeer & IJmeer (Hollandse brug) waardoor de aangewezen soorten relatief gewend zijn aan deze bewegingen.. Effecten op het Naardermeer zijn uitgesloten, omdat in het licht van de huidige verstoring van de nabijgelegen wegen de verstoringen door enkele extra treinen niet merkbaar zijn.

Ook alle buitendijkse aanpassingen van de basisalternatieven 2 (brugpeilers), 3 (tunnelmonden) en 4 (peilers/tunnelmonden/overgangseiland) en varianten 2a/4a (weg) betekenen ruimtebeslag op het Markermeer & IJmeer. In de aanlegfase hiervan kan de waterkwaliteit negatief worden beïnvloed en kunnen soorten worden verstoord.

Het basisalternatief 2 'IJmeerverbinding met brug' geeft verschillende mogelijk significant permanente verstoringen (licht/geluid/optisch) door de aanwezigheid van de brug en de passerende metro van de doelstellingen van het Markermeer & IJmeer. Dit geldt ook voor de brug en passerende metro's/auto's in alternatief 4/variant 4a. Significante effecten door een brug (versnippering) over het IJmeer (alternatief 2 en 4) zijn voor soorten (vogels en meervleermuis) van het Markermeer & IJmeer niet uit te sluiten. De een autoweg (variant 2a/4a), geeft dezelfde verstoringsfactoren als die van de basisalternatieven. In alternatief 3 zijn er nabij het waterfront waar de metro bovengronds komt mogelijk significante permanente verstoringen (geluid/licht/optisch) op de aangewezen soorten. Bij de langere variant van de tunnel (3a) is dit niet aan der orde.

De afstand van de beoogde IJmeerweg tot het Naardermeer (variant 2a) is meer dan 6 km. Bij dergelijke afstanden zijn effecten van stikstof op de habitattypen en leefgebied van soorten naar verwachting zeer klein, maar significante effecten zijn niet op voorhand uit te sluiten. Dit is ook het geval voor de weg in de variant 4a (alternatief Zuidelijk tracé).

Significante effecten op Natura 2000-habitattypen of -soorten van alleen het planonderdeel 'uitbreiding van het metrospoor met een Bijlmertak' (2b) zijn niet aanwezig.

Tabel 6.2 Negatieve effecten op Natura 2000-gebieden voor de verschillende varianten binnen de module verkeer & vervoer. Rood = verstoringsfactor aanwezig, groen = geen verstoringsfactor aanwezig.

Alternatief (# variant)	Omschrijving variant	Negatieve effecten	#72 IJsselmeer	#73 Markermeer & IJmeer	#77 Emmeer & Gooimeer Zo	#78 Oostvaardersplassen	#79 Lepelaarplassen	#94 Naardermeer
			Natura 2000-gebied					
Module verkeer & vervoer								
HB basis (1)	HOV+-as met snelbus	Tijdelijk (aanleg)						
		Verstoring						
		Stikstof						
HB tram (1b) HB	HOV+-as met tram	Permanent						
		Optische verstoring						
		Licht						
HB IC-stop (1c)	Intercitystop Almere Poort	Geluid						
		Stikstof						
		Ruimtebeslag						
HB HS (1d)	Extra inzet HS- treinen	Tijdelijk (aanleg)						
		Verstoring						
		Stikstof						
		Permanent						
		Optische verstoring						
		Licht		x				
		Geluid		x				
		Stikstof						
		Ruimtebeslag						
IJmeervb- Brug basis (2)	Metro over brug	Tijdelijk (aanleg)						
		Verstoring		x				
		Waterkwaliteit		x				
		Stikstof						
		Permanent						
		Optische verstoring		x				
		Licht		x				
		Geluid		x				
		Stikstof						
		Ruimtebeslag		x				
		Versnippering		x				
IJmeervb- Brug	Regionale IJmeerweg	Tijdelijk (aanleg)						
		Verstoring		x				



Alternatief (# variant)	Omschrijving variant	Negatieve effecten	#72 IJsselmeer	#73 Markermeer & IJmeer	#77 Eemmeer & Gooimeer Zo	#78 Oostvaardersplassen	#79 Lepelaarplassen	#94 Naardermeer		
			Natura 2000-gebied							
weg (2a)		Waterkwaliteit		x						
		Stikstof								
		Permanent								
		Optische verstoring		x						
		Licht		x						
		Geluid		x						
		Stikstof		x				x		
		Ruimtebeslag		x						
		Versnippering		x						
		IJmeervb- Brug, metro Bijlmer (2b)	+ Uitbreiding metrospoor met Bijlmertak	Tijdelijk (aanleg)						
				Verstoring						
Waterkwaliteit										
Stikstof										
Permanent										
Optische verstoring										
Licht										
Geluid										
Stikstof										
Ruimtebeslag										
Versnippering										
IJmeervb- Tunnel basis (3), IJmeervb- Tunnel + onder IJburg (3a)	Metro via tunnel tot IJburg en tunnel tot onder IJburg	Tijdelijk (aanleg)								
		Verstoring		x						
		Waterkwaliteit		x						
		Stikstof								
		Permanent								
		Optische verstoring		x						
		Licht		x						
		Geluid		x						
		Stikstof								
		Ruimtebeslag		x						
		Versnippering								
ZT basis (4)	Brug, eiland, tunnel	Tijdelijk (aanleg)								
		Verstoring		x						
		Waterkwaliteit		x						

Alternatief (# variant)	Omschrijving variant	Negatieve effecten	#72 IJsselmeer	#73 Markermeer & IJmeer	#77 Eemmeer & Gooimeer Zo	#78 Oostvaardersplassen	#79 Lepelaarplassen	#94 Naardermeer
			Natura 2000-gebied					
		Stikstof						
		Permanent						
		Optische verstoring		x				
		Licht		x				
		Geluid		x				
		Stikstof						
		Ruimtebeslag		x				
		Versnippering		x				
		Tijdelijk (aanleg)						
		Verstoring		x				
ZT met weg (4a)	Brug, eiland, tunnel en parallel weg	Waterkwaliteit		x				
		Stikstof						
		Permanent						
		Optische verstoring		x				
		Licht		x				
		Geluid		x				
		Stikstof		x				x
		Ruimtebeslag		x				
		Versnippering		x				

## 6.2 Mogelijke effecten per Natura 2000-gebied

Een verstoringsfactor is relevant als de soort of het habitatype in ruimte en tijd overlapt met de verstoring en als een soort of habitatype er gevoelig voor is. Een soort of habitatype is gevoelig voor een storende factor als in zijn algemeenheid het voorkomen van de storende factor leidt tot negatieve effecten op een soort of habitatype. Negatieve effecten kunnen weer de gunstige staat van instandhouding beïnvloeden. Om inzicht te krijgen in de gevoeligheid van de instandhoudingsdoelstellingen voor de verschillende negatieve effecten van de verschillende planmodules is de effectenindicator van het ministerie van EL&I (Ref. 20) geraadpleegd. Deze effectenindicator geeft informatie over de gevoeligheid van alle Natura 2000-habitattypen en -soorten ten aanzien van storende factoren. In onderstaande subparagrafen is per Natura 2000-gebied opgenomen welke verstoringsfactoren relevant zijn voor aangewezen habitattypen of soorten.

## 6.2.1 Markermeer & IJmeer

Gezien alle verschillende varianten van de verschillende planelementen (wonen en recreatie, verkeer en vervoer) zijn de volgende verstoringen die mogelijk significante effecten op beschermde waarden van het Markermeer & IJmeer veroorzaken, denkbaar:

- Tijdelijke verstoring (optisch, licht, geluid, trillingen) door bouw van 60.000 woningen, van de brug, tunnel, strand, jachthaven of (schier)eiland;
- Permanente verstoring (optisch licht, geluid) door aanwezigheid van woningen, brug, strand, jachthaven en IJmeerweg( variant 2a en 4a);
- Permanente verstoring door toename van het regionale verkeer, recreatie en treinverkeer (variant 1d) en eventueel door metro die aan waterfront bovengronds komt;
- Toename stikstofdepositie door toename regionaal verkeer en door toename verkeer over IJmeerweg;
- Tijdelijke verslechtering van de waterkwaliteit (onder andere troebelheid, verontreinigingen) door aanleg landtong, brug of tunnel, jachthaven, strand, (schier)eiland;
- Ruimtebeslag (afname leefgebied, afname geschiktheid leefgebied) door aanwezigheid landtong, brug, IJmeerweg, jachthaven, strand, (schier)eiland.
- Versnipperende werking van brug en IJmeerweg voor trekkende vogels en meervleermuis.

In Tabel 6.3 is per groep aangemerkt of deze verstoringfactoren relevant zijn voor de desbetreffende groep.

Tabel 6.3 Relevantie van verstoringen op instandhoudingsdoelstellingen van het Markermeer & IJmeer. Op basis van de effectenindicator EL&I en expert judgement.

Naam beschermde waarde	Tijdelijke verstoring	Permanente verstoring optisch	Permanente verstoring licht	Permanente verstoring geluid	Toename stikstofdepositie	Ruimtebeslag	Versnippering (barrière)
Habitattypen, kranswierwateren					x	x	
Habitatsoorten, rivierdonderpad	x		x	x		x	
Habitatsoorten, meervleermuis	x	x	x	x		x	x
Broedvogels	x	x	x	x		x	x
Niet-broedvogels, viseters	x	x	x	x		x	x
Niet-broedvogels, bodemfauna-eters	x	x	x	x		x	x
Niet-broedvogels, waterplanteneters	x	x	x	x		x	x
Niet-broedvogels, graseters	x	x	x	x		x	x
Niet-broedvogels, planktoneters	x	x	x	x		x	x

## 6.2.2 Eemmeer & Gooimeer Zuidoever

In het Eemmeer& Gooimeer Zuidoever komen geen habitattypen of soorten voor die gevoelig zijn voor stikstofdepositie. Er zijn dus geen effecten van stikstof op de instandhoudingsdoelstellingen van het Eemmeer & Gooimeer Zuidoever. Gezien alle verschillende varianten van de verschillende planelementen (wonen en recreatie, verkeer en vervoer) is alleen geluidsverstoring op beschermde waarden van het Eemmeer mogelijk door toename van het regionale verkeer over de A27 (Stichtse brug) .

In Tabel 6.5 is per groep aangemerkt of deze permanente verstoringen relevant zijn voor de desbetreffende groep.

*Tabel 6.4 Relevantie van verstoringen op instandhoudingsdoelstellingen van het Eemmeer & Gooimeer Zuidoever. Op basis van de effectenindicator EL&I en expert judgement.*

Naam beschermde waarde	Permanente verstoring geluid
Broedvogels	x
Niet-broedvogels	x

### 6.2.3 Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen

Gezien alle verschillende varianten van de verschillende planelementen (wonen en recreatie, verkeer en vervoer) zijn de volgende verstoringen denkbaar die mogelijk significante effecten veroorzaken op beschermde waarden van de Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen:

- permanente verstoring (optisch licht, geluid) door toename van het regionale verkeer;
- verlies van foerageergebied van kiekendieven en graseters.

In Tabel 6.5 is per groep aangemerkt of deze permanente verstoringen relevant zijn voor de desbetreffende groep.

*Tabel 6.5 Relevantie van verstoringen op instandhoudingsdoelstellingen van de Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen. Op basis van de effectenindicator EL&I en expert judgement.*

Naam beschermde waarde	Permanente verstoring optisch	Permanente verstoring licht	Permanente verstoring geluid	Ruimtebeslag
Broedvogels	x	x	x	x
Niet-broedvogels	x	x	x	x

### 6.2.4 Naardermeer

Gezien alle verschillende varianten van de verschillende planelementen (wonen en recreatie, verkeer en vervoer) is wat betreft de doelstellingen van het Naardermeer alleen een mogelijke verhoging van

stikstofdepositie door toenemend regionaal verkeer of de twee nieuwe autowegen (variant 2a en 4a) van belang. In Tabel 6.6 is per groep aangemerkt of deze verstoring relevant is voor de desbetreffende groep.

Tabel 6.6 Relevantie van verstoringen op instandhoudingsdoelstellingen van de Naardermeer. Op basis van de effectenindicator EL&I en expert judgement.

Naam beschermde waarde	toename stikstofdepositie
Habitattypen	x
Habitatsoorten, aquatische soorten	x
Habitatsoorten, meervleermuis	x
Habitatsoorten, groenknolorchis	x
Stikstofgevoelige broedvogels	x
Stikstofgevoelige niet-broedvogels	x

### 6.3 Conclusie voortoets

In onderstaande subparagrafen is in tabellen opgenomen welke varianten, voor welke gebieden, nader moeten worden getoetst op significante effecten op instandhoudingsdoelstellingen en voor welke varianten dit op voorhand kan worden uitgesloten. Hierbij zijn de planelementen van de varianten afzonderlijk bekeken, dus niet samen met het basisalternatief.

#### 6.3.1 Module wonen en recreatie

Significante effecten van de verschillende planonderdelen binnen de module wonen en recreatie op IJsselmeer zijn op voorhand uit te sluiten.

Tabel 6.7 Conclusie of er mogelijk significante effecten zijn van de planmodule wonen op de verschillende Natura 2000-gebieden. Groen = significante effect uit te sluiten, niet verder relevant voor de Passende Beoordeling, rood = mogelijk een significant effect, wel verder relevant voor de Passende Beoordeling.

Alternatief (# variant)	# 72 IJsselmeer	#73 Markermeer & IJmeer	#77 Eemmeer & Gooimeer Zo	# 78 Oostvaardersplassen	# 79 Lepelaarplassen	# 94 Naardermeer
HB	x	x	x	x	x	x
HB + landtong	x	x	x	x	x	x
IJmeer-Brug	x	x	x	x	x	x
IJmeer-Tunnel	x	x	x	x	x	x
ZT	x	x	x	x	x	x

### 6.3.2 Module verkeer & vervoer

Voor de nadere toetsing van de module verkeer & vervoer is alleen het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer en het Naardermeer van relevant. Voor de overige gebieden zijn er geen relevante effecten van deze module.

Tabel 6.8 Conclusie of er mogelijk significante effecten zijn van de planmodule verkeer & vervoer op de verschillende Natura 2000-gebieden. Groen = significante effect uit te sluiten, niet verder relevant voor de Passende Beoordeling, rood = mogelijk een significant effect, wel verder relevant voor de Passende Beoordeling.

Alternatief (# variant)	# 72 IJsselmeer	#73 Markermeer & IJmeer	#77 Eemmeer & Gooimeer Zo	# 78 Oostvaardersplassen	# 79 Lepelaarplassen	# 94 Naardermeer
HB basis – HOV+ -as met snelbus (1)						
HB HOV+-as met tram (1b)						
HB + Intercystop Almere Poort (1c) -						
HB + extra inzet HS (1d)		x				
IJmeerverbinding basis – metro over brug (2)		x				
IJmeerverbinding Brug + regionale IJmeerweg (2a)		x				x
IJmeerverbinding Brug + uitbreiding metrospoor Bijlmertak (2b)						
IJmeerverbinding-Tunnel basis – tunnel tot IJburg (3)		x				
IJmeerverbinding-Tunnel + tunnel onder IJburg (3a)		x				
Zuidelijk tracé basis (4)		x				
Zuidelijk tracé met weg (4a)		x				x

## 7 HUIDIGE SITUATIE NATUURWAARDEN

Om te bepalen of de verschillende planmodules, met de daarbij behorende elementen, significant negatieve gevolgen heeft voor de kwalificerende habitattypen of soorten van de Natura 2000-gebieden, wordt allereerst de huidige verspreiding in beeld gebracht. In onderstaande paragrafen is alleen de huidige toestand van de natuurwaarden beschreven, mits er effecten op de habitattypen of soorten blijken de voortoets verwacht zijn en deze informatie dus noodzakelijk is voor de nadere toetsing.

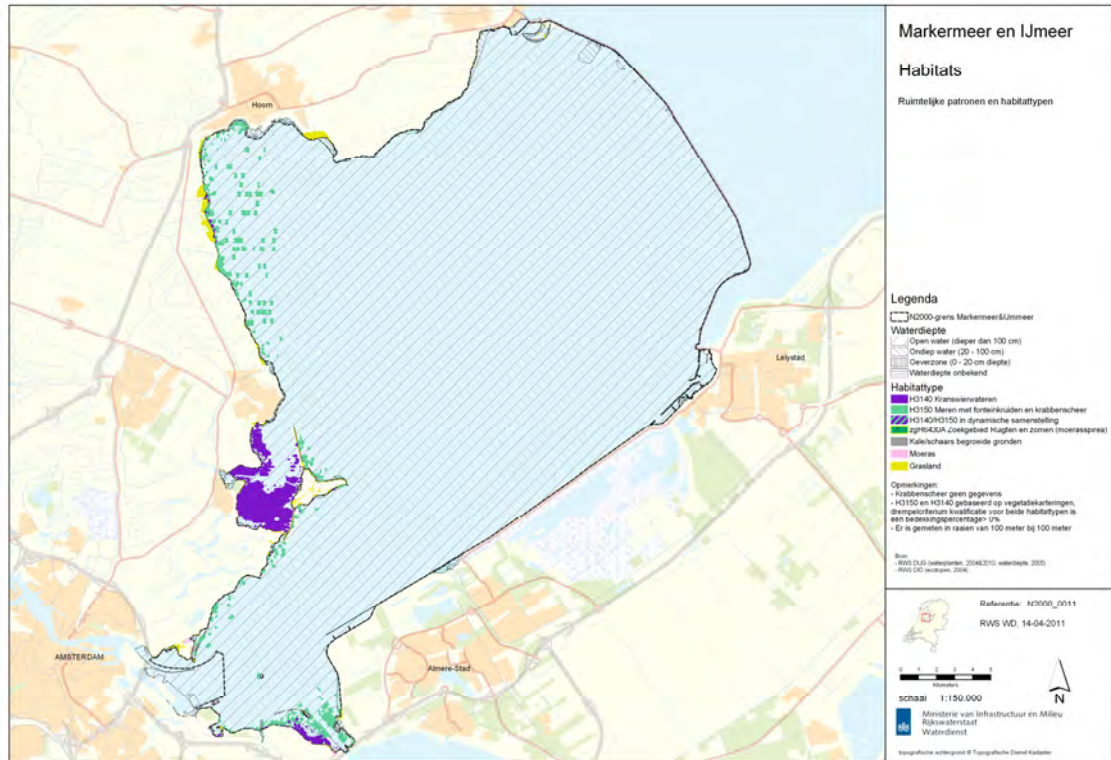
### 7.1 Markermeer & IJmeer

Uit de voortoets is gebleken dat er mogelijk negatieve effecten zijn op habitattypen, habitaatsoorten, broedvogels en niet-broedvogels van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. De onderstaande informatie en tekst is voornamelijk overgenomen uit de doeluitwerking die in het kader van het beheerplan is gemaakt (Ref. 35).

#### 7.1.1 Habitattypen

Het enige habitatype, te weten 'kranswierwateren', dat voor het Markermeer & IJmeer is aangewezen als instandhoudingsdoelstelling beslaat slechts een zeer gering deel van de totale oppervlakte van het gebied. Dit areaal 'kranswierwateren' van het Markermeer & IJmeer is binnen Nederland, na die van de Veluwerandmeren, het grootst. Het habitatype komt vooral voor in de heldere wateren. Na de grote arealen van de Veluwerandmeren is het Markermeer het tweede belangrijke gebied voor het habitatype in Nederland, met een actueel areaal van 685,6 ha. Kranswierwateren in het Markermeer & IJmeer staan met name in de luwe zone van de Gouzee en het gebied tussen Muiden en Muiderberg (kustzone Muiden) (Figuur 7.1). In de Gouzee staan de waterplanten in een diepe zone van enkele meters tot een meter of vier. In het gebied tussen Muiden en Muiderberg staan ze voor een belangrijk deel op ondieptes. Het zijn vooral duikende herbivoren (meerkoet, tafeleend en krooneend) en zwanen die in het Markermeer en Gouzee van de kranswieren eten. De kranswievelden van Gouzee zijn uniek in het feit dat ze vooral gedomineerd worden door sterkranswier (*Nitellopsis obtusa*), terwijl het in de Veluwerandmeren vooral gaat om *Chara*.

Het areaal kranswieren is in de meeste gebiedsdelen vanaf de jaren negentig alleen maar toegenomen en de laatste tien jaar grofweg stabiel (behalve een afname in westelijk IJmeer, mogelijk gerelateerd aan IJburg). Hierbij gaat het om behoud van tenminste 300 ha bij Muiden (waarvan een kwart met een bedekking van tenminste 75%), 1.200 ha in de Gouzee (waarvan een kwart met een bedekking van tenminste 75%), 2.000 ha in de Hoornse Hop en omgeving (waarvan 1/3 deel een bedekking van tenminste 5%).



Figuur 7.1 Voorkomen habitats Markermeer & IJmeer. In paars het habitattypen 'kranswierwateren'. Bron: Rijkswaterstaat

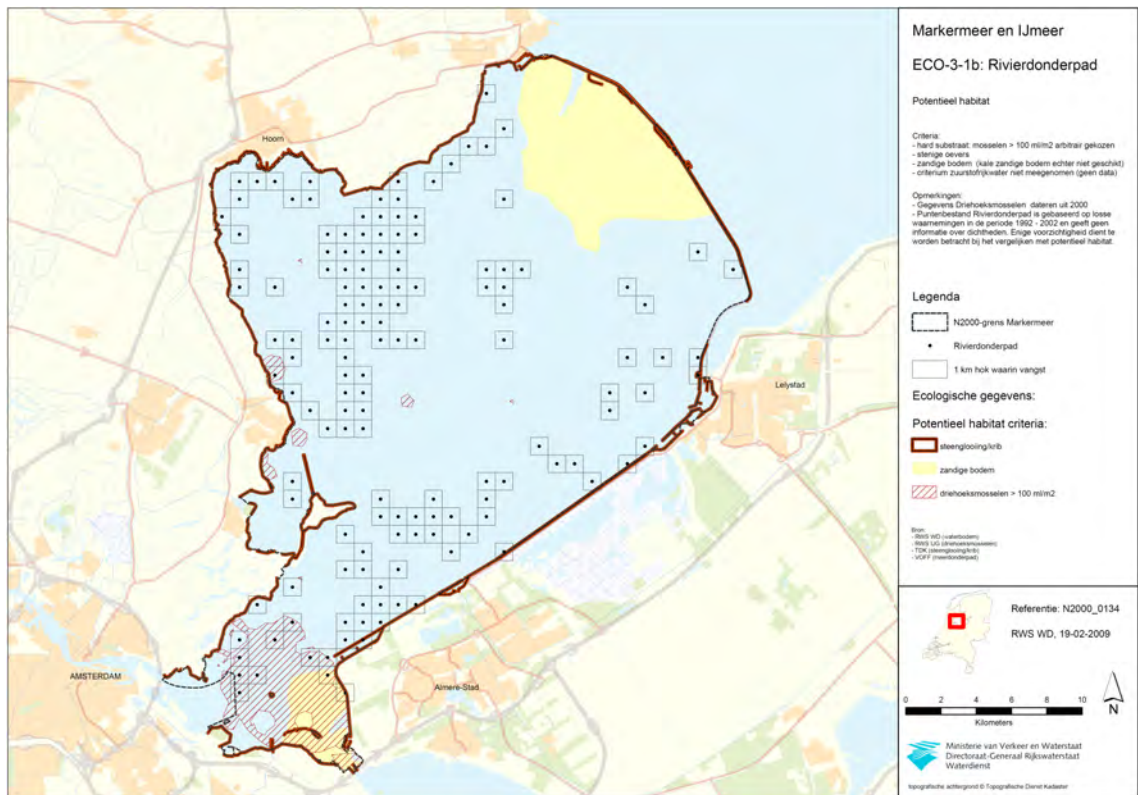
## 7.1.2 Habitatsoorten

Het Markermeer is aangewezen voor twee soorten van de Habitatrictlijn, te weten rivierdonderpad en meervleermuis. De rivierdonderpad verspreidt zich over het open water en met name langs de oevers (Figuur 7.2) en de meervleermuis gebruikt vooral de randen van het gebied (dijken, dammen) en aangelegde natuurterreinen (Figuur 7.3).

### Rivierdonderpad

Rivierdonderpaden zijn de afgelopen decennia sterk toegenomen op het Markermeer & IJmeer maar sinds eind jaren negentig namen ze sterk af. De vissen leven met name op kunstmatig substraat in de oeverzone (met name basaltblokken) maar kunnen ook op mosselbanken of zandbodems voorkomen. Voor de behoudsdoelstelling moeten gunstige condities voor schelpdieren en harde substraten van dijken gehandhaafd blijven. De doelstelling van de rivierdonderpad betreft juridisch strikt genomen de instandhouding van de populaties binnen de twee Habitatrictlijngebieden Gouwee en Kustzone Muiden. Het is echter niet bekend wat het belang is van de populaties van de rivierdonderpad buiten deze gebieden (in het Markermeer en IJmeer) voor de populaties binnen de Gouwee en Kustzone Muiden. Daarom is in de analyse van dit werkdocument Passende Beoordeling voorzichtigheidshalve aangenomen dat behoud van de totale populatie van het Markermeer & IJmeer relevant is voor de realisatie van de instandhoudingsdoelstelling van de soort.





Figuur 7.2 Verspreiding van de rivierdonderpad en ligging van geschikt habitat. Bron Rijkswaterstaat.

### Meervleermuis

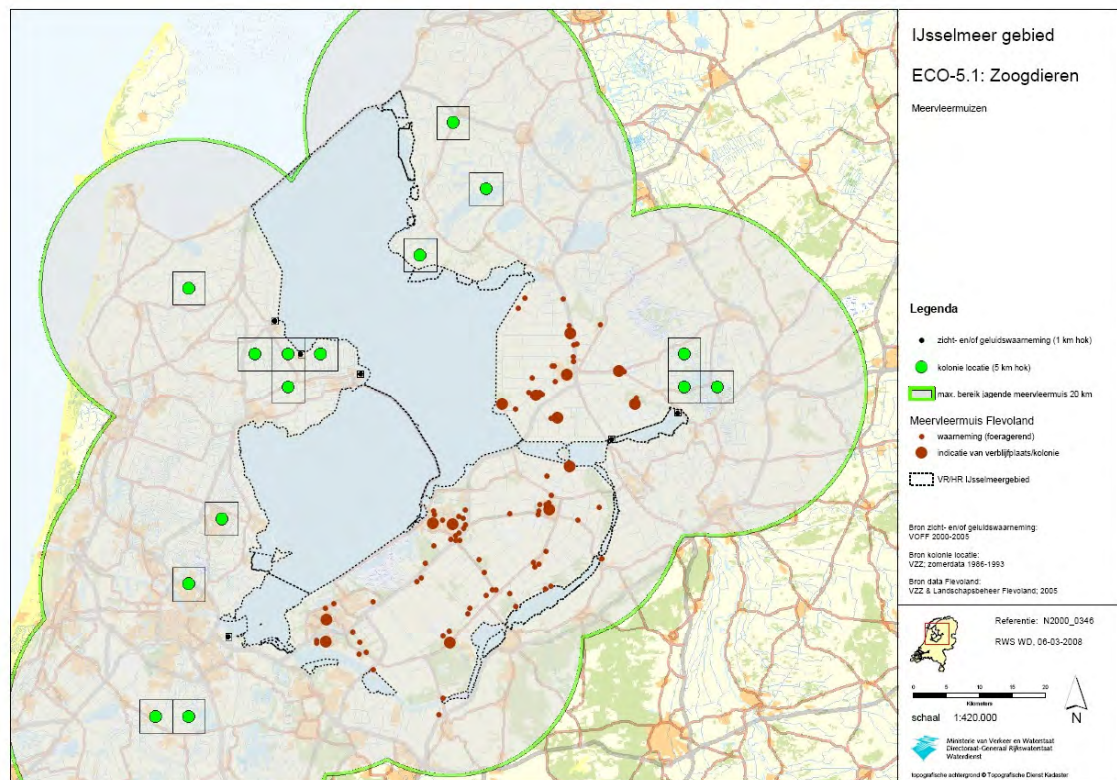
Meervleermuizen gebruiken een netwerk van verblijfplaatsen (paar-, kraam-, zomer-, en winterverblijfplaatsen) en foerageergebieden, verbonden door vliegroutes. 's Zomers leven vrouwelijke meervleermuizen overdag in grote kolonies en gebruiken ze gebouwen als kraamkolonies. De mannetjes leven dan afzonderlijk van de vrouwen in kleine groepjes (<15 dieren) bijeen. Vrouwjes krijgen in de eerste helft van juni één jong. Gedurende 5 weken zogen ze de jongen waarna ze ook uitvliegen. De kolonies vallen dan langzaam uiteen en ze gaan ook andere plekken als verblijfplaats gebruiken. Verblijfplaatsen gebruiken ze vele jaren achtereen, en zijn dus erg belangrijk voor de soort.

De afstand die de meervleermuizen afleggen tussen hun zomerverblijf en de jachtgebieden is verschillend voor beide geslachten. Mannetjes komen zelden verder dan 10 km van de verblijfplaats af, vrouwjes komen tot minimaal 20 km van de kraamkolonie af (Ref. 28).

De meervleermuis gebruikt het hele IJsselmeergebied als foerageergebied. De dieren verblijven overdag in gebouwen van de wijde omgeving. Dit zijn met name kraamkamers en verblijfplaatsen langs de kust van Noord-Holland (onder andere in het gebied tussen Medemblik, Enkhuizen en Hoorn maar ook in Waterland, noord van Amsterdam). Specifieke locaties betreffen vooral kraamkolonies westelijk van het gebied (onder andere Holysloot, Oosthuizen, Kwadijk, Avenhorn, Hauwert, Midwoud, Wervershoof) van enkele tientallen tot honderden dieren per kolonie. Belangrijke vliegroutes naar het Markermeer & IJmeer zijn onder meer Uitdammer Die, Wikgouw en de Oude Gouw. Aan de oostkant is een verblijfplaats in Lelystad bekend. Kraamkolonies van meervleermuizen zijn in Almere niet bekend. Wel zijn er verblijfplaatsen van mannelijke meervleermuizen in Almere waargenomen (Ref. 28).

De populaties van meervleermuizen zijn in het IJsselmeergebied met name kwetsbaar voor aantasting van de verblijfplaatsen. Deze verblijfplaatsen bevinden zich in woningen (vooral in spouwmuren) waardoor er

potentieel wrijving kan ontstaan tussen het gebruik van de woningen door mensen en door de vleermuizen. Er zijn geen aanwijzingen dat er een tekort is aan geschikt foerageergebied in het waterrijke IJsselmeergebied. De meervleermuis foerageert vlak boven het wateroppervlak van groot open water, kanalen, vaarten en plassen. In theorie kunnen meervleermuizen daarom gebruik maken van al het open water in het IJsselmeergebied waar insecten voorkomen. In de praktijk is het op veel avonden te winderig en wordt er vooral gevoerageerd in luwe (oever)zones. Oeverzones met begroeiing (helofyten en verlandingszones) zijn daarom het meest geschikt als foerageergebied, omdat ze zowel luwte bieden als veel voedselaanbod. De kwaliteit van het foerageergebied neemt sterk af als er verlichting aanwezig is (ondanks dat verlichting een aantrekkende werking kan hebben op insecten), omdat meervleermuizen dergelijke verlichte gebieden vermijden als foerageergebied. Verlichting nabij de verblijfplaatsen en vliegroutes is minder verstorend/ingrijpend voor meervleermuizen.



Figuur 7.3 Verspreiding van meervleermuizen en mogelijke actieradius. Bron Rijkswaterstaat.

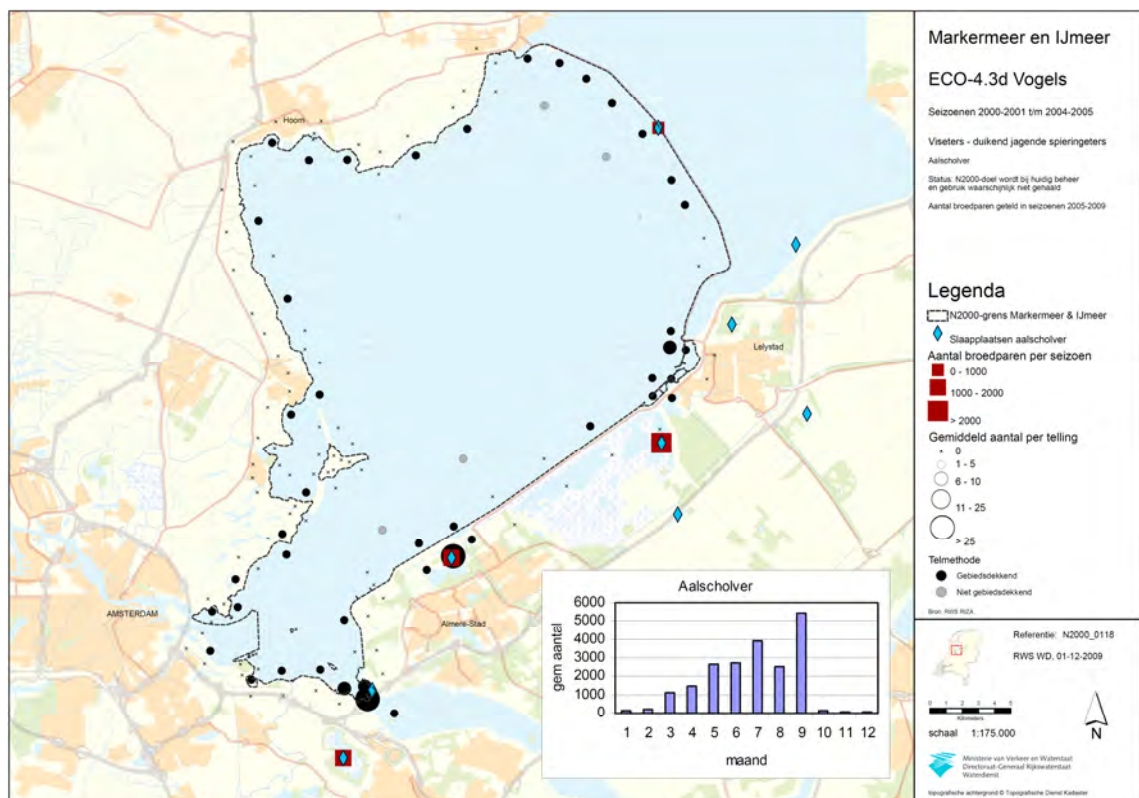
De complementaire doelstelling van de meervleermuis zal vervallen bij de definitieve aanwijzing van het Natura 2000-gebied en dat betekent juridisch strikt genomen de instandhouding van de populaties binnen de twee Habitatrichtlijngebieden Gouwzee en Kustzone Muiden. Het is echter niet bekend wat het belang is van de populaties van de meervleermuis buiten deze gebieden (in het Markermeer en IJmeer) voor de populaties binnen de Gouwzee en Kustzone Muiden. Daarom is in de analyse van dit werkdocument Passende Beoordeling voorzichtigheidshalve aangenomen dat behoud van de totale populatie van het Markermeer & IJmeer relevant is voor de realisatie van de instandhoudingsdoelstelling van de soort.

### 7.1.3 Broedvogels

Het Markermeer is aangewezen voor broedende visdieven en aalscholvers. De broedvogels die in en deels buiten de grenzen van het Natura 2000-gebied broeden, zijn afhankelijk van het Markermeer & IJmeer als voedselgebied. Zij hebben visrijk water nodig waarin kleine vis in voldoende mate bereikbaar is. Deze soorten zijn viseters en met name voor de visdief speelt spiering een sleutelrol.

#### Visetende broedvogels

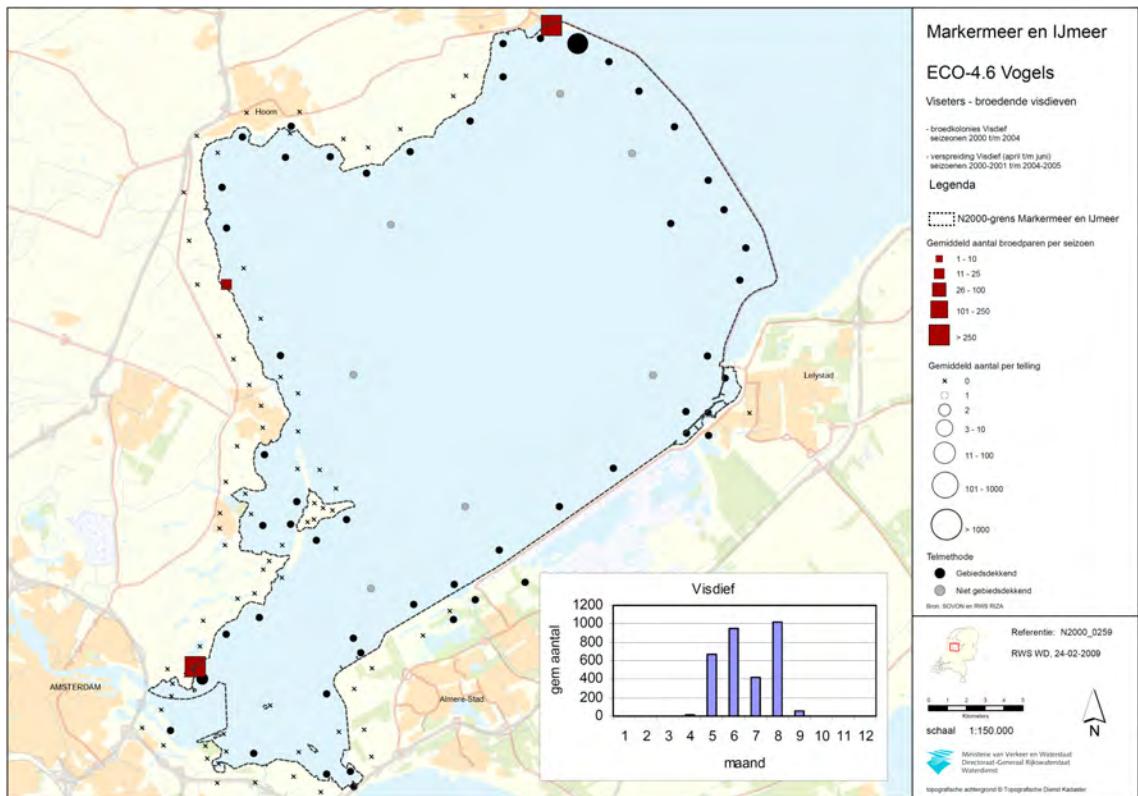
De broedende **aalscholvers** van het Markermeer & IJmeer broeden in de nieuwe kolonie bij de Trintelhaven, langs de Houtribdijk (Figuur 7.4). De broedvogels die net buiten de grens van het gebied, in de Oostvaardersplassen, Lepelaarplassen en Naardermeer broeden, behoren tot de broedpopulatie die van het Markermeer & IJmeer gebruik maken. De toename van het aantal paren in de (nieuwe) kolonies van het IJsselmeer is duidelijk gerelateerd aan de ontwikkeling van de populatie van het Markermeer die juist in aantal is afgenomen. De vogels van het Markermeer hebben de laatste 15 jaar steeds vaker problemen door de vertroebeling van het water (doorzichten van minder dan 40 cm), waardoor het vissen wordt bemoeilijkt. De broedende aalscholvers van het Markermeer gebruiken, net als de vogels van de meeste andere kolonies, zowel Markermeer als IJsselmeer als foerageergebied. De broedvogels van de oude kolonies aan de zuidkant van het Markermeer gebruiken ook de randmeren als foerageergebied.



Figuur 7.4 Verspreiding van broedende en foeragerende/rustende aalscholvers en ligging slaapplaatsen. Bron Rijkswaterstaat

In recente jaren is het aantal getelde **visdieven** toegenomen door de aanleg van nieuwe natuurontwikkelingsgebieden, zoals het Naviduct bij Enkhuzen in het Markermeer. De hotspots voor spieringeters zoals de visdief liggen vooral bij Marken (Ref. 8). De huidige (hogere) aantallen visdieven in

het IJsselmeer (door het aanbod van nieuw en geschikt broedgebied in het noordelijk deel van het IJsselmeer, de Kreupel) ging gepaard met wegzuiging van broedparen onder andere uit het Markermeer & IJmeer. Hieruit blijkt dat er een gebrek is aan geschikte broedplaatsen en dat vogels worden aangetrokken als er geschikte broedplaatsen ontstaan in een omgeving met goed viswater.



Figuur 7.5 Verspreiding van broedende en foeragerende/rustende visdieven. Bron Rijkswaterstaat

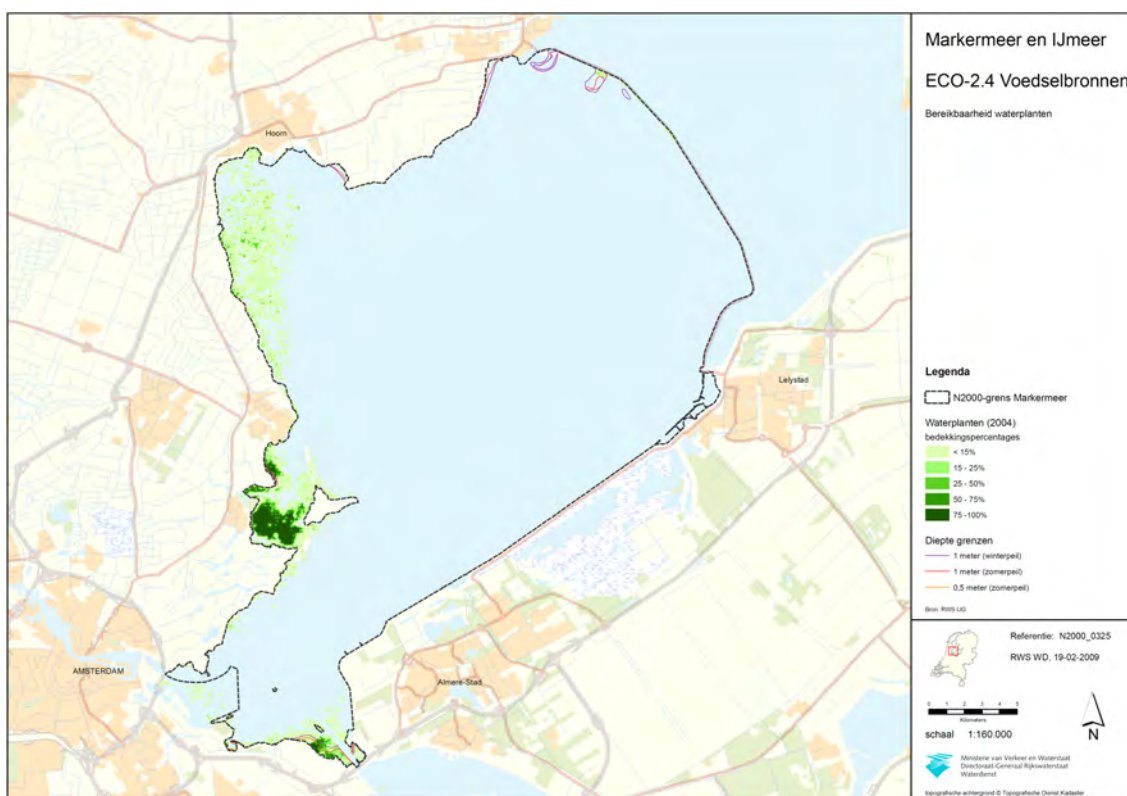
#### 7.1.4 Aquatisch ecosysteem en niet-broedvogels

Het Markermeer is aangewezen voor visetende watervogels: aalscholver en visdief (ook broedvogel), fuut, grote zaagbek, nonnetje, dwergmeeuw en zwarte stern (trekvogels) en voor bodemfauna-etters: kuifeend, tafeleend, topper en brilduiker (trekvogels). Van de herbivore watervogels is het Markermeer & IJmeer aangewezen voor de krakeend, de krooneend en de smient, samen met een aantal soorten ganzen. Daarnaast is het gebied aangewezen voor de lepelaar (viseter van ondiep water) en slobeend (planktoneter).

Het aquatisch ecosysteem bepaalt in belangrijke mate de condities waaronder met name de kwalificerende vogelsoorten kunnen voorkomen. De deelsystemen vis en bodemfauna zijn de belangrijkste, omdat hieraan de grootste watervogelwaarden (in termen van aantallen) gekoppeld zijn. Spiering (Figuur 7.9) en driehoeksmosselen (Figuur 7.7, Figuur 7.8 en ook Figuur 7.2) zijn in deze deelsystemen de sleutelsoorten waarvan een veeltal watervogelsoorten afhankelijk is als voedselbron tijdens de trek of in de winter. Het derde deelsysteem wordt gevormd door waterplanten (Figuur 7.6) met de daarvan afhankelijke herbivore watervogels.

### Waterplanten

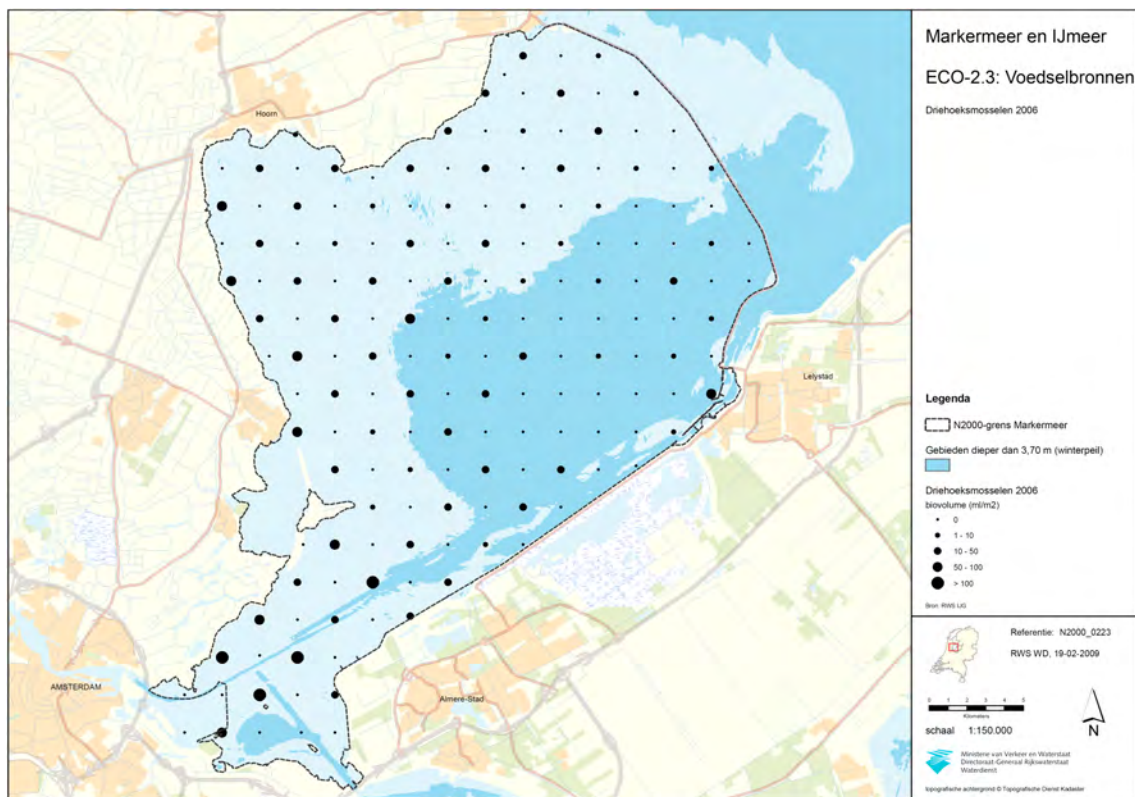
In het water is vooral de ondergedoken vegetatie goed ontwikkeld. Ze is divers maar wordt op de meeste plaatsen niet gedomineerd door kranswieren zoals in de Veluwevanden. Een uitzondering hierop is de waterplantvegetatie in de beschut gelegen Gouwee, die volledig gedomineerd wordt door sterkranswier. Naast habitattype 'kranswierwateren' komt ook habitattype 'fonteinkruiden' (H3150) voor, maar hiervoor is het Markermeer & IJmeer niet aangewezen. Fonteinkruiden staan op kleine schaal in de gebieden waar de kranswierwateren voorkomen (zuidelijk IJmeer bij Muideren en Almeerderstrand), in het westelijke IJmeer en langs de Noord-Hollandse kust tot in de Hoornse Hop in het westelijk Markermeer. Het areaal van de Hoornse Hop is erg groot maar kent een geringe bedekking. De fonteinkruiden van het Markermeer staan overwegend in de diepere zone van dieper dan 1 meter. Het Markermeer is op de meeste plaatsen zo diep dat er geen waterplanten kunnen groeien.



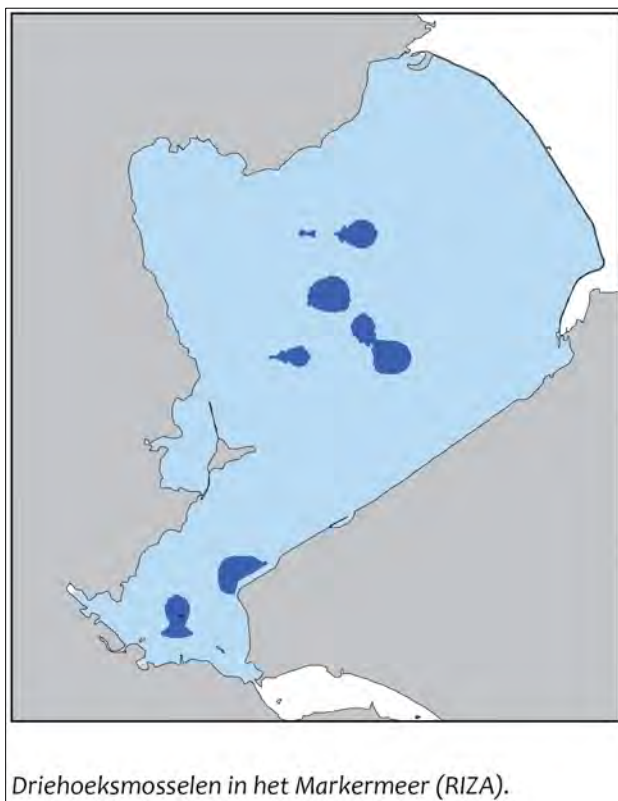
Figuur 7.6 Voorkomen van waterplanten Markermeer & IJmeer. Bron: Rijkswaterstaat.

### Driehoeksmosselen

Driehoeksmosselen filteren organisch materiaal uit het water en zijn niet afhankelijk van licht. Zuurstof is de beperkende factor, waardoor mosselen niet voorkomen op een diepte die groter is dan vier meter. De meeste driehoeksmosselen groeien op hard substraat zoals stenen, beschoeiingen, op andere mosselen of op schelpresten. Ze groeien veelal in clusters en komen verspreid over de waterbodem voor. De driehoeksmossel komt voor in het gehele onderzoeksgebied maar heeft verhoogde dichtheden in het IJmeer en de westelijk gelegen delen van het Markermeer. De dichtheden driehoeksmosselen zijn tussen 1993 en 2000 sterk achteruit gegaan. De oorzaak hiervan is voornamelijk te wijten aan lagere algenconcentraties en hogere slibgehalten (Ref. 8). Zie ook Figuur 7.2 voor gebieden met hoge dichtheden driehoeksmosselen op basis van metingen uit 2000 en Figuur 7.8 de gebieden met hoge dichtheden overgenomen uit een rapport van 2009 (jaartal dichtheidsmetingen onbekend).



Figuur 7.7 Voorkomen van driehoeksmosselen Markermeer & IJmeer 2006. Bron: Rijkswaterstaat.



Figuur 7.8 Voorkomen van hoge dichtheden driehoeksmosselen Markermeer & IJmeer. Bron: PBL/RIZA (Ref. 29).

Ten opzichte van 1981 was in 2006 de dichtheid aan driehoeksmosselen in het Markermeer en IJmeer met 75% afgenomen. De lengteverdeling van de bemonsterde driehoeksmosselen is in 2006 ten opzichte van 2000 verder verschoven in de richting van kleine exemplaren. In 2006 is de gemiddelde dichtheid van driehoeksmosselen ongeveer 60 ml/m<sup>2</sup> in het IJmeer tegen ongeveer 22 ml/m<sup>2</sup> in het totale Markermeer en IJmeer (Ref. 24). Het hoge gehalte aan slib in grote delen van het Markermeer en in mindere mate ook het IJmeer wordt als oorzaak gezien van deze achteruitgang.

Een onderzoek dat in opdracht van Rijkswaterstaat in 2007 is uitgevoerd (Ref. 11) in de kustzone bij Muiden laat zien dat in tegenstelling tot Figuur 7.7 er boven de eilanden Drost, Waarenaar en Hooft wel degelijk driehoeksmosselen voorkomen. De dichtheden varieerden van 0 tot 236 ml/m<sup>2</sup>, met een gemiddelde dichtheid van 120 ml/m<sup>2</sup>.

De omvang van de populatie driehoeksmosselen kan gedurende het jaar en van jaar tot jaar sterk variëren. Hoewel wel duidelijk is dat op de meeste plekken de populatie verder achteruitgaat, zijn er geen onderzoeken bekend die in kwantitatieve zin ingaan op de variaties van populaties gedurende het jaar of tussen jaren. Dat driehoeksmosselpopulaties niet op ieder moment gelijk zijn, is evident. De belangrijkste factoren die de variatie in de hoeveelheid driehoeksmosselen bepalen:

- De omvang van de predatie door overwinterende duikeenden en Meerkoeten in het winterhalfjaar. De omvang van de predatie is vervolgens weer afhankelijk van de fluctuaties in de populatieomvang van vogels;
- De mate waarin herstel optreedt tijdens het zomerhalfjaar wanneer driehoeksmosselen zich voortplanten (broedval);
- De beschikbaarheid van voedsel (algen) en voldoende doorzicht zodat algen kunnen groeien;
- De sterfte als gevolg van te hoge concentratie aan zwevend anorganisch slib. Door instroom van slib uit het Markermeer en opwerveling van slib door storm en recreatievaart kan de voedselopname van driehoeksmosselen sterk worden beperkt.

Geconcludeerd kan worden dat driehoeksmosselen niet evenwichtig verspreid zijn over het gehele Natura 2000-gebied, maar dat er verschillende gebieden zijn met hogere dichtheden en dat dichtheden van jaar tot jaar kunnen veranderen. De trend in voorkomen is negatief. Op basis van bovenstaande gegevens blijkt dat dichtheden in het westelijk –centraal Markermeer en het IJmeer hoger zijn. Binnen het plangebied van RRAAM zijn driehoeksmosselen aanwezig en hoogstwaarschijnlijk liggen hoge dichtheden boven de eilanden Drost/Waarenaar/Hooft en de kust nabij Pampus.

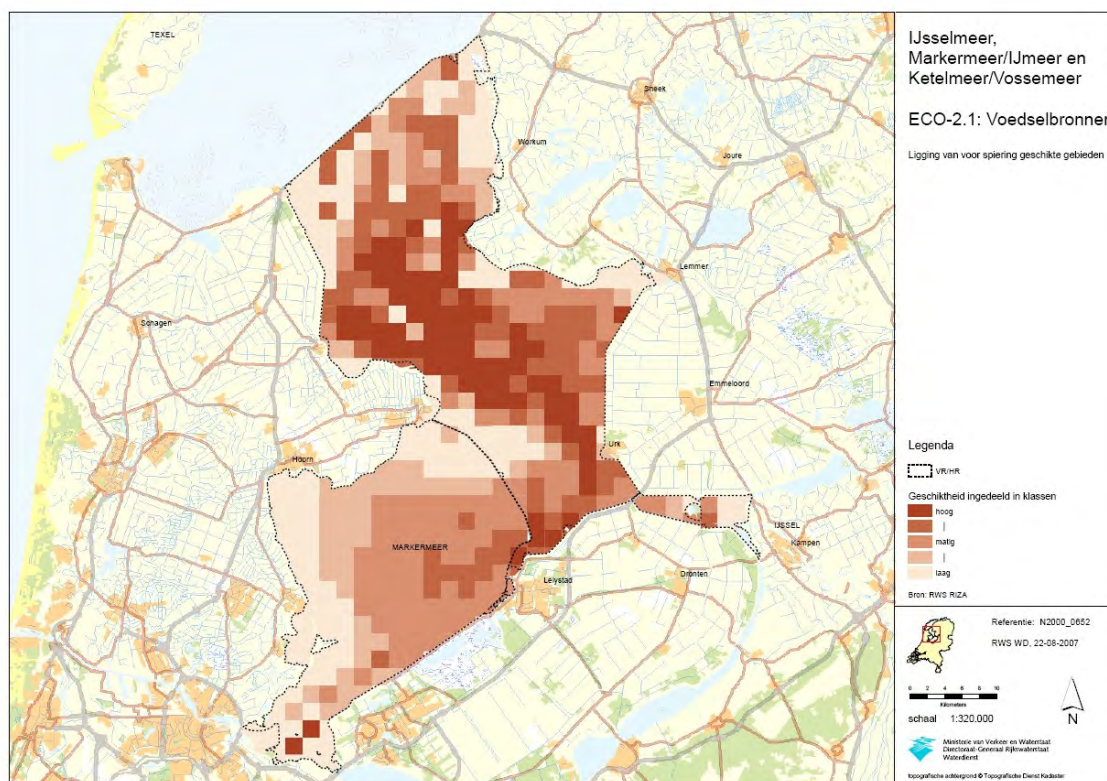
#### *Vissen*

Een groot deel van het bestand in het Markermeer & IJmeer bestaat uit pos, baars, blankvoorn, spiering, brasem en snoekbaars. Het Markermeer wordt gekenmerkt door een jaarlijks sterk wisselende visstand. Voor een aantal soorten is er een toename (bijvoorbeeld pos en zeldzame soorten als houting) waar te nemen, terwijl andere soorten geleidelijk afnemen in aantal. Als gevolg van de sterke troebeling in het systeem hebben zichtjagende vissen het moeilijk. Trekvisser kunnen moeilijk van en naar het gebied migreren.

**Spiering** is een zalmachtige die na de aanleg van de Afsluitdijk zijn natuurlijke gedrag om in de zomer naar zee te trekken in het Markermeer & IJmeer niet meer kan uitvoeren. De soort leeft in scholen en zijn enigszins lichtschuw. Ze kunnen in grote concentraties voorkomen in troebel en diep water, waar ze minder goed opgemerkt worden door predatoren (Ref. 37).

Spiering is met zijn 8 tot 10 cm lengte een prooi voor viseters. De spiering heeft als kenmerk dat hij het hele jaar in de bovenste meter van de waterkolom blijft. Dit maakt hem tot een makkelijk te vangen vis. In het Markermeer & IJmeer bestaat veruit het grootste deel van het spieringbestand uit individuen van het

eerste groeiseizoen en slechts een fractie wordt ouder dan een jaar. Met name in het oostelijke deel van het gebied liggen voor spiering geschikte locaties (Ref. 35). Ook in het IJmeer liggen enkele zeer geschikte habitats (diepe putten) (Figuur 7.9). Paaiplaatsen liggen op de basaltglooiingen van de dijken (Ref. 37). Larven en juvenielen en adulten voeden zich met zoöplankton (adulten voornamelijk watervlooien). Het spieringbestand vertoont al een lange reeks van jaren een continue afname (Ref. 35, Ref. 37). Door de temperatuurveranderingen (hogere kans op warme zomers) neemt voor spiering (koudwatersoort, optimum temperatuur 15 °C, sterfte boven 20°C watertemperatuur) de kans toe op een sterke terugval van de populatie. Lopend onderzoek uitgevoerd door IMARES en Rijkswaterstaat laat zien dat het waarschijnlijk gaat om temperatuur in combinatie met slechte paaioomstandigheden in het voorjaar (wind en opwerveling van slib of ongunstig temperatuurverloop) of een slechte voedselsituatie (weinig zoöplankton) (Bron: CVO).



Figuur 7.9 Voorkomen van geschikte gebieden voor spiering Markermeer & IJmeer. Bron: Rijkswaterstaat.

### Niet-broedvogels

In onderstaande tabel zijn alle trekvogelsoorten waarvoor het Markermeer & IJmeer is aangewezen opgenomen. Hierin is de trend van het aantalsverloop in het Natura 2000 gebied aangegeven (periode 1994/1995-2003/2004), alsmede de landelijke staat van instandhouding en de relatieve bijdrage van het Natura 2000-gebied voor de soort in Nederland. Voor een aantal soorten is de landelijke staat van instandhouding matig ongunstig tot zeer ongunstig. Onder de vogelsoorten waarvan de landelijke staat van instandhouding matig of zeer ongunstig is en het relatief belang van het Natura 2000-gebied groot, zijn enkele soorten specifiek voor het Markermeer & IJmeer als watersysteem. Dit zijn onder andere krooneend, tafeleend, kuifeend en meerkoet (herbivoren en/of bodemfauna-eters) en nonnetje, dwergmeeuw en zwarte stern (spieringeters). Deze aan het watersysteem van het Markermeer & IJmeer gekoppelde vogelsoorten zijn afhankelijk van waterplanten in de heldere zone aan de westzijde van het



meer en van de sleutelsoorten spiering en driehoeksmossels. Met vrijwel geen van deze soorten gaat het in het Natura 2000 gebied de goede kant op. Volgens de trends vanaf 1994 tot en met 2003 is het aantalsverloop niet van al deze soorten negatief, omdat van sommige het aantal al vanaf de jaren tachtig af nam en in recentere jaren rond een lager aantal schommelt. Overwinterende kuifeenden, tafeleenden en toppers namen fors af, zoals ook overwinterende nonnetjes, grote zaagbekken en ook dwergmeeuwen en ruiende zwarte sterns. Deze soorten bewegen allemaal in de deelsystemen die gekoppeld zijn aan spiering of driehoeksmossels.

Naar oorzaken en oplossingen van deze zogenaamde autonome neergaande trends (ANT) in het hele IJsselmeergebied wordt gezocht in een speciaal opgezette expertstudie.

*Tabel 7.1 Trends, landelijke staat van instandhouding en relatieve bijdrage van Markermeer & IJmeer aan landelijke doelstelling voor niet-broedvogels van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer.*

	Naam niet-broedvogel	Trend <sup>1</sup>	SVI landelijk <sup>2</sup>	Relatieve bijdrage <sup>3</sup>
A005	Fuut	-	-	-
A017	Aalscholver	+	+	+
A034	Lepelaar	+	+	-
A043	Grauwe gans	++	+	-
A045	Brandgans	++	+	-
A050	Smient	+	+	+
A051	Krakeend	?	+	-
A056	Slobeend	?	+	-
A058	Krooneend	?	-	++
A059	Tafeleend	-	--	+
A061	Kuifeend	0	-	++
A062	Topper	--	--	-
A067	Brilduiker	-	+	+
A068	Nonnetje	-	-	+
A070	Grote zaagbek	--	--	-
A125	Meerkoet	?	-	+
A177	Dwergmeeuw	?	-	+
A197	Zwarte stern	?	--	+

## LEGENDA

### 1) TREND IN AANTALLEN (1994/1995-2003/2004)

? onzeker

-- sterke afname

- matige afname

0 stabiel

+ matige toename

++ sterke toename

### 2) LANDELIJKE STAAT VAN INSTANDHOUDING

-- zeer ongunstig

- matig ongunstig

+ gunstig

? onbekend

### **3) RELATIEVE BIJDRAGE AAN HET LANDELIJKE DOEL**

- Van minder dan 2% van de Nederlandse soorten/vogels die in het gebied verblijven;
- + Van 2 tot en met 15% van de Nederlandse soorten/vogels die in het gebied verblijven;
- ++ Van 15% tot en met 50% van de Nederlandse soorten/vogels die in het gebied verblijven;
- +++ Meer dan 50 % van de Nederlandse vogels die in het gebied verblijven;
- s Gebied heeft alleen een slaapplaatsfunctie;
- /s Bijdrage van het gebied als foerageergebied/bijdrage van het gebied als slaapplaats;
- s/ Bijdrage van het gebied als slaapplaats /bijdrage van het gebied als foerageergebied.

In bijlage 4 zijn de verspreidingskaarten van niet-broedvogels die door Rijkswaterstaat in het kader van het beheerplan zijn gemaakt, opgenomen.

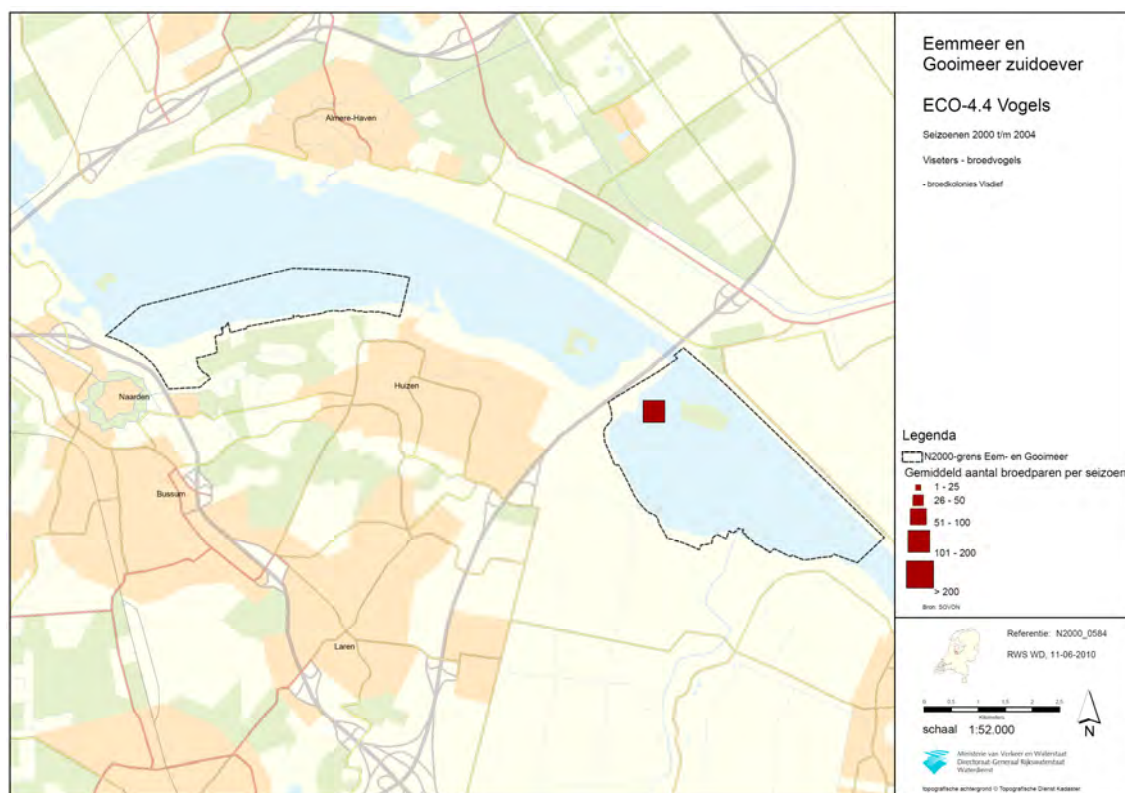
## **7.2 Eemmeer & Gooimeer Zuidoever**

Dit Natura 2000-gebied is alleen aangewezen voor vogels.

### **7.2.1 Broedvogels**

#### *Visdief*

De huidige broedgebieden van visdieven zijn aangejaagd door natuurontwikkeling vanaf de jaren negentig. Dit zijn meestal eilanden of zandplaten. De visdieven zijn afhankelijk van het Eemmeer en Gooimeer als voedselgebied. Zij hebben visrijk water nodig waarin kleine vis (spiering) in voldoende mate bereikbaar is. In het Eemmeer en Gooimeer geldt voor de visdief als doel het behoud van omvang en kwaliteit van het leefgebied met een draagkracht voor een populatie van tenminste 280 paren. In de jaren 2002-2007 kwamen gemiddeld bijna 330 paren tot broeden. Vooralsnog lijkt hiermee voor het bereiken van de behoudsopgave geen probleem te bestaan. De huidige (hogere) aantallen op het IJsselmeer (door het aanbod van nieuw en geschikt broedgebied in het noordelijk deel van het IJsselmeer, de Kreupel) gingen gepaard met wegzuiging van broedparen uit andere kolonies uit Eemmeer en Gooimeer, het Markermeer en vooral de Waddenzee. Hieruit blijkt dat er een gebrek is aan geschikte broedplaatsen en dat vogels worden aangetrokken als er geschikte broedplaatsen ontstaan in een omgeving met goed viswater. Het gebied heeft voldoende draagkracht voor een sleutelpopulatie. Voor behoud is het kaal houden van de broedplaats ter hoogte van de Stichtse brug voldoende.



Figuur 7.10 Verspreiding van broedende visdieven (foeragerende visdieven geen data beschikbaar). Bron Rijkswaterstaat

## 7.2.2 Niet-broedvogels

Het Eemmeer en Gooimeer Zuidoever is aangewezen voor 11 soorten trekvogels. Het watersysteem wordt gekarakteriseerd door drie belangrijke deelsystemen die alle drie sterk aan elkaar gerelateerd zijn. De deelsystemen bodemfauna en waterplanten zijn de belangrijkste omdat hieraan de grootste watervogelwaarden (in termen van aantallen) gekoppeld zijn. De kaarten van deze voedselbronnen zijn opgenomen in de doeluitwerking van Rijkswaterstaat (Ref. 35) en overgenomen in bijlage 4 van deze rapportage.

Het Eemmeer en Gooimeer is aangewezen voor visetende watervogels (fuut, aalscholver en nonnetje). De belangrijkste bodemfauna-eters zijn kuifeend en tafeleend (deels mosseleter). Van de herbivore watervogels zijn het vooral tafeleend en meerkoet (deels mosseleter) waarvoor het Eemmeer en Gooimeer Zuidoever belangrijk is. Daarnaast zijn kleine zwaan en smient belangrijk maar deze soorten gebruiken het gebied vooral als rustgebied en foerageren met name in binnendijks boerenland. Verder is het gebied aangewezen voor een aantal soorten ganzen en zwemeenden (grauwe gans, krakeend en slobeend).

In onderstaande Tabel 7.2 zijn alle trekvogelsoorten waarvoor het Eemmeer en Gooimeer Zuidoever is aangewezen opgenomen. Hierin is de trend van het aantalsverloop in het Natura 2000-gebied opgenomen (periode 1994/1995-2003/2004), alsmede de staat van instandhouding, de relatieve bijdrage van de soort voor Nederland in het Natura 2000-gebied en de doelopgave. Voor een aantal soorten is de landelijke staat van instandhouding matig ongunstig tot zeer ongunstig. De meeste soorten waarvan de landelijke staat van instandhouding ongunstig tot zeer ongunstig is en waarvan het relatief belang van het Natura

2000-gebied groot is zijn juist specifiek soorten van het watersysteem van Eemmeer en Gooimeer Zuidoever. Dit geldt zeker voor tafeleend en kuifeend. Van andere soorten waarvan de landelijke staat van instandhouding ongunstig tot zeer ongunstig is het relatief belang van het Natura 2000-gebied klein (fuut, kleine zwaan, nonnetje en meerkoet). Voor de overige soorten is de landelijke staat van instandhouding gunstig maar het relatief belang van het gebied gering. Volgens de trends vanaf 1994 tot en met 2003 gaan een aantal soorten achteruit (kleine zwaan, fuut, slobeend en tafeleend).

*Tabel 7.2 Trends, landelijke staat van instandhouding en relatieve bijdrage van Eemmeer en Gooimeer Zuidoever aan landelijke doelstelling voor niet-broedvogels van het Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever.*

	Vogelsoort	Trend <sup>1</sup>	SVI landelijk <sup>2</sup>	Relatieve Bijdrage <sup>3</sup>
A005	Fuut	--	-	-
A017	Aalscholver	?	+	-
A037	Kleine zwaan	-	-	-
A043	Grauwe gans	++	+	-
A050	Smient	+	+	-
A051	Krakeend	+	+	-
A056	Slobeend	--	+	-
A059	Tafeleend	--	--	+
A061	Kuifeend	?	-	+
A068	Nonnetje	?	-	-
A125	Meerkoet	?	-	-

Voor legenda zie subparagraaf 7.1.4. In bijlage 4 zijn de verspreidingskaarten van niet-broedvogels die door Rijkswaterstaat in het kader van het beheerplan zijn gemaakt, opgenomen.

## 7.3 Oostvaardersplassen

In onderstaande paragrafen worden de verschillende instandhoudingdoelen nader uitgewerkt. Deze teksten zijn afkomstig uit de Passende Beoordeling Intensivering treinverkeer OV Saal (Ref. 6).

### 7.3.1 Broedvogels

#### *Dodaars*

Vanaf het begin van de jaren negentig hebben dodaarsen zich in toenemend, doch zeer sterk fluctuerend aantal in het rietmoeras gevestigd. De draagkracht komt overeen met het vijfjarig gemiddelde 1999-2003. In topjaren als 2000 en 2004 kwamen respectievelijk 220 en 140 broedparen tot broeden. In magere jaren gaat het om hooguit enkele tientallen paren.

Gezien de landelijk gunstige staat van instandhouding is behoud voldoende. Het gebied heeft voldoende draagkracht voor een sleutelpopulatie.

#### *Aalscholver*

De regionale doelstelling van het IJsselmeergebied heeft betrekking op de volgende gebieden: IJsselmeer, Markermeer & IJmeer, Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen. De populatie is alleen op regionaal niveau gedefinieerd vanwege het sterk wisselende voorkomen per gebied. In de periode 1999- 2008 broedde minimaal 31% en maximaal 69% van het regionale doelniveau van het IJsselmeergebied in het onderhavige gebied. In 1978 vestigde de aalscholver zich in de Oostvaardersplassen. Er volgde een sterke toename tot een maximum van 8.380 paren in 1992. Daarna stabiliseerden de aantallen zich op een niveau van rond de 5.000 paren. Vanaf 2006 schommelen de aantallen rond de 2500 vogels (website SOVON, 11-04-2012) Dit niveau wordt vermoedelijk mede bepaald door de situatie in de voedselgebieden. Gezien de landelijk gunstige staat van instandhouding is behoud voldoende. Het gebied heeft voldoende draagkracht voor een sleutelpopulatie.

#### *Roerdomp*

Vermoedelijk heeft de roerdomp zich al snel gevestigd na het ontstaan van het gebied, na het sluiten van de dijk van Zuidelijk Flevoland in 1968. Aanvankelijk groeide de populatie snel tot een niveau van circa 50 territoria in 1977 en 1978. Ten gevolge van de strenge winter 1978/1979 viel het aantal territoria terug tot 5. Herstel bleef uit, mede door de strenge winters halverwege de jaren tachtig. Daarna zette wel herstel in, met wederom onderbrekingen door strenge winters, tot het huidige niveau. In de periode 1999-2003 werden gemiddeld 39 territoria vastgesteld met als maximum 43 in 2003. Het is veruit de grootste populatie van Nederland (14% in 2003). De zeer sterke terugval na strenge winters wijst op het ontbreken van geschikte overwinteringsmogelijkheden (kwelwater-locaties). Het gebied heeft voldoende draagkracht voor een sleutelpopulatie.

#### *Woudaap*

Het betreft een relatief geïsoleerde populatie, waarbij de Oostvaardersplassen over één van de weinige in recente jaren bezette broedplaatsen van de woudaap in Nederland beschikt. In de periode 1999-2003 zijn jaarlijks 0-3 paren waargenomen. Het gebied levert onvoldoende draagkracht voor een sleutelpopulatie.

#### *Kleine zilverreiger*

De populatie van het gebied heeft zich ontwikkeld van 1 broedpaar in 1994 tot 22 broedparen in 2003. Vanaf 2007 zijn de aantallen sterk gedaald en broeden er nog maximaal 2 paren in het gebied (website SOVON 11 april 2012). De draagkracht is hoger dan het gemiddelde voorkomen in de periode 1999-2003. De aanleiding hiervoor is de gunstige ontwikkeling in het gebied zodat het gebied voldoende draagkracht heeft voor een sleutelpopulatie.

### *Grote zilverreiger*

De vestiging van de grote zilverreiger in Nederland is opvallend. Het eerste broedgeval vond plaats in 1978. Tot 1987 werden incidenteel broedgevallen ontdekt en vervolgens bleef het tot 2000 bij 1-2 paartjes (uitzondering 1995 met 5 paren). Toen begon de kolonie plotseling sterk te groeien met als voorlopig maximum 154 paren in 2010 (website SOVON 11 april 2012). Buiten de Oostvaardersplassen broeden slechts sporadisch paartjes in Nederland en buiten Nederland zijn de dichtstbijzijnde broedplaatsen van enige omvang pas te vinden rond de Neusiedlersee op de grens van Oostenrijk en Hongarije. Gezien de landelijk gunstige staat van instandhouding, gebaseerd op de voortvarende ontwikkeling van de populatie in recente jaren, is behoud voldoende. De draagkrachtindicatie voor het leefgebied is hoger dan het vijfjarig gemiddelde in de periode 1999-2003 van 25 broedparen. De aanleiding hiervoor is de gunstige ontwikkeling in het gebied met 45 broedparen in 2002. Het gebied heeft voldoende draagkracht voor een sleutelpopulatie.

### *Lepelaar*

Al sedert 1972 broedt de lepelaar in de Oostvaardersplassen. De kolonie groeide gestaag in omvang tot een maximum van 450 paren in 1994. Vermoedelijk door problemen met de beschikbaarheid van voldoende vis, zakte de populatie vervolgens in tot het huidige niveau: gemiddeld aantal paren in de periode 1999-2003 157 met een maximum van 210 paren in 2002. In 2008, 2009, en 2010 ligt het aantal rond de 120 vogels. De draagkracht is afgeleid van het vijfjarig gemiddelde van 1999- 2003. Gezien de landelijk gunstige staat van instandhouding is behoud voldoende. Het gebied heeft voldoende draagkracht voor een sleutelpopulatie. Lepelaars die broeden in de Oostvaardersplassen (en de Lepelaarplassen) kennen een vast foerageerpatroon. In de ochtend vliegen ze naar Waterland, in de middag naar de Vechtplassen en in de avond terug naar de Oostvaardersplassen om daar te slapen (persoonlijke mededeling IJsbrand Zwart, provincie Flevoland).

### *Bruine kiekendief*

Al snel na het ontstaan van het gebied vestigden zich bruine kiekendieven. De eerste volledige telling dateert van 1983 toen 64 paren werden geteld. Daarna bleef het aantal paren tot in de jaren negentig boven de 50 paren (maximaal 70 in 1989) om vervolgens op een wat lager niveau te stabiliseren (37-50 paren). Gezien de landelijk gunstige staat van instandhouding is behoud voldoende. Het gebied heeft voldoende draagkracht voor een sleutelpopulatie.

### *Blauwe kiekendief*

In 1973 vestigde de blauwe kiekendief zich in het gebied. Het aantal paren nam geleidelijk toe tot een maximum van 17 paren in 1984. Daarna nam het aantal paren weer af. In begin 90-er jaren broedden jaarlijks nog circa 10 paren. In de periode 1999-2003 jaarlijks 3-5. Vanaf 2006 broeden er slechts 2 paartjes, uitgezonderd 2010, toen zijn er 3 paren vastgesteld (website SOVON 11 april 2012). Het is de laatste reguliere broedplaats op het Nederlandse vasteland en daarmee van zeer groot belang voor deze in een zeer ongunstige staat van instandhouding verkerende broedvogelsoort. Het gebied, inclusief de in de omgeving aanwezige mogelijkheden om te foerageren, is van groot belang aangezien het gebied van groot belang is als voorpost voor herstel van de populaties in andere moerasgebieden in laag Nederland. Het gebied levert onvoldoende draagkracht voor een sleutelpopulatie.

### *Porseleinhoen*

In gunstige jaren komen tientallen paren porseleinhoenders voor in de Oostvaardersplassen (zoals in 1991 64 paren en in 1993 58 paren); het gebied levert dan als broedgebied de grootste bijdrage. Essentieel is het aanbod aan open, plas-dras moeras in de vestigingsperiode (mei-juni, soms nog juli). Het gebied kan in gunstige jaren voldoende draagkracht leveren voor een sleutelpopulatie.

#### *Blauwborst*

Jaarlijks komen tientallen paren blauwborsten in de Oostvaardersplassen tot broeden. De hoogste aantallen sinds het begin van de tellingen in 1987 werden vastgesteld in 1990 met 484 paren. Daarna zijn de aantallen langzaam afgenomen tot het huidige niveau: het gemiddeld aantal paren in de periode 1999-2003 betreft 190 met maximaal 300 in 1999. Zowel in het binnendijkse als het buitendijkse (met name extensief begraasde) deel wordt gebroed. Het is daarmee één van de grootste aaneengesloten populaties van Nederland.

Gezien de landelijk gunstige staat van instandhouding is behoud op het huidige niveau voldoende. Het gebied heeft voldoende draagkracht voor een sleutelpopulatie.

#### *Snor*

De Oostvaardersplassen herbergt verreweg de grootste populatie van de snor in Nederland. Meer dan één derde van de Nederlandse populatie komt er tot broeden en het gebied is daarom van groot belang. Tellingen suggereren een lichte toename in het afgelopen decennium. Ondanks de landelijk zeer ongunstige staat van instandhouding is herstel van het leefgebied niet direct vereist, daar zich in recente jaren een geleidelijke toename van de populatie aftekent en het feit dat in de beschikbare gegevens niet eerder een zo hoog aantal weergegeven wordt. Het gemiddeld aantal paren in de periode 1999-2003 wordt geschat op 680. Het gebied heeft voldoende draagkracht voor een sleutelpopulatie.

#### *Rietzanger*

Van de rietzanger komen jaarlijks honderden paren in de Oostvaardersplassen tot broeden. Vooral in het binnendijkse deel, maar ook in het buitendijkse (met name extensief begraasde) deel. Het gemiddeld aantal paren in de periode 1999-2003 wordt geschat op 790. Gezien de landelijk gunstige staat van instandhouding, met betrekking tot het leefgebied en de populatieomvang, is behoud voldoende. Het gebied heeft voldoende draagkracht voor een sleutelpopulatie.

#### *Grote karekiet*

In recente jaren is de grote karekiet geregeld als broedvogel vastgesteld met een maximum van 3 paren. Gezien de landelijk zeer ongunstige staat van instandhouding wordt landelijk herstel van de populatie nagestreefd. Vanwege de potentie van het leefgebied kan het gebied een kleine bijdrage leveren aan de landelijke instandhoudingsdoelstelling. Het betreft een relatief geïsoleerd broedgebied met onvoldoende draagkracht voor een sleutelpopulatie.

### **7.3.2 Niet-broedvogels**

#### *Grote zilverreiger*

Aantallen grote zilverreigers zijn van grote nationale betekenis. Het gebied heeft voor de soort met name een functie als foerageergebied. Het gebied levert de grootste bijdrage in Nederland. De soort is vooral zomergast en broedvogel, met hoogste aantallen in maartoktober, maar anders dan de kleine zilverreiger (A026) is de grote zilverreiger sinds 2000 ook in toenemende mate overwinterend aanwezig. Lange tijd was de populatie stabiel met lage aantallen en vervolgens trad een sterke toename op vanaf 1999, sterk herinnerend aan het aantalsverloop van de kleine zilverreiger, maar met drie keer zo hoge aantallen, in 2004 tot 128 vogels. Aantallen zijn sterk gerelateerd aan het eveneens sterk toegenomen aantal broedparen (sinds 2002 circa 50, in 2005 echter minstens 97). De vogels foerageren zowel in het binnenkaadse deel van het gebied als in de poelen die zijn aangelegd in het buitenkaadse deel. De nogal plotselinge toename van kleine en grote zilverreiger is waarschijnlijk verbonden aan de grootschalige aanleg van foerageergebied in het buitenkaadse deel en mogelijk ook veranderingen in het waterpeil na

verwijdering van de dam tussen het oostelijke en westelijke deel van het binnenkaadse gebied. Handhaving van de huidige aantallen is voldoende want de landelijke staat van instandhouding is gunstig.

#### *Lepelaar*

Aantallen lepelaars zijn van nationale en internationale betekenis. Het gebied heeft voor de soort met name een functie als foerageergebied. Het gebied levert als foerageergebied na de Waddenzee en het Haringvliet de grootste bijdrage binnen het Natura 2000-netwerk. De soort is zomergast en broedvogel, aanwezig van maart-september, met hoogste aantallen in juni-augustus. De aantallen waargenomen vogels reflecteren in hoge mate de veranderingen in de omvang van de kolonie, maar lijken sinds de plotselinge toename rond 1987 stabiel. Vanaf circa 1998 foerageert een deel van de lepelaars in de buitenkaadse gebieden waar poelen zijn aangelegd. Handhaving van de huidige aantallen is voldoende want de landelijke staat van instandhouding is gunstig.

#### *Wilde zwaan*

Aantallen wilde zwanen zijn van nationale betekenis. Het gebied heeft voor de soort met name een functie als foerageergebied en als slaapplek. Het gebied levert als foerageergebied na de Uiterwaarden IJssel en de landelijke delen van de Noordoostpolder en Zuidelijk Flevoland (buiten Natura 2000-netwerk) de grootste bijdrage. De soort is een wintergast, vooral aanwezig van november-maart. Aantallen fluctueren met maxima van 100-200 vogels, zonder duidelijke trend, wel met verhoogde aantallen in de eerste helft van de jaren negentig. Handhaving van de huidige aantallen is voldoende want de landelijk matig ongunstige staat van instandhouding is gebaseerd op een minder gunstig toekomstbeeld op grond van klimaatveranderingen en extensivering van landbouw, factoren die buiten de Oostvaardersplassen spelen.

#### *Kolgans*

Het gebied heeft voor de kolgans met name een functie als foerageergebied en als slaapplek. De soort is een wintergast, aanwezig van oktober-maart, aanvankelijk vooral rond de Grote Plas in het binnenkaadse deel. In de jaren negentig is de soort in aantal toegenomen in het buitenkaadse deel (met name het oostelijke, vernatte deel), maar de aantallen fluctueren sterk. Handhaving van de huidige aantallen is voldoende want de landelijke staat van instandhouding is gunstig.

#### *Grauwe gans*

Aantallen grauwe ganzen zijn van nationale en internationale betekenis. Het gebied heeft voor de soort met name een functie als foerageergebied en als slaapplek. Het gebied levert één van de grootste bijdragen in Nederland. De opgegeven aantallen betreffen een onderschatting omdat bij de tellingen in de ruitijd slechts een deel van de vogels zichtbaar is. De soort is het hele jaar present, met een broedpopulatie van circa 400 paar, maar daarnaast een zeer belangrijke concentratie van 20-30.000 (-40.000) ruiers waarvan een groot deel voor dit doel uit Scandinavië naar de Oostvaardersplassen komt. Hierdoor vertoont het seizoensbeeld in het buitenkaadse gebied een piek in mei, maar in het binnenkaadse gebied, met name in de sector rond de Grote Plas, worden in juni de hoogste aantallen bereikt.

Alleen toen in 1987-90 dit gebied droogviel, hielden de ganzen zich op in het oostelijke compartiment, omdat ze het liefst zwemmend op het riet foerageren. De grootschalige consumptie van riet door deze vogels heeft effecten op de land-water verhouding, maar is daarbij dus afhankelijk van de waterstand. In het voorjaar (april) is er vooral buitenkaads nog een doortrekkie. De Oostvaardersplassen zijn relatief vroeg door de grauwe gans gekoloniseerd. De omvang van de ruiconcentratie volgens de tellingen is opmerkelijk constant (na correctie voor het niet zichtbare deel van de vogels mogelijk afname), maar ook de broedpopulatie is sinds 1989 niet meer gegroeid. Ondanks de zeer sterke landelijke groei zijn ook de aantallen buiten de ruitijd pas sinds 2000 iets hoger. Handhaving van de huidige aantallen is voldoende



want de landelijke staat van instandhouding is gunstig. De doelstelling heeft geen betrekking op de eventuele functie van het gebied als broedgebied voor deze soort.

#### *Brandgans*

Aantallen brandganzen zijn van internationale betekenis. Het gebied heeft voor de soort met name een functie als foerageergebied en als slaappleats. De soort is het hele jaar aanwezig, maar vooral als wintergast van oktober - april, met pieken in november en maart. Vooral rond 2000 zijn aantallen sterk toegenomen, vrijwel uitsluitend in het buitenkaadse deel. Handhaving van de huidige aantallen is voldoende want de landelijke staat van instandhouding is gunstig. De doelstelling heeft geen betrekking op de eventuele functie van het gebied als broedgebied voor deze soort.

#### *Bergeend*

Het gebied heeft voor de bergeend met name een functie als foerageergebied. De soort is het hele jaar aanwezig, maar met lage aantallen in de ruitijd (juli-september) en doortrekkieken in oktober/november en maart/april. Aanvankelijk komen bergeenden verspreid voor over het binnenkaadse gebied, enigszins positief reagerend op de drooglegging van het westelijke compartiment, maar later geconcentreerd in het oostelijke compartiment. Binnenkaads is de soort over het geheel sterk in aantal afgenomen sinds de jaren tachtig, voor een deel is dit gecompenseerd door de opkomst in het buitenkaadse deel nadat dit is vernat. Sinds begin jaren negentig zijn aantallen licht afgenomen, onder andere doordat het buitenkaadse gebied in het najaar veel minder belangrijk is (vergelijk pijlstaart (A054), kemphaan (A151), grutto (A156)), keren de aantallen niet terug op het oude niveau. Handhaving van de huidige aantallen is voldoende want de landelijke staat van instandhouding is gunstig.

#### *Smient*

Het gebied heeft voor de smient met name een functie als slaappleats en als foerageergebied. De soort is een wintergast, aanwezig van september - april. Vroeger kwamen smienten vooral voor in de Grote Plas, tegenwoordig grotendeels in het oostelijke deel van het buitenkaadse gebied sinds dit is vernat. Aantallen zijn sindsdien hoger dan in de jaren tachtig. Handhaving van de huidige aantallen is voldoende want de landelijke staat van instandhouding is gunstig. De doelstelling heeft geen betrekking op de eventuele functie van het gebied als broedgebied voor deze soort.

#### *Krakeend*

Aantallen krakeenden zijn van nationale en internationale betekenis. Het gebied heeft voor de soort met name een functie als foerageergebied. Het gebied levert één van de grootste bijdragen binnen het Natura 2000- netwerk. De soort is vooral aanwezig in de zomer (juni - augustus), maar er zijn ook doortrekkieken in september en in het buitenkaadse gebied ook in maart/april. Zowel binnen- als buitenkaads zijn aantallen in de jaren negentig toegenomen. Handhaving van de huidige aantallen is voldoende want de landelijke staat van instandhouding is gunstig.

#### *Wintertaling*

Aantallen wintertalingen zijn van nationale en internationale betekenis. Het gebied heeft voor de soort met name een functie als foerageergebied. Het gebied levert na de Waddenzee en de het Lauwersmeer de grootste bijdrage binnen het Natura 2000-netwerk. De soort is het hele jaar aanwezig, weliswaar sterk geconcentreerd in het najaar, met hoogste aantallen in augustus-november. Er was sprake van zeer hoge aantallen in de jaren 1988-1990 (tot meer dan 125.000 in oktober 1988), toen het westelijke compartiment van het binnenkaadse gebied was drooggevallen. Zaden van pioniervegetatie die de slikplaat begroeiden trokken de wintertalingen aan. Sinds de terugkeer van het water in 1990 zijn lagere aantallen aanwezig, er is geen duidelijke trend. Tegenwoordig komt de soort sterk geconcentreerd voor in het oostelijke

buitenkaadse gebied sinds dat eind jaren negentig is vernat. De soort verkeert landelijk in een matig ongunstige staat van instandhouding.

#### *Pijlstaart*

Aantallen pijlstaarten zijn van internationale betekenis. Het gebied heeft voor de soort met name een functie als foerageergebied. Tot in 1992 was de soort een doortrekker in veel grotere aantallen in september/oktober, met een veel kleinere voorjaarspiek in april. Deze vogels waren sterk geconcentreerd in de omgeving van de Grote Plas rond de jaren dat deze was drooggelegd (1987-90), net als bij de wintertaling (A052) wellicht in verband met de beschikbaarheid van zaden van de pioniervegetatie op de slikplaat. Anders dan de wintertaling (A052) bleef de pijlstaart echter in grote aantallen komen tot in 1992. Daarna is de najaarspiek vrijwel verdwenen. Sindsdien fluctueren de aantallen met een optimum omstreeks 2000, waarna de aantallen lager zijn dan ooit. De pijlstaart verkeert landelijk in een matig ongunstige staat van instandhouding.

#### *Slobeend*

Aantallen slobeenden zijn van (sommige jaren grote) internationale en nationale betekenis. Het gebied heeft voor de soort met name een functie als foerageergebied. Het gebied levert de grootste bijdrage in Nederland. De soort is het hele jaar aanwezig, weliswaar sterk geconcentreerd in de nazomer (ruiperiode), met hoge aantallen in juni-oktober en een piek in augustus. Daarnaast is er nog een kleine voorjaarspiek in april. In de jaren tachtig kwam de slobeend geconcentreerd voor in het noordelijke deel van het binnenkaadse gebied, en later deels in de Grote Plas (na afloop van de drooglegging van 1987-1990). Tegenwoordig komt de soort vooral voor in de Hoekplas en het Aalscholverbos, maar lagere aantallen zijn ook aanwezig in de buitenkaadse gebieden sinds die eind jaren negentig zijn vernat. Aantallen vertonen met enige fluctuatie een doorgaande toename die overeenkomt met de landelijke trend. Handhaving van de huidige aantallen is voldoende want de landelijke staat van instandhouding is gunstig.

#### *Tafeleend*

Aantallen tafeleenden zijn van internationale en grote nationale betekenis. Het gebied heeft voor de soort met name een functie als slaapplaats. Aanvankelijk kwam de soort grotendeels voor op de Hoekplas, maar sinds circa 1994 wordt ook de Grote Plas door grote groepen gebruikt. Het seizoenspatroon is veranderd van overwintenaar (juli-) september - maart met een sterke piek in december tot een veel vroegere aanwezigheid van grote aantallen in september/oktober in de Grote Plas. Dit komt net als bij de kuifeend (A061) overeen met veranderingen van het seizoenspatroon in het Markermeer, dat als overwinteringsgebied minder belangrijk is geworden door de afname van de dichtheid driehoeksmosselen. Veel tafeleenden die rusten in de Oostvaardersplassen foerageren 's nachts in het Markermeer en IJsselmeer. De landelijk zeer ongunstige staat van instandhouding is vooral een gevolg van de afname van de totale aantallen die zich echter vooral in het Rivierengebied voordoet. In het IJsselmeergebied zijn de aantallen stabiel, zodat handhaving van de huidige situatie voldoende is.

#### *Kuifeend*

Aantallen kuifeenden zijn van nationale betekenis. Het gebied heeft voor de soort met name een functie als slaapplaats. Tot midden jaren negentig is de soort in aantal toegenomen, daarna traden sterke fluctuaties op zonder een duidelijke trend. Aanvankelijk kwamen kuifeenden grotendeels voor op de Hoekplas, maar sinds circa 1993 wordt ook de Grote Plas door grote groepen gebruikt. Het seizoenspatroon is veranderd van overwintenaar, aanwezig in oktober-maart, met een sterke piek in maart tot de veel vroegere aanwezigheid van grote aantallen in september/oktober. De kuifeend is in laatstgenoemde periode aanwezig in de Grote Plas en in de rest van de winter met lage aantallen in de Hoekplas. Dit komt net als bij de tafeleend (A059) overeen met veranderingen van het seizoenspatroon in het Markermeer, dat als overwinteringsgebied minder belangrijk is geworden door afname van de dichtheid

driehoeksmosselen. Veel van de kuifeenden die rusten in de Oostvaardersplassen foerageren 's nachts in het Markermeer en IJsselmeer. De landelijke staat van instandhouding is matig ongunstig door een te verwachten afname als gevolg van oligotrofiëring en terugkeer van zout-zoet overgangen. Omdat de Oostvaardersplassen hieraan niet bijdraagt is behoud van de huidige situatie voldoende.

#### *Nonnetje*

Aantallen nonnetjes zijn van nationale betekenis. Het gebied heeft voor de soort met name een functie als slaappleaats. De soort is een wintergast, aanwezig in oktober-april. In de jaren tachtig soms met hoge aantallen op de Hoekplas, weliswaar nogal onregelmatig aanwezig en later veel meer verspreid over het binnenkaadse gebied, sinds begin jaren negentig is er geen duidelijke trend. De landelijke staat van instandhouding is matig ongunstig door een licht negatieve (niet significante) tendens. Mogelijke is de afname het gevolg van verminderde voedselbeschikbaarheid voor viseters in met name het IJsselmeergebied. Ook de afname van het doorzicht in het naastgelegen Markermeer kan een rol spelen. De Oostvaardersplassen heeft geen deel aan deze ontwikkelingen zodat handhaving van de huidige situatie voldoende is.

#### *Zeearend*

Aantallen zeearenden zijn van grote nationale betekenis. Het gebied heeft voor de soort o.a. een functie als foerageergebied. Het gebied levert de grootste bijdrage in Nederland, jaarlijks overwinteren hier 1 tot 3 vogels, met een tendens tot een toename. Handhaving van de huidige aantallen is voldoende want de landelijke staat van instandhouding is gunstig.

#### *Kluut*

Aantallen kluten waren tot voor kort van internationale betekenis. Het gebied heeft voor de soort met name een functie als foerageergebied. De soort is een doortrekker aanwezig rond augustus-oktober en in kleine aantallen rond april-juni. In de loop van de jaren negentig (later dan kemmaan en grutto) zijn aantallen afgenomen, slechts beperkt reagerend op de vernatting van het buitenkaadse gebied. Relatief veel kluten komen voor in het oostelijke compartiment van het binnenkaadse deel, aanvankelijk grotendeels in de Krenteplas, maar tenslotte bevinden overgebleven concentraties zich vooral in de Hoekplas. Ondanks de afname en de landelijk matig ongunstige staat van instandhouding is geen herstelopgave van toepassing.

#### *Kemmaan*

Het gebied heeft voor de kemmaan met name een functie als foerageergebied en als slaappleaats. De soort was in de jaren tachtig een doortrekker in het binnenkaadse gebied, met tot circa 3000 vogels in de periode juli- oktober en veel lagere aantallen tijdens de voorjaarstrek in mei. In de loop van de jaren negentig zijn deze concentraties binnenkaads volledig verdwenen. Sinds het midden van de jaren negentig worden in het buitenkaadse gebied groepen van enkele honderden vogels gezien. Dit gebeurt zowel tijdens de najaarstrek als in het voorjaar, maar respectievelijk later (oktober) en eerder in het seizoen (april) dan vroeger. Deze ontwikkeling is echter geen volledige compensatie voor het verdwijnen van de binnenkaadse concentraties. De ontwikkelingen komen sterk overeen met die van de grutto (A156). Ook elders in de regio is er sprake van een negatieve tendens. De landelijke staat van instandhouding is matig ongunstig vanwege internationaal dalende aantallen. Omdat de oorzaak van deze afname onduidelijk is dan wel in de omstandigheden voor broedvogels gezocht moet worden, wordt hier uitgegaan van een behoudopgave.

#### *Grutto*

Het gebied heeft voor de grutto met name een functie als foerageergebied en als slaappleaats. De soort was in de jaren tachtig een doortrekker in het binnenkaadse gebied, met tot circa 20.000 vogels in de nazomer (juli/augustus) en veel lagere aantallen tijdens de voorjaarstrek in maart. In de loop van de jaren

negentig zijn deze concentraties binnenkaads grotendeels verdwenen. Sinds het midden van de jaren negentig worden in het buitenkaadse gebied groepen van enkele honderden vogels gezien, vooral tijdens de voorjaarstrek in februari/maart. Deze ontwikkeling is echter geen volledige compensatie voor het verdwijnen van de binnenkaadse concentraties. De ontwikkelingen komen sterk overeen met die van de kempiaan (A151). Handhaving van de huidige situatie is voldoende omdat de landelijk zeer ongunstige staat van instandhouding vooral betrekking heeft op gebieden buiten het Natura 2000-netwerk.

## 7.4 Lepelaarplassen

In Tabel 7.3 is een overzicht opgenomen van de aantallen vogels en de trend. In de onderstaande subparagrafen is de huidige situatie van de soorten beschreven. De teksten over de soorten zijn afkomstig uit het ontwerpbeheerplan van de Lepelaarplassen (Ref. 31)

Tabel 7.3 Samenvatting actuele situatie en trends Lepelaarplassen Bron: ontwerpbeheerplan Lepelaarplassen (Ref. 31).

Soorten	ISD	Aantallen vogels		Leefgebied binnen Lepelaarplassen		Foerageergebied omgeving (actueel**)
		actueel	trend*	actueel**	trend*	
<b>Broedvogels</b>						
aalscholver	8000	1250	0	≥	0	—
lepelaar	20	0	—	?	?	—
<b>Niet-broedvogels</b>						
lepelaar	10	3	—	?	—	+
grauwe gans	240	312	+	≥	0	≥
krakeend	210	211	+	≥	—	≥
pijlstaart	20	19	0	≥	—	≥
slobeend	140	69	?	≥	—	≥
tafeleend	110	115	0	≥	0	—
kuifeend***	2500	1516	?	≥	0	—
nonnetje	14	10	—	≥	0	—
kluut	4	1	—	?	—	—
grutto	5	1	—	≥	—	—

ISD = instandhoudingsdoelstelling. Rood = ongunstig; Groen = gunstig; Oranje = onbekend.

\* + = positief; — = negatief; 0 = stabiel; ? = onbekend.

\*\* ≥ = tenminste voldoende oppervlakte of kwaliteit; — = te lage oppervlakte en kwaliteit

\*\*\* aantallen vogels betreffen seizoensmaxima.

### 7.4.1 Broedvogels

#### Aalscholver

De aalscholverkolonie in de Lepelaarplassen is ontstaan in 1985. De broedkolonie bevindt zich in bomen rondom de Centrale Plassen (wilgenbos) en op de eilanden in de Grote en Middelste plas. De omvang bereikte een maximum in 1993 met 5.000 paren. Nadien is het aantal teruggelopen tot ruim 1.100 paren in 2007-2008. De aalscholwers van de Lepelaarplassen foerageren van oudsher vooral op het Markermeer/IJmeer, vaak in grote groepen en tot op grote afstand van de kolonie (tot 60 km). Door het afgenomen doorzicht en de afname aan prooivis in het Markermeer is het voedselaanbod afgenomen. De aalscholver neemt sinds de jaren zeventig in bijna alle Europese landen toe. Deze stijging komt vooral door afname/beëindiging van vervolging in verschillende Europese landen en een toegenomen aanbod van prooivissoorten. Daarnaast zijn aalscholwers vogels met een opportunistische leef- en foerageerwijze die zich goed aanpassen aan verschillende leefomstandigheden.

#### *Lepelaar*

De lepelaar is in de Lepelaarplassen voor het eerst broedend vastgesteld in 1971-1972, gevolgd door 1974, 1987-1990, 1992-1993 en 1996-2004. Sindsdien ontbreekt de soort. De broedvogels uit de Lepelaarplassen foerageren in de directe omgeving (Natte Graslanden, Trekvogelgraslandje) en in Waterland en mogelijk ook in de Vechtstreek.

In de Lepelaarplassen heeft de lepelaar op het eiland in de Middelste Plas gebroed (tot en met 2004). Dit eiland is tevens een belangrijke broedlocatie van aalscholvers in het gebied. In de loop der jaren is een belangrijk deel van de houtige gewassen op dit eiland door de aalscholvers 'vernietigd'. Daarnaast is door vraat van grauwe ganzen het riet dat op het laaggelegen eiland groeide in de loop der jaren verdwenen. De kwaliteit van het eiland als broedplaats voor lepelaars is door beide factoren geminimaliseerd.

### **7.4.2 Niet-broedvogels**

#### *Lepelaar*

Foeragerende lepelaars zijn tussen februari en september in het beheerplangebied aanwezig. Tot in juni gaat het vermoedelijk vooral om lokale broedvogels uit de Oostvaardersplassen (en tot 2005 ook de Lepelaarplassen). De piek in juli valt samen met het uitvliegen van de kolonies waarna de vogels naar het zuiden vertrekken. De neergang in het aantal niet-broedvogels loopt parallel aan die van het aantal broedparen in de Lepelaarplassen. In de Oostvaardersplassen schommelde het aantal paren tussen 1995 en heden, zonder eenduidige toe- of afname. Dit duidt erop dat het vooral vogels uit de Lepelaarplassen zelf geweest zijn die hier in de zomermaanden verblijven, ter voorbereiding op de reis naar Afrika. De lepelaars kennen een vast foerageerpatroon: in de ochtend vliegen ze naar Waterland, in de middag naar de Vechtplassen en in de avond terug naar de Oostvaardersplassen om daar te slapen. De lepelaars foerageren ook in de watergangen van Almere Pampus (persoonlijke mededeling IJsbrand Zwart, provincie Flevoland).

#### *Grauwe gans*

Uit de actuele trendgegevens van SOVON blijkt dat de populatie de laatste jaren stabiel is rond de 280 vogels. Dit wijst erop dat het vooral lokale vogels zijn die hier het jaarrond verblijven. In het najaar (vooral september-november) zijn de aantallen van de grauwe gans op zijn hoogst (vogeltellingen Waterdienst). De grauwe ganzen slapen in de Lepelaarplassen, met name op de Kwelplas. Ze foerageren op de graslanden en de landbouwgronden (op oogstresten) in de omgeving. De landbouwgronden ten zuidwesten van de Lepelaarplassen zijn daarbij bijzonder in trek. Vooral in het voorjaar foerageren de ganzen op grasland, voornamelijk op de Natte Graslanden en in de Oostvaardersplassen. Of grauwe ganzen vanuit de Lepelaarplassen ook het centrale deel van Zuidelijk Flevoland bezoeken is onduidelijk, maar niet ondenkbaar. Daarnaast zijn er waarnemingen van foeragerend grauwe ganzen uit de Lepelaarplassen in Waterland en Amstelland-Gooi.

In de Lepelaarplassen ruien grauwe ganzen; de laatste jaren tot 100 vogels. Deze verblijven vooral in het moeras, een deel trekt ook de graslanden in het westelijk deel van het gebied op.

#### *Krakeend*

Het aantal krakeenden in de Lepelaarplassen is vanaf 1995 enkele jaren toegenomen. Daarna is het min of meer stabiel met in afzonderlijke jaren aanzienlijk afwijkingen (figuur 5.5). Seizoensgemiddelden liggen rond 210 krakeenden in de Lepelaarplassen.

#### *Pijlstaart*

Pijlstaarten komen met name in de periode september tot en met april foeragerend en rustend voor op alle plassen in het beheerplangebied. De centrale plassen hebben een functie als dagrustplaats voor deze soort. Tussen 1997 en 2007 is het aantal pijlstaarten in het gebied variabel zonder eenduidig negatieve of

positieve trend (SOVON 2010a). De hoogste aantallen in het gebied zijn in september geteld (gemiddeld 60 exemplaren), waarna het aantal afneemt tot in december. In het voorjaar is in februari en maart een tweede maximum vastgesteld van ongeveer 30 exemplaren.

#### *Slobeend*

In het beheerplangebied broeden jaarlijks tegen de veertig paren, waarvan enkele in de Natte Graslanden. Buiten het broedseizoen verblijven het hele jaar door slobeenden in het gebied. De centrale plassen hebben een functie als dagrustplaats voor deze soort. Alleen tijdens vorst (met ijs) is de soort afwezig. De maxima worden in de nazomer bereikt, met tot 250 exemplaren in september en oktober. Dit patroon wijst op doortrek van vogels van elders. Tussen 1997 en 2007 is het aantal in het gebied licht afgenomen. De verschillen tussen jaren zijn evenwel groot waardoor het niet mogelijk is de trend eenduidig te duiden. In de Oostvaardersplassen is een vergelijkbare ontwikkeling vastgesteld.

#### *Tafeleend*

Het seizoensgemiddelde van de tafeleend in de Lepelaarplassen ligt rond 115 exemplaren. De laatste jaren is een lichte stijging merkbaar. Tafeleenden gebruiken de Lepelaarplassen in de wintermaanden vooral als dagrustplaats. Hier vinden zij vooral bij winderig weer voldoende luwte om zonder veel energie de volgende nachtelijke foerageertrip op het Markermeer af te wachten. In de luwte van de dammen van de Blocq van Kuffeler verblijven overdag ook geregeld groepjes rustende vogels. Hierdoor kan het aantal tafeleenden in het gebied van dag tot dag wisselen, afhankelijk van het weer en van de geschiktheid van alternatieven in de nabijheid (onder andere verstoring). Daarmee is het gemiddeld aantal vogels dat in de wintermaanden in het gebied verblijft vooral een afspiegeling van de mogelijkheden voor de soort in het nabijgelegen foerageergebied Markermeer/IJmeer.

In de zomermaanden verblijven de meeste tafeleenden in het gebied. Gezien de timing van hun aanwezigheid heeft het gebied de functie als ruigebied. Dan kunnen de vogels niet vliegen, en foerageren zij volledig binnen het gebied. Het aantal in deze periode van het jaar lijkt toe te nemen. In de wintermaanden lijkt het aantal min of meer stabiel.

#### *Kuifeend*

Kuifeenden gebruiken de Lepelaarplassen vooral als dagrustplaats. Hier vinden zij vooral bij winderig weer voldoende luwte om zonder veel energie de volgende nachtelijke foerageertrip op het Markermeer af te wachten. In de luwte van de dammen van de Blocq van Kuffeler en Pampushaven verblijven overdag ook geregeld groepjes rustende vogels. Hierdoor kan het aantal kuifeenden in het gebied van dag tot dag wisselen, afhankelijk van het weer en van de geschiktheid van alternatieven in de nabijheid. Daarmee is het gemiddeld aantal vogels dat in het gebied verblijft vooral een afspiegeling van de mogelijkheden voor de soort in het nabijgelegen foerageergebied Markermeer & IJmeer.

#### *Nonnetje*

In de Lepelaarplassen verblijven in de wintermaanden geregeld enkele tientallen nonnetjes, met name op de Kwelplas en de Grote Plas. Deze vogels wisselen uit met soortgenoten op het Markermeer. De vogels rusten en foerageren in het gebied. De trend is neergaand, wat kenmerkend is voor de soort binnen het IJsselmeergebied. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat als gevolg van de klimaatverandering de soort vaker in Noord-Europa kan overwinteren.

#### *Kluut*

Direct na de inpoldering van de Flevopolders was de kluut een verspreid voorkomende broedvogel in de polders. Na het broedseizoen verzamelden deze vogels zich in ondermeer de Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen. In de jaren negentig, parallel aan de afname van het aantal broedgevallen in Flevoland, is het aantal niet-broedvogels in beide moerasgebieden fors afgenomen. In het afgelopen decennium was

het aantal in beide gebieden laag, met in beide gebieden nog immer een negatieve trend. De laatste jaren worden slechts één of enkele exemplaren waargenomen.

#### *Grutto*

De Lepelaarplassen vervullen vooral in de zomer een functie als pleisterplaats voor grutto's. Het aantal in het gebied is vanaf de jaren negentig gestaag afgenomen. De laatste jaren worden als maximum hooguit enkele tientallen vogels opgemerkt tegen meer dan 150 exemplaren twintig jaar geleden.

## **7.5 Naardermeer**

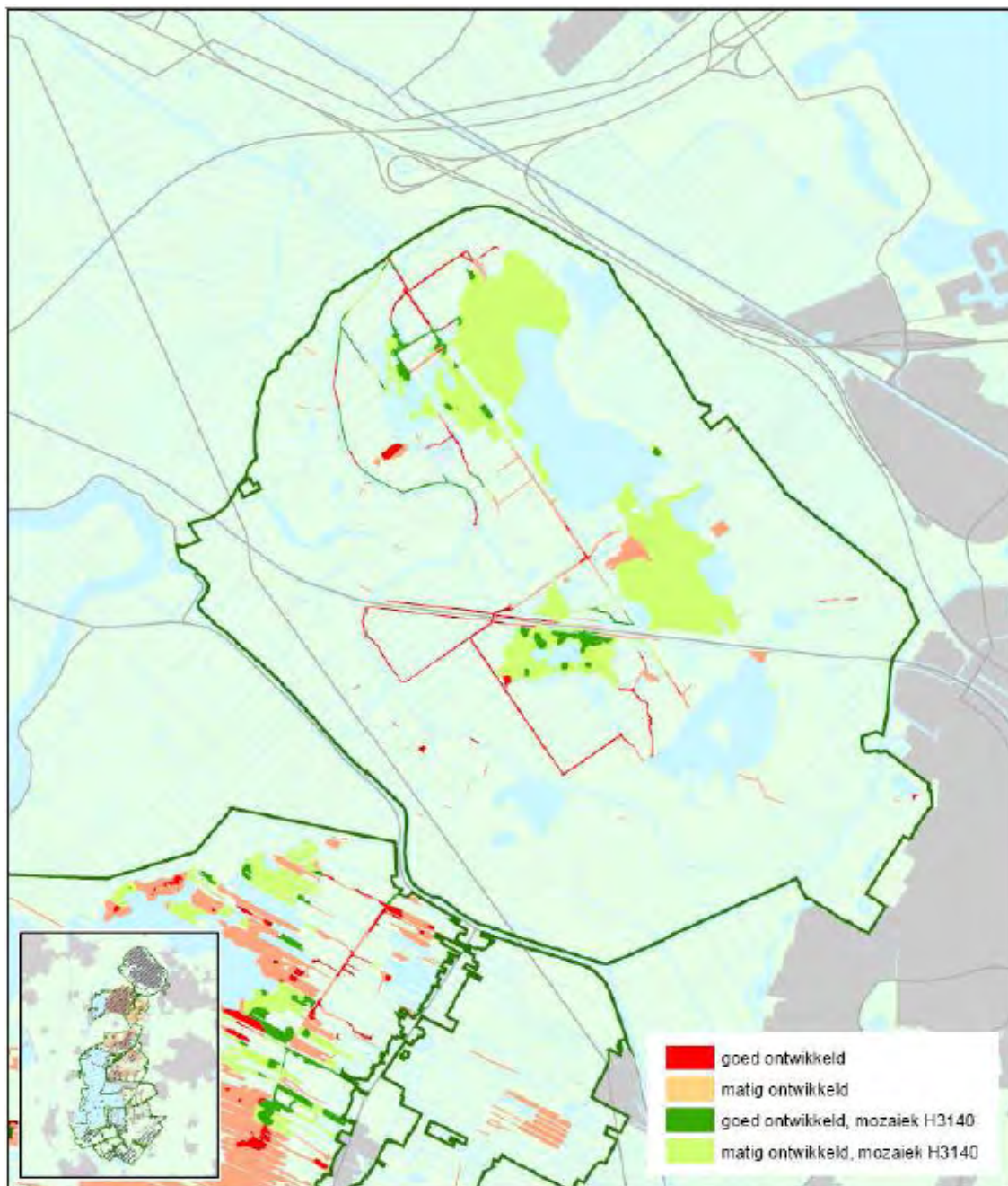
De onderstaande informatie en tekst is voornamelijk overgenomen uit de gebiedsbeschrijving van de toets aan de natuurbeschermingswet voor het tracébesluit Schiphol- Amsterdam- Almere (Ref. 6). De teksten over de habitatoorten en broedvogels zijn gebaseerd op het ontwerp aanwijzingsbelsuit (<http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/>) en de Atlas Naardermeer van het Noordhollands Landschap (2008). De verspreidingsgegevens van de vogels op de kaarten van het Noord-Hollands Landschap dateren uit de periode 2000 – 2007.

### **7.5.1 Habitattypen**

Voor de aquatische habitattypen, kranswieren, eutrofe meren en overgangsveen en trilveen is de waterkwaliteit van het oppervlaktewater de belangrijkste factor. Voor voedselarme natte terrestrische habitattypen zoals vochtige heiden, blauwgraslanden en trilvenen wordt het voorkomen in belangrijke mate bepaald door drie standplaatscondities: 1) grondwaterstand, 2) de pH/basenverzadiging en 3) de nutriëntenbeschikbaarheid. Voor hoogveenbossen is vooral de grondwaterstand van belang. (Bron: [www.minlnv.nl](http://www.minlnv.nl)) In onderstaande paragrafen worden de bepalende abiotische condities voor de verschillende habitattypen besproken.

#### *Kranswierwateren*

Naast de kwaliteit van het oppervlaktewater is voor het bestaan van kranswieren en eutrofe meren de vorm van de onderwaterbodem belangrijk. De kranswieren en andere waterplanten hebben voldoende licht nodig om te kunnen groeien. Daarnaast is ook de samenstelling en de mate van bodemverstoring belangrijk. Bij een hoge bodemverstoring, bijvoorbeeld door brasem, zijn de jonge kiemplanten niet in staat zich te handhaven. De belangrijkste abiotische condities in het Naardermeer zijn de concentraties aan fosfaat in het oppervlaktewater en de beschikbaarheid van licht op de bodem voor een goede ecologische kwaliteit van kranswievelden en vegetatietypen horend bij eutrofe meren. De concentraties voor nutriënten hierbij zijn voor fosfaat 0,08 mg/l en voor stikstof 1,0 mg/ (werknormen GoedEcologischPotentieel/ KaderRichtlijnWater). Sinds er alleen gezuiverd inlaatwater wordt ingelaten, is de kwaliteit van de onderwaterbegroeiingen in de grote plassen van het Naardermeer sterk verbeterd. Reductie van de zwaveldepositie kan hier ook toe hebben bijgedragen. De meren en plassen zijn grotendeels volgelopen met kranswiervegetaties. Uit de kartering blijkt dat in 2004/5 ongeveer 85 ha kranswierwateren van goede kwaliteit aanwezig waren. Momenteel komen hier de volgende associaties met een aanzienlijk areaal voor: Associatie van Doorschijnend glanswier, Associatie van Sterkranswier en Associatie van Ruw kransblad. Ook is een recente opname van Associatie van Groot nimfkruid; subassociatie met Sterkranswier bekend. Het habitatype is met een aanzienlijk areaal goed ontwikkeld aanwezig. De perspectieven voor behoud oppervlakte en kwaliteit zijn goed.



Figuur 7.11 Verspreiding en kwaliteit kranwierwateren. Bron: Landschap Noord- Holland atlas Naardermeer.

#### Meren met krabbenscheer

De belangrijkste abiotische condities in het Naardermeer zijn de concentraties aan totaal P in het oppervlaktewater en de beschikbaarheid van licht op de bodem voor een goede ecologische kwaliteit van vegetatietypen horend bij eutrofe meren. De concentraties voor nutriënten hierbij zijn voor fosfaat 0,08 mg/l en voor stikstof 1,0 mg/ (werknormen GEP/KRW). Sinds er alleen gezuiverd inlaatwater wordt ingelaten, is ook de kwaliteit van de vegetatie met drijvende waterplanten sterk verbeterd. Deze komt vooral in de



kleinere wateren en sloten voor. In de grote plassen ontbreekt het grotendeels, doordat de beschikbaarheid van fosfaat te laag is. De kleinere wateren en sloten in het Naardermeer worden gevoed door af- en uitspoeling van 'vroegere' landbouwgronden en door eutrofe kwel uit de lokale omgeving. De vegetatie met drijvende waterplanten betreft hier krabbenscheer-associatie (6,4 ha) en Associatie van Gewoon blaasjeskruid (0,4 ha). Er komen veel soorten fonteinkruiden in het gebied voor, waaronder drijvend fonteinkruid, plat fonteinkruid, spits fonteinkruid en stomp fonteinkruid. Ook groeit er groot nimfkruid. Het oppervlak is beperkt (veel sloten, maar ieder met geringe oppervlakte) en de mate van ontwikkeling is wisselend. De perspectieven zijn gunstig door de goede waterkwaliteit. Habitatverlies door verlanding is nauwelijks aan de orde. Het habitattype komt met een redelijk areaal goed en matig ontwikkeld voor. De perspectieven voor behoud van oppervlak en kwaliteit zijn gunstig.

#### *Vochtige heiden*

Het betreft subtype B: vochtige heiden (laagveengebied). Deze begroeiingen komen zeer beperkt en verspreid in het gebied voor. Het gaat hier om Moerasheide associatie, maar ook om rompgemeenschappen van het hoogveenmosverbond. Soorten als rood veenmos, hoogveenveenmos, roodviltmos, kleine veenbes, moerasgaffeltandmos en rode bosbes komen voor. Maximaal circa 1 ha is goed ontwikkeld; daarnaast komen enkele ha in matig ontwikkelde vorm voor, zie ook Figuur 7.12. Er is in het verleden habitatverlies opgetreden ten gevolge van verbossing (naar habitattype H91D0, hoogveenbossen). Relicten van dit type zijn dan ook te vinden in de berkenbroekbossen. Voor vochtige heiden geldt dat de grondwaterstanden hoog moeten zijn, een pH waarde van de bodem nooit lager dan 4,5-5,0 en een lage beschikbaarheid van voedingsstoffen. Het is onduidelijk in hoeverre moerasheiden voor hun voortbestaan afhankelijk zijn van menselijk ingrijpen; onder de huidige omstandigheden is een maaibeheer noodzakelijk om verbossing te voorkomen.

De perspectieven zijn echter redelijk gunstig, omdat er een redelijk areaal aanwezig is van veenmosrietland, dat een voorstadium is van moerasheide. Het habitattype komt met een klein areaal, deels goed ontwikkeld en deels matig ontwikkeld, voor. De perspectieven voor behoud van oppervlakte en kwaliteit zijn vrij gunstig.



Figuur 7.12 Verspreiding en kwaliteit vochtige heide. Bron: Landschap Noord- Holland atlas Naardermeer.

#### Blauwgraslanden

Ook blauwgrasland is afhankelijk van de aanvoer van baserijk (grond)water met lage nutriëntconcentraties en het verloop van de grondwaterstand door het jaar heen. De grondwaterstand is hoog in het voorjaar tot in of op het maaiveld en er is oppervlakkige indroging in de zomer. De beschikbaarheid van fosfaat in bodems is afhankelijk van de bindingscapaciteit van de bodem door o.a. ijzer en de duur van aanvoer van ijzerrijk grondwater.

De achteruitgang van blauwgrasland door verzuring en vermesting is vaak tweeledig. Verzuring treedt op door verzurende atmosferische depositie en het gebrek aan aanvoer van basenrijke stoffen door (grond)water door veranderingen in de waterhuishouding in een gebied. Bij voldoende aanvoer van basenrijke stoffen door (grond)water worden de effecten van verzurende atmosferische depositie opgeheven. Vermesting treedt op door de atmosferische depositie van vermestende stoffen en door veranderingen in de (grond)waterkwaliteit en (grond)waterstand. Door te lage grondwaterstanden is de mineralisatie van de bodem te groot, waarbij stikstof vrijkomt door omzetting van organisch gebonden stikstof naar minerale stikstof, dat beschikbaar is voor de planten.

Blauwgrasland komt voor in het Laegieskamp aan de oostkant van het Natura 2000-gebied. Het oude blauwgrasland (circa 1 ha) is een door verzuring verarmde vorm van de typische subassociatie. Verdere achteruitgang valt te verwachten, aangezien geen gebufferd grondwater meer in de bovenste halve meter van de bodem komt. In het zuidelijk deel van Laegieskamp (de Koeiemeent) is rond 1996 een grasland geplagd. Deze locatie is nog niet vegetatiekundig te typeren, maar mogelijk zal een deel zich ontwikkelen naar blauwgrasland. Op een andere, wat hoger gelegen geplagde plek in de Koeiemeent treedt een vergelijkbare ontwikkeling op.

Naast Laegieskamp komt een verarmde vorm voor in een smalle strook (circa 0,7 ha) aan de binnenzijde van Meerkade-west. Dit type wordt als matig ontwikkeld beschouwd. Het habitatype is met een klein areaal matig ontwikkeld aanwezig. Stagnatie of achteruitgang van kwaliteit van het oude blauwgrasland Laegieskamp valt te verwachten, tenzij de kwel van basenrijk grondwater kan worden hersteld. In de kwelzone aan de oostkant van de Wijde Blik zijn de perspectieven voor uitbreiding van oppervlakte (door inrichting en beheer vanuit andere vegetaties) en verbetering van de kwaliteit waarschijnlijk goed.



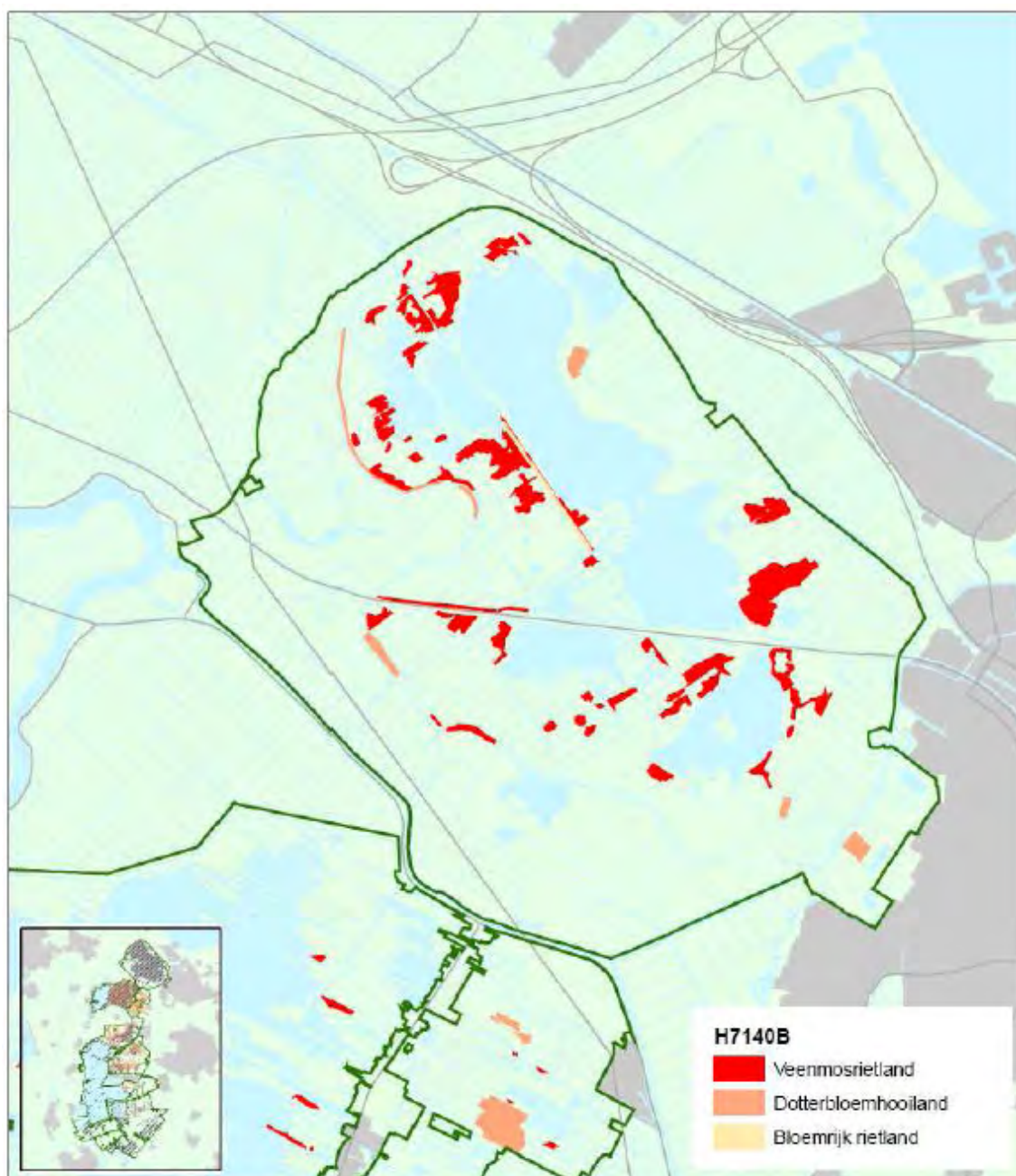
Figuur 7.13 Verspreiding blauwgrasland. Bron: Landschap Noord-Holland atlas Naardermeer.

### Trilvenen

In watersystemen met een hogere productie dan afbraak van organisch materiaal kan verlanding optreden. Deze opgehoopte lagen met organisch materiaal kunnen drijven of op een bodem liggen. De lagen die drijven staan onder invloed van het oppervlakte- en grondwater en worden trilvenen genoemd. Belangrijke processen bij het ontstaan van drijvende organische lagen is een natuurlijk peilverloop door het jaar heen en de toevoer van (grond)water met CO<sub>2</sub> en basenrijk onder voedselarme omstandigheden (Referentiewaarden uit het buitenland 0,06 mg fosfaat/l en 1,0 mg stikstof/l). In de loop van het proces neemt de dikte van de laag toe waardoor de invloed van oppervlaktewater en eventueel grondwater vermindert. Hierdoor treedt uiteindelijk verzuring van de bovenste laag op door toenemende

regenwaterinvloed. Dit is een natuurlijk proces in laagveensystemen. Daarbij wordt de vegetatiemat heel geleidelijk dikker en eenvormiger en gaan trilvenen, subtype A, over in veenmosrietland, subtype B, of moerasheide, habitatype vochtige heiden (H4010\_B) (laagveengebied). Echter is het ontstaan van permanente regenwaterlenzen door veranderingen in de waterhuishouding (lage winter grondwaterstanden) in veenmosrietlanden (en drijfkillen) een knelpunt, hierdoor wordt de vegetatie vervangen door eentonige velden van veenmossen en haarmos. Daarnaast is voor het behoud van veenmosrietlanden of vochtige heiden beheer erg belangrijk. Zonder beheer gaat de successie voort en ontstaat er bos. Het beheer van veenmosrietlanden bestaat uit maaibeheer en afvoer van het maaisel. Het beheer van vochtige heiden bestaat uit het verwijderen van bosopslag en het kleinschalig plaggen/maaien en afvoeren van organisch materiaal. In het Naardermeer komt subtype A: overgans- en trilvenen (trilvenen) voor. In het zuidoostelijk deel (De Laan) komt op kwelgevoed vast veen de associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge voor met een oppervlakte van circa 1,6 ha. Deze vegetatie is stabiel ontwikkeld of gaat zelfs in kwaliteit vooruit. Er komen ook zuurdere stukken voor, maar er lijkt niet zozeer sprake te zijn van verzuring, maar een gradiënt in de zuurgraad. Jonge verlandingsstadia met basenrijke situaties op trilveen komen niet voor. De prognose voor uitbreiding van het oppervlak door verlanding is voor de korte termijn dan ook niet gunstig.

Het habitatype (subtype A) komt met een klein areaal goed ontwikkeld voor. De prognose voor behoud van oppervlakte en kwaliteit hiervan is gunstig door het optreden van kwel. De prognose voor ontwikkeling van nieuw areaal van goede kwaliteit in jonge trilveenverlandingsstadia lijkt gunstig door de op gang gekomen waterplantenvegetaties, maar zal nog enige decennia vergen. Voor duurzaam behoud is het nodig regelmatig nieuwe verlandingen op gang te brengen, de wegzijging te beperken en kwel te bevorderen.



Figuur 7.14 Verspreiding veenmosrietland, dotterbloemhooiland en bloemrijk grasland Bron: Landschap Noord-Holland atlas Naardermeer.

### Veenbossen

De veenbossen zijn afhankelijk van een constante hoge grondwaterstand in de veenbodem door het vasthouden van neerslag. Daarnaast moeten de standplaatsen geïsoleerd zijn van invloeden van voedselrijk oppervlaktewater om verzuuring van de onderbegroeiing te voorkomen. In een aanzienlijk areaal (vele tientallen ha) komt berkenbroek behorende tot het Zompzegge-Berkenbroek voor. Op veel plekken komen in mozaïek hiermee bossen van het Elzenbroek-verbond voor, die eveneens tot het habitattype worden gerekend. Een vrij klein areaal bos bestaat uit het Dophei-Berkenbroek. De stukken

bos die geïsoleerd zijn van het oppervlaktewater zijn het mooiste ontwikkeld. Het bostype ontwikkelt zich door successie uit moerasheide of bij verdere verzuring vanuit het Zompzegge-Berkenbroek. Het totale areaal bos is ongeveer 240 ha; naar schatting 150 ha hiervan is te beschouwen als het habitattype veenbossen, in goed of matig ontwikkelde vorm.

De prognose voor behoud oppervlakte en kwaliteit is goed. Er liggen mogelijkheden voor uitbreiding van het areaal door de aanwezigheid van een behoorlijke oppervlakte aan voorstadia van dit bostype (oudere rietlanden) en door de aanwezigheid van matig of slecht ontwikkelde bossen.

#### *Knelpunten habitattypen*

Knelpunten voor de instandhouding van de bovengenoemde habitattypen in het Naardermeer hebben vooral te maken met de (externe) waterhuishouding en het (interne) beheer:

- Verdroging door ingrepen in de omgeving (verhard oppervlak, polderpeilen, grondwateronttrekkingen), waardoor de grondwaterstanden te laag zijn en hierdoor de bodem mineraliseert en voedingsstoffen vrijkomen.
- Verzuring door afname toestroming basenrijk grond- en oppervlaktewater door dalende grondwaterstanden en verdwijnen van de kwelstromen
- Eutrofiering door inlaat van verontreinigd oppervlaktewater, ook al wordt het water gedefosfateerd, er komt een grote vracht stikstof het meer binnen.
- vertroebeling door hoge brasemstand; dit knelpunt lijkt minder groot dan de bovengenoemde, aangezien de visstand niet extreem hoog is (50 kg/ha).
- Verbossing deels door gebrek aan beheer en wisselende waterstanden en gebrek aan primaire verlandingssituaties door gebrek aan geschikte uitgangssituaties met kwel en wisselende waterstanden.

De bovengenoemde knelpunten zijn belangrijk voor het behouden en verbeteren van de kwaliteit en vergroten van het oppervlak van de aangewezen habitattypen in het Naardermeer. Eutrofiering door aanvoer van stikstof door de atmosfeer wordt niet als knelpunt herkend door KIWA (2008), maar gezien de hoge achtergrondbelasting in verhouding tot de kritische depositiewaarden van het gebied, is hier wel sprake van een ongewenste situatie.

## **7.5.2 Habitatsoorten**

### *Gevlekte witsnuitlibel*

De gevlekte witsnuitlibel heeft landelijk een zeer ongunstige staat van instandhouding door het tekort aan gebieden en de te geringe populatiegrootte. Het zwaartepunt van de verspreiding van deze soort ligt in de grote moerasgebieden in Noordwest-Overijssel (Wieden en Weerribben). Verder komt de gevlekte witsnuitlibel verspreid voor in het Vechtplassengebied. Het Naardermeer omvat een vrij groot deel van het potentiële leefgebied en daarom is het noodzakelijk dat zich een populatie vestigt met een omvang van 8% van het landelijke doel. De soort komt momenteel niet voor.

### *Platte schijfhoren*

De platte schijfhoren is niet algemeen. Meldingen van deze soort komen vooral uit de veengebieden van Noordwest-Overijssel, de Vechtstreek en Zuid-Holland. Het Naardermeer is één van de gebieden die een grote bijdrage leveren voor de platte schijfhoren. De verspreiding binnen het gebied is niet bekend. De landelijke staat van instandhouding van de soort is matig ongunstig.

#### *Gestreepte waterroofkever*

De soort gestreepte waterroofkever heeft landelijk een zeer ongunstige staat van instandhouding en is vrijwel geheel beperkt tot laagveenmoerassen, waaronder met name ook het noordelijk Vechtgebied. De exacte verspreiding in het Naardermeer is niet bekend.

#### *Bittervoorn*

In Nederland is de bittervoorn vooral aan te treffen in Laag-Nederland: het laagveengebied, zoetwatergetijdegebied, zeeleigebied en rivierengebied (Holland, Utrecht, Noordwest- Overijssel, Friesland). Het Naardermeer ligt binnen het hoofdverspreidingsgebied van de soort en is daarom van groot belang voor de bittervoorn. De exacte verspreiding van de soort is niet bekend. De landelijke staat van instandhouding van de soort is matig ongunstig, wat met name te maken heeft met het te intensieve onderhoud van sloten en watergangen.

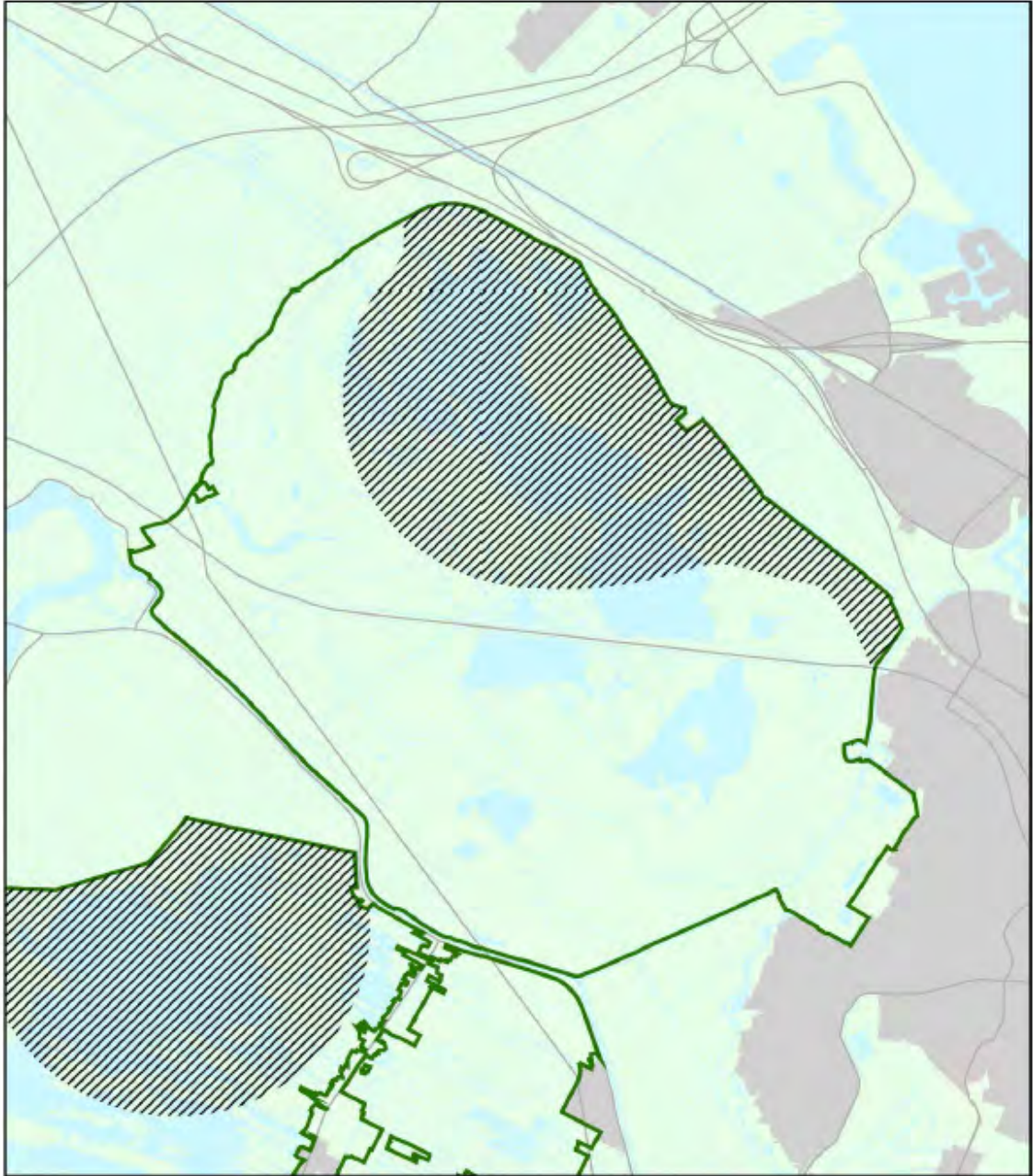
#### *Kleine modderkruiper*

De kleine modderkruiper verkeert landelijk in een gunstige staat van instandhouding. De soort komt in Nederland algemeen en wijd verspreid voor in dezelfde wateren als bittervoorn en grote modderkruiper, waaronder ook het Naardermeer. De staat van instandhouding is gunstig.

#### *Meervleermuis*

Het gebied fungeert als foerageergebied voor de meervleermuis, met name het noordoostelijk deel. De soort verblijft in gebouwen (forten en bunkers) in het gebied en in de omgeving, maar er zijn geen grote kraamkolonies bekend uit de Vechtstreek. Hoewel de populatie van de soort niet onder druk staat en er zich zelfs een positieve trend af lijkt te tekenen, is de staat van instandhouding matig ongunstig. Dit heeft vooral te maken met het gebrek aan samenhang tussen verblijfplaatsen en foerageergebieden, en de verstoring van oevers van grote wateren door bebouwing en licht.

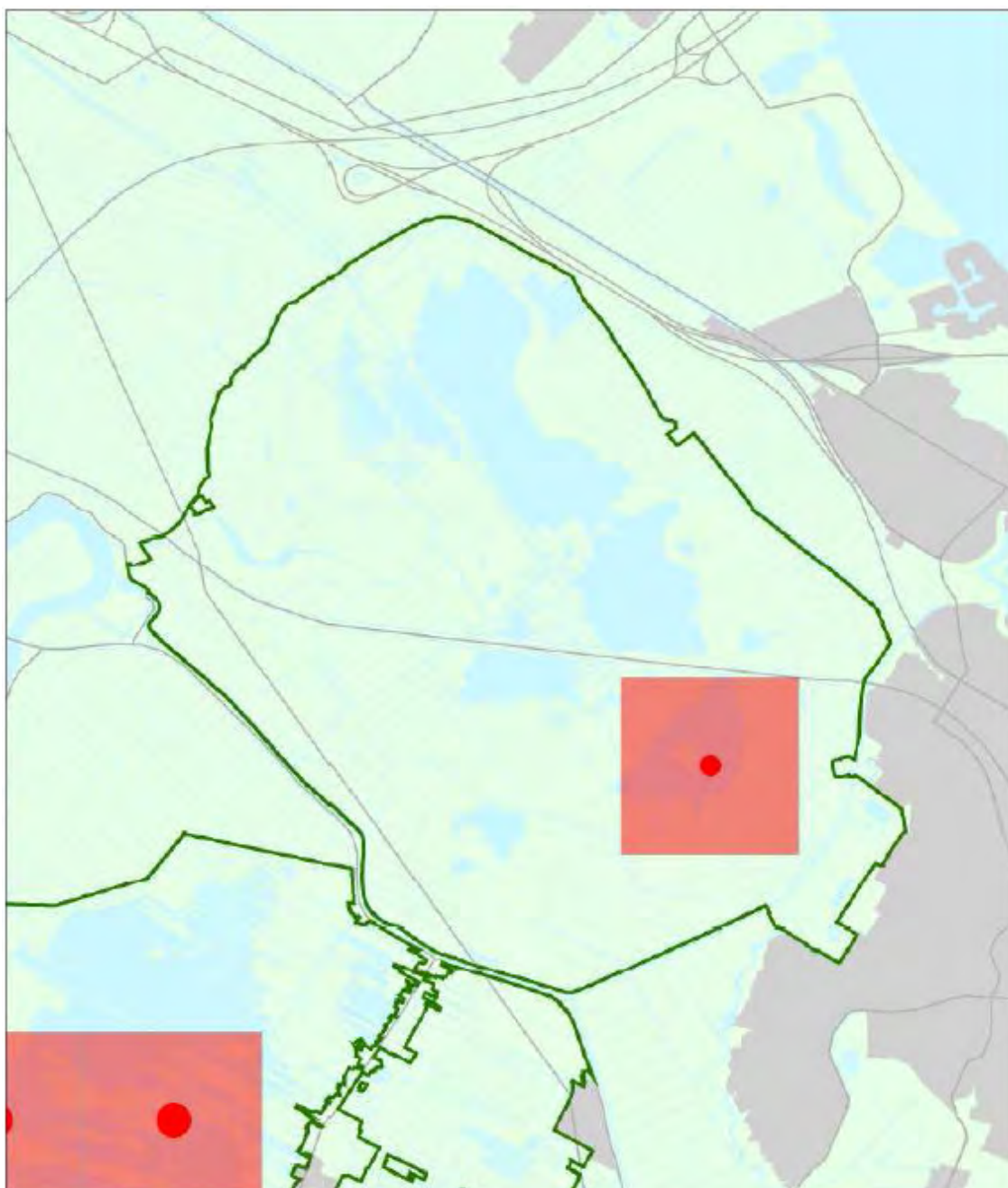




*Figuur 7.15 Foerageergebied meervleermuis Bron: Landschap Noord- Holland atlas Naardermeer*

#### *Groenknolorchis*

Het betreft een kleine populatie van de groenknolorchis, waarvoor geen uitbreidingsmogelijkheden worden gezien. Mogelijke nieuwe kansen voor deze soort moeten gezocht worden in het zuidelijke deel van het gebied waar grondwater uit de stuwwal grote invloed heeft. De staat van instandhouding van de soort is, met name in de laagveengebieden, zeer ongunstig.



Figuur 7.16 Verspreiding Groenknolorchis De rode vlakken geven kilometerhokken aan waarin de soort voorkomt. Bron: Landschap Noord- Holland atlas Naardermeer

### 7.5.3 Broedvogels

#### *Aalscholver*

De aalscholver is al van oudsher broedvogel in soms aanzienlijke aantallen; zo werden in 1959 4.658 nesten uitgestoten. Op het dieptepunt van de stand in Nederland in de zestiger jaren (800 paren) herbergde het Naardermeer één van de twee overgebleven kolonies in Nederland. Na de volledige bescherming in 1965 konden de aantallen ook in het Naardermeer weer toenemen tot een maximum van

5.200 paren in 1984. Daarna daalde het aantal paren tot een niveau van tussen de 1.600 en 2.800 paren in de periode 1991-2003. Gemiddeld werden in de periode 1999-2003 1759 paren vastgesteld. In de jaren daarna lijken de aantallen iets lager te liggen, maar met uitzondering van 2008 liggen de aantallen nog boven de 1000 (website SOVON, 11-04-2012).

Gezien delandelijk gunstige staat van instandhouding is behoud voldoende. Het gebied heeft voldoende draagkracht voor een sleutelpopulatie.

#### *Grote karekiet*

De grote karekiet is van oudsher een gewone broedvogel waarvan de aantallen al decennia lang afnemen. Eind 60-er jaren werden 41 paren vastgesteld. Eind 70-er jaren werden jaarlijks 13-19 paren geteld en in 1980 nog 15. Sindsdien is het aantal van 10 paren nooit meer overschreden en in de periode 1999-2003 telde de populatie 4-7 paren. De aantallen bleven echter al jaren redelijk stabiel. Sinds 2004 is de grote karekiet hier niet meer vastgesteld, op één broedpaar in 2006 na (website SOVON, 11-04-2012). Onduidelijk is of de oorzaak ligt in de kwaliteit van het riet, aanwezigheid van grauwe ganzen of het voedselaanbod. Gezien de landelijk zeer ongunstige staat van instandhouding is uitbreiding van de populatie gewenst. Het gebied levert onvoldoende draagkracht voor een sleutelpopulatie, maar draagt wel bij aan de draagkracht in de regio Utrechts-Hollands plassenengebied ten behoeve van een regionale sleutelpopulatie.



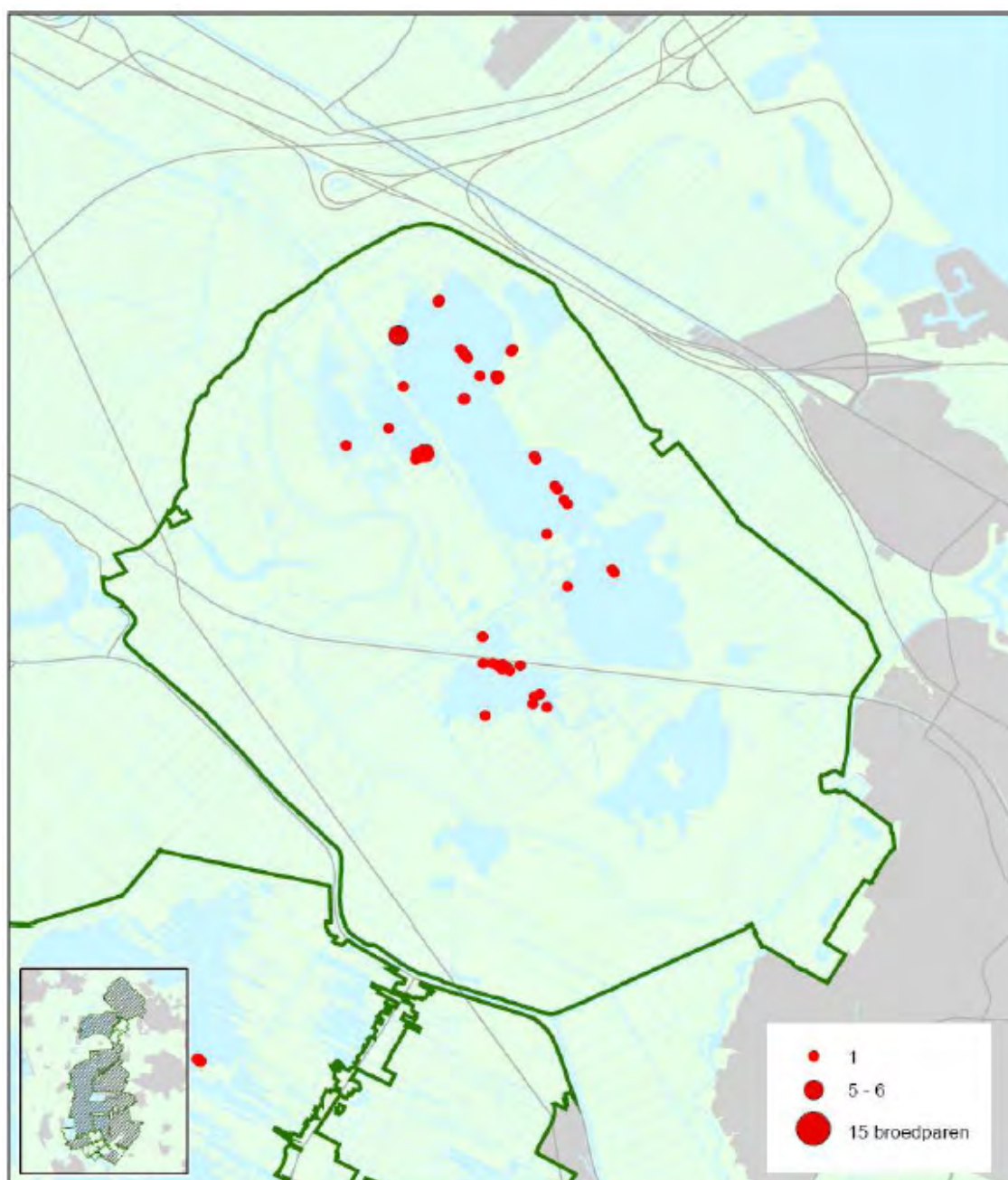
Figuur 7.17 Ligging territoria Grote karekiet in de periode 2000-2004 (cumulatief). Bron: Landschap Noord-Holland atlas Naardermeer.

#### Purperreiger

De purperreiger is van oudsher broedvogel in het Naardermeer. Voor 1980 werden ten minste 100 nesten geteld (bijvoorbeeld circa 150 in 1927, 200 in 1942/43, 150-175 in 1970 en 130 in 1977). Met 80 paren werd in 1982 nog een redelijk aantal geteld maar in latere jaren kwam het aantal nesten vrijwel nooit meer boven de 50. Het dieptepunt werd bereikt in 1995 en 1996 met slechts 21 nesten. Daarna nam het aantal weer licht toe met als maximum 45 in 2003 (qua omvang het vierde broedgebied in Nederland). In de

periode tot 2005 is het aantal toegenomen tot 75 paar. In 2009 lag het aantal op 89 vogels (website SOVON, 11-04-2012).. Het gebied heeft voldoende draagkracht voor een sleutelpopulatie.

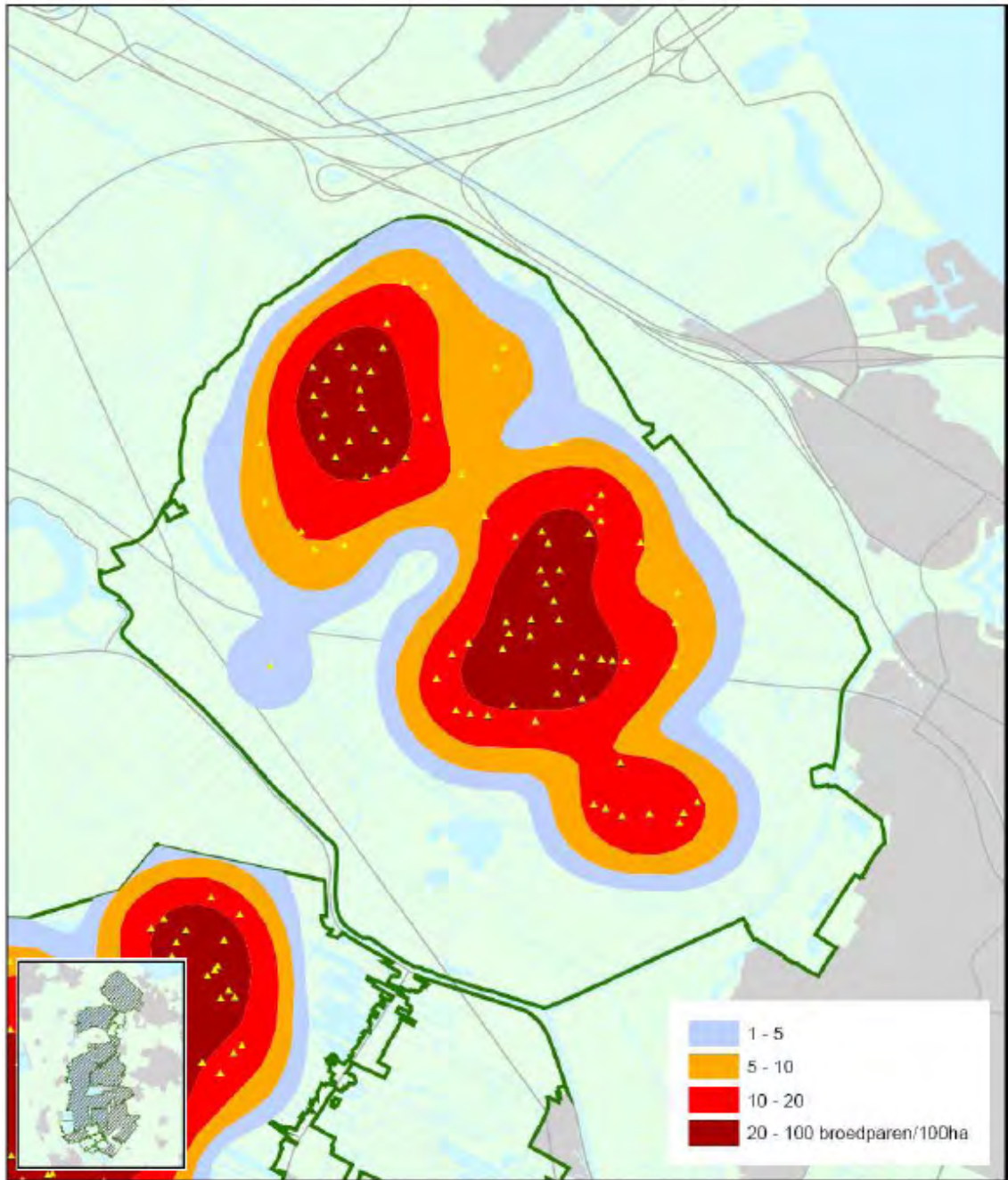
Volgens Atlas Naardermeer en Oostelijke Vechtplassen (Landschap Noord-Holland, 2008) blijkt dat de Ankeveense plassen, de Nieuwe Keverdijksche Polder en Keverdijkse Overscheense Polder, de Hilversumse Bovenmeent en de Veenderij tot het vaste foerageergebied behoren van de broedvogels uit het Naardermeer. De vogels foerageren hier omdat hier veel waterplantenrijke petgaten en sloten voorkomen. Verder vormen petgatencomplexen een belangrijk foerageergebied, zoals de Ster (behalve beboste gebieden), Westbroekse Zodden, Tienhovense Plassen en de Molenpolder. Ook wordt de Zuidwestelijke punt van Flevoland (omgeving Kromsloterpark) door purperreigers gebruikt als foerageergebied.



Figuur 7.18 Verspreiding territoria Purperreiger. Bron: Landschap Noord- Holland atlas Naardermeer.

### Snor

De snor is van oudsher een vrij talrijke broedvogel. Eind 60-er jaren broedden nog 10-tallen paren in het gebied. Een schatting voor de populatie in de periode 1999-2003 was 29 paren. Inmiddels blijkt de populatie in het Naardermeer sterk toegenomen te zijn, tot 72 broedparen in 2003. Gezien de landelijk zeer ongunstige staat van instandhouding is behoud van de populatie op een relatief hoog niveau gewenst. Het gebied levert onvoldoende draagkracht voor een sleutelpopulatie, maar draagt wel bij aan de draagkracht in de regio Utrechts-Hollands plassengebied ten behoeve van een regionale sleutelpopulatie.



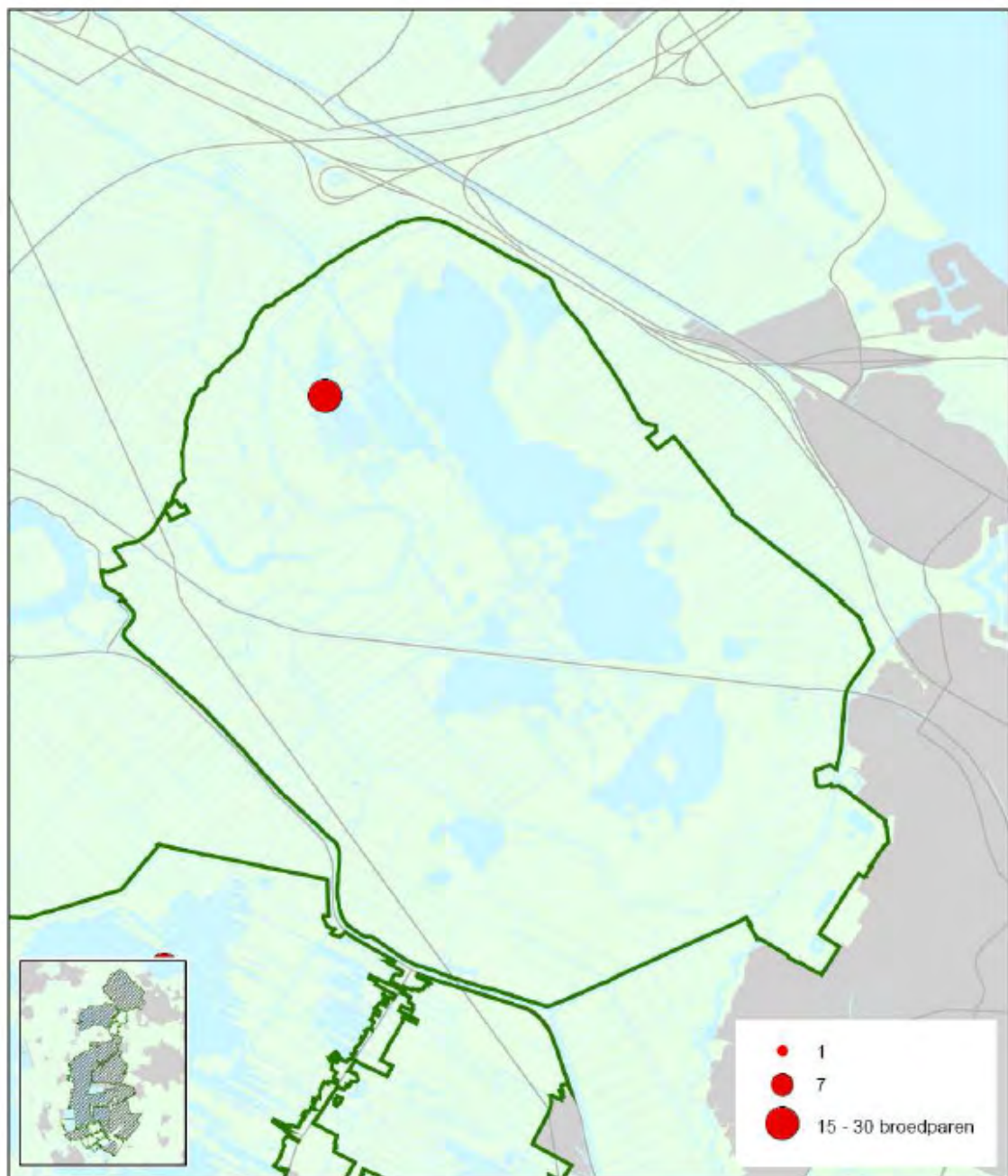
Figuur 7.19 Territoria en dichtheden Snor. Bron: Landschap Noord- Holland atlas Naardermeer

#### Zwarte stern

De zwarte stern is van oudsher broedvogel op drijvende waterplanten (bij voorkeur krabbenscheer). Het ging om aanzienlijke aantallen (bijvoorbeeld in 1912 1.000 vogels en in 1942 minstens 200 paren); in 1970 nog 65 paren. In de 80-er en begin 90-er jaren betrof het echter slechts een incidentele broedvogel. Na het aanbieden van nestvlotjes vanaf halverwege de 90-er jaren is de soort een regelmatige broedvogel in langzaam toenemend aantal. Het gemiddelde in de periode 1999-2003 bedroeg 29 paren. Maximaal

werden 36 paren geteld in 2003. In 2008 en 2009 lag het aantal op 25 paren (website SOVON, 11-04-2012)..

Gezien de landelijk zeer ongunstige staat van instandhouding is behoud van de populatie op het recente niveau gewenst. Het gebied levert onvoldoende draagkracht voor een sleutelpopulatie, maar draagt wel bij aan de draagkracht in de regio Utrechts-Hollands plassengebied ten behoeve van een regionale sleutelpopulatie.



*Figuur 7.20 Verspreiding Zwarte stern. Bron: Landschap Noord- Holland atlas Naardermeer*



#### 7.5.4 Niet-broedvogels

##### *Kolganzen*

Het Naardermeer is voor deze soort van belang als slaappleats. Kolganzen die in de omgeving van het Naardermeer foerageren slapen op het Naardermeer. De instandhoudingsdoelstelling is gebaseerd op het seizoensgemiddelde aantal kolganzen dat op het Naardermeer slaapt.

##### *Grauwe gans*

Het Naardermeer is voor deze soort van belang als slaappleats. Grauwe ganzen die in de omgeving van het Naardermeer foerageren slapen op het Naardermeer. De instandhoudingsdoelstelling is gebaseerd op het seizoensgemiddelde aantal grauwe ganzen dat op het Naardermeer slaapt.

In het Vogelrichtlijnbesluit wordt geen omschrijving gegeven van roerdomp, lepelaar, bruine kiekendief, woudaap (allen broedvogels) en krakeend (niet-broedvogel). Voor deze soorten is geen concreet instandhoudingsdoel geformuleerd. Uit de literatuur zijn de volgende gegevens over het voorkomen van deze soorten in Naardermeer bekend (Ref. 6):

Van rietzanger en roerdomp zijn verspreidingsgegevens bekend uit de Atlas Naardermeer en Oostelijke Vechtplassen. Er is één broedgeval bekend van roerdomp en die ligt ten zuiden van de Gooilijn. Rietzanger komt algemeen voor in Naardermeer: plaatselijk meer dan 50 broedparen per 100 ha. Het aantal broedparen binnen en buiten het Naardermeer vertoont een opwaartse trend. Van de bruine kiekendief is sinds 1995 jaarlijks één broedpaar aanwezig in het gebied Naardermeer. De exacte locaties van de broedplaatsen zijn niet beschikbaar maar het is niet waarschijnlijk, aangezien de vogel op de grond nestelt tussen dichte moerasvegetatie of tussen akkerbouwgewas, dat het steeds om exact dezelfde locatie gaat. Het laatste broedgeval van de lepelaar in het Naardermeer was in 1988. Sindsdien is deze kolonie verlaten. Het Woudaapje heeft een voorkeur voor relatief grootschalige moerassen waarin helder open water, rietkragen van 5 à 10 meter breed, en struwelen elkaar afwisselen. Oeverbegroeiingen met riet en struweel zijn erg belangrijk. Hierin bouwen Woudaapjes namelijk een nest. Als dit aanwezig is, kunnen ze zelfs voorkomen in kanalen en vis- en parkvijvers. Dit geeft aan dat Woudaapjes niet erg gevoelig zijn voor verstoring. De laatste decennia is het aantal woudaapjes in het Vechtplassengebied sterk afgenomen. De oorzaken voor de achteruitgang zijn niet duidelijk. De ontwikkeling in het Vechtplassengebied loopt parallel met die elders in ons land en elders in Midden-Europa. Dit geeft aan dat de oorzaken voor de afname deels in trek en overwintering (Afrika) moet worden gezocht.



## **8 EFFECTEN VAN NATUURMAATREGELEN OP SYSTEEMKENMERKEN EN INSTANDHOUDINGSDOELSTELLINGEN**

Over de ecologische, bestuurlijke en juridische onderbouwing van het maatregelprogramma voor een TBES zijn verschillende rapporten verschenen. Onderstaande paragrafen zijn gebaseerd op de optimalisatierapporten van Arcadis (Ref. 5) en de Werkmaatschappij Markermeer – IJmeer (Ref. 33), de haalbaarheidstoets van Arcadis (Ref. 8) en de MER van de RAAM-brief (Ref. 12).

### **8.1 De noodzaak van TBES-maatregelen (Ref. 8)**

Het Markermeer & IJmeer vormen een zeer waardevol wetlandgebied, dat echter sterk onder druk staat. Wanneer niet ingegrepen wordt, leiden negatieve ontwikkelingen in het watersysteem en de ruimtelijke context van het gebied tot een geleidelijke verdere achteruitgang van de kwaliteit van het gebied en daarmee van de biodiversiteit. Verdere verstedelijking en intensivering van menselijk gebruik van het gebied versterken dit proces.

Het IJsselmeergebied is het meest zuidelijke van een reeks wetlandgebieden in Noordwest-Europa. Het is een van de zeer weinige grote zoetwatergebieden in de gematigde klimaatzone van Europa die .s winters slechts kort of niet dichtvriezen. De internationale betekenis ontleent het aan de vogeltrek tussen het hoge noorden en Afrika. Dankzij de grote schaal, de voedselrijkdom en de relatieve rust strijken trekvogels hier graag neer. Sommige vogels leggen de hele afstand af en houden in het IJsselmeergebied een tussenstop om op krachten te komen. Andere komen in het voorjaar vanuit hun zuidelijke overwinteringsgebieden naar Nederland om hier te broeden, weer andere overwinteren hier en vliegen in de zomer terug naar het noorden.

Op regionaal niveau zijn er directe ecologische relaties met de omliggende waterrijke landschappen: Waterland, Amstelland, het Naardermeer, de Vechtstreek, de Lepelaarplassen, de Oostvaardersplassen en het IJsselmeer. Sommige diersoorten benutten in hun rust- en foerageergedrag zowel de meren als het land daaromheen. Onderlinge uitwisseling bevordert de soortenrijkdom en ecologische vitaliteit van elk van deze gebieden. Het Markermeer en IJmeer maken deel uit van de .Groenblauwe Ruggengraat, een zone van aaneengeschakelde natte gebieden met een hoge ecologische kwaliteit van het Lauwersmeer tot de Zeeuwse Delta.

Op de schaal van het Markermeer en IJmeer zelf is vooral de vogelrijkdom groot. Op en rond het water leven ongeveer twintig vogelsoorten die op Europees niveau bescherming genieten. Die vogels voeden zich met vissen, driehoeksmosselen of waterplanten. Spiering, baars, snoekbaars, blankvoorn en brasem zijn de belangrijkste vissoorten, waarbij met name spiering voedsel is voor een aantal vogelsoorten. Driehoeksmosselen zijn vooral te vinden in het zuiden van het IJmeer en in het westen van het Markermeer. Daarnaast hebben de meeste vogelsoorten beschutte ruimten nodig om te rusten en te ruïen.

De ecologische betekenis staat op elk van deze schaalniveaus onder druk. Sinds de jaren tachtig is het voedselaanbod voor veel trekvogels aanmerkelijk achteruit gegaan; vooral de populaties spiering en driehoeksmosselen zijn teruggelopen. Omdat er niet voldoende alternatief voedsel beschikbaar is, leidde dat tot een significante afname van veel vis- en mosseletende vogelsoorten gedurende de afgelopen twintig jaar. Dat geldt onder meer voor de fuut, de tafeleend, de kuifeend en de toppereend. Waterplantetende vogelsoorten zoals de krakeend doen het beter: zij laten een bescheiden toename zien. Alleen vogelsoorten die op het water rusten maar hun voedsel op land verzamelen, zoals de smient en een

aantal ganzensoorten, nemen in aantal toe. Op regionaal en lokaal niveau schiet de kwaliteit van de verbindingen tussen de natuurgebieden nog wel eens tekort.

De kwetsbaarheid van het ecologische systeem schuilt in de slibproblematiek en het ontbreken van biotopen. Als zich een verandering in de omstandigheden aandient die delen van het systeem negatief beïnvloedt, zoals verdere verstedelijking, hebben plant en dier niets om op terug te vallen. Het ecologisch systeem van Markermeer en IJmeer is jong en grotendeels door de mens gevormd. Pas sinds 75 jaar, na de voltooiing van de Afsluitdijk, geldt het IJsselmeergebied als zoetwatersysteem zonder getijdenwerking. Iets meer dan dertig jaar geleden was ook de Houtribdijk gereed en ontstond een scheiding tussen IJsselmeer en Markermeer. Dit had veel gevolgen voor de ecologie. Het betekende onder meer dat het van nature aanwezige slib in het Markermeer en IJmeer niet meer kon worden afgevoerd. Gevolg is dat het water in het noorden van het IJmeer en vrijwel overal in het Markermeer troebel is. De enige uitzondering is de Gouwzee, de baai tussen Marken en Monnickendam, waar de stroming dankzij de dammen bij Marken weinig vat op heeft. De toename van het slib heeft negatieve gevolgen voor de mosselen en de waterplanten, en indirect dus ook voor vogels die leven van mosselen of waterplanten. Dat het ecologisch systeem grotendeels door menselijk handelen is bepaald, blijkt ook uit de harde oevers. Juist oeverzones kunnen voor veel vogelsoorten (maar ook andere diersoorten) rust, beschutting en voeding bieden, mits ze natuurlijk zijn ingericht. Natuurlijke overgangen van land naar water kennen bovendien een rijke vegetatie en ze vormen paaigronden en opgroeiplaatsen voor een aantal vissoorten. Abrupte, stenen oevers hebben deze voordelen niet. De Houtribdijk heeft de uitwisseling met natuurlijke oeverzones rond het IJsselmeer beperkt. De weinige land-waterovergangen die het Markermeer en het IJmeer wel hebben, komen niet optimaal tot hun recht. De oorzaak ligt in de beheersing van het waterpeil. Natuurlijke fluctuaties in het waterpeil ontbreken, waardoor processen van verlanding en erosie niet of nauwelijks optreden.

Nadere informatie over de neergaande trends is opgenomen in bijlag A van het optimalisatierapport van de Werkmaatschappij Markermeer – IJmeer (Ref. 33).

## 8.2 Uitgangspunten en fases TBES

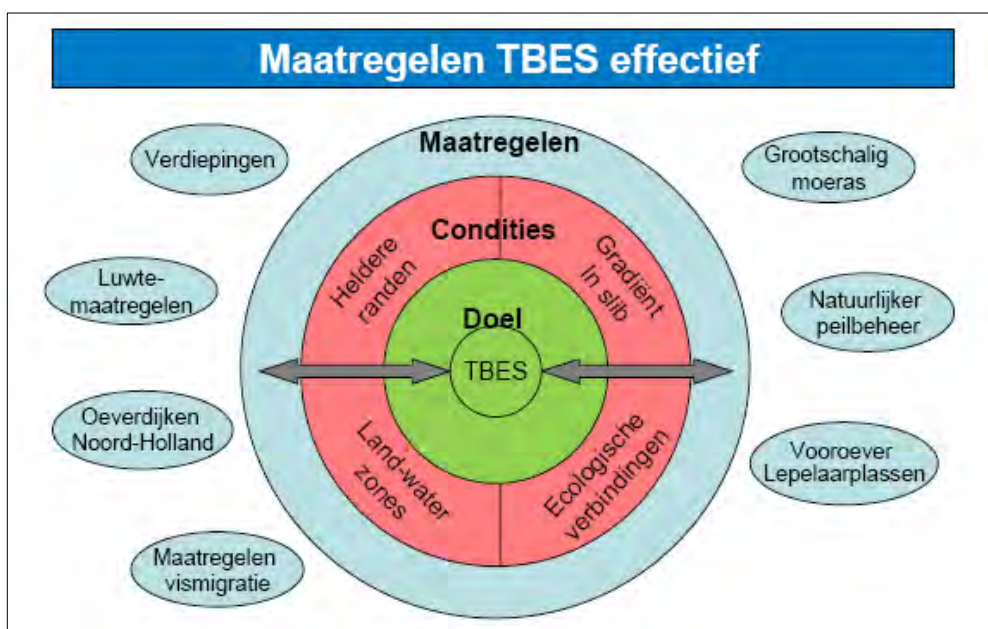
Het toekomstbestendig ecologisch systeem is opgebouwd uit verschillende maatregelen die de diversiteit van het gebied vergroten en daardoor resulteren in een systeem dat fysieke veranderingen in de toekomst zelf kan opvangen. Om het ecologisch systeem toekomstbestendig te maken zijn vier vereisten gedefinieerd die van wezenlijk belang zijn voor het systeem (Figuur 8.1) (Ref. 5):

- **Heldere randen:** Het betreft zones met helder water langs de Noord-Hollandse kust. Deze zone met een water- diepte tot drie meter voorziet in ondergedoken waterplanten, het daarbij passende bodemleven en een diverse vispopulatie. Uit de Veluwerandmeren is bekend dat deze zone een grote bijdrage aan de biodiversiteit levert. Vanwege de bodemdiepte van het Markermeer en IJmeer ligt deze zone aan de Noord-Hollandse kust (zone met 2-3 meter waterdiepte).
- **Gradiënt in slib:** Het betreft een geleidelijke overgang van helder naar slibrijk water. Slib hoort van nature thuis in het Markermeer en IJmeer. Het probleem is dat het momenteel dominant in het systeem aanwezig is. Mocht het al lukken om al het slib te verwijderen, wat technisch niet of nauwelijks haalbaar is, dan zal door bodemerosie snel weer nieuw slib gevormd worden. Een dunne laag slib (0,5 cm) kan er al voor zorgen dat het meer troebel blijft. De grootste slibmassa is aanwezig nabij Lelystad. Met heldere randen aan de Noord- Hollandse kust en troebel water aan de kant van Lelystad ontstaat een gradiënt in het slib. Die gradiënt tussen troebel en helder water is van belang voor de vispopulatie. Met name de commercieel interessante vis (snoekbaars, aal) heeft baat bij troebel water om zich te kunnen verschuilen voor predatoren (visetende vogels). Tegelijk hebben deze

predatoren behoefte aan water waar ze de vis nog wel kunnen zien, maar zelf niet te snel gezien worden.

- **Land-waterzones:** de voormalige land-waterzones van het Markermeer en IJmeer zijn achter de dijken verdwenen. Herstel van de oude situatie is niet mogelijk zonder vergaande maatschappelijke gevolgen. Het ecosysteem heeft de land-waterzone als broedkamer voor vis en leefgebied voor vele soorten planten en dieren nodig. Wil het om een ingreep op systeemniveau gaan, dan is het van belang dat deze zones grootschalig zijn.
- **Ecologische verbindingen:** Het betreft het versterken ecologische relaties tussen binnen- en buitendijkse natuurontwikkeling. Het Markermeer en IJmeer zijn een deelgebied in de delta van Nederland. Versterken van de ecologische relaties met de andere delen van de delta geeft een impuls aan de soorten rijkdom van het ecologisch systeem van het Markermeer en IJmeer.

Bovenstaande aspecten zijn de stuurknoppen om te komen tot een toekomstbestendig ecologisch systeem.



Figuur 8.1 Schematische weergave maatregelen, ecologische vereisten en doel van het Toekomstbestendig Ecologisch Systeem (TBES) (Ref. 33).

De beoogde maatregelen omvatten ingrepen die de kwaliteit van de bestaande biotopen (van het open water en de waterplantenzone) verbeteren, die ontbrekende biotopen (van de waad- en moeraszone) creëren en die ecologische relaties versterken.

In het optimalisatieonderzoek van de WMIJ (Ref. 33) is geconcludeerd dat de benodigde ingrepen voor een volledig herstel van het ecologische systeem zeer moeilijk te voorspellen zijn. Vanuit het ecologische proces zelf geredeneerd is het niet realistisch noch effectief om te sturen op een kwantitatief strak geformuleerd eindbeeld van het TBES. Beter is het de onzekere dynamiek te accepteren en van daaruit te streven naar beïnvloeding in fases. Dit inzicht inspireert tot een programmatische aanpak waarbij gerichte impulsen worden gegeven, regelmatig wordt bijgestuurd en samenhang met ruimtelijke ingrepen wordt gevonden. Deze gefaseerde (ecologische) aanpak wordt door de uitkomsten van juridisch onderzoek ondersteund.

In dit werkdocument Passende Beoordeling wordt op basis van de 'notitie kansrijke oplossingsrichtingen' (Ref. 21) bij de toetsing van de effecten van de natuurmaatregelen drie fases TBES onderscheiden: eerste fase, tweede fase en eindbeeld. De beoogde maatregelen voor de realisatie van het TBES en effecten op de instandhoudingsdoelstellingen zijn in de volgende paragrafen voor deze drie TBES-fasen nader toegelicht. Voor effecten op overige beschermde natuurwaarden wordt verwezen naar het MER (Ref. 13). De effecten van een TBES-maatregelenpakket worden cumulatief beschouwd.

In onderstaande tabel staat een overzicht van de beoogde maatregelen en hun omvang per fase.

Tabel 8.1 Overzicht en omvang van maatregelen voor de verschillende fases TBES (bron: Ministerie van I&M, 2011 (Ref. 21) Werkmaatschappij Markermeer – IJmeer, 2011, Ref. 33)

Maatregel	Eerste fase TBES	Tweede fase TBES	Eindbeeld TBES
Pilot oermoeras	4 ha	4 ha	4 ha
Verbeteren vismigratie	18 locaties	18 locaties	18 locaties
Luwtemaatregelen Hoornse Hop	circa 6 km geleidestructuren	10 km geleidestructuren	12 km geleidestructuren
Grootschalig moeras Houtribdijk	-	1500 ha	4500 ha
Vooroever Lepelaarplassen	-	100 ha	300 ha

### 8.3 Beoogde natuurmaatregelen eerste fase TBES

In de RAAM-brief is een eerste fase voorzien die zich met name richt op het tot stand brengen van luwtemaatregelen in de Hoornse Hop. Voor deze maatregelen was een bedrag voorzien van € 30 miljoen, bijeen te brengen door rijk (€ 20 miljoen gereserveerd) en provincies (€ 10 miljoen beoogd). Daarnaast was er voor onderzoek een bedrag vrijgemaakt van € 25 miljoen (Ref. 33). De RAAM-brief (Ref. 32) meldt dat met deze bedragen "voor de eerste fase TBES een goede en verantwoorde start gemaakt kan worden met het TBES en dat in de Rijksstructuurvisie aangegeven zal worden hoe het vervolgtraject eruit zal gaan zien."

Voortschrijdend inzicht op basis van krappere beschikbaarheid en nadere analyse van overheidsmiddelen hebben aanleiding gegeven tot een wijziging van invulling van deze eerste fase. Het huidige maatregelenpakket van de eerste fase TBES bestaat uit de volgende ruimtelijke maatregelen:

1. Aanleg van **pilot-oermoeras**. (€ 6 à 7 miljoen)  
Er wordt 4 ha pilot-oermoeras gerealiseerd. Er zullen verschillende praktijktoetsen worden uitgevoerd.
2. Een **bepaalde omvang van luwtemaatregelen** in het Hoornse Hop (à € 9 miljoen) (Ref. 9).  
Om de golfslag te verminderen en het doorzicht te verbeteren worden geleidestructuren in het Hoornse Hop voorzien. In deze toetsing wordt uitgegaan van een gebied van 2 bij 6 km, circa 1200 ha, met luw en relatief helder water.
3. **Verbeteren vismigratie** op 18 locaties.  
De maatregelen ten aanzien van het verbeteren van de vismigratie komen voort uit het KRW-programma, zie Figuur 8.2). Het gaat om twaalf binnendijkse locaties ter verbetering van vismigratie in de regio en het meer visvriendelijk beheren van spui- en schutsluizen. In de Houtribdijk wordt te zijner tijd een vispassage in een spuikoker aangelegd en voor 2015 wordt het spuibeheer visvriendelijk aangepast. Het is op dit moment niet duidelijk in welke fase de vismigratiemaatregelen worden uitgevoerd. Voor de analyse is ervan uitgegaan dat dit in Fase 1 plaatsvindt.

SGBP-code	Naam maatregel	Type maatregel	2010-2015	>2015	Eenheid
BE01	Duurzame visserij (visbeheerplan)	Schoon water	33950	33950	ha
IN15	Verbeteren visintrek omliggend gebied (regio)	Verbindingen	12	0	Locatie
BE01	Visvriendelijk beheer spuisluizen	Verbindingen	2	1	Locatie
BE01	Visvriendelijk beheer schutsluizen	Verbindingen	3	0	Locatie
IN15	Aanleg vispassage in spuiroker	Verbindingen	1	0	Locatie

Figuur 8.2 KRW-maatregelen ecologie vanaf 2010 voor Markermeer & IJmeer. Bron: BPRW (Ref. 23).

### 8.3.1 Effecten van eerste fase TBES op systeemkenmerken Markermeer & IJmeer

De effecten van de verschillende typen maatregelen op de systeemkenmerken zijn in bijlage 3 opgenomen. In onderstaande tekst wordt hiervan een samenvatting gegeven.

#### 1. Effect van **pilot-oermeeras** op systeemkenmerken

Door de aanleg van het pilot-moeras wordt een relatief kleine land-waterzone gecreëerd. Dit levert ondiep habitat en windluw gebied met weinig golfslag op. Er worden binnen het gebied geschikte standplaatsen voor water- en oeverplanten en habitat voor bodemfauna gecreëerd. De toename van paai- opgroei- en schuilplaatsen voor vis geeft een positieve impuls aan de biomassa hiervan. Het moeras geeft lokaal een verbetering aan de kwaliteit van het leefgebied van soorten (rust en voedsel).

#### 2. Effect van **luwtemaatregelen** op systeemkenmerken

Door de aanleg van geleidestructuren is er regionaal minder wind en golfslag. Het nieuwe luwe gebied is habitat voor waterplanten, paaiplaatsen en leefgebied voor vissen en bodemdieren (regionale toename prooidieren). Het doorzicht verbetert regionaal en als gevolg van een hogere dichtheid waterplanten nemen hoeveelheden fytoplankton af. Grootschalige toename van driehoeksmosselen achter de luwtedam is waarschijnlijk niet aan de orde, omdat dat soort voor ruimte en voedsel concurreert met waterplanten. Vooral in de diepere delen (2 tot 4 meter diep) zijn mogelijkheden voor groei van deze schelpdieren aanwezig.

Hoewel het gebied in potentie kan fungeren als rustgebied voor soorten, kan er als gevolg van recreatieve activiteiten verstoring optreden. Omdat het luwtegebied ondiep is, zou het hier gaan om verstoring door bijvoorbeeld recreanten van boten met weinig diepgang of kano's. Hierdoor neemt de rustfunctie aanzienlijk af. Het zoneren in ruimte en tijd van de recreatieve activiteiten nabij de luwtezone zou als mitigerende maatregel verstoring van vogelsoorten kunnen voorkomen.

Deze maatregel draagt bij aan het behalen van de ecologische vereisten 'heldere randen' en 'gradiënt in slib'. Door luwtemaatregelen in de Hoornse Hop wordt de slibstroming in het Markermeer en IJmeer substantieel beïnvloed. Uit modelberekeningen volgt dat deze maatregel in zijn volle omvang zeer effectief is (Ref. 5).

#### 3. Effect van **verbeteren vismigratie** op systeemkenmerken

Vispassages voegen geschikte paaigebieden (ondiepe vaarten, sloten en meren) toe (toename ecologische verbinding met de omgeving). Er worden verbindingen met het IJsselmeer en binnendijkse wateren voor vissen en andere aquatische organismen gecreëerd. Door deze maatregelen wordt een beperkte verhoging van de visbiomassa, met name van migrerende soorten (paling/(glas)aal, spiering, zalm, zeeforel, bot, stekelbaars, fint, rivierprik en zee-prik) verwacht (beperkte toename prooidieren in vorm van vis op de schaal van het gehele Markermeer & IJmeer). Het is mogelijk dat de voedselbeschikbaarheid voor visetende vogels iets toe neemt.

Deze maatregelen dragen bij aan de 'ecologische verbindingen' en versterken de functie van de 'land-waterzones' (Ref. 5).

### **8.3.2 Effecten van eerste fase TBES op instandhoudingsdoelstellingen Markermeer & IJmeer**

Wanneer de effecten op de systeemkenmerken van de verschillende maatregelen worden vertaald naar de effecten op instandhoudingsdoelstellingen zijn de volgende opmerkingen te plaatsen:

- Door aanleg van het pilot-moeras is er lokaal een positieve impuls van de kwaliteit van het leefgebied van vogels en de meervleermuis;
- Door de luwtmaatregelen wordt er circa 1200 ha geschikt habitat voor het habitatype 'kranswierwateren' gecreëerd;
- Wanneer er bij de uitvoering van de luwtmaatregelen stortsteen wordt gebruikt, wat vaak het geval is, levert dit maximaal 6 km geschikt leefgebied voor de rivierdonderpad en groeiplaatsen voor driehoeksmosselen op. Doordat het doorzicht verbetert, nemen foerageermogelijkheden voor de rivierdonderpad en driehoeksmosselen toe; door afname van fytoplankton nemen deze af (zeker niet significant). Mogelijk kan een locale afname van individuen (rivierdonderpad) als gevolg van een afname van wind en golfslag optreden, maar dit is geen significante afname;
- De circa 6 km lange luwtmaatregelen betekenen een verbetering van de foerageermogelijkheden voor de meervleermuis, met name door een toename van rust, maar dit is niet dermate groot dat dit merkbaar is in de doelrealisatie. Directe effecten op de voedselbeschikbaarheid voor deze soort via een toename van waterplanten blijven onzeker;
- Door de luwtmaatregelen neemt de kwaliteit van 1200 ha foerageergebied van viseters (de zichtjagers), bodemfauna-eters en waterplanteneters en mogelijk ook graseters toe. De foerageermogelijkheden voor de planktoneters en nemen mogelijk regionaal iets af, maar dit is geen significant effect;
- Met inzet van de zoneringsmaatregel van recreatieve activiteiten neemt door de luwtmaatregelen de rust binnen het leefgebied van broedvogels, viseters, waterplanteneters en planktoneters op regionale schaal (1200 ha) toe;
- Als gevolg van de vismigratie-bevorderende maatregelen neemt de kwaliteit van het leefgebied van de viseters (lepelaar, aalscholver, visdief, fuut, nonnetje, grote zaagbek, dwergmeeuw, zwarte stern) mogelijk iets toe.



Samengevat zijn de effecten van de maatregelen uit de eerste fase TBES op de instandhoudingsdoelstellingen als volgt:

Tabel 8.2 Effecten op instandhoudingsdoelstellingen (gegroepeerd) van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer als gevolg van de natuurmaatregelen van de eerste fase TBES. Effectscore t.o.v. huidige situatie: ■/++ = zeer positieve effecten; ■/+ = positieve effecten; ■/0 = (nagenoeg) geen effect; ■/- = negatieve effecten; ■/- - = zeer negatieve effecten. Doelrealisatie: ■/++ = met effect ruime positieve bijdrage doelrealisatie (wel overwaarde<sup>8</sup>); ■/+ = met effect positieve bijdrage doelrealisatie (geen overwaarde<sup>9</sup>); ■/0 = geen/verwaarloosbaar effect op doelrealisatie<sup>10</sup>.

Hoofdgroep doelstellingen	Groep instandhoudingsdoelstellingen	Effectscore 1 <sup>e</sup> fase TBES t.o.v. huidige situatie	Doelbereik 1 <sup>e</sup> fase TBES zonder mitigatie	Doelbereik 1 <sup>e</sup> fase TBES met mitigatie
Habitattypen	Kranswierwateren	+	+	+
Habitatsoorten	Rivierdonderpad (standvis hard substraat)	0	0	0
	Meervleermuis (insecteneter oeverzone)	+	0	0
Broedvogels	Aalscholver/visdief (viseters)	+	0	0
Niet-broedvogels	Viseters	+	0	0
	Bodemfauna-eters	+	0	0
	Waterplanteneters	+	0	+
	Graseters	0	0	0
	Planktoneters	0	0	0

Met name voor kranswierwateren is er een positieve bijdrage aan de doelrealisatie. De instandhoudingsdoelstelling voor dit habitattypen wordt gerealiseerd. Hoewel de maatregelen een positief effect hebben op visetende en bodemfauna-etende vogels, is dit effect niet dermate groot dat dit merkbaar is in de doelrealisatie. Voor waterplanteneters is er na mitigatie van verstoring door recreatie voldoende voedsel én rust gewaarborgd dat dit een positieve bijdrage oplevert voor de doelrealisatie.

## 8.4 Beoogde natuurmaatregelen tweede fase TBES

In de tweede fase ligt het accent op de drie prioritaire maatregelen. Naast de maatregelen uit de eerste fase behoren de volgende maatregelen tot de tweede fase:

1. **Uitbreiding van de luwtemaatregelen** bij de Hoornse hop tot een totale lengte van 10 km golfbrekers (aanvulling van circa 4 km golfbrekers ten opzichte van de eerste fase TBES). In deze toetsing wordt uitgegaan van een gebied van 2 bij 10 km, circa 2000 ha, met luw en relatief helder water. Dit is 800 ha meer ten opzicht van de eerste fase TBES.

<sup>8</sup> De instandhoudingsdoelstelling wordt ruim gerealiseerd. Er is sprake van een overwaarde in het realiseren van de instandhoudingsdoelstelling.

<sup>9</sup> Wanneer de maatregelen positieve effecten hebben op instandhoudingsdoelstellingen en dus een verbetering van de toestand ten opzichte van de huidige situatie betekent, is het niet zo dat dan de instandhoudingsdoelstellingen hierdoor automatisch worden gerealiseerd. Dit laatste is afhankelijk van hoe slecht de huidige staat van instandhouding van het habitattypen of soort binnen het gebied is en hoe groot het positieve effect van de maatregel is. De score + in de kolom doelbereik kan dus de realisatie van de instandhoudingsdoelstelling betekenen, maar ook een situatie waarbij de instandhoudingsdoelstelling nog (nèt) niet bereikt is. Wanneer er met zekerheid sprake is van het realiseren van de instandhoudingsdoelstelling is dit in de tekst vermeld.

<sup>10</sup> Een 0-score in doelrealisatie en een +score bij effect t.o.v. huidige situatie = een verbetering van de ecologische situatie, maar de instandhoudingsdoelstelling is nog niet gerealiseerd. Een positieve bijdrage aan het doelrealisatie, betekent niet zonder meer dat de instandhoudingsdoelstelling bereikt wordt.

2. **Grootschalig moeras** tot een initieel oppervlak van circa 1500 ha;  
Het betreft moeras langs de Houtribdijk (circa 2,2% van het Markermeer en IJmeer). De locatie Houtribdijk bij Lelystad is vanuit de ecologische ambitie bepaald (Ref. 5). In een moeras zijn processen van erosie en sedimentatie van vitaal belang. Water is daarbij de belangrijke sturende kracht. Op de locatie bij de Houtribdijk is de dynamiek van het water (golf- oploop en scheefstand) het grootst binnen het Markermeer, waardoor de dynamiek maximaal benut wordt. Andere afwegingen zijn (Ref. 5):
- In de huidige situatie zijn er geringe natuurwaarden op die locatie aanwezig. De realisatie van het moeras gaat dus niet ten koste van bestaande natuurwaarden.
  - Kenmerkend voor die locatie is dat het een weinig gebruikte hoek van het Markermeer is (dus weinig conflict met bestaand gebruik).
  - Het moeras ligt op deze plaats centraal in het ecologisch netwerk van IJsseldelta, Oostvaardersplassen, Waterland, Weerribben Wieden en Friese merengebied.

In deze toetsing wordt voor de inrichting van het oermoeras in de tweede fase TBES uitgegaan van een golfbreker met daarachter voor een groot deel waterplantenzones en biezenzones:

- 70% plas-draszone (1050 ha) (-0,5 tot 0,3 meter ten opzichte van winterpeil, met onbegroeide slikken, pioniersvegetaties en deels in het water staande rietvelden met lokaal kleine lisdodde en mattenbies (rond NAP). Dat betekent een toename in waterrietzone, leefgebied voor grote karekiet, kwak, snor, bosrietzanger, visarend, kluut en slobend, waadzone voor lepelaar, bodemfauna en paaigelegenheid voor vis.
  - 25% ondiep water van gemiddeld 1 meter diep (tussen -0,5 en -2 meter ten opzichte van winterpeil) met waterplanten en lokaal wat riet en mattenbies. Dat is grofweg te vertalen in 375 ha waterplantenzone, waarin vissen kunnen paaïen en ruimte is voor bodemfauna-eters; er wordt van uitgegaan dat circa de helft met waterplanten begroeid is.
  - 5% ongestoord open water, zonder of met weinig waterplanten (circa -2 tot -4,5 meter beneden winterpeil). Dat is grofweg te vertalen in 75 ha voor bodemfauna-eters en viseters.
3. **Vooroever Lepelaarplassen** tot initieel circa 100 ha vooroever.  
Het betreft een vooroever van enkele kilometers vanaf de dijk tussen De Blocq van Kuffeler en Noorderplassen-West. De vooroever nabij de Lepelaarplassen is een nieuwe land-waterovergang en dient met name voor de versterking van het nagenoeg volledig door de stad Almere ingesloten Natura 2000-gebied Lepelaarplassen (Ref. 5).

Voor deze analyse van de tweede fase TBES wordt uitgegaan van een vooroever met een omvang van 100 ha opgebouwd uit golfbrekers met daarachter slik- en zandplaten:

- circa 31 ha zandplaten (broedgelegenheid en rustmogelijkheden vogels, de Kreupel vormt referentie);
- circa 42 ha slikvelden (foerageergebied voor onder andere lepelaar en grutto);
- circa 27 ha ondergedoken waterplanten (foerageergebied voor onder andere tafeleend, krooneend en opgroei gebied voor jonge vis).

De rietontwikkeling zal in deze fase nog zeer beperkt zijn.

## 8.4.1 Effecten van tweede fase TBES op systeemkenmerken Markermeer & IJmeer

De effectbeschrijving van het verbeteren van de vismigratie is opgenomen in subparagraaf 8.3.1.

1. Effect van de **uitbreiding van de luwtemaatregelen** op systeemkenmerken

De effecten zijn hetzelfde zoals beschreven in subparagraaf 8.3.1. Het betreft hier echter een groter gebied (circa 2000 ha), waardoor de effecten op de systeemkenmerken op grotere schaal spelen.

#### 2. Effect van de realisatie van **grootschalig moeras** op systeemkenmerken.

Door de aanleg van het moeras wordt een land-waterzone van circa 1500 ha gecreëerd. Dit levert ondiep habitat en windluw gebied met weinig golfslag op. Er worden binnen het gebied geschikte standplaatsen voor water- en oeverplanten en habitat voor bodemfauna gecreëerd. De toename van paai- opgroei- en schuilplaatsen voor vis geeft een impuls aan de biomassa én biodiversiteit hiervan. De drogere delen fungeren als broed-, foerageer- en rustgebied voor vogels. Het aandeel zooplankton neemt lokaal toe, het aandeel fytoplankton neemt als gevolg van een toename van waterplanten en bodemfauna lokaal in juist af. Het aandeel 'zachte oever' neemt toe.

Het moeras kan in potentie regionaal een sterke toename van rust (kwaliteit leefgebied soorten) betekenen. Het moeras is echter alleen geschikt als leef-, broed-, foerageer- en rustgebied, als de mens dit gebied niet verstoort. Daarom is het sluiten van een groot deel (bijvoorbeeld 90%) van het gebied noodzakelijk als mitigerende maatregel.

Het moeras levert een belangrijke bijdrage aan de ecologische vereisten 'land-waterzones'. Daarbij draag de buitenzijde van het moeras bij aan de realisatie van 'gradiënt in slib'. Daarnaast vervult het moeras een belangrijke functie als een stapsteen onder andere tussen de Zuidwestelijke Delta en het IJsselmeer of de Waddenzee (zie verder paragraaf 8.8).

#### 3. Effect van de realisatie van de **vooroever Lepelaarplassen** op systeemkenmerken

De vooroever creëert een nieuwe land-waterovergang met windluw gebied en weinig golfslag. Dit geeft lokaal een toename van water- en oeverplanten, bodemfauna en paai- opgroei- en schuilplaatsen voor vissen. Hierdoor neemt het aandeel en diversiteit van prooidieren (vis/macrofauna) regionaal toe. Er komt meer variatie in de oeverstructuur. In potentie kan het gebied op lokale schaal de rust voor soorten verbeteren. Met het (gedeeltelijk) afsluiten van het gebied is de rust voor soorten gewaarborgd.

De vooroever heeft vooral een functie als ecologische verbinding. Door het gebied wordt bijvoorbeeld het grootschalig moeras als stapsteen kan verbonden met Lepelaarplassen. De buitenzijde van de vooroever draagt bij aan de realisatie van een 'gradiënt in slib'.

### 8.4.2 Effecten van tweede fase TBES op instandhoudingsdoelstellingen Markermeer & IJmeer

Wanneer de effecten op de systeemkenmerken van de verschillende maatregelen worden vertaald naar de effecten op instandhoudingsdoelstellingen zijn de volgende opmerkingen te plaatsen:

- Door de luwtmaatregelen wordt er circa 2000 ha, door het moeras circa 300 ha en door de vooroever circa 27 ha geschikt gebied voor het habitatype 'kranswierwateren' gecreëerd. Wanneer hier zich werkelijk kranswievelden ontwikkelen (dit is mede afhankelijk van de waterkwaliteit en de dynamiek in het gehele watersysteem (Ref. 23)), wordt hierdoor de instandhoudingsdoelstelling ruimschoots gerealiseerd (een surplus in doelrealisatie);
- De TBES-maatregelen van de tweede fase hebben positieve en negatieve invloed op het leefgebied van de rivierdonderpad. Voor de behoudsdoelstelling moeten gunstige condities voor schelpdieren en harde substraten van dijken gehandhaafd blijven (Ref. 23). Door uitvoering van de TBES-maatregelen verbeteren de omstandigheden voor driehoeksmosselen. Deze mosselvelden zijn ook leefgebieden van de rivierdonderpad. Als gevolg van de TBES-maatregelen nemen de foeragemogelijkheden gemiddeld genomen toe. Wanneer er bij de uitvoering van de luwtmaatregelen/golfbrekers stortsteen wordt gebruikt, levert dit meer dan 10 km geschikt leefgebied voor de rivierdonderpad en groeiplaatsen voor driehoeksmosselen op. Daar tegenover staat dat er ruimtebeslag van het leefgebied is door de nieuwe natuurgebieden

en dat er mogelijk een lokale afname aan individuen rivieronderpad optreedt als gevolg van een afname van wind en golfslag. Om geen significante negatieve effecten van de maatregelen op de soort te hebben zijn mitigerende maatregelen nodig. Dit kan worden ondervangen door in het ontwerp van de luwtmaatregelen, vooroever en het moeras waar mogelijk stortsteen te gebruiken. Verlies van leefgebied is hierdoor niet aan de orde. Of er een surplus in doelrealisatie wordt gecreëerd is afhankelijk van de hoeveelheid stenige oevers in de verschillende ontwerpen.

- De 10 km lange luwtmaatregelen, het moeras en de vooroever betekenen samen een grootschalige verbetering van de foerageermogelijkheden en rust voor de meervleermuis. Het moeras en de vooroever fungeren als stapsteen voor de soort en vergroten hierdoor de ecologische verbinding met de omgeving;
- Door het moeras ontstaan nieuwe geschikte broedlocaties voor de aalscholver en visdief, wat gunstig is voor de doelrealisatie.
- Door de maatregelen neemt ruim 2000 ha foerageergebied van viseters, bodemfauna-eters, waterplanteneters, planktoneters en mogelijk ook graseters toe. De foerageermogelijkheden in de vorm van fytoplankton nemen voor planktoneters mogelijk nabij de luwtmaatregelen en het moeras iets af, maar dit is niet significant;
- Door de maatregelen neemt de rust binnen het leefgebied van broedvogels, en niet-broedvogels op regionale schaal toe;
- Als gevolg van de vismigratie-bevorderende maatregelen neemt de kwaliteit van het leefgebied van de viseters (lepelaar, aalscholver, visdief, fuut, nonnetje, grote zaagbek, dwergmeeuw, zwarte stern) op mogelijk iets toe.

Samengevat zijn de effecten van de maatregelen uit de tweede fase TBES op de instandhoudingsdoelstellingen als volgt:

Tabel 8.3 Effecten op instandhoudingsdoelstellingen (gegroepeerd) van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer als gevolg van de natuurmaatregelen van de tweede fase TBES. Effectscore t.o.v. huidige situatie: ■/++ = zeer positieve effecten; ■/+ = positieve effecten; ■/0 = (nagenoeg) geen effect; ■/- = negatieve effecten; ■/- = zeer negatieve effecten. Doelrealisatie: ■/++ = met effect ruime positieve bijdrage doelrealisatie (wel overwaarde<sup>11</sup>); ■/+ = met effect positieve bijdrage doelrealisatie (geen overwaarde<sup>12</sup>); ■/0 = geen/verwaarloosbaar effect op doelrealisatie<sup>13</sup>; ■/- = met effect negatieve bijdrage doelrealisatie.

Hoofdgroep doelstellingen	Groep instandhoudingsdoelstellingen	Effectscore 2 <sup>e</sup> fase TBES t.o.v. huidige situatie	Doelbereik 2 <sup>e</sup> fase TBES zonder mitigatie	Doelbereik 2 <sup>e</sup> fase TBES met mitigatie
Habitattypen	Kranswierwateren	+	++	++
Habitatsoorten	Rivierdonderpad (standvis hard substraat)	0	-	+
	Meervleermuis (insecteneter oeverzone)	+	+	+
Broedvogels	Aalscholver/visdief (viseters)	+	+	+
Niet-broedvogels	Viseters	+	+	+
	Bodemfauna-eters	+	+	+
	Waterplanteneters	+	+	++
	Graseters	+	0	+
	Planktoneters	+	0	+

Met het uitvoeren van de tweede fase kan er een overwaarde in doelrealisatie (behalen instandhoudingsdoelstelling) voor het habitattype 'kranswierwateren' worden gecreëerd. Na inzet van mitigerende maatregelen (voorkomen verstoring: zoneren luw gebied bij luwtemaatregelen en (gedeeltelijk) afsluiten natuurgebieden) is er voor waterplanteneters een sterke verbetering van de kwaliteit van hun leefgebied (voedsel én rust) en wordt hierdoor een surplus in doelrealisatie bereikt. Met het behouden van voldoende hard substraat (mitigerende maatregel) kunnen significant negatieve effecten op de rivierdonderpad worden voorkomen. Hoewel geschikt broedgebied toeneemt voor de broedende viseters, maar de voedselbeschikbaarheid voor deze soorten nog niet geheel optimaal is, wordt er geen overwaarde in doelrealisatie gecreëerd. Hoewel de maatregelen een positief effect hebben op graseters en planktoneters, betreft het voornamelijk rust. Voor deze groepen niet-broedvogels is er na mitigatie van verstoring voldoende rust gewaarborgd zodat de tweede fase TBES een positieve bijdrage oplevert voor de doelrealisatie. Voor de overige vogelgroepen wordt een duidelijke verbetering van de kwaliteit van het

<sup>11</sup> De instandhoudingsdoelstelling wordt ruim gerealiseerd. Er is sprake van een overwaarde in het realiseren van de instandhoudingsdoelstelling.

<sup>12</sup> Wanneer de maatregelen positieve effecten hebben op instandhoudingsdoelstellingen en dus een verbetering van de toestand ten opzichte van de huidige situatie betekent, is het niet zo dat dan de instandhoudingsdoelstellingen hierdoor automatisch worden gerealiseerd. Dit laatste is afhankelijk van hoe slecht de huidige staat van instandhouding van het habitattype of soort binnen het gebied is en hoe groot het positieve effect van de maatregel is. De score + in de kolom doelbereik kan dus de realisatie van de instandhoudingsdoelstelling betekenen, maar ook een situatie waarbij de instandhoudingsdoelstelling nog (nèt) niet bereikt is. Wanneer er met zekerheid sprake is van het realiseren van de instandhoudingsdoelstelling is dit in de tekst vermeld.

<sup>13</sup> Een 0-score in doelrealisatie en een +-score bij effect t.o.v. huidige situatie = een verbetering van de ecologische situatie, maar de instandhoudingsdoelstelling is nog niet gerealiseerd. Een positieve bijdrage aan het doelrealisatie, betekent niet zonder meer dat de instandhoudingsdoelstelling bereikt wordt.

leefgebied bereikt. Dit is merkbaar in de doelrealisatie, maar dit is niet dermate dat er een overwaarde wordt gecreëerd.

## 8.5 Beoogde natuurmaatregelen eindbeeld TBES

Op basis van de best beschikbare ecologische inzichten is door de Werkmaatschappij Markermeer & IJmeer een aangescherpt "indicatief maximum eindbeeld" geschetst van de maatregelen die zullen leiden tot een TBES. Dit eindbeeld omvat alle maatregelen uit voorgaande fases plus een extra component:

1. **Uitbreiding van de luwtemaatregelen** bij de Hoornse hop tot een totale lengte van 12 km golfbrekers (aanvulling van circa 2 km golfbrekers ten opzichte van de tweede fase TBES). In deze toetsing wordt uitgegaan van een gebied van 2 bij 12 km, circa 2400 ha, met luw en relatief helder water.
2. **Grootschalig moeras** met een totaal oppervlakte van 4500 ha (aanvulling van 3000 ha ten opzichte van de tweede fase TBES) (circa 6,6 % van het Markermeer & IJmeer).  
In deze toetsing wordt voor de inrichting van het oermoeras eindbeeld TBES uitgegaan van (op basis van Ref. 12):
  - 10% droog, bestaande uit ruigte, wilgen, elzen en riet (circa 450 ha, 0 tot 1 meter boven winterpeil);
  - 65% plas-draszone (2925 ha) (-0,5 tot 0,3 meter ten opzichte van winterpeil, met onbegroeide slikken, pioniersvegetaties en deels in het water staande rietvelden met lokaal kleine lisdodde en mattenbies (rond NAP). Dat betekent een toename in waterrietzone, leefgebied voor grote karekiet, kwak, snor, bosrietzanger, visarend, kluut en slobend, waadzone voor lepelaar, bodemfauna en paaiplaats voor vis;
  - 20% ondiep water van gemiddeld 1 meter diep (tussen -0,5 en -2 meter ten opzichte van winterpeil) met waterplanten en lokaal wat riet en mattenbies. Dat is grofweg te vertalen in 900 ha waterplantenzone, waarin vissen kunnen paaien en ruimte is voor bodemfauna-eters; er wordt van uitgegaan dat circa de helft met waterplanten begroeid is;
  - 5% ongestoord open water, zonder of met weinig waterplanten (circa -2 tot -4,5 meter beneden winterpeil). Dat is grofweg te vertalen in 225 ha voor bodemfauna-eters en viseters;
  - Voor 90% ontoegankelijk voor de mens om voldoende rust te waarborgen.
3. **Vooroever Lepelaarplassen** met een totaal oppervlakte van 300 ha (200 ha extra ten opzichte van de tweede fase TBES).

In deze toetsing wordt voor de inrichting van de vooroever uitgegaan van opmerkingen die door experts ten behoeve van een ontwerpessie van de vooroever Lepelaarplassen zijn aangegeven (Ref. 5):

- Ga voor biotopen die nodig zijn voor het bereiken van de ecologische vereisten in het zuidelijk deel van het Markermeer en IJmeer, maar die nu nog niet of onvoldoende aanwezig zijn.
- De vooroever heeft een omvang van maximaal 300 ha opgebouwd uit:
  - circa 70 ha zandplaten (23 %) (broedgelegenheid en rustmogelijkheden vogels, de Kreupel vormt referentie);
  - circa 100 ha slikvelden (33 %) (foerageergebied voor onder andere lepelaar en grutto);
  - circa 50 ha rietland (17%) (als paai- en opgroeileefgebied voor (jonge) vis, insecten en macrofauna);
  - circa 80 ha ondergedoken waterplanten (27%) (foerageergebied voor onder andere tafeleend, krooneend en opgroeigebied voor jonge vis).
- Een vispassage voor driedoornige stekelbaarzen tussen de Lepelaarplassen en het Markermeer & IJmeer, met als doel de visstand in beide gebieden te verrijken.

- Een golfvlug gebied achter de vooroever als rustgebied voor watervogels als de kuifeend, nonnetje en meerkoet.

### 8.5.1 Effecten van eindbeeld TBES op systeemkenmerken Markermeer & IJmeer

De effectbeschrijving is voor de verschillende maatregelen opgenomen in subparagraaf 8.3.1 en 8.4.1. Voor het eindbeeld zijn de effecten van de maatregelen op de systeemkenmerken dezelfde.

### 8.5.2 Effecten van eindbeeld TBES op instandhoudingsdoelstellingen Markermeer & IJmeer

Wanneer de effecten op de systeemkenmerken van de verschillende maatregelen worden vertaald naar de effecten op instandhoudingsdoelstellingen zijn de volgende opmerkingen te plaatsen:

- Door de luwtemaatregelen wordt er circa 2400 ha, door het moeras circa 900 ha en door de vooroever circa 80 ha geschikt gebied voor het habitatype 'kranswierwateren' gecreëerd. Wanneer hier zich werkelijk kranswievelden ontwikkelen (dit is mede afhankelijk van de waterkwaliteit en de dynamiek in het gehele watersysteem (Ref. 23)), wordt hierdoor de instandhoudingsdoelstelling ruimschoots gerealiseerd (een surplus in doelrealisatie)
- De TBES-maatregelen van het eindbeeld TBES hebben positieve en negatieve invloed op het leefgebied van de rivierdonderpad. Door uitvoering van de TBES-maatregelen verbeteren de omstandigheden voor driehoeksmosselen. Deze mosselvelden zijn ook leefgebieden van de rivierdonderpad. Als gevolg van de TBES-maatregelen nemen de foerageermogelijkheden gemiddeld genomen toe. Wanneer er bij de uitvoering van de luwtemaatregelen/golfbrekers stortsteen wordt gebruikt, levert dit meer dan 12 km geschikt leefgebied voor de rivierdonderpad en groeiplaatsen voor driehoeksmosselen op. Daar tegenover staat dat er ruimtebeslag van het leefgebied is door de nieuwe natuurgebieden en dat er mogelijk een lokale afname aan individuen rivierdonderpad optreedt als gevolg van een afname van wind en golfslag. Om geen significante negatieve effecten van de maatregelen op de soort te hebben zijn mitigerende maatregelen nodig. Dit kan worden ondervangen door in het ontwerp van de luwtemaatregelen, vooroever en het moeras waar mogelijk stortsteen te gebruiken. Verlies van leefgebied is hierdoor niet aan de orde. Of er een surplus in doelrealisatie wordt gecreëerd is afhankelijk van de hoeveelheid stenige oevers in de verschillende ontwerpen. Er is wel sprake van realisatie van de instandhoudingsdoelstelling.
- De 12 km lange luwtemaatregelen, het moeras en de vooroever betekenen samen een grootschalige verbetering van de foerageermogelijkheden en rust voor de meervleermuis. Het moeras en de vooroever fungeren als stapsteen voor de soort en vergroten hierdoor de ecologische verbinding met de omgeving. Effecten zijn positief voor de doelrealisatie en de instandhoudingsdoelstelling wordt gerealiseerd. Er wordt niet zonder meer een surplus in doelrealisatie gecreëerd, omdat de doelrealisatie zeer afhankelijk is van de situatie in het achterland (donkere aanvliegroutes, ligging bomenrijen, dagverblijfplaatsen en voortplantingsplaatsen in oude gebouwen van dorpskernen). De status van deze factoren in het achterland is onbekend (Ref. 23);
- Door het moeras ontstaan nieuwe geschikte broedlocaties voor de aalscholver en visdief, wat gunstig is voor de doelrealisatie. Doordat met realisatie van het eindbeeld TBES de voedselbeschikbaarheid voor viseters aanzienlijk is verbeterd, betekent het maatregelpakket een overwaarde in doelrealisatie, mits er rust in de nieuwe natuurgebieden wordt gewaarborgd;
- Door de maatregelen neemt ruim 3000 ha foerageergebied van viseters, bodemfauna-eters, waterplanteneters, planktoneters en graseters toe. De foerageermogelijkheden in de vorm van

fytoplankton nemen voor planktoneters mogelijk nabij de luwtemaatregelen en het moeras iets af, maar dit is niet significant;

- Door de maatregelen neemt de rust binnen het leefgebied broedvogels en niet-broedvogels op regionale schaal toe;
- Als gevolg van de vismigratie-bevorderende maatregelen neemt de kwaliteit van het leefgebied van de viseters (lepelaar, aalscholver, visdief, fuut, nonnetje, grote zaagbek, dwergmeeuw, zwarte stern) mogelijk iets toe.

Samengevat zijn de effecten van de maatregelen uit het eindbeeld TBES op de instandhoudingsdoelstellingen als volgt:

Tabel 8.4 Effecten op instandhoudingsdoelstellingen (gegroepeerd) van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer als gevolg van de natuurmaatregelen van het eindbeeld TBES. Effectscore t.o.v. huidige situatie: ■/++ = zeer positieve effecten; ■/+ = positieve effecten; ■/0 = (nagenoeg) geen effect; ■/- = negatieve effecten; ■/- - = zeer negatieve effecten. Doelrealisatie: ■/++ = met effect ruime positieve bijdrage doelrealisatie (wel overwaarde<sup>14</sup>); ■/+ = met effect positieve bijdrage doelrealisatie (geen overwaarde<sup>15</sup>); ■/- = met effect negatieve bijdrage doelrealisatie.

Hoofdgroep doelstellingen	Groep instandhoudingsdoelstellingen	Effectscore eindbeeld TBES t.o.v. huidige situatie	Doelbereik eindbeeld TBES zonder mitigatie	Doelbereik eindbeeld TBES met mitigatie
Habitattypen	Kranswierwateren	++	++	++
Habitatsoorten	Rivierdonderpad (standvis hard substraat)	+	-	+
	Meervleermuis (insecteneter oeverzone)	++	+	+
Broedvogels	Aalscholver/visdief (viseters)	++	+	++
Niet-broedvogels	Viseters	++	+	++
	Bodemfauna-eters	++	+	++
	Waterplanteneters	++	+	++
	Graseters	++	+	++
	Planktoneters	++	+	++

## 8.6 Negatieve effecten als gevolg van TBES

Omdat het TBES in herstel van het ecosysteem beoogt, zijn er hoofdzakelijk positieve effecten op natuurwaarden. Toch zijn er enkele effecten die minder gunstig kunnen uitpakken voor systeemkenmerken of instandhoudingsdoelstellingen. Het betreft de volgende zaken:

<sup>14</sup> De instandhoudingsdoelstelling wordt ruim gerealiseerd. Er is sprake van een overwaarde in het realiseren van de instandhoudingsdoelstelling.

<sup>15</sup> Wanneer de maatregelen positieve effecten hebben op instandhoudingsdoelstellingen en dus een verbetering van de toestand ten opzichte van de huidige situatie betekent, is het niet zo dat dan de instandhoudingsdoelstellingen hierdoor automatisch worden gerealiseerd. Dit laatste is afhankelijk van hoe slecht de huidige staat van instandhouding van het habitattype of soort binnen het gebied is en hoe groot het positieve effect van de maatregel is. De score + in de kolom doelbereik kan dus de realisatie van de instandhoudingsdoelstelling betekenen, maar ook een situatie waarbij de instandhoudingsdoelstelling nog (nèt) niet bereikt is. Wanneer er met zekerheid sprake is van het realiseren van de instandhoudingsdoelstelling is dit in de tekst vermeld.



### **Tijdelijke verstoring soorten en vertroebeling waterkolom door werkzaamheden**

Uit een optimalisatie van het grondstromenbeleid blijkt dat voor de bouwprojecten in en om het plangebied het beste gebruikt kan worden gemaakt van zand en voor de natuurontwikkeling grond uit het Markermeer & IJmeer zelf. Dit is namelijk in veel gevallen de goedkoopste oplossing, omdat de transportkosten relatief gering zijn. Wanneer er zand wordt gewonnen voor aanleg van bouwgrond komt de toplaag vrij voor natuurontwikkeling (oermoeras/vooroever) ten behoeve van TBES. Tevens wordt er het creëren van diepe putten als onderdeel van de slibbeheersing niet nodig geacht, indien verdiepingen door zandwinning in het Markermeer reeds op een geschikte plek tot stand komen (Ref. 33).

Als gevolg van de werkzaamheden ten behoeve van grondverwerving evenals de aanleg van de natuurgebieden kan er tijdelijk verstoring (licht, geluid, trillingen, optische verstoring) optreden van soorten van het Markermeer & IJmeer (met name niet-broedvogels, mogelijk rivierdonderpad en wanneer 's nachts wordt gewerkt meervleermuis). Deze verstoring is tijdelijk en lokaal. Wanneer heiwerkzaamheden noodzakelijk zijn, kan dit negatieve effecten hebben op vissen. Het betreft hier verstoring, maar mogelijk ook tijdelijke of permanente schade (schade aan zwemblaas, gehoorschade of sterfte).

Daarnaast kan er door de vergravingen bij grondverwerving en door de aanleg van de luwtedam, vooroever of oermoeras vertroebeling van de waterkolom optreden. De grond die wordt gebruikt voor de aanleg van de natuurgebieden is gebiedseigen materiaal. Dit betekent dat, met uitzondering van tijdelijke troebeling, de waterkwaliteit niet verandert. Troebeling kan nadelige gevolgen hebben voor driehoeksmosselen, waterplanten en zichtjagende vissen of soorten die van deze groepen voor hun voedsel afhankelijk zijn.

### **Negatieve effecten door permanent ruimtebeslag luwtedam, vooroever en oermoeras**

De aanleg van nieuwe natuurgebieden betekent ruimtebeslag op de waterbodem en open water van het Markermeer. Verlies van open water is in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen geen probleem. Juist variatie in waterdiepte is wenselijk omdat de variatie gunstig is voor soortendiversiteit. Binnen het Markermeer & IJmeer is hiervan voldoende aanwezig en als gevolg van de TBES-maatregelen zal de kwaliteit (rust, variatie in structuur oever, helderder water, betere voedselbeschikbaarheid) van het leefgebied van vogels en vissen alleen maar toenemen. Verlies van waterbodem zou verlies van driehoeksmosselen (voedselbron aangewezen vogels (bodemfauna-etters en leefgebied rivierdonderpad) en waterplanten kunnen betekenen. De TBES-maatregelen zijn geoptimaliseerd, de beoogde locaties voor de vooroever en oermoeras zijn ecologisch gezien geen waardevolle gebieden. Verlies van waterplanten is niet aan de orde en driehoeksmosselen zijn er afwezig of in zeer lage dichtheden aanwezig. Wanneer verder wordt meegenomen dat de TBES-maatregelen een sterke verbetering van de kwaliteit van het leefgebied/standplaats van vissen, bodemfauna, waterplanten en vogels betekent, zijn de genoemde negatieve effecten slechts marginaal.

## **8.7 Mitigerende maatregelen TBES**

Om de beschreven negatieve effecten van de realisatie van de luwtedam, het moeras en vooroever te voorkómen of beperken worden de volgende mitigerende maatregelen voorgesteld:

1. Geen werkzaamheden in de schemering en in de nacht (of gebruik maken van vleermuisvriendelijke verlichting ten behoeve van de meervleermuis);
2. Bij heiwerkzaamheden kan onderwatergeluid worden gereduceerd en daarmee de effecten op vissen, door het toepassen van een bellscherm (een reductie van 10 dB tot meer dan 20 dB) (Ref. 30);
3. Geen grondverwerving op locaties van nabij het habitattypen 'kranswierwateren' (zie kaart in paragraaf 7.1.1) of hoge dichtheden driehoeksmosselen (zie kaart rivierdonderpad in subparagraaf 7.1.2 en kaarten driehoeksmosselen in subparagraaf 7.1.4);

4. Bij werkzaamheden (grondverwerving/aanleg natuurgebieden) toepassen van slibschermen om de hoeveelheid troebelheid in het systeem te beperken (beperking effecten driehoeksmosselen/waterplanten/vissen);
5. Optimalisatie van de uitvoeringsperiode, zodat er zo min mogelijk overlap in ruimte en tijd bestaat met de gevoelige perioden voor soorten (waterplanten; driehoeksmosselen, paaiperiode; broedvogels en overwinteraars).

Naast de mitigerende maatregelen in het kader van de werkzaamheden worden de volgende mitigerende maatregelen ten behoeve van de TBES-maatregelen voorgesteld (zie voor context voorgaande paragrafen 8.3 tot en met 8.5:

6. Ten behoeve van het behouden van rust nabij de luwtmaatregelen, dienen recreatieve activiteiten gezoneerd te worden in ruimte en tijd;
7. Het moeras langs de Houtribdijk en de vooroever Lepelaarplassen zijn alleen geschikt als broed-, en rustgebied, mits de mens de gebieden niet verstoort. Daarom is het sluiten van een groot deel (bijvoorbeeld 90%) van het gebied noodzakelijk als mitigerende maatregel;
8. Om verlies van leefgebied voor de rivierdonderpad te waarborgen dient er bij het ontwerp van de maatregelen, waar mogelijk stortsteen te worden toegepast. De noodzakelijke hoeveelheid is afhankelijk van de hoeveelheid hard substraat (harde structuren als dijken/schelpdiervoorkomens) dat verloren gaat door aanleg van het moeras en de vooroever Lepelaarplassen;
9. Om de effectiviteit van de TBES-maatregelen voor vissen te vergroten is het noodzakelijk om met de visserijsector afspraken te maken over visstandbeheer.

Wanneer bovenstaande mitigerende maatregelen worden ingezet zijn negatieve effecten verwaarloosbaar klein en kan worden geconcludeerd dat TBES als positief effect kan worden meegenomen in het licht van de systeemaanpak en de effecten op de instandhoudingsdoelstellingen.

## 8.8 Effecten van natuurmaatregelen op omringende Natura 2000-gebieden

Een meerwaarde voor de ecologie ontstaat door het verkorten van afstanden tussen de afzonderlijke gebieden van specifieke habitats. Door het creëren van stapstenen van kleinere gebieden tussen gebieden van grotere omvang wordt uitwisseling tussen de grotere gebieden makkelijker voor migrerende soorten of soorten met een groot leefgebied. De grootschalige maatregelen, zoals het moeras en luwtedammen hebben landelijk en internationaal, een functie als stapsteen. Het Markermeer & IJmeer is een deelgebied in de delta van Nederland en door het creëren van omvangrijke rust- en foerageerlocaties wordt hiermee een positieve bijdrage voor het ecologische verbinden van leefgebieden voor migrerende soorten geleverd.

### Luwtemaatregelen

Het nieuwe luwe water langs de Noord-Hollandse kust kan ook als uitvalsbasis voor rust of voedsel watervogels van andere Natura 2000-gebieden (bijvoorbeeld van het IJsselmeergebied) fungeren. Op regionaal niveau (IJsselmeergebied) zijn de luwtmaatregelen van grote positieve invloed op de doelstellingen voor kranswierwateren, kleine modderkruiper en verschillende watervogels en ganzen. Op landelijk niveau leveren de luwtmaatregelen een grote positieve bijdrage aan Natura 2000-doelstellingen voor de bittervoorn, geoorde fuut (voedsel/rust) en kuifduiker (voedsel/rust) (Ref. 5).

### Grootschalig moeras

Het moeras ligt op centraal in het ecologisch netwerk van IJsseldelta, Oostvaardersplassen, Waterland, Weerribben Wieden en Friese merengebied en fungeert als verbindende stapsteen hiertussen. Dit geldt ook voor de lijn van Zuidwestelijke Delta naar de Waddenzee en verder. Meer regionaal kan het moeras als uitvalsbasis fungeren voor rustende of foeragerende vogels van omliggende gebieden (voornamelijk het

IJsselmeer en in mindere mate geldt dit ook voor de Oostvaardersplassen, Lepelaarplassen en Naardermeer). Op regionaal niveau (IJsselmeergebied) zijn er talloze water-, moeras- en roofvogels die een grote positieve impuls krijgen door aanleg van het moeras. Daarnaast profiteren de meervleermuis, noordse woelmuis, kleine en grote modderkruiper van deze natuurontwikkeling. Op landelijk niveau geeft het moeras een grote positieve bijdrage aan Natura 2000-doelstellingen voor de bever, velduil (voedsel), geoorde fuut (broeden/voedsel/rust), kuifduiker (voedsel/rust) en een geringe positieve bijdrage voor het habitatype 'vochtige alluviale bossen', tonghaarmuts, slechtvalk (voedsel) en watersnip (voedsel/rust) (Ref. 5).

#### **Vooroever Lepelaarplassen**

De vooroever dient als alternatieve rust- en foerageerplaats voor watervogels van de Lepelaarplassen die volledig door de stad Almere is ingesloten. Naast het Markermeer & IJmeer en Lepelaarplassen heeft de vooroever ook voor diverse watervogels van andere Natura 2000-gebieden (Naardermeer, Oostvaardersplassen IJsselmeergebied) watervogels met name een rustfunctie. De vooroever geeft op regionale schaal (IJsselmeergebied) een grote positieve bijdrage aan soorten als meervleermuis, aalscholver, visdief, noordse woelmuis, bontbekplevier, lepelaar, rietzanger, grote karekiet en blauwborst. Op landelijk niveau levert de vooroever Lepelaarplassen een geringe positieve bijdrage aan Natura 2000-doelstellingen voor de bever, kuifduiker (voedsel/rust), velduil (voedsel) en geoorde fuut (voedsel/rust) (Ref. 5).

#### **Verbeteren van vismigratie**

Door het verbinden van het Markermeer & IJmeer met regionale wateren en het IJsselmeergebied is het mogelijk dat in deze gebieden de visdiversiteit en –biomassa enigszins toeneemt en dat populaties sterker kunnen worden door genetische uitwisseling. Op landelijk niveau leveren de vismigratieverbeteringen een geringe positieve bijdrage aan Natura 2000-doelstellingen voor de trekvis, zeepril, rivierpril, fint (Ref. 5).

## **8.9 Conclusies natuurmaatregelen TBES**

Door de TBES-maatregelen komen er meer land-waterzones, is er meer helder water of gradiënten in slibgehalten en worden de ecologische relaties binnen het gebied en met de omgeving versterkt. De combinatie van de TBES-maatregelen versterken de ruimtelijke diversiteit en daarmee de robuustheid en soortendiversiteit van het gehele Markermeer & IJmeer. W de TBES-maatregelen op schaal en in samenhang worden gerealiseerd, zijn significant positieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen te verwachten.

De eerste fase levert met name door de vismigratiemaatregelen mogelijk positieve effecten op viseters en zeker voor waterplanten en waterplantenetters door de aanleg van luwtestructuren (zie Tabel 8.5). Voor 'kranswierwateren' wordt er een positieve bijdrage aan de doelrealisatie verwacht. De maatregelen van de eerste fase leiden nergens tot een surplus in doelbereik.

In de tweede fase na mitigatie leveren de maatregelen een grote bijdrage voor de doelrealisatie van 'kranswierwateren' en waterplantenetters. Op de rest van de soorten wordt een positieve bijdrage aan het doelbereik verwacht, maar geen overwaarde. In het eindbeeld TBES worden de positieve effecten van de verschillende maatregelen versterkt, doordat de omvang van de maatregelen is toegenomen tot de meest optimale vorm. Een surplus in doelrealisatie is met het pakket eindbeeld TBES voor veel van de instandhoudingsdoelstellingen te realiseren. Voor de rivierdonderpad is dit afhankelijk van hoeveel leefgebied er verloren gaat en hoeveel stenige oevers er in het ontwerp zitten. Voor de meervleermuis is de doelrealisatie ook afhankelijk van binnendijkse factoren.

Tabel 8.5 Effecten op instandhoudingsdoelstellingen (gegroepeerd) van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer als gevolg van de natuurmaatregelen van de verschillende fases TBES. Effectscore t.o.v. huidige situatie: ■/++ = zeer positieve effecten; ■/+ = positieve effecten; ■/0 = (nagenoeg) geen effect; ■/- = negatieve effecten; ■/- - = zeer negatieve effecten. Doelrealisatie: ■/++ = met effect ruime positieve bijdrage doelrealisatie (wel overwaarde); ■/+ = met effect positieve bijdrage doelrealisatie (geen overwaarde); ■/0 = geen/verwaarloosbaar effect op doelrealisatie; ■/- = met effect negatieve bijdrage doelrealisatie.

Hoofdgroep doelstellingen	Groep instandhoudings- doelstellingen	Effectscore TBES 1 <sup>e</sup> fase	Doelbereik 1 <sup>e</sup> fase TBES zonder mitigatie	Doelbereik 1 <sup>e</sup> fase TBES met mitigatie	Effectscore TBES 2 <sup>e</sup> fase	Doelbereik 2 <sup>e</sup> fase TBES zonder mitigatie	Doelbereik 2 <sup>e</sup> fase TBES met mitigatie	Effectscore TBES eindbeeld	Doelbereik eindbeeld TBES zonder mitigatie	Doelbereik eindbeeld TBES met mitigatie
Habitattypen	Kranswierwateren	+	+	+	+	++	++	++	++	++
Habitatsoorten	Rivieronderpad	0	0	0	0	-	+	+	-	+
	Meervleermuis	+	0	0	+	+	+	++	+	+
Broedvogels	Aalscholver/visdief	+	0	0	+	+	+	++	+	++
Niet-broedvogels	Viseters	+	0	0	+	+	+	++	+	++
	Bodemfauna-eters	+	0	0	+	+	+	++	+	++
	Waterplanteneters	+	0	+	+	+	++	++	+	++
	Graseters	0	0	0	+	0	+	++	+	++
	Planktoneters	0	0	0	+	0	+	++	+	++

## 8.10 Monitoring van de effectiviteit van de natuurmaatregelen

Voorgaande voorspellingen (paragraaf 8.3 t/m 8.5) zijn gebaseerd op de huidig beschikbare kennis van de ecologie van soorten en de ecologie van het (relatief jonge en instabiele) systeem Markermeer/IJmeer én op ervaring en expert judgement. Op basis hiervan is een goed onderbouwd standpunt ingenomen over de haalbaarheid en de te verwachten effectiviteit van de TBES-maatregelen. Dat laat onverlet dat de effectiviteit niet op voorhand vaststaat en monitoring nodig is om de effectiviteit te toetsen. De voorgaande ingeschatte effectiviteit van de TBES-maatregelen moet feitelijk nog worden vastgesteld. Er moet worden afgewacht of de respons van systeemkenmerken op natuurmaatregelen en de respons van soorten en habitattypen op de verandering in systeemkenmerken daadwerkelijk zo zijn als ingeschat is.

### Onzekerheid in de respons van systeemkenmerken op maatregelen

Op dit vlak zijn de volgende factoren relevant (Ref. 13, Ref. 33):

1. de invloed van klimaatverandering (via temperatuurverhoging en verminderde windmenging) op de effectiviteit van maatregelen;
2. in hoeverre de mosselpopulatie kan worden versterkt door luwtmaatregelen;
3. het relatieve belang van de autonome afname van nutriëntengehaltes voor het herstelvermogen van de driehoeksmosselpopulatie;
4. het relatieve belang van verschillende in ANT genoemde oorzaken voor achteruitgang van spiering (klimaatverandering, overbevissing, kwaliteit voedselbron, migratiemogelijkheden);
5. de mate waarin het een mogelijk in te stellen seizoensgebonden peil de effectiviteit van land-waterovergangen vergroot.

#### *Onzekerheden in de respons van soorten en habitattypen op verandering in systeemkenmerken*

De onzekerheden op dit vlak hebben vooral te maken met de mate waarin soorten gebruik kunnen maken van verbeterde systeemkenmerken. Op dit vlak zijn de volgende factoren relevant:

1. denkbaar is, dat verstoringsfactoren zoals van licht, beweging door recreatie en dergelijke systeemkenmerken zoals rust zodanig beïnvloeden dat andere verbeterde systeemkenmerken (zoals voedselbeschikbaarheid) door soorten niet optimaal kunnen worden benut;
2. het schaalniveau van maatregelen (met name bij de land-waterovergangen) waarbij de condities zodanig veranderen dat nieuwe soorten (bijvoorbeeld roerdomp, zeearend) zich kunnen vestigen en de biodiversiteit toeneemt;
3. de mate waarin de ecologische relaties tussen gebieden daadwerkelijk in positieve zin worden beïnvloed door de realisering van tussenliggende stapstenen (bijvoorbeeld de vooroever Lepelaarplassen)

#### *Monitoring*

De verwachte effectiviteit van de maatregelen zal door monitoring moeten worden vastgesteld. Op basis van de monitoring wordt getoetst of uit te voeren ruimtelijke ontwikkelingen niet tot onomkeerbare negatieve effecten leiden. Als uit de monitoring blijkt dat de ecologie niet ontwikkelt of achter blijft bij de verwachtingen, zal er verder in de ecologische maatregelen geïnvesteerd moeten worden of zal de realisering van woningbouw en infrastructuur moeten worden uitgesteld. Omdat de uitvoering en monitoring van de effectiviteit van de TBES-maatregelen voorafgaand aan de ruimtelijke ingrepen plaats zal vinden, is bijsturing mogelijk voordat er sprake is van aantasting van de natuurlijke kenmerken van het systeem of voordat er een situatie ontstaat die het behalen van de Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen frustreert. Het sneller uitvoeren van een volgende TBES-fase of de inzet van andere specifieke natuurmaatregelen zijn bijvoorbeeld mogelijke instrumenten voor bijsturing.

De thema's waarop monitoring wenselijk is, zijn op te splitsen in:

- Thema's die ongeacht de keuze voor een alternatief en TBES-variant relevant zijn;
- Thema's die samenhangen met de keuze voor een alternatief en een TBES-variant.



## **9 PASSENDE BEOORDELING ALTERNATIEF HOLLANDSE BRUG**

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van RRAAM van het alternatief Hollandse Brug op de relevante Natura 2000-gebieden. Op basis daarvan is, beoordeeld of er wel of geen sprake is van significante effecten op habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd. Dit is tevens beoordeeld met inachtneming van mitigerende maatregelen evenals de verschillende TBES-maatregelpakketten. In hoofdstuk 13 zijn de cumulerende effecten van andere plannen en projecten beschouwd.

Uit de voortoets (zie hoofdstuk 6) blijkt dat significante effecten op instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebieden IJsselmeer op voorhand uit te sluiten zijn. In onderstaande paragrafen zijn alleen de verstoringfactoren opgenomen waarvan uit de voortoets (zie hoofdstuk 6) blijkt dat deze relevant zijn. In de beschrijvende paragrafen over de verstoringfactoren (subparagraaf 9.2.1, 9.2.2, 9.3.1, en 9.3.2 ) is aangegeven voor welke gebieden de effecten van deze verstoringfactoren van belang zijn. Vervolgens is per Natura 2000-gebied opgenomen wat deze selectie van relevante effecten betekent voor de instandhoudingsdoelstellingen van het gebied.

### **9.1 Effect op systeemkenmerken**

Voor dit alternatief betekent de realisatie van strand, jachthaven, woningbouw en infrastructuur een afname van het systeemkenmerk rust (afname rust door beweging en geluid van menselijke activiteiten). Door de verschillende planelementen neemt de duisternis binnen het plangebied af. Aanleg van het strand betekent een verandering in de structuur van de oevers. Buitendijkse planelementen (haven, landtong) betekenen ruimtebeslag (afname diep water, afname prooien, afname rustgebied) en betekenen (lokaal) veranderingen (af- en toename) in de systeemkenmerken wind en golfslag.

### **9.2 Effecten module wonen en recreatie**

#### **9.2.1 Tijdelijke verstoringfactoren**

Als gevolg van de bouw van de woningen, strand, jachthaven en in variant 1a de landtong kan er tijdelijk verstoring (licht, geluid, trillingen, optische verstoring) optreden van soorten van het Markermeer & IJmeer. Dit is sterker in variant 1a, omdat daar de buitendijkse werkzaamheden een groter gebied beslaan. De verstoring is tijdelijk en lokaal.

Het is niet uitgesloten dat de aanleg van de jachthaven, strand en de landtong geluidverstoring onder water kan veroorzaken. Heiwerkzaamheden kunnen beschouwd worden als maatgevend aangezien hierbij de grootste slagenergie optreedt en als gevolg hiervan de grootste onderwatergeluidsniveaus worden veroorzaakt. Dit kan negatieve effecten hebben op vissen van het IJmeer. Het betreft hier verstoring, maar ook tijdelijke of permanente schade. Als een vissoort een zwemblaas heeft, maakt dit de soort gevoelig voor onderwatergeluid (onderwatergeluid is eigenlijk een drukverschil).

Daarnaast kan er door de aanleg van jachthaven, strand of landtong vertroebeling van de waterkolom optreden. Het zand dat wordt gebruikt voor de aanleg hiervan, wordt uit het gebied (gebiedseigen materiaal) gewonnen. Dit betekent dat, met uitzondering van tijdelijke troebeling, de waterkwaliteit niet verandert. Troebeling kan nadelige gevolgen hebben voor driehoeksmosselen, waterplanten en zichtjagende vissen of soorten die van deze groepen voor hun voedsel afhankelijk zijn.

## 9.2.2 Permanente verstoringfactoren

### Ruimtebeslag

Als gevolg van de module wonen in het basisalternatief Hollandse Brug is er circa 14 ha ruimtebeslag van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. In de variant 1a met landtong is dit 87 ha.

Tabel 9.1 Ruimtebeslag (water/oever en waterbodem) Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer door basisalternatief Hollandse Brug (HB) (1) en variant met landtong (1a), module wonen en recreatie.

Object	HB basis (1)	HB + landtong (1a)
Jachthaven	6 ha	6 ha
Strand	8 ha, circa 2,2 km lang	13 ha, circa 4 km lang
Landtong voor woningen	-	68 ha
Totaal	14 ha	87 ha

In de huidige situatie is op een deel van de beoogde bouwlocaties landbouwgebied en braakliggend terrein waar vogels foerageren. De realisatie van de woningen kan hierdoor negatieve effecten hebben op de instandhoudingsdoelstellingen voor muizen-etende roofvogels en graseters van de Lepelaarplassen en de Oostvaardersplassen.

### Verstoring

#### Geluid

De huidige situatie van de geluidverstoring in het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer is niet modelmatig bepaald omdat er geen infrastructuur door het Natura 2000-gebied loopt. Bij de beoordeling is daarom als uitgangspunt gehanteerd dat er geen sprake is van geluidverstoring van meer dan 43 dB(A) binnen het Markermeer & IJmeer. In het Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever is sprake van een huidig geluidverstoord oppervlak van 340 ha als gevolg van verkeer over de Stichtse brug (A27) (Ref. 15). Door de bouw van 60.000 woningen, jachthaven en strand en de toename van het regionale verkeer die hieraan gekoppeld is, neemt de geluidsverstoring van aangewezen vogel- en habitatsoorten van het Markermeer & IJmeer niet toe (< 1 dB(A)). Binnen het Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever is wel sprake van enige toename van geluidverstoord oppervlak (variërend van 49 tot 60 ha).

#### Onderwater geluid

Bij dit alternatief is in de permanente situatie alleen sprake van onderwatergeluid als gevolg van de vaarbewegingen vanuit de jachthaven in het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Dit kan verstoring veroorzaken van geluidsgevoelige vissoorten.

#### Licht

Door de verlichting van straten en huizen en het verkeer (koplampen) kan verstoring door licht op aangewezen vogel- en habitatsoorten van het Markermeer & IJmeer toenemen tot enkele honderden meters (Ref. 25) vanaf de lichtbronnen. Verstoring door verkeer geldt met name voor de situatie dat de koplampen van voorbijrijdende auto's of draaiende auto's over het water schijnen. Langs de Lepelaarplassen, Oostvaardersplassen en het Markermeer & IJmeer ligt de Oostvaardersdijk. Hier zullen door de realisatie van de woningen meer recreanten en auto's overheen rijden. In de schemering en 's nachts kan er verstoring door licht (koplampen auto's) op de Lepelaarplassen en Oostvaardersplassen aan de ene kant en Markermeer & IJmeer aan de andere kant optreden.

In vergelijking met verlichting afkomstig van verkeer zal verlichting vanuit de bebouwing en straatverlichting geringere effecten hebben, doordat de lichtbundels niet bewegen en minder ver over het



water reiken (Ref. 36). Wel zal hierdoor, met name door de variant met landtong de kwaliteit van het leefgebied van kwalificerende soorten die gevoelig zijn voor licht enigszins afnemen.

#### *Optisch*

Door de realisatie van woningen, jachthaven en strand en de toename van het regionale verkeer en het aantal recreanten dat hieraan gekoppeld is, kan er meer optische verstoring van habitatsoorten en vogels plaatsvinden, door de aanwezigheid van hoogbouw, bewegingen van mensen en verkeer langs de dijken, in en om de jachthaven en het strand evenals op het water. Dit is relevant voor de gebieden Markermeer & IJmeer, Lepelaarplassen en Oostvaardersplassen.

#### **Stikstofdepositie**

Door de realisering van 60.000 woningen en van recreatievoorzieningen neemt het verkeer op het bestaande wegennet toe. Dit kan leiden tot verandering van stikstofdepositie in vergelijking met de huidige situatie. De stikstofdepositie op de omringende Natura 2000-gebieden in het alternatief in peiljaar 2030 neemt fors af ten opzichte van de huidige situatie. Op dit moment ontbreken de cijfers waarmee kan worden verkend of de stikstofdepositie zonder recreatie en zonder 60.000 woningen in de autonome ontwikkeling niet sneller zou zijn afgenomen.

De gecombineerde stikstofeffecten van wonen, recreatie en infrastructuur komen aan bod bij de module verkeer en vervoer.

### **9.2.3 Effecten module wonen en recreatie op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer**

#### **Tijdelijke verstoring**

De verstoring door werkzaamheden is tijdelijk en alleen rond bouwlocatie Pampus merkbaar voor kwalificerende soorten van het Markermeer & IJmeer. Er broeden geen aangewezen broedvogels nabij de planlocatie. Niet-broedvogels hebben voor dit tijdelijke effect voldoende geschikte uitwijkmogelijkheden om te rusten, ruien of foerageren, zodat slechts licht negatieve effecten aan de orde zijn. Wanneer er werkzaamheden 's nachts plaats vinden, kan de meervleermuis in het trekken en foerageren worden verstoord. Licht negatieve effecten op de rivieronderpad zijn mogelijk.

#### **Verandering waterkwaliteit (troebelings) door werkzaamheden (aanlegfase)**

Door aanleg van het strand, het buitendijkse deel van de jachthaven en in variant 1a de landtong treedt er tijdelijk vertroebeling van het water rond de planlocaties aan. Een verminderd doorzicht heeft invloed op plankton en kan de lichtbeschikbaarheid van waterplanten verkleinen en daarmee van invloed zijn op de kwaliteit van de standplaats. Het bezinken van sediment kan eveneens het afsterven van aanwezige bodemfauna (onder andere driehoeksmosselen) tot gevolg hebben. Waterplanten en driehoeksmosselen vormen een voedselbron voor vogelsoorten waarvoor Natura 2000-doelstellingen zijn geformuleerd. Een verkleining van de voedselbeschikbaarheid kan van invloed zijn op de draagkracht van het gebied. Het zand kan op verschillende wijze worden aangebracht. Dit kan bijvoorbeeld door laagsgewijs aanbrengen van zand op de bodem (pannenkoekmethode), zoals voor IJburg 1 is toegepast (Ref. 36). Onder water wordt in deze methode het zand vanaf een ponton via een persleiding gesproeid. Ook boven water wordt het zand opgespoten met behulp van persleidingen. Hoewel het afhankelijk is van de samenstelling (% slibfractie) van het zand, kan op basis van verschillende onderzoeken (Ref. 16, Ref. 36) een grove schatting worden gemaakt dat minder dan 1% van het materiaal als slib wordt verspreid en dat dit waarschijnlijk binnen 70 meter neerslaat.

Bij het opspuiten boven water moet het retourperswater worden geloosd. Zonder maatregelen kan hierdoor het water over grote afstanden worden vertroebeld. Dit is afhankelijk van de stroomsnelheid, wind en de mate van afscherming van de locatie. Uit waarnemingen tijdens de aanleg van IJburg 1 blijkt dat het vrijkomende slib zich bij onbeschermd sproeien kan verspreiden over een afstand van 600 meter buiten de

contour van het gesproeide zand (Ref. 36). Als dit getal wordt aangehouden voor RRAAM dan zou dat betekenen dat het gesuspendeerde slib zich (worst case) verspreid over een oppervlak van grofweg enkele honderden hectares. De laag die zich over de bodem afzet is in de orde grootte van enkele millimeters tot een centimeter. In de praktijk zal er nabij de oevers meer slib afzetten dan verder weg. Op wat grotere afstand zal het slib zich niet langer uniform, maar in de vorm van dunne penseelstreken verspreiden en zullen dus plekken te onderscheiden zijn met meer en minder afgezet slib (Ref. 36). De precieze dikte van de sliblaag na het vormen van land is op dit moment niet nauwkeuriger vast te stellen, omdat verschillende factoren die dit bepalen (type zand, slibfractie, precieze omvang landtong/strand/jachthaven) nog niet bekend zijn.

Bij een langzame bedekking met een dunne laag slib kunnen mosselen zich soms nog wel uit het slib omhoog werken, maar bij een snelle of te dikke bedekking volgt verstikking van de kieuwen. Een sliblaagdikte van 0,5 cm wordt gezien als een grenswaarde waarboven de mosselen verstikken (Ref. 36). Ze kunnen een dichtheid van 1 g/l overleven (Ref. 17). Zonder inzet van effectbeperkende maatregelen wordt aangenomen de driehoeksmosselen binnen het getroffen gebied sterven (worst case). Hierdoor neemt de voedselbeschikbaarheid voor bodemfauna-eters (met name brilduiker, meerkoet, tafeleend) lokaal en tijdelijk af. Wanneer driehoeksmosselen afsterven, verdwijnt daarmee leefgebied van de rivierdonderpad.

De rekolonisatie van driehoeksmosselen kan worden verwacht zolang het beschikbare vestigingssubstraat niet met meer dan ongeveer een halve centimeter slib is bedekt (Ref. 36). Dit betekent dat als door gevolg van de ingreep er een sliblaag van meer dan een halve centimeter ontstaat, er geen rekolonisatie van driehoeksmosselen meer plaatsvindt en dit effect een permanenter karakter krijgt. De effecten op driehoeksmosselen in de 600 meter-zone zullen ten minste meerdere jaren zichtbaar zijn.

Omdat het geresuspendeerde bodemmateriaal relatief snel (worst case: dag tot enkele dagen) neerslaat is er geen sprake van langdurige verminderde lichtbeschikbaarheid en bedekking van (delen van) waterplanten met bodemmateriaal. Wel is een negatief effect merkbaar op waterplanten direct nabij de planlocatie, wanneer het effect binnen het groeiseizoen optreedt. Nabij de planlocatie komen geen dichte waterplantenvelden voor, maar kleine stukjes met lage dichtheden. Gezien de aard en omvang van de ingreep is te verwachten dat er tijdelijk en lokaal waterplanten afsterven, maar dat effecten na 1-2 jaar niet meer merkbaar zijn. Er liggen geen kranwierwateren binnen de invloedsfeer.

Vertroebeling van het water heeft geen invloed op de meervleermuis.

#### **Toename onderwatergeluid door werkzaamheden (aanlegfase)**

Naast de rivierdonderpad is de vissoort spiering een geluidgevoelige soort. De laatste soort is van groot belang is als voedselbron voor aangewezen vogels van het Markermeer & IJmeer. Door het onderwatergeluid van de werkzaamheden (heien) kan er verstoring en tijdelijke of permanente schade of sterfte van vissen optreden.

Uit een onderzoek naar de effecten van onderwatergeluid bij het heien voor de aanleg van het windmolenpark Noordoostpolder (Ref. 30) dat er binnen een straal van 530 meter rond de hei-locatie sterfte van vissen kan optreden. Als deze waarde voor RRAAM wordt aangehouden kan dit worden gezien als een worst case-waarde. Het werkelijk verstoorde oppervlak is kleiner, doordat de heiwerkzaamheden minder omvangrijk zijn dan die voor het windmolenpark en dat de werkzaamheden voor RRAAM in verhouding dicht bij de kust liggen<sup>16</sup>.

---

<sup>16</sup> Hierbij is de onderbouwing dat onderwatergeluid sterk zal afzakken vlakbij de kust door de *cut-off*-werking van de ondiepte voor laagfrequentie geluid (Ref. 30).

De oevers nabij de planlocatie zijn het leefgebied van de rivierdonderpad en paaigebied van spiering. Als gevolg van heiwerkzaamheden kan binnen een gebied van grofweg enkele honderden ha (worst case) sterfte van vis plaats vinden. Verstoring van vissoorten kan ook buiten dit gebied plaatsvinden. Wanneer de uitvoering gedurende het paaiseizoen (paaiperiode spiering van eind februari tot eind maart; paaiperiode rivierdonderpad februari tot en met juli) plaats vindt, kunnen de stenige oevers en mosselvelden nabij de planlocatie tijdelijk niet gebruikt worden. De precieze omvang van het effect (verstoring/aantasting/sterfte) kan in dit stadium niet nauwkeuriger worden bepaald. Dit is namelijk sterk afhankelijk van de uitvoeringsmethode. Bovenstaande negatieve effecten op vissen zijn lokaal (slechts klein deel van Markermeer & IJmeer wordt beïnvloed) en zeer tijdelijk. Negatieve effecten op visetende vogels wordt hierdoor als verwaarloosbaar ingeschat.

### **Ruimtebeslag**

Als gevolg van het ruimtebeslag van de module wonen, gaat er geen areaal habitatype 'kranswierwateren' verloren.

Nabij de beoogde locatie voor de landtong, jachthaven en strand zijn er op delen waterplanten met een laag bedekkingspercentage (<15%). Deze zullen door aanleg van de jachthaven (<1 ha), strand (circa 1 ha) of landtong (<1 ha) verloren gaan. In de luwte van de jachthaven of landtong kunnen nieuwe waterplanten gaan groeien. Er zijn driehoeksmosselen in hoge dichtheden op en om de beoogde planlocaties die verloren gaan. In het basisalternatief is dit maximaal 14 ha, in variant 1a maximaal 87 ha. Door het ruimtebeslag zal ook leefgebied van vis (onder andere spiering) verloren gaan. Ook kan het aanleg van het strand (circa 2,2 km lang, *variant 1a* 4 km) verlies van geschikt paaisubstraat voor spiering betekenen. Uit verspreidingskaarten van Rijkswaterstaat (Bijlage 4) blijkt dat door het ruimtebeslag leefgebied (14 ha (alternatief 1)/87 ha (variant 1a)) van viseters (vooral fuut, nonnetje, aalscholver, visdief, zwarte stern), waterplanteneters (vooral krakeend, meerkoet) en driehoeksmosseleneters (brilduiker, meerkoet, tafeleend) verloren gaat. Door ruimtebeslag gaan geen broedlocaties voor aangewezen broedvogels verloren, maar wel foerageergebied (open water).

Door het verdwijnen van de driehoeksmosselen en door de aanleg van het strand (circa 2,2 km lang (*variant 1a*, 4 km) verdwijnen steenglooingen) gaat leefgebied voor de rivierdonderpad verloren.

De omvang van het foerageergebied van de meervleermuis neemt als gevolg van de buitendijkse objecten iets af. De soort foerageert in de oevers en met weinig wind ook over open water. De oevers blijven bestaan en het verlies van open water is niet relevant in vergelijking met het totale oppervlak open water en zal dus niet resulteren in een tekort aan foerageergebied. Om dit 'resteffect' toch zo klein mogelijk te houden, kan foerageergebied worden geoptimaliseerd (naast het voorkómen van verlichting van het water en de oevers). Binnen het plangebied, maar buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied zijn er indicaties dat op verschillende locaties kolonies huisvesten. Omdat deze ook streng beschermd zijn vanuit de Flora- en faunawet wordt er voor deze analyse aangenomen dat deze mogelijke kolonies niet verdwijnen. Hierbij blijft het essentieel dat vliegroutes van en naar kolonies blijven bestaan.

### **Verstoring**

#### *Geluid*

Er is geen sprake van een toename van het geluidverstoord oppervlak binnen de 43 dB(A)-contour en daarom is er geen sprake van een negatief effect op de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer.

#### *Onderwatergeluid*

Bij dit alternatief zijn de vaarbewegingen vanuit de jachthaven de enige ontwikkelingen die permanente toename van onderwatergeluid veroorzaken. Dit zou relevant kunnen zijn voor verstoring van paalocaties van spiering en leefgebied van de rivierdonderpad. Het habitat van deze vissoorten omvat driehoeksmosselen en stenige oevers. Op dit moment is er reeds sprake van recreatievaart en dus sprake

van onderwatergeluid. De extra vaarbewegingen vanuit de jachthaven zullen dit niet in betekende mate doen toenemen, omdat het deels om zeilboten gaat, die geen geluid veroorzaken. Negatieve effecten op vissoorten door onderwatergeluid als gevolg van toenemende aantal vaarbewegingen wordt als verwaarloosbaar geschat.

### *Licht*

Het leefgebied van de rivierdonderpad wordt mogelijk in de nabijheid van de te bouwen woningen (wijk Almere Pampus en in variant 1a de landtong) minder geschikt. De soort is namelijk enigszins gevoelig voor licht en leeft tussen de basaltblokken in het plangebied. Verstoring door licht van bebouwing betreft het gebied nabij de wijk Almere Pampus (worst case: grofweg 200<sup>17</sup> ha). De extra auto's over de Oostvaardersdijk veroorzaken geen storende verlichting op de teen van de dijk, waardoor er daar geen verstoring van de rivierdonderpad plaats vindt.

De meervleermuis komt ook binnen het plangebied voor en is zeer gevoelig voor kunstverlichting (Ref. 19, Ref. 20). Uit onderzoek (Ref. 19) blijkt dat een sterke lichtbron (1000 Watt) langs bestaande vliegroutes leidt tot een duidelijke vermindering van het foeragegedrag, terwijl er wel beduidend meer voedsel in de vorm van insecten, aangetrokken door het licht, aanwezig is. Tijdens door kunstlicht verlichte nachten werden 60 procent minder jaaggeluiden afgegeven door de vleermuizen. Daarnaast zijn in hetzelfde onderzoek versturende effecten van kunstverlichting op het vlieggedrag van meervleermuizen waargenomen. Tot 40 procent van de vleermuizen keerde om bij het naderen van de lichtbundel alvorens door te vliegen op de normale vliegroute. Vrijwel alle meervleermuizen keerden om als ze recht tegen de verlichting in moesten vliegen. De gemeten verstoring van het vlieggedrag trad al op bij een lichtintensiteit die nauwelijks hoger lag dan natuurlijke waarde van lichtintensiteit 's nachts. De kunstverlichting bleek echter niet te leiden tot een vermindering van het aantal passerende meervleermuizen. Ook werden niet vaker alternatieve routes gekozen. Dit geeft aan dat gevolgde vliegroutes vastliggen en niet snel worden verlaten als er verlichting wordt aangebracht.

Er is geen kolonie bekend direct nabij het plangebied, maar er zijn wel indicaties hiervoor. In Almere komen verblijfplaatsen van mannetjes meervleermuizen voor. De soort verblijft met name in gebouwen. Verder is het bekend dat de soort langs de oevers (luwte) en met rustig weer ook over het open water van het Markermeer & IJmeer foerageert. Trek- en foerageerroutes kunnen door de verlichting worden onderbroken. Dit geldt met name voor het gehele gebied (Zuidwest-Flevoland) waar de nieuwe woningen worden gebouwd en in mindere mate langs de Oostvaardersdijk door de toegenomen hoeveelheid verkeer. Aan de andere kant betekenen de nieuwe woningen mogelijke nieuwe verblijfloccaties, met de oevers van het Markermeer & IJmeer als foerageergebied nabij.

Dicht nabij de oever kan de geschiktheid van het leefgebied van watervogels in kleine mate afnemen als gevolg van straatverlichting, woningen en verkeer. Het betreft een gebied van ruim 500 ha (worst case)<sup>18</sup>. Vooral bewegend en ver uitstralend licht is erg verstrend voor vogels.

### *Optisch*

In principe is het denkbaar dat door de aanwezigheid van (vooral hoge) bebouwing watervogels worden afgeschrikt, waardoor het water in de omgeving hiervan niet wordt benut als rust- en foerageergebied. Ook Echter in een studie uit 2001 in het IJmeer werden hiervoor geen bewijzen gevonden (Ref. 36).

Aan de waterkant zullen allerlei menselijke activiteiten (verkeer, recreatie) plaatsvinden die verstrend voor soorten kunnen zijn. Watervogels lijken echter minder gevoelig voor verstoringbronnen op het land dan tegenover verstoring vanaf het water (Ref. 36). Met name doorgaand autoverkeer op dijken heeft naar het lijkt nauwelijks invloed, zoals in het IJsselmeergebied valt waar te nemen langs de Afsluitdijk, Houtribdijk en Oostvaardersdijk. Rustende- en foeragerende vogels direct aan de oever of dijkvoet worden echter

---

<sup>17</sup> 4,5 km kust x 500 meter

<sup>18</sup> 23 km X 0,25 km verstoringafstand BUWA, eenden-landrecreatie.

aanzienlijk verstoord (wegzwemmen, wegvliegen) wanneer mensen langs de oever lopen of fietsen of plotseling stil staan of op de dijk verschijnen. Gewenning is hierin een factor van belang. Bij een studie van watervogelverspreiding langs de Flevolandse kust van Gooimeer en Eemmeer (in relatie tot plaatsing van windtubines langs de Eemmeerdijk) kon geen negatief effect worden aangetoond van het aantal passanten over het fietspad over het buitentalud van de dijk op de aantallen en verspreiding van watervogels binnen 500 meter uit de dijk (Ref. 36). In situaties waar tussen land en water enige afscherming aanwezig is in de vorm van rietkragen of ruigtevegetatie blijft ook verstoring door wandelaars en fietsers op het land veelal zeer beperkt (Ref. 36). Waarschijnlijk kan verder gesteld worden dat rustende vogels gevoeliger zijn voor verstoring dan foeragerende vogels en grote groepen laten zich gemakkelijker verstoren dan kleine. Daarnaast zijn er soortspecifieke verschillen. Duikeenden die overdag rusten en 's nachts foerageren worden gedurende de dag in hun rust verstoord terwijl dit niet het geval is voor vogels die 's nachts rusten.

Er kan echter geconcludeerd worden dat negatieve effecten op vogelsoorten door menselijke activiteiten langs de oevers niet zijn uit te sluiten. In het ergste geval betreft het hier verstoring van een gebied van grofweg 650 ha<sup>19</sup>.

De verstoring van watervogels door recreanten óp het water is ook aan de orde, doordat de onrust op het water toeneemt, doordat boten van en naar de jachthaven of naar het strand varen of door activiteiten van andere recreanten (zwemmers, surfers, jetski's) nabij het nieuwe strand. Net als bij verstoring vanaf het land is het waarschijnlijk dat de regelmaat en voorspelbaarheid van scheepsbewegingen van belang zijn voor de reactie van de vogels. Één van de normale vaarroute afwijkend klein bootje kan meer verstoring opleveren dan tientallen grotere schepen die het gebruikelijke traject volgen (Ref. 36). De beschikbaarheid van het leefgebied (rusten, ruien, foerageren) voor viseters, waterplantenetters én bodemfauna-eters neemt in dit deel van het IJmeer hierdoor aanzienlijk af. Met afluende wind, als de vogels in de luwte van de dijk schuilen, speelt dit effect sterker. Effecten van waterrecreanten kunnen aanzienlijk zijn. In een onderzoek op het Gooimeer bleek dat surfers (plankzeilers) op de dagen dat zij actief waren een afname van slobeend, krakeend en meerkoet veroorzaakten met een orde grootte in aantallen van 40% en 50-60% in gebruikt gebied. Voor de wilde eend was het effect kleiner. Opvallend was dat het aantal verstoorde vogels slechts een zwak verband vertoonde met het aantal surfers: een enkele surfer kan al een groot deel van de vogels verjagen. Verstoring van watervogels door waterrecreatie kent dan ook geen rechtlijnige dosis-effectrelatie. Het zijn veelal de eerste bootjes of surfers die watervogels op de vlucht jagen. Dat betekent dat verstoringseffecten door waterrecreatie al kunnen optreden en relatief snel toenemen bij lage recreatie-intensiteiten, maar bij nog hoger wordende aantallen recreanten zullen afvlakken (Ref. 36).

Recreanten zijn vooral in het zomerhalfjaar actief. De hoogste vogelconcentraties van bodemfauna-eters en in mindere mate waterplantenetters en viseters bevinden zich juist in het winterhalfjaar. Enkele vogelsoorten (aalscholver, visdief, zwarte stern, dwergmeeuw, krakeend en fuut), zijn hier een uitzondering op, ze zijn ook in hoge dichtheden in de zomermaanden in het plangebied aanwezig (bijlage 4). Verstoring buiten het zomerseizoen zal echter wel optreden door activiteiten vanaf het strand zoals surfen, kanoën en vissen en door boten vanuit de jachthaven. De overlap in tijd en ruimte tussen beschermde soorten en menselijke activiteiten is in dit deel van het IJmeer aanzienlijk vergroot en heeft negatieve effecten op watervogels, met name de soorten die met hoge dichtheden in de zomer voorkomen.

Doordat menselijke activiteiten voornamelijk overdag plaatsvinden, en de meervleermuis pas in de schemering actief wordt, zijn er slechts licht negatieve effecten op deze vleermuis te verwachten van de toegenomen optische verstoring. Het is onbekend of de rivierdonderpad gevoelig is voor optische verstoring (Ref. 20). Licht negatieve effecten zijn niet uit te sluiten.

---

<sup>19</sup> 26 km x 0,25 km

### **Stikstofdepositie**

Aangezien in dit alternatief module verkeer en vervoer het grootste aandeel heeft in de veranderingen in stikstofdepositie worden deze effecten bij module verkeer en vervoer beschreven.

## **9.2.4 Effecten module wonen en recreatie op Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever**

### **Verstoring**

#### *Geluid*

In de huidige situatie is er sprake van een geluidverstoord-oppervlak binnen de 43 dB(A)-contour van 340 ha aan de zuidoostzijde van de Stichtse brug (A27), het deelgebied Eemmeer. Door met name de ontwikkeling van de 60.000 woningen zal de verkeersintensiteit op de Stichtse brug zodanig toenemen dat in het basialternatief 1 en variant 1a sprake is van een toename van het geluidverstoord oppervlak van 49 ha. Voor variant 1b is er sprake van een toename van 59 ha en varianten 1c en 1d 60 ha.

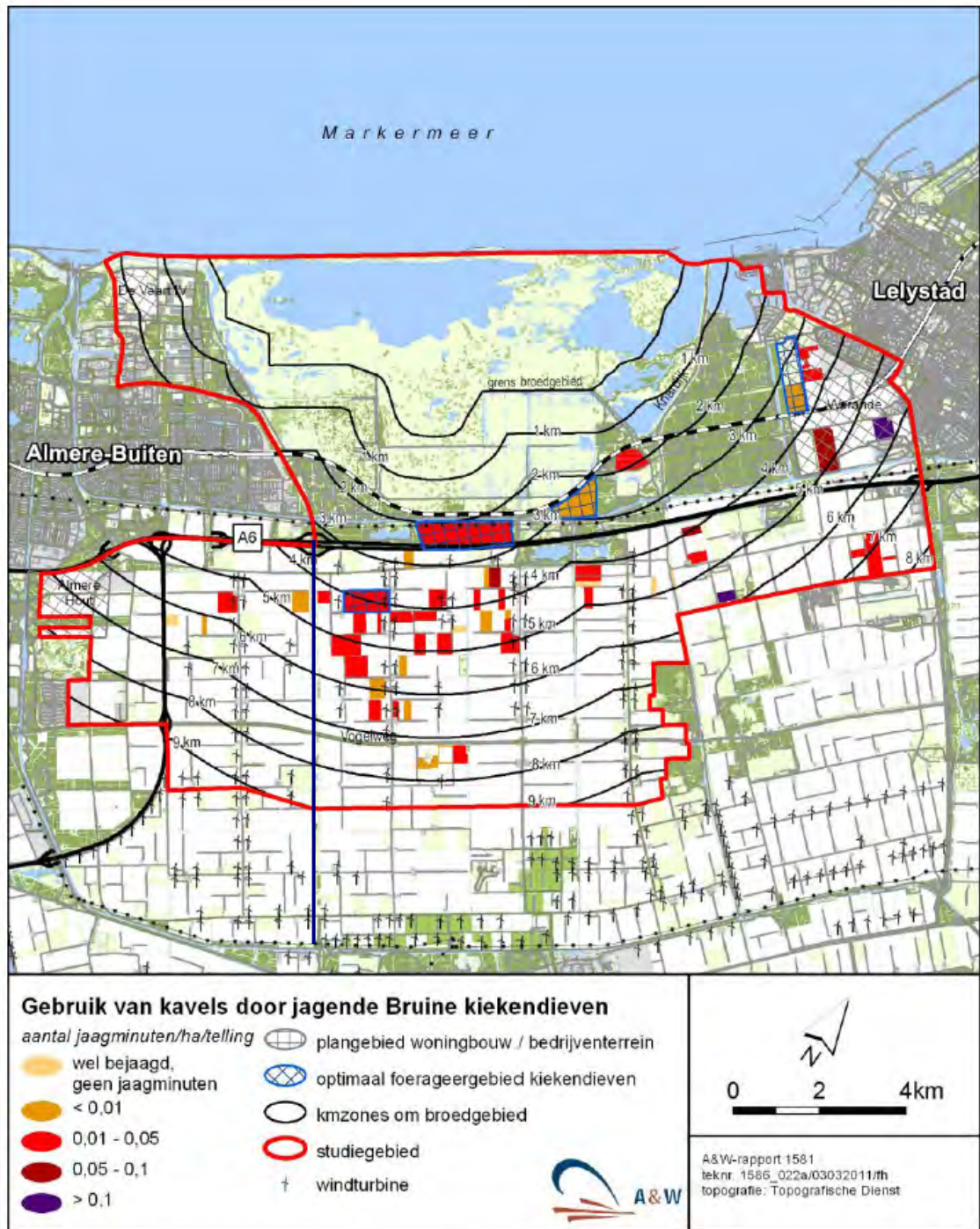
Er zijn geen geluidseffecten op het Vogelrichtlijngebied Gooimeer Zuidoever. De genoemde toename van geluidsverstoring in het Eemmeer betreft de aangewezen broedvogels en niet-broedvogels.

## **9.2.5 Effecten module wonen en recreatie op Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen**

### **Ruimtebeslag**

De bruine en blauwe kiekendief broeden in de Oostvaardersplassen en halen hun voedsel (muizen, tot middelgrote vogels) geheel of gedeeltelijk in omringende landbouwgebieden met wintergranen, natuurgebieden of braakliggende terreinen. Uit recent onderzoek blijkt dat de kiekendieven de meest tijd besteden in landbouwgebieden met wintergranen. Blijkbaar zit hier het grootste aanbod aan veldmuizen. De kwaliteit van het foerageergebied is zeer bepalend. In de beste foerageergebieden blijkt één mannetje per circa 60-250 ha voor te komen, terwijl in de niet-optimale landbouwgebieden dichtbij de Oostvaardersplassen één mannetje per ca 780 ha voorkomt. Een optimaal foerageergebied biedt dus een factor 3-10 hogere draagkracht. De kiekendieven foerageren tot een afstand van maximaal 8 km van hun broedplaats, maar bij voorkeur zo dicht bij mogelijk en waarschijnlijk vooral tot een afstand van circa 6 km (Ref 1, 2, 3 en 4). Omdat er weinig geschikt foerageergebied (met een hoog aanbod veldmuizen) dichtbij het broedgebied van de kiekendieven aanwezig is, foerageren de kiekendieven in de praktijk het grootste deel van de tijd in een zone van 3-6 km van het nest (Ref 1, 2, 3 en 4). Figuur 9.1 toont het gebruik van specifieke kavels door kiekendieven, op verschillende afstanden van broedgebied.

De grauwe gans, kolgans, brandgans, smient en wilde zwaan ruien, rusten en slapen voornamelijk 's winters in hetzelfde Natura 2000-gebied en foerageren op de omringende landbouwgronden. De aantallen van deze vogels kunnen alleen in stand worden gehouden wanneer rond de Natura 2000-gebieden een bepaald areaal aan foerageergebied aanwezig is.

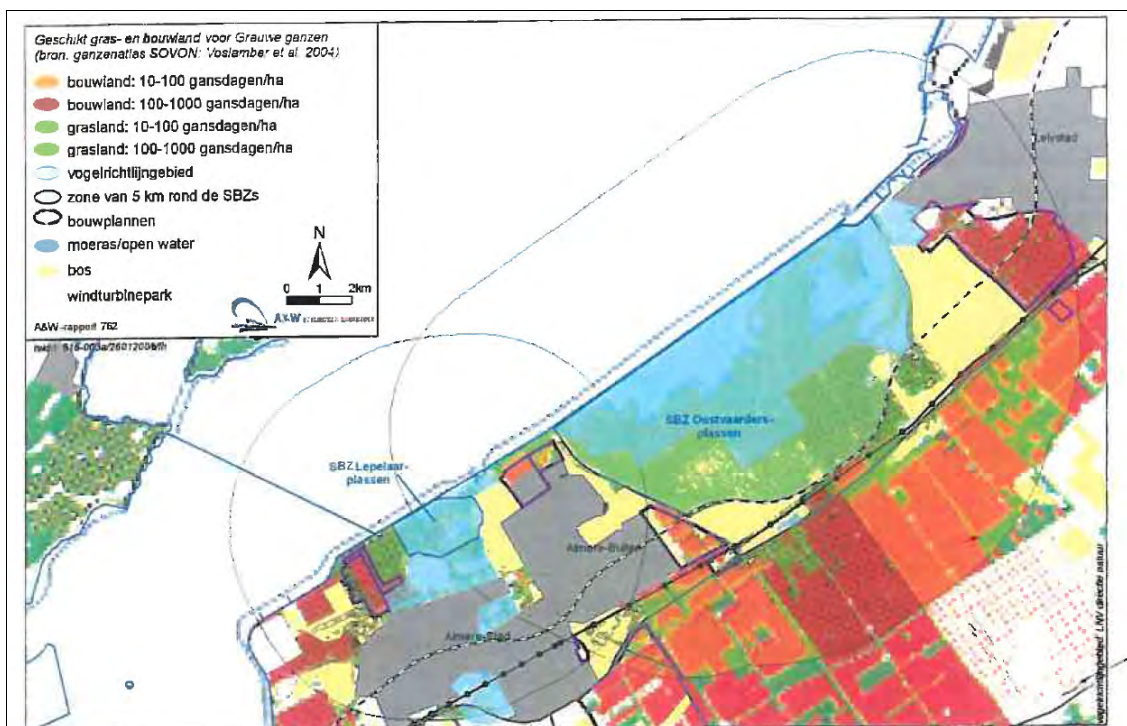


Figuur 9.1 Belangrijk foerageergebied voor bruine kiekendieven nabij de Oostvaardersplassen in juni-juli 2010. De verschillende delen van het studiegebied zijn met een verschillende telintensiteit geteld. Deze figuur is overgenomen uit Altenburg & Wymenga (in prep) (Ref 1). De blauwe lijn geeft de globale begrenzing van de locatie waar woningen worden gerealiseerd door middel van uitbreiding.

Een grotere afstand betekent een langere vliegtijd, die af gaat van de tijd die per dag maximaal besteedt kan worden aan jagen.

Door de ruimtelijke ontwikkelingen als gevolg van RRAAM neemt het foerageergebied van de blauwe en bruine kiekendief af. Figuur 9.1 laat zien dat de woningbouw geprojecteerd is op agrarisch gebied dat vanaf 4 km afstand van het broedgebied ligt. Binnen het geprojecteerde oppervlakte liggen vier percelen met wintertarwe die in een bepaalde mate worden benut door bruine kiekendieven om te foerageren. Indien deze percelen worden vervangen door woningbouw, vindt er een afname plaats van foerageergebied van kiekendieven.

De gras- en planteneters van de Oostvaardersplassen foerageren op de gras- en landbouwgebieden in de omgeving van het Natura 2000-gebied. De relevante gebieden zijn opgenomen in onderstaande figuur.



**Figuur 3.**  
*Areaal aan geschikt foerageergebied (gras- en bouwland) van de Grauwe gans binnen een straal van 5 km in en rond de Lepelaarplassen en Oostvaardersplassen. De gegevens over foerageerareaal zijn overgenomen uit de ganzenatlas van SOVON (naar Voslamber et al. 2004).*

Figuur 9.2 Gebieden met geschikt foerageergebied van de grauwe gans. Deze figuur is overgenomen uit Altenburg & Wymenga, 2006 (Ref. 4).

In 2005 was er circa 1350 ha ongestoord grasland binnen de Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen. In een straal van 5 km buiten deze gebieden (afstand waarbinnen doorgaans geschikte foerageergronden worden gevonden) bevond zich circa 4500 ha ongestoord bouwland en circa 1800 ha ongestoord grasland. Ganzen zijn in staat om veel grotere afstanden te overbruggen op zoek naar voedsel. Maar hoe groter de afstand wordt, des te groter het energieverbruik. Energetisch gezien zijn foerageergebieden nabij rust- of slaaplocaties optimaler. Als gevolg van de ruimtelijke ontwikkelingen in RRAAM gaat er binnen een gebied van meer dan 1000 ha<sup>20</sup> geschikt foerageergebied van graseters (ganzen, kleine zwaan, smient)

<sup>20</sup> 11 x 16 km = 17600 hectare grofweg bouwgebied RRAAM



verloren. Bij de meest voorkomende ganzensoorten (onder andere grauwe gans) vindt er een verschuiving van het type foerageergebied plaats. Niet alleen grootschalig open landbouwgebied worden benut, maar ook steeds vaker kleinere graslanden in de stad.

### **Verstoring**

#### *Geluid*

Een geluidstoename van minder dan 1 dB is zo gering dat hiervan geen negatieve effecten zijn op beschermde soorten.

#### *Licht/optisch*

In de huidige situatie is er reeds verstoring door verkeer over de Oostvaardersdijk. Als gevolg van RRAAM neemt dit verkeer toe. Hierdoor neemt de bestaande verstoring van aangewezen vogels door licht, silhouet en bewegingen toe.

Er komt geen nieuwe straatverlichting dus de toename van lichtverstoring is alleen afkomstig van koplampen van het verkeer dat extra over de dijk rijdt. Door gewinning neemt de gevoeligheid van vogelsoorten voor lichtverstoring af. De koplampen schijnen niet richting het gebied, omdat de weg parallel aan de Oostvaardersplassen ligt. Hierdoor is de lichtverstoring ten opzichte van de huidige situatie verwaarloosbaar.

Effecten op vogels door optische verstoring zijn tevens verwaarloosbaar, omdat het een reeds bestaande weg betreft en hierdoor de gevoeligheid van vogels voor bewegingen door gewinning afneemt. Daarnaast zal de toename van verkeer beperkt zijn, omdat het lokaal verkeer betreft en de meeste auto's de nabijgelegen hoofdweg richting Lelystad zullen gebruiken.

## **9.2.6 Effecten module wonen en recreatie op Natura 2000-gebied Lepelaarplassen**

### **Ruimtebeslag**

De grauwe gans ruit, rust en slaapt voornamelijk 's winters in de Lepelaarplassen en foerageert op de omringende landbouwgronden. De aantallen van deze soort kunnen alleen in stand worden gehouden wanneer rond de Natura 2000-gebieden een bepaald areaal aan foerageergebied aanwezig is.

De relevante foerageergebieden zijn opgenomen in Figuur 9.2. In 2005 was er circa 1350 ha ongestoord grasland binnen de Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen. In een straal van 5 km buiten deze gebieden (optimale afstand foerageergronden) bevond zich circa 4500 ha ongestoord bouwland en circa 1800 ha ongestoord grasland.

Als gevolg van de ruimtelijke ontwikkelingen in RRAAM gaat er geschikt foerageergebied voor de grauwe gans verloren.

### **Verstoring**

#### *Geluid*

Een geluidstoename van minder dan 1 dB is zo gering dat hiervan geen negatieve effecten zijn op aangewezen soorten.

#### *Licht/optisch*

In de huidige situatie is er reeds verstoring door verkeer over de Oostvaardersdijk. Als gevolg van de RRAAM neemt het verkeer over de Oostvaardersdijk toe. Hierdoor neemt de bestaande verstoring van aangewezen vogels door licht, silhouet en bewegingen toe.

Er komt geen nieuwe straatverlichting dus de toename van lichtverstoring is alleen afkomstig van koplampen van het verkeer dat extra over de dijk rijdt. Door gewinning neemt de gevoeligheid van vogelsoorten voor lichtverstoring af. De koplampen schijnen niet richting het gebied, omdat de weg parallel

aan de Lepelaarplassen ligt. Hierdoor is de lichtverstoring ten opzichte van de huidige situatie verwaarloosbaar.

Effecten op vogels door optische verstoring zijn tevens verwaarloosbaar, omdat het een reeds bestaande weg betreft en hierdoor de gevoeligheid van vogels voor bewegingen door gewinning afneemt. Daarnaast zal de toename van verkeer beperkt zijn, omdat het lokaal verkeer betreft en de meeste auto's de nabijgelegen hoofdweg richting Lelystad zullen gebruiken.

## **9.2.7 Effecten module wonen en recreatie op Natura 2000-gebied Naardermeer**

### **Stikstofdepositie**

Aangezien in dit alternatief module verkeer en vervoer het grootste aandeel heeft in de veranderingen in stikstofdepositie worden deze effecten bij module verkeer en vervoer beschreven.

## **9.3 Effecten module verkeer en vervoer**

### **9.3.1 Tijdelijke verstoringfactoren**

Door aanleg van de HOV+-as zijn er geen tijdelijk effecten op Natura 2000-doelstellingen, omdat de werkzaamheden binnendijs plaatsvinden op ruime afstand van de waterkant (> 450 meter). In de variant met landtong wordt de HOV+-as doorgetrokken tot in de landtong. Hierdoor zouden er tijdelijk, en zeer lokaal (alleen het laatste station van de HOV+-as) verstoring van soorten van het Markermeer & IJmeer kunnen optreden. De verstoring is zeer gering, omdat werkzaamheden op afstand (> 200 meter) van de landinwaarts is. Er zijn geen tijdelijke effecten op andere Natura 2000-gebieden.

### **9.3.2 Permanente verstoringfactoren**

#### **Verstoring**

Het basisalternatief en de varianten 1b (HOV+-as met tram) en 1c (intercitystop Almere Poort) veroorzaken geen verstoring van instandhoudingsdoelstellingen.

In variant 1d (extra inzet HS-treinen) is mogelijk verstoring van soorten door licht en geluid.

#### *Geluid*

Uit de berekeningen (Ref. 15) blijkt dat er alleen relevante effecten van geluid als gevolg van de toename van de verkeersintensiteit over bestaande wegen die het gevolg is van de realisatie van 60.000 woningen. Derhalve worden de effecten onder de module wonen en recreatie beschreven (zie paragraaf 9.2).

#### *Licht*

In de huidige situatie is er reeds treinverkeer over de Hollandse brug. De intensivering van het treinverkeer (variant 1d) zal leiden tot een beperkte toename van licht. Het gaat hier om extra verlichting (koplampen treinen en licht uit coupés) op het Markermeer & IJmeer als gevolg van de passerende treinen over de Hollandse brug. De extra treinen zullen waarschijnlijk voornamelijk overdag (spits) worden ingezet. Het is bekend dat er gewinning plaats vindt en de gevoeligheid voor verstoring afneemt; er zijn voorbeelden waar vogels direct naast het spoor broeden (Ref. 6). Toch kan er sprake zijn van licht negatieve effecten op soorten van het Markermeer & IJmeer.

#### **Stikstofdepositie**

Hier worden de gecombineerde stikstofeffecten van wonen, recreatie en infrastructuur behandeld. Onderstaande tabel geeft de resultaten weer van de stikstofberekening voor de variant Hollandse brug. Per Natura 2000-gebied wordt aangegeven hoeveel de stikstofbelasting toeneemt of afneemt ten opzicht

van a) de huidige situatie en b) het nulalternatief in 2030. De toe- of afname bevat een zekere bandbreedte, dit wordt veroorzaakt door de ruimtelijke variatie in depositie.

Tabel 9.2. Stikstofdepositie Hollandse Brug

Hollandse Brug, basis, HOV+-as met bus	Verskil tov huidige situatie (mol/ha/ja)	Verskil ten opzichte van nulalternatief 2030 (mol/ha/ja)
Markermeer & IJmeer	-133 tot 0	-3 tot +1
Naardermeer	-209 tot -3	-1 tot 0

Uit de tabel blijkt dat ten opzichte van de huidige situatie de stikstofdepositie in alle Natura 2000-gebied alleen maar afneemt tot gelijk blijft, door een lagere verkeersintensiteit en het schoner worden van het wegverkeer. Ten opzichte van het nulalternatief (zonder ontwikkeling van infrastructuur) in 2030 is te zien dat de stikstofdepositie met het alternatief Hollandse Brug in Markermeer & IJmeer lokaal tot maximaal 1 mol/ha/ja toeneemt. Dit is dus een beperkte relatieve toename als gevolg van alternatief Hollandse brug: in absolute zin neemt de stikstofdepositie tot 2030 tot enkele 100-den mollen af.

In Naardermeer is stikstof geen verstoringfactor, want de depositie neemt zowel in absolute als relatieve zin af, of blijft gelijk.

### 9.3.3 Effecten module verkeer en vervoer op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer

#### Tijdelijke verstoring

De verstoring door werkzaamheden is tijdelijk en zeer lokaal en alleen rond bouwlocatie Almere Pampus (voor variant 1a ook de landtong) merkbaar voor soorten van het Markermeer & IJmeer. Er broeden geen aangewezen broedvogels nabij de planlocatie. Niet-broedvogels hebben voor dit tijdelijke effect voldoende geschikte uitwijkmogelijkheden om te rusten, ruien of foerageren, zodat slechts licht negatieve effecten aan der orde zijn. Wanneer er werkzaamheden 's nachts plaats vinden, kan de meervleermuis in het trekken en foerageren worden verstoord. Licht negatieve effecten op de rivieronderpad zijn mogelijk.

#### Verstoring

##### Licht

Er is in de huidige situatie al verlichting door trein- en autoverkeer en wegverlichting op de Hollandse brug. De extra verstoring door licht betreft het gebied direct (tot enkele honderden meters) nabij de Hollandse brug. Hoewel er geen aalscholvers of visdieven nabij de Hollandse brug broeden, is hier wel een slaapplek van aalscholvers. Omdat er in de huidige situatie al treinverkeer is en er slechts marginaal licht uitstraalt, zullen effecten op de broedende aalscholver verwaarloosbaar zijn. De extra uitstraling van licht van treinen over de Hollandse brug naar het wateroppervlak is nauwelijks merkbaar. Hierdoor zijn versturende effecten op niet-broedvogels van extra treinen slechts marginaal. Effecten op de rivieronderpad zijn afwezig.

De meervleermuis vliegt rond de oevers van het IJmeer en is zeer gevoelig voor verlichting. Er is geen kolonie bekend direct nabij het plangebied. Trek- en foerageroutes kunnen door verlichting worden onderbroken. Het licht van de treinen is beperkt en straalt weinig uit. Langs de Hollandse Brug is volop wegverlichting, waardoor de extra verstoring nauwelijks merkbaar is. Van afname van de kwaliteit van het leefgebied is geen sprake.

#### Stikstofdepositie

In het Markermeer & IJmeer komen geen habitattypen voor die zeer gevoelig zijn voor stikstofdepositie. Het habitatype kranswierwateren kent een Kritische Depositiewaarde (KDW: de grenswaarde waaronder enige ecologische effecten kunnen worden uitgesloten) van hoger dan 2400 mol/ha/ja. De

achtergronddepositie is momenteel maximaal 1420 mol/ha/ja en zal alleen maar verder afnemen. Er zijn dus geen effecten van stikstof op de instandhoudingsdoelstellingen van het Markermeer & IJmeer.

## 9.4 Beoordeling effecten van alternatief Hollandse Brug op instandhoudingsdoelstellingen

### 9.4.1 Beoordeling effecten op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer

#### Habitattypen

Voor het habitatype 'kranswierwateren' geldt een behoudsdoelstelling van de oppervlakte en kwaliteit. In en nabij de planlocatie zijn geen oppervlakten van 'kranswierwateren'. Uit bovenstaande subparagrafen blijkt dat er geen effecten op het habitatype 'kranswierwateren' van het alternatief Hollandse brug. Ook voor de variant met landtong (1a) zijn er geen effecten op dit habitatype. De totale stikstofdepositie blijft onder de kritische depositiewaarde van het habitatype. Significante effecten op het habitatype 'kranswierwateren' zijn uitgesloten.

#### Habitatsoorten

Ook voor de **rivierdonderpad** is behoud van de omvang en kwaliteit van het leefgebied ter doel gesteld. De soort leeft in de stenige oevers en andere harde substraten (schelpdieren) van het Markermeer & IJmeer en is niet gevoelig voor stikstofdepositie.

In de aanlegfase is er sprake van geluidsverstoring (met name onderwater) van de rivierdonderpad in de oever van het plangebied als gevolg van het bouwen van de woningen bij Almere Pampus en de aanleg van het eindstation van de HOV+-as. Bij de heiverkzaamheden zullen in een straal van honderden meters vissen sterven (worst case grofweg honderd ha). Wanneer als gevolg van de aanleg van de jachthaven en het strand door verhoogde slibconcentraties driehoeksmosselen afsterven, zal er een gebied van circa honderden ha ongeschikt worden. Door het ruimtebeslag van het strand en de jachthaven verdwijnt er circa 14 ha leefgebied van de rivierdonderpad. Mogelijk vindt er op termijn wel herstel van driehoeksmosselen plaats waardoor het oppervlak leefgebied weer iets wordt hersteld, maar dit is geen zekerheid.

In de gebruiksfase zijn er door de verlichting van verkeer, de straten en woningen permanent licht negatieve effecten mogelijk. Voor de behoudsdoelstelling is het noodzakelijk dat stenige oevers en harde substraten behouden blijven. Hierdoor wordt geconcludeerd dat er als gevolg van dit alternatief significant negatieve effecten op de rivierdonderpad niet zijn uit te sluiten.

In de *variant met landtong* (1a) wordt een groter aandeel van het leefgebied tijdelijk en permanent verstoord en is het verlies van leefgebied groter (87 ha ruimtebeslag plus grofweg honderden ha verlies driehoeksmosselen door vertroebeling). Daarnaast moet er meer worden geheid, waardoor er sprake is van sterfte van meer individuen. Alle *overige varianten* hebben geen invloed op de rivierdonderpad.

Wanneer er 's nachts wordt gewerkt zijn er tijdelijk negatieve effecten op de **meervleermuis**, omdat de soort zeer gevoelig voor verlichting is. Door de bouw van woningen, HOV+-as en door toename van regionaal verkeer is er ten opzichte van de huidige situatie meer verlichting langs de Oostvaardersdijk en het gehele plangebied (Zuidwest-Flevoland). De soort is niet gevoelig voor stikstofdepositie. Licht negatieve effecten door optische verstoring van verkeer, hoogbouw en mensen zijn niet uit te sluiten. Er zijn geen effecten op reeds bekende vliegroutes of kolonies. De mannelijke meervleermuizen met verblijfplaatsen in Almere worden mogelijk door toegenomen verlichting verstoord. De populatie van het Markermeer & IJmeer wordt in grote mate bepaald door wat er in het omringende land gebeurt met winter- en zomerverblijven, verbindingroutes en foerageergebieden. De genoemde verstoringen betekenen een omvangrijke aantasting van de kwaliteit van het leefgebied van de meervleermuis en kunnen een afname

van aantallen tot gevolg hebben. Vooral donkere aanviegroutes en donkere oevers waar gefoerageerd kan worden verdwijnen in Zuidwest-Flevoland. De nuancering hierbij is dat er in de huidige situatie landinwaarts door Almere al sprake is van aanzienlijke verlichting. De landelijke staat van instandhouding is ongunstig, trend in voorkomen is onbekend (Ref. 35). Gebaseerd op de bovenstaande overwegingen kan geconcludeerd worden dat significante effecten op de instandhoudingsdoelstelling van de meervleermuis niet zijn uit te sluiten.

In de *variant met landtong* (1a) wordt een groter aandeel van het leefgebied tijdelijk en permanent verstoord door kunstlicht en is er een klein verlies van open water (foerageergebied). Alle *overige varianten* hebben geen invloed op de meervleermuis.

### **Broedvogels**

Het foerageergebied van de broedvogels **aalscholver** en **visdief** wordt kleiner door aanleg (troebeling, ruimtebeslag) van de jachthaven en strand. Door aanwezigheid van woningen en verkeer nabij de kust kan er verstoring plaatsvinden. Er is een toename van verstoring op het water en in de oever door aanleg van het strand en de jachthaven. Het paaigebied van de spiering neemt af als gevolg van de aanleg van het strand. Dit heeft effect op de voedselbeschikbaarheid voor de aalscholver en visdief. Het broedhabitat van de soorten wordt niet in omvang of kwaliteit aangetast als gevolg van het alternatief Hollandse brug (o.a. door stikstofdepositie). Trends zijn voor beide soorten positief. Om voldoende broedpopulaties voor de visdief te behouden moet onder andere de draagkracht in de vorm van consumeerbare vis worden vergroot (Ref. 35). Omdat er sprake is van een aanzienlijke aantasting van het foerageer- én rustgebied van de visdief zijn significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstelling niet uit te sluiten.

Aalscholers moeten de laatste 15 jaar steeds vaker uitwijken naar andere foerageerplekken binnen het IJsselmeergebied, vanwege de hoge troebeling in het Markermeer & IJmeer. De aantallen aalscholers liggen al jaren boven het doelaantal (nabij 10.000). Hoewel een deel van het foerageer- en rustgebied wordt aangetast, is dit nog niet dermate groot dat het invloed heeft op de draagkracht van het IJsselmeergebied voor een regiopopulatie van 8000.

In de *variant met landtong* (1a) wordt een groter aandeel van het foerageergebied van broedvogels tijdelijk en permanent aangetast (omvang én kwaliteit). Broedhabitat blijft wederom ongemoeid. De verschillende varianten leiden niet tot andere conclusies qua significantie dan getrokken zijn voor het basisalternatief.

### **Niet-broedvogels**

Gezien de ongunstige trends voor vissen, waterplanten en driehoeksmosselen neemt de draagkracht voor viseters, waterplanteneters en bodemfauna-eters in de huidige situatie al af. Het foerageer- en rustgebied van bodemfauna-eters (verlies driehoeksmosselen door ruimtebeslag waterbodembodem en vertroebeling) en viseters (zachte oever strand ongeschikt als paaigebied, tijdelijke toename troebeling) neemt af als gevolg van landaanwinning (troebeling) en ruimtebeslag (haven/strand) (circa 14 ha). Het betreffende gebied is van klein belang voor waterplanteneters als foerageerfunctie, maar voor een deel van de soorten (krakeend, meerkoet) wel relevant als rustgebied (slaapgebied). Door aanwezigheid van woningen en verkeer nabij de oever kan er verstoring van alle niet-broedvogels plaatsvinden. Door extra recreatie wordt het water en de oever rond de jachthaven en het strand aanzienlijk verstoord. De niet-broedvogels zijn niet gevoelig voor stikstofdepositie. Gebaseerd op bovenstaande overwegingen wordt geconcludeerd dat er significant negatieve effecten niet uit te sluiten zijn voor bodemfauna-eters, viseters en waterplanteneters. De brandgans, krooneend, slobbeend, toppe, dwergmeeuw en nonnetje zijn hierop een uitzondering; er zijn geen significante effecten op deze soorten, omdat deze niet in het plangebied rusten of foerageren (bijlage 4). Graseters en de planktoneter slobbeend foerageren of rusten niet in het gebied nabij de jachthaven of het strand. Alleen in de Pampushaven rusten soms grauwe ganzen en smienten. Voor beide soorten is dit gebied niet van groot belang en hebben ze binnen het Markermeer & IJmeer verschillende belangrijke

rustgebieden. Daarnaast is de trend voor beide vogels positief. Geconcludeerd kan worden dat er geen significante effecten zijn van het alternatief Hollandse brug op graseters en planktoneters.

In de *variant met landtong* (1a) wordt een groter aandeel van het foerageer- en rustgebied van niet-broedvogels tijdelijk en permanent aangetast (omvang én kwaliteit) als gevolg van landaanwinning (troebeling), ruimtebeslag (haven/strand/landtong) (87 ha) en verstoring. De conclusies qua significantie blijven echter hetzelfde. Ook voor alle *overige varianten* worden geen andere conclusies getrokken dan voor het basialternatief.

#### 9.4.1.1 *Mitigerende maatregelen*

Er zijn verschillende maatregelen die de negatieve effecten op beschermde soorten kunnen voorkomen of beperken:

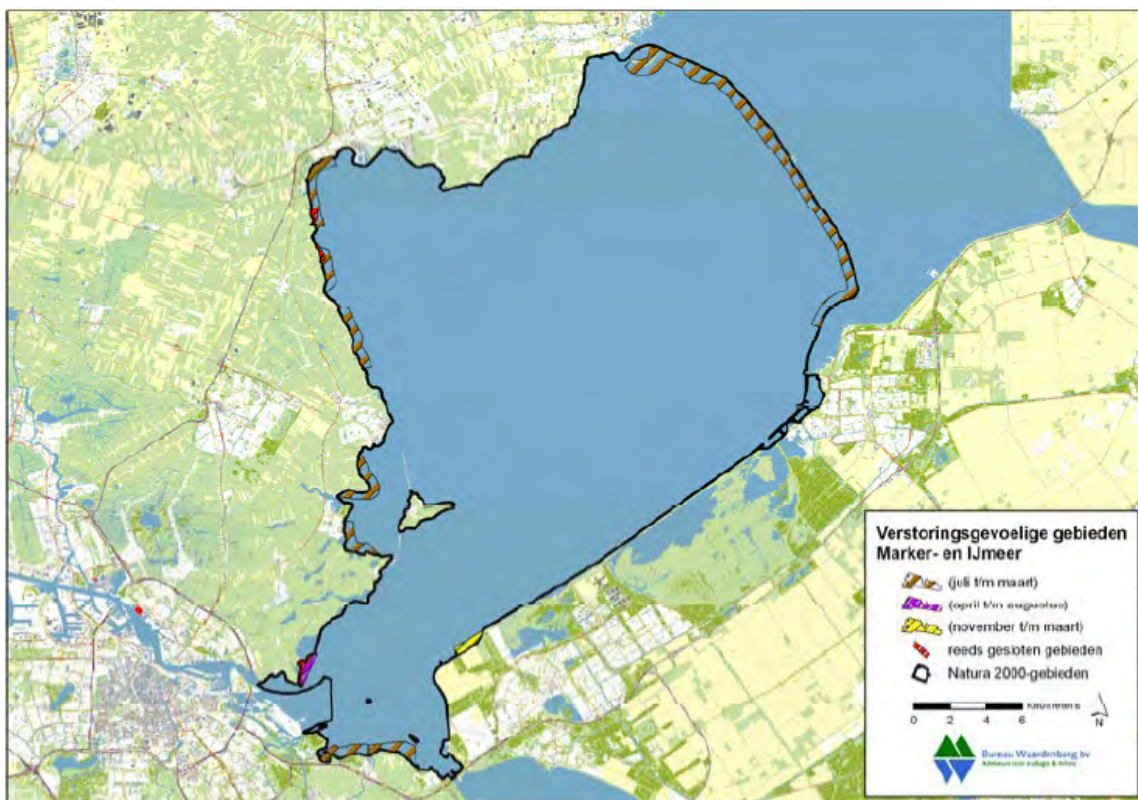
1. Verstoringseffecten op de meervleermuis door kunstlicht tijdens werkzaamheden kunnen worden voorkomen door de uitvoering niet in de schemering en nacht plaats te laten vinden. Wanneer dit niet mogelijk is, is het van belang dat lichtverstoring op de meervleermuis wordt beperkt door de verlichting af te schermen (beperkte uitstraling naar de grond) en/of vleermuisvriendelijke verlichting toe te passen (zogenaamde 'batlamps');
2. De effecten van lichtverstoring van verkeer op de Oostvaardersdijk op het water (vogels en meervleermuis) kunnen in de praktijk worden voorkomen door te zorgen voor lichtbarrières tussen wegen op land en het water. Dit kan opgaande begroeiing zijn, maar ook een lage (circa 1 meter) muur of kade tussen de weg en open water op relevante plekken. Vooral plekken waar koplampen/lichten in het water kunnen schijnen (bijvoorbeeld parkeerplaatsen, wegen waar koplampen van auto's over het water kunnen draaien) zijn van belang.
3. Verstoring van verlichting van huizen en straten kan worden beperkt door (Ref. 25):
  - het beperken van de verlichtingsintensiteit van lampen nabij de waterkant;
  - het beperken van lichtuitstraling naar boven en naar opzij;
  - de zichtbaarheid van de lichtbron te beperken (afschermen);
  - het toepassen van geringe oppervlaktehelderheid van de lichtbron;
  - het toepassen van betrekkelijk langgolvig licht (o.a. 'batlamps' voor de meervleermuis).
4. Mitigerende maatregel om effecten op populatieniveau van meervleermuis te voorkomen betreft het realiseren van potentiële paar-, kraam- en/of zomerverblijfplaatsen in de nieuw te realiseren woningen. Daarnaast moeten donkere vliegrouetes behouden blijven;
5. Mitigatie verlies stenig habitat kan worden gemitigeerd door vergelijkbaar areaal stortstenen oevers te realiseren bij de landtong en jachthaven waar mogelijk stortsteen wordt toegepast, betekent dit nieuw leefgebied voor de rivierdonderpad en paaiplaatsen voor vissen. Hierdoor neemt de voedselbeschikbaarheid voor viseters na mitigatie weer toe;
6. De uitvoeringsmethode voor het landmaken moet geoptimaliseerd worden, zodat de troebeling wordt beperkt. Door inzet van mitigerende maatregelen (bijvoorbeeld sproeien binnen ringdijk of damwand) is de verspreiding van slib/sediment beperkt tot nihil (Ref. 36). Hierdoor zouden effecten op driehoeksmosselen en waterplanten in grote mate kunnen worden beperkt (ringdijk) of voorkomen (damwand). Andere maatregelen zijn het toepassen van slibarm zand, slibbezinkingsvelden of slibschermen.
7. Afname van voedselbeschikbaarheid voor bodemfauna-eters (driehoeksmosselen) kan worden gemitigeerd door alternatief hard substraat op de IJmeerbodem te realiseren. Dit kan door het storten van schelpen, stenen of ander vergelijkbaar hard materiaal.. Dit moet plaatsvinden op een diepte tussen 2 en 4 meter. Hier kunnen hoge dichtheden van driehoeksmosselen ontstaan. In ondieper water hebben driehoeksmosselen een slechtere conditie en produceren ze weinig zaad; ook kan het storten van hard materiaal daar interfereren met geschikte habitat voor waterplanten.

Mosselen dieper dan 3,5-4 meter kunnen door de duikeenden niet goed worden geëxploiteerd (Ref. 36). Belangrijk voor de voedselbeschikbaarheid is dat de mosselen op optimale diepte liggen, er relatief hoge dichtheid mosselen aanwezig is, er voldoende rust is en rustgebieden in de nabijheid aanwezig zijn.

8. Door in het ontwerp rekening te houden met het aspect optische verstoring door menselijke activiteiten zijn effecten op watervogels en vissen te beperken. Door het aanleggen van groenstroken tussen het open water en de wegen en bebouwing, of door ruimte te creëren in de oever voor opgaande relatief dichte begroeiing (bijvoorbeeld rietkragen) zal optische verstoring afnemen.
9. Effecten van optische verstoring door waterrecreatie kunnen beperkt worden door zonings- of beperkingsmaatregelen. Een voorbeeld is de zone voor het strand in de wintermaanden sluiten voor waterrecreanten. Zie Figuur 9.3.
10. Bij heiwerkzaamheden kan onderwatergeluid worden gereduceerd door het toepassen van een bellenscherm (een reductie van 10 dB tot meer dan 20 dB) (Ref. 30).

Andere mogelijke maatregel ter verbetering van de ecologische systeemkenmerken, maar die niet noodzakelijk is als mitigatie voor RRAAM-effecten, is de volgende:

Bij de variant 'landtong' is verzachting van effecten mogelijk door inzetten op de integrale ontwikkeling van buitendijkse bebouwing met stadsgerichte waternatuur (ondieptes voor waterplaten, land-waterovergangen met verlandingsvegetaties en aanbrengen substraat voor driehoeksmosselen).



Figuur 9.3 Verstoringsgevoelige gebieden Markermeer & IJmeer (Ref. 34)

### 9.4.1.2 Conclusie effecten op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer

In Tabel 9.3 zijn de scores weergegeven voor de beoordeling van de verschillende modules afzonderlijk en in cumulatie met elkaar voor het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer.

Tabel 9.3 Overzicht beoordeling effecten voor basisalternatief Hollandse Brug op de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. /+ = (vooral) positief effect; /0 = neutraal, geen negatief effect; /- = negatief effect, maar gemakkelijk te voorkómen/beperken (mitigatie) bij uitwerking; /-- = kans op significant effect, voorkómen ervan, vraagt stevige randvoorwaarden bij uitwerking; /-- = significant effect nagenoeg onvermijdelijk.

Naam beschermde waarde	Basisalternatief totaal (module wonen en recreatie + module verkeer en vervoer)	Basisalternatief module wonen en recreatie	Basisalternatief module verkeer en vervoer
Habitattypen, kranwierwateren	0	0	0
Habitatsoorten, rivierdonderpad	--	--	-
Habitatsoorten, meervleermuis	-	-	-
Broedvogel, aalscholver	-	-	0
Broedvogel, visdief	--	--	0
Niet-broedvogels, viseters	--	--	0
Niet-broedvogels, bodemfauna-eters	--	--	0
Niet-broedvogels, waterplanteneters	--	--	0
Niet-broedvogels, graseters	0	0	0
Niet-broedvogels, planktoneters	0	0	0

Door het verlies van driehoeksmosselen en harde stenige oevers (leefgebied rivierdonderpad) zijn er significante effecten op de rivierdonderpad aan de orde. Bij de aanleg van de buitendijkse objecten kan een deel van het verlies van leefgebied worden beperkt door in het ontwerp nieuwe stenige oevers in te plannen. Het verlies van habitat hiermee helemaal voorkómen (netto resultaat geen verlies) is waarschijnlijk niet mogelijk door gebrek aan ruimte in het ontwerp. Hierdoor moet er een extra inspanning worden geleverd in de vorm van aanleg van hard substraat binnen het Markermeer & IJmeer.

Door mitigerende maatregelen kan de verstoring van de meervleermuis door kunstmatige verlichting (woningen/haven/verkeer) aanzienlijk worden beperkt.

Voor de visdief zijn maatregelen nodig om verlies van foerageermogelijkheden te voorkómen. Dit betekent aanbrengen van stenige oevers, zodat netto verlies van paaihabitat (stenige oevers) voor de spiering als gevolg van het strand niet aan de orde is. Daarnaast moet de verstoring van recreatie worden beperkt. Dit is mogelijk door zonering of beperkingsmaatregelen. Deze maatregel moet echter in een ander kader dan de structuurvisie RRAAM worden gerealiseerd. Voor de aalscholver zijn significante effecten van het



basisalternatief Hollandse brug uit te sluiten. De maatregelen voor de visdief zijn echter ook zeer gunstig voor de aalscholver.

Wanneer effecten van verstoring en verlies van foerageer- en rust/slaapmogelijkheden op watervogels gemitigeerd worden zijn significante effecten op watervogels uit te sluiten. Dit betekent echter een forse inspanning qua mitigerende maatregelen: onder andere het voorkomen van vertroebeling, het voorkomen van het verlies van driehoeksmosselen en paaiplaatsen, het zoneren en afsluiten van gebieden voor recreanten, en het optimaal inrichten van de oever, zodat optische verstoring van niet-broedvogels uitblijft. Het is echter erg onzeker of het aanleggen van geschikt substraat voor vestiging van driehoeksmosselen ook daadwerkelijk hiertoe zal leiden. Niet uit te sluiten is dat aangroei van driehoeksmosselen mogelijk is als de condities op systeem niveau op orde is. Een monitoring van de maatregel is dan ook noodzakelijk. Wanneer er namelijk een netto verlies is van driehoeksmosselen als gevolg van RRAAM, zijn significante effecten op bodemfauna-eters aan de orde.

In de *variant met landtong (1a)* wordt een redelijk deel van de oever en het IJmeer dat nu donker is verlicht. Een dergelijke toename van verstoring kan effecten op populatieniveau van de meervleermuis veroorzaken. De effecten kunnen echter nog steeds worden voorkómen of beperkt door mitigerende maatregelen. Dit geeft geen verschuiving van score '-' naar '--' bij voor de meervleermuis bij de module wonen en recreatie en voor het basisalternatief totaal (niet opgenomen in Tabel 9.3). Hoewel de effecten van het ruimtebeslag, verstoring en troebeling in de variant met landtong sterker zijn, leidt dit niet tot een verandering in scores van aangewezen vogels, maar leidt dit wel tot een grotere opgave van mitigerende maatregelen.

#### **9.4.2 Beoordeling effecten op Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever**

Voor de beoordeling van effecten van het alternatief Hollandse Brug op het Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever is alleen de toename van het geluidsverstoord-oppervlak aan de orde. Deze toename geldt voor alle varianten en wordt veroorzaakt door de toename van de verkeersintensiteit als gevolg van de realisatie van 60.000 woningen. Dit heeft negatieve gevolgen voor aangewezen vogels.

##### **Broedvogels (visdief)**

In de huidige situatie broedt de visdief ook binnen het verstoorde oppervlak, huidige aantallen liggen boven de doelstelling en trends voor de soort is positief. Daarnaast is de visdief niet gevoelig voor geluidsverstoring (Ref. 20). Uit de doeluitwerking van Rijkswaterstaat (Ref. 35) blijkt dat voor het behoud van aantallen vooral het kaal houden van broedgebied van belang is. Gebaseerd op de bovenstaande overwegingen wordt geconcludeerd dat significante effecten op de visdief zijn uit te sluiten.

##### **Niet-broedvogels**

In de huidige situatie komt de kleine zwaan niet voor binnen het deelgebied Eemmeer (zie bijlage 4). Voor de overige aangewezen niet-broedvogels is dit wel het geval in meer of mindere mate. Binnen het verstoorde gebied liggen geen bijzonder hoge dichtheden driehoeksmosselen; deze liggen verder in het zuidoosten. Er liggen geen waterplantenvelden met hoge bedekkingsgraad, deze liggen in het Eemmeer. De huidige trends in voorkomen zijn vooral voor waterplanten- en graseters (smient, krakeend, grauwe gans) positief. Voor overige soorten is de trend onbekend of negatief. Geen van de niet-broedvogels zijn gevoelig voor verstoring van geluid (Ref. 20). Hierdoor wordt geconcludeerd dat de negatieve effecten niet significant zijn.

### 9.4.2.1 Mitigerende maatregelen

Er zijn verschillende maatregelen die mogelijk zijn om de toename van geluidsverstoring te beperken. Het betreft bijvoorbeeld het aanbrengen van geluidsarm asfalt of geluidschermen langs de Stichtse brug.

### 9.4.2.2 Conclusie effecten op Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever

In Tabel 9.4 zijn de scores weergegeven voor de beoordeling van de verschillende modules afzonderlijk en in cumulatie met elkaar voor het Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever.

Tabel 9.4 Overzicht beoordeling effecten voor basisalternatief Hollandse Brug op de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever. ■/+ = (vooral) positief effect; 0 = neutraal, geen negatief effect; ■/- = negatief effect, maar gemakkelijk te voorkómen/beperken (mitigatie) bij uitwerking; ■/- = kans op significant effect, voorkómen ervan, vraagt stevige randvoorwaarden bij uitwerking; ■/--- = significant effect nagenoeg onvermijdelijk.

Naam beschermde waarde	Basisalternatief totaal (module wonen en recreatie + module verkeer en vervoer)	Basisalternatief module wonen en recreatie	Basisalternatief module verkeer en vervoer
Broedvogel (visdief)	0	0	0
Niet-broedvogels, viseters	-	-	0
Niet-broedvogels, bodemfauna-eters	-	-	0
Niet-broedvogels, waterplanteneters	-	-	0
Niet-broedvogels, graseters	-	-	0
Niet-broedvogels, planktoneters	-	-	0

Door inzet van geluidsbeperkende maatregelen (relatief kleine inspanning) zijn significante effecten van het basisalternatief Hollandse brug op vogels van het Eemmeer & Gooimeer Zuidoever niet aan de orde.

### 9.4.3 Beoordeling effecten op Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen

Voor de beoordeling van effecten van het alternatief Hollandse Brug op het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen is alleen het ruimtebeslag op foerageergebied van de bruine en blauwe kiekendief (broedvogels) en gras- en planteneters (niet-broedvogels) van belang. Uit subparagraaf 9.2.5 blijkt dat door de realisatie van 60.000 woningen zo veel foerageergebied van deze vogels verloren gaat, dat significante effecten niet zijn uit te sluiten.

#### 9.4.3.1 Mitigerende maatregelen

Voor het verkrijgen van voldoende geschikt foerageergebied voor kiekendieven en herbivore watervogels kan in de omliggende gebieden binnen een beperkte afstand van de Oostvaardersplassen de

voedselbeschikbaarheid vergroot worden. Ongeschikt gebied kan worden omgevormd tot suboptimaal of optimaal en suboptimaal tot optimaal foerageergebied. In het rapport van Altenburg & Wymenga (Ref 1, 2, 3 en 4) zijn aanbevelingen opgenomen voor het inrichten van foerageergebied voor de bruine en blauwe kiekendief en herbivore watervogels in en om de Oostvaardersplassen. Daarnaast zijn potentiële geschikte foerageerlocaties aangemerkt.

Voor de kiekendieven is het van belang dat de inrichting en het beheer gericht is op het verkrijgen van muizenrijke biotopen, in het bijzonder de veldmuis. Nieuwe foerageergebieden liggen bij voorkeur zo dicht mogelijk nabij de broedgebieden (tot 5 km) en liggen in clusters en sluiten aan op de huidige foerageergebieden rond de Oostvaardersplassen. Aangezien er vier percelen met wintergranen liggen in het gebied dat benut zal worden voor woningbouw, zou het foerageeraanbod op peil kunnen worden gehouden door vier percelen van gelijke omvang, binnen 5 km van het moeras, om te vormen naar wintergranen.

### 9.4.3.2 Conclusie effecten op Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen

In Tabel 9.5 zijn de scores weergegeven voor de beoordeling van de verschillende modules afzonderlijk en in cumulatie met elkaar voor het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen.

Tabel 9.5 Overzicht beoordeling effecten voor basisalternatief Hollandse Brug op de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen. ■/+ = (vooral) positief effect; 0 = neutraal, geen negatief effect; ■/- = negatief effect, maar gemakkelijk te voorkómen/beperken (mitigatie) bij uitwerking; ■/-- = kans op significant effect, voorkómen ervan, vraagt stevige randvoorwaarden bij uitwerking; ■/--- = significant effect nagenoeg onvermijdelijk.

Naam beschermde waarde	Basisalternatief totaal (module wonen en recreatie + module verkeer en vervoer)	Basisalternatief module wonen en recreatie	Basisalternatief module verkeer en vervoer
Broedvogels (bruine en blauwe kiekendief)	-	-	0
Broedvogels (overig)	0	0	0
Niet-broedvogels, viseters	0	0	0
Niet-broedvogels, bodemfauna-eters	0	0	0
Niet-broedvogels, waterplanteneters	0	0	0
Niet-broedvogels, graseters	-	-	0
Niet-broedvogels, planktoneters	0	0	0
Niet-broedvogels, overig	0	0	0

Om significante effecten te voorkomen moet een bepaalde hoeveelheid foerageergebied voor de graseters en kiekendieven optimaal worden gemaakt. Het areaal dat nodig is, is afhankelijk van het uiteindelijke ruimtebeslag op foerageergebied van de betreffende soorten. Aangezien er waarschijnlijk vier percelen met wintergranen verloren gaan, is het effect op het totale foerageergebied voor kiekendieven te

voorkómen door een viertal percelen agrarische grond om te vormen tot foerageergebied. Bijvoorbeeld door het om te vormen naar natuur, of door afspraken te maken met agrariërs om wintergranen te gaan kweken. Deze percelen dienen zo dicht mogelijk bij de Oostvaardersplassen te liggen. Bij de planologische vaststelling van het Oostvaarderswold is ook een zone gereserveerd als foerageergebied voor kiekendieven. Indien dit gerealiseerd wordt, dan zal waarschijnlijk het foerageergebied voor kiekendieven zijn veilig gesteld. De mitigatie-opgave kan dus meeliften met de realisatie van Oostvaarderswold. Indien (om wat voor reden dan ook) Oostvaarderswold niet (op tijd) wordt gerealiseerd, kan de mitigatie hier los van worden gerealiseerd door voldoende landbouwgronden in te zetten als foerageergebied. Het instandhoudingsdoel voor blauwe kiekendief is thans al ver buiten beeld en raakt nog verder uit beeld. De reden hiervoor is niet geheel duidelijk, maar in ieder geval speelt het verlies van foerageergebied als gevolg van ruimtelijke ontwikkelingen een rol (naast andere onduidelijke niet-project gerelateerde factoren).

Wat betreft de opgave voor graseters, moet deze ook in cumulatie met die van de Lepelaarplassen worden gezien.

Er zijn geen andere conclusies voor de verschillende varianten op het basisalternatief.

#### **9.4.4 Beoordeling effecten op Natura 2000-gebied Lepelaarplassen**

Voor de beoordeling van effecten van het alternatief Hollandse Brug op het Natura 2000-gebied Lepelaarplassen is alleen het ruimtebeslag op foerageergebied van de grauwe gans (niet-broedvogel) van belang. Uit subparagraaf 9.2.5 blijkt dat door de realisatie van 60.000 woningen zo veel rust- en foerageergebied van deze vogels verloren gaat, dat significante effecten niet zijn uit te sluiten.

##### **9.4.4.1 Mitigerende maatregelen**

Voor het verkrijgen van voldoende geschikt foerageergebied voor herbivore watervogels kan in de omliggende gebieden binnen een beperkte afstand van de Lepelaarplassen de voedselbeschikbaarheid worden geoptimaliseerd. Ongeschikt gebied kan worden omgevormd tot suboptimaal of optimaal en suboptimaal tot optimaal foerageergebied. In het rapport van Altenburg & Wymenga (Ref. 4) zijn aanbevelingen opgenomen voor het inrichten van foerageergebied voor onder andere herbivore watervogels in en om de Lepelaarplassen. Daarnaast zijn enkele potentieel geschikte foerageerlocaties aangemerkt.

##### **9.4.4.2 Conclusie effecten op Natura 2000-gebied Lepelaarplassen**

In Tabel 9.6 zijn de scores weergegeven voor de beoordeling van de verschillende modules afzonderlijk en in cumulatie met elkaar voor het Natura 2000-gebied Lepelaarplassen.

Om significante effecten te voorkomen moet een bepaalde hoeveelheid foerageergebied voor de grauwe gans optimaal worden gemaakt. Het areaal dat nodig is, is afhankelijk van het uiteindelijke ruimtebeslag op het foerageergebied. Ganzen zijn in staat om veel grotere afstanden te overbruggen op zoek naar voedsel. Maar hoe groter de afstand wordt, des te groter het energieverbruik. Energetisch gezien zijn foerageergebieden in de nabijheid van slaap- en rustplaatsen het meest optimaal. Bij de meest voorkomende ganzensoorten (onder andere grauwe gans) vindt er een verschuiving van het type foerageergebied plaats. Niet alleen grootschalig open landbouwgebied worden benut, maar ook steeds vaker kleinere graslanden in de stad. De huidige inschatting is dat er nabij de Lepelaarplassen (ook in cumulatie) mogelijk onvoldoende foerageergebied overblijft. Deze opgave van voldoende foerageergebied

voor ganzen moet ook in cumulatie met die van de Oostvaardersplassen worden gezien. Door creëren van geschikt foerageergebied voor ganzen kunnen de effecten op ganzen worden gemitigeerd.

Er zijn geen andere conclusies voor de verschillende varianten op het basisalternatief.

Tabel 9.6 Overzicht beoordeling effecten voor basisalternatief Hollandse Brug op de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Lepelaarplassen. + = (vooral) positief effect; 0 = neutraal, geen negatief effect; /- = negatief effect, maar gemakkelijk te voorkómen/beperken (mitigatie) bij uitwerking; /-- = kans op significant effect, voorkómen ervan, vraagt stevige randvoorwaarden bij uitwerking; /- -- = significant effect nagenoeg onvermijdelijk.

Naam beschermde waarde	Basisalternatief totaal (module wonen en recreatie + module verkeer en vervoer)	Basisalternatief module wonen en recreatie	Basisalternatief module verkeer en vervoer
Broedvogels	0	0	0
Niet-broedvogels, viseters	0	0	0
Niet-broedvogels, bodemfauna-eters	0	0	0
Niet-broedvogels, waterplanteneters	0	0	0
Niet-broedvogels, graseters	-	-	0
Niet-broedvogels, planktoneters	0	0	0
Niet-broedvogels, overig	0	0	0

## 9.5 Beoordeling effecten alternatief Hollandse Brug inclusief TBES-fases

### 9.5.1 Fase 1 TBES

#### Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer

Fase 1 levert circa 1200 ha in potentie geschikt habitat voor de ontwikkeling van waterplantenvegetatie en kranswieren. Hiermee wordt het effect op het waterplantenareaal en op paaigebied van alternatief Hollandse Brug (ook van variant landtong) opgevangen. Afhankelijk van de condities binnen de luwte kan hier ook areaal driehoeksmossel tot ontwikkeling komen. In dat geval kunnen ook de negatieve effecten van het alternatief op driehoeksmossel worden opgevangen. Over de kansrijkheid van ontwikkeling van driehoeksmossel binnen deze zone bestaan echter onzekerheden, gezien de slechte ecologische staat van het systeem. Daarom is het nodig om aanvullend op fase 1 voldoende geschikt gebied voor de ontwikkeling van driehoeksmossel te creëren.

De kwaliteit van het voedselgebied voor visetende en waterplantetende vogels neemt binnen deze 1200 ha toe. Indien binnen deze luwtegebieden zonering van recreatie plaatsvindt, waardoor delen ook een rustig karakter krijgen of behouden, worden effecten van alternatief Hollandse brug op deze vogels (waaronder broedvogels aalscholver en visdief) hiermee opgevangen. De noodzaak hiertoe komt ook voort uit de verwachting van een (overigens relatief beperkte) toename van het aantal vaarbewegingen op het

Markermeer & IJmeer als gevolg van de nieuwe jachthaven. De kwaliteit van het systeem voor viseters neemt verder beperkt toe door het realiseren van voorzieningen voor vismigratie.

Het negatieve effect van alternatief Hollandse brug op het leefgebied van rivierdonderpad kan worden opgevangen, indien voor de aanleg van de luwtedammen stortsteen wordt gebruikt.

Het resteffect van het alternatief na mitigatie (aanpassing lichtbronnen, beperking lichtuitstraling) op beschikbaarheid van foerageermogelijkheden voor meervleermuis kan mogelijk worden opgevangen doordat gebieden achter luwtedammen geschikter worden dan nu als foerageergebied voor meervleermuis. Deze gebieden liggen voldoende ver van de stedelijke ontwikkeling van Almere om daarvan geen hinder te ondervinden. Voor de meervleermuis is het verder essentieel dat er geen verblijfplaatsen en vliegroutes aangetast worden.

### *Conclusie*

Alternatief Hollandse Brug in combinatie met Fase 1 TBES heeft geen significante effecten op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer en is dan ook in beginsel haalbaar in het kader van de Nbw. Dat geldt ook voor de variant met landtong, maar hiervoor is de mitigatie-opgave wel aanzienlijk groot. Daartoe dienen wel alle TBES-maatregelen van deze fase genomen te zijn, vóórdát tot realisering van woningbouw, strand en jachthaven wordt overgegaan. Ook dienen aanvullende maatregelen voor de ontwikkeling van driehoeksmossel te worden getroffen om het alternatief haalbaar te maken ('opplussen' fase 1). Dit geldt in hoge mate voor de variant met landtong. Intensivering van het gebruik van spoorinfrastructuur op de Hollandse Brug kan onafhankelijk van TBES plaatsvinden.

De conclusie ' geen significante effecten' geldt echter onder een aantal specifieke voorwaarden, namelijk:

1. Dat er binnen de luwtedammen driehoeksmossel tot ontwikkeling komt en/of dat er voldoende driehoeksmosselsubstraat wordt aangelegd en op het nieuwe substraat ook daadwerkelijk driehoeksmosselen gaan groeien die geschikt zijn voor exploitatie door bodemfauna-etende vogels;
2. Dat bij de aanleg van luwtedammen gebruik wordt gemaakt van stortsteen om leefgebied voor de rivierdonderpad te creëren;
3. Effecten van (licht)verstoring op meervleermuis maximaal worden gemitigeerd en hierdoor functionele vliegroutes behouden blijven;
4. Achter luwtedammen door zonering in ruimte en tijd rustige gebieden worden gecreëerd.

Monitoring van ontwikkeling van driehoeksmosselen en van gedrag en vóórkomen van de meervleermuis is nodig om te borgen dat aan deze voorwaarden wordt voldaan. Daarnaast is monitoring gewenst van de ontwikkeling van het aantal vaarbewegingen in relatie tot het voorkomen van rustende en voedselzoekende watervogels in ruimte en tijd, met name in voor- en naseizoen wanneer er overlap is met de aanwezigheid van vogels. Eventuele bijsturing op grond van de resultaten van monitoring zal betrekking moeten hebben over realisering van aanvullend substraat voor driehoeksmossel, op verdere beperking van lichtemissies nabij vliegroutes van de meervleermuis, op aanvullende zoneringmaatregelen ter instandhouding dan wel uitbreiding van rustige gebieden, mogelijk in combinatie met het instellen van een gedragscode voor de recreatievaart, zoals nu is ontwikkeld in het kader van het beheerplanproces (Ref. 34). Voor driehoeksmosselen kan bijsturing na monitoring en het daaruit voortkomende voortgeschreden inzicht mogelijk ook inhouden dat op systeemniveau de condities voor driehoeksmossel zo spoedig moeten worden verbeterd.

## 9.5.2 Fase 2 TBES

### Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer

Fase 2 levert 2000 ha in potentie geschikt habitat op voor waterplantenvegetaties en kranswieren. Hiermee wordt het effect op het waterplantenareaal van alternatief Hollandse Brug (ook van variant landtong) meer dan ruimschoots opgevangen. De kwaliteit van het voedselgebied voor visetende, waterplantetende en bodemfauna-etende vogels neemt toe binnen deze 2000 ha toe. Daarnaast ontstaat 1500 ha land-waterovergang met daarbinnen ondiep water en plas-draszones bij de Houtribdijk en 100 ha land-waterovergang (vooroever) nabij Lepelaarplassen. Met een goede vormgeving van deze land-waterovergangen ontstaat ook extra areaal voor driehoeksmosselen. Hiermee worden de negatieve effecten van het alternatief op driehoeksmosselen ruimschoots opgevangen. De nieuwe land-waterovergangen bevatten divers en optimaal paai- opgroei- en leefgebied voor vissen wat een positieve impuls in de vis-biodiversiteit betekent. Door de toename van de vis-diversiteit is het ecosysteem minder afhankelijk van het spieringbestand en dus robuuster. De kwaliteit van het systeem voor viseters neemt verder beperkt toe door het realiseren van voorzieningen voor vismigratie.

De combinatie van maatregelen in fase 2 maakt, dat het effect van Hollandse Brug op visetende, waterplantetende en bodemfauna-etende vogels ruimschoots wordt opgevangen. Er is voldoende rust- en voedselgebied voor deze soorten beschikbaar om aan de wettelijke kaders te voldoen.

Het negatieve effect van alternatief Hollandse brug op het leefgebied van rivierdonderpad kan ruimschoots worden opgevangen, indien voor het ontwerp van de luwtedammen en TBES-natuurgebieden stortsteen wordt gebruikt.

Het resteffect van het alternatief na mitigatie (aanpassing lichtbronnen, beperking lichtuitstraling) kan beter dan met fase 1 worden opgevangen, doordat grotere oppervlakten achter luwtedammen geschikter worden dan nu als foerageergebied voor meervleermuis, als ook door ontwikkeling van verlandingsvegetaties in vooroever Lepelaarplassen en in het oermoeras. Deze gebieden liggen voldoende ver van de stedelijke ontwikkeling van Almere om daarvan geen hinder te ondervinden. Voor de meervleermuis is het verder essentieel dat er geen verblijfplaatsen en vliegroutes aangetast worden.

### Conclusie

Alternatief Hollandse Brug in combinatie met Fase 2 TBES heeft geen significante effecten op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Dat geldt ook voor de variant met landtong. Daartoe dienen wel alle TBES-maatregelen van fase 1 genomen te zijn, vóór dat tot realisering van woningbouw, strand en jachthaven wordt overgegaan.

Intensivering van het gebruik van spoorinfrastructuur op de Hollandse Brug kan onafhankelijk van TBES plaatsvinden. De conclusie 'geen significante effecten' geldt echter onder een aantal specifieke voorwaarden, namelijk:

1. Dat er binnen de nieuwe natuurgebieden (luwtedam/oermoeras/vooroever) driehoeksmosselen tot ontwikkeling komen en/of dat er voldoende driehoeksmosselsubstraat wordt aangelegd en op het nieuwe substraat ook daadwerkelijk driehoeksmosselen gaan groeien die geschikt zijn voor exploitatie door bodemfauna-etende vogels;;
2. Dat bij de aanleg van luwtedammen, vooroever of oermoeras gebruik wordt gemaakt van stortsteen om leefgebied voor de rivierdonderpad te creëren.
3. Effecten van (licht)verstoring op meervleermuis maximaal worden gemitigeerd en hierdoor functionele vliegroutes behouden blijven;
4. Achter luwtedammen en in nieuwe natuurgebieden (vooroever/oermoeras) door zonering in ruimte en tijd rustige gebieden worden gecreëerd.

Ingeval van combinatie van Hollandse Brug met Fase 2 TBES is het met name van belang de ontwikkeling van driehoeksmossel en het gedrag en voorkomen van de meervleermuis te monitoren.

### 9.5.3 Eindbeeld TBES

#### **Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer**

Eindbeeld TBES levert in totaal 2400 ha in potentie geschikt habitat op voor waterplantenvegetaties en kranswieren. Hiermee wordt het effect op het waterplantenareaal van alternatief Hollandse Brug (ook van variant landtong) meer dan ruimschoots opgevangen. De kwaliteit van het voedselgebied voor visetende, waterplantenetende en driehoeksmossel-etende vogels neemt binnen deze 2400 ha toe.

Daarnaast ontstaat 4500 ha land-waterovergang met daarbinnen ondiep water, plas-draszones en droge ruigte en struweel bij de Houtribdijk en 300 ha land-waterovergang (vooroever) nabij Lepelaarplassen. Met een goede vormgeving van deze land-waterovergangen ontstaat ook extra areaal voor driehoeksmosselen. Omdat in eindbeeld TBES ook de kwaliteit van het systeem qua slib en trofiegraad op orde is, mag worden verwacht dat hiermee de negatieve effecten van het alternatief op driehoeksmosselen meer dan ruimschoots worden opgevangen. De vispopulaties worden met de introductie van nieuwe land-waterovergangen robuuster. De kwaliteit van het systeem voor viseters neemt verder toe door het realiseren van voorzieningen voor vismigratie.

De combinatie van maatregelen in eindbeeld TBES maakt, dat het effect van Hollandse Brug op visetende, waterplantetende en bodemfauna-etende vogels meer dan ruimschoots wordt opgevangen. Er is meer dan voldoende rust- en voedselgebied voor deze soorten beschikbaar om aan de wettelijke kaders te voldoen. Het negatieve effect van alternatief Hollandse brug op het leefgebied van rivierdonderpad kan ruimschoots worden opgevangen, indien voor het ontwerp van de luwtedammen en TBES-natuurgebieden stortsteen wordt gebruikt.

Het resteffect van het alternatief na mitigatie (aanpassing lichtbronnen, beperking lichtuitstraling) kan uitstekend worden opgevangen doordat grotere oppervlakten achter luwtedammen geschikter worden dan nu als foerageergebied voor meervleermuis, als ook door de grootschalige ontwikkeling van verlandingvegetaties in vooroever Lepelaarplassen en in oermoeras. Deze gebieden liggen voldoende ver van de stedelijke ontwikkeling van Almere om daarvan geen hinder te ondervinden. Voor de meervleermuis is het verder essentieel dat er geen verblijfplaatsen en vliegroutes aangetast worden.

#### *Conclusie*

De conclusie voor de combinatie Hollandse Brug en eindbeeld TBES is dezelfde als de bij fase 2 geformuleerde conclusie.



## **10 PASSENDE BEOORDELING BASISALTERNATIEF IJMEERVERBINDING BRUG**

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van RRAAM van het alternatief IJmeerverbinding Brug op de relevante Natura 2000-gebieden. Op basis daarvan is, beoordeeld of er wel of geen sprake is van significante effecten op habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd. Dit is tevens beoordeeld met inachtneming van mitigerende maatregelen evenals de verschillende TBES-maatregelpakketten. In hoofdstuk 13 zijn de cumulerende effecten van andere plannen en projecten beschouwd.

Uit de voortoets (zie hoofdstuk 6) blijkt dat significante effecten op beschermde waarden van het Natura 2000-gebied IJsselmeer op voorhand uit te sluiten zijn. In onderstaande paragrafen zijn alleen de verstoringsfactoren opgenomen waarvan uit de voortoets (zie hoofdstuk 6) blijkt dat deze relevant zijn. In de beschrijvende paragrafen over de verstoringsfactoren (subparagraaf 10.2.1, 10.2.2, 10.3.1 en 10.3.2) is aangegeven voor welke gebieden de effecten van deze verstoringsfactoren van belang zijn. Vervolgens is per Natura 2000-gebied opgenomen wat deze selectie van relevante effecten betekent voor de instandhoudingsdoelstellingen van het gebied.

Veel van de effecten zijn vergelijkbaar met of identiek aan de effecten van het alternatief Hollandse Brug. Daarom zal worden verwezen naar de Passende Beoordeling van Hollandse Brug waar dat mogelijk is.

### **10.1 Effect op systeemkenmerken**

Voor dit alternatief betekent de realisatie van strand, jachthaven, woningbouw en infrastructuur een afname van het systeemkenmerk rust (afname rust door beweging en geluid van menselijke activiteiten). Door de verschillende planelementen neemt de duisternis binnen het plangebied af. Aanleg van het strand betekent een verandering in de structuur van de oevers. Buitendijkse planelementen (brug, haven, strand) betekenen ruimtebeslag (afname diep water, afname prooien, afname rustgebied) en betekenen (lokaal) veranderingen (af- en toename) in de systeemkenmerken wind en golfslag.

### **10.2 Effecten module wonen en recreatie**

#### **10.2.1 Tijdelijke verstoringsfactoren**

Als gevolg van de bouw van de woningen, strand en jachthaven kan er tijdelijk verstoring (licht, geluid, trillingen, optische verstoring) optreden van soorten van het Markermeer & IJmeer.

Het is niet uitgesloten dat de aanleg van de jachthaven en strand geluidverstoring onder water kan veroorzaken. Heiwerkzaamheden kunnen beschouwd worden als maatgevend aangezien hierbij de grootste slagenergie optreedt en als gevolg hiervan de grootste onderwatergeluidsniveaus worden veroorzaakt. Dit kan negatieve effecten hebben op vissen van het IJmeer. Het betreft hier verstoring, maar ook tijdelijke of permanente schade. Als een vissoort een zwemblaas heeft, maakt dit de soort gevoelig voor onderwatergeluid (onderwatergeluid is eigenlijk een drukverschil).

Daarnaast kan er door de aanleg van jachthaven en strand vertroebeling van de waterkolom optreden. Het zand dat wordt gebruikt voor de aanleg hiervan, wordt uit het gebied (gebiedseigen materiaal) gewonnen. Dit betekent dat, met uitzondering van tijdelijke troebeling, de waterkwaliteit niet permanent verandert. Troebeling kan nadelige gevolgen hebben voor driehoeksmosselen, waterplanten en zichtjagende vissen of soorten die van deze groepen voor hun voedsel afhankelijk zijn.

## 10.2.2 Permanente verstoringfactoren

### Ruimtebeslag

Als gevolg van het de module wonen en recreatie in het basisalternatief IJmeerverbinding Brug vindt circa 25 ha ruimtebeslag van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer plaats.

Tabel 10.1 Ruimtebeslag (water/oever en waterbodem) Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer door basisalternatief IJmeerverbinding Brug (2), module wonen en recreatie.

Object	IJmeerverbinding Brug basis (2)
Jachthaven <sup>21</sup>	5 ha
Strand	20 ha, circa 3,5 km lang
Totaal	25 ha

In de huidige situatie is op een deel van de beoogde bouwlocaties landbouwgebied en braakliggend terrein waar vogels foerageren. De realisatie van de woningen kan hierdoor negatieve effecten hebben op de instandhoudingsdoelstellingen voor muizen-etende roofvogels en graseters van de Lepelaarplassen en de Oostvaardersplassen.

### Verstoring

#### Geluid

Uitgangspunt is dat vogels verstoord worden vanaf een geluidsbelasting van 43 dB(A). In de huidige situatie is er geen sprake van geluidverstoring van meer dan 43 dB(A) binnen het Markermeer & IJmeer. In het Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever is sprake van een huidig geluidverstoord oppervlak van 340 ha als gevolg van verkeer over de Stichtse brug (A27) (Ref. 15). Door de bouw van 60.000 woningen, jachthaven en strand en de toename van het regionale verkeer die hieraan gekoppeld is, neemt de geluidsverstoring van aangewezen vogel- en habitatsoorten van het Markermeer & IJmeer niet toe (< 1 dB(A)). Binnen het Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever is wel sprake van een toename van 46-47 ha geluidverstoord oppervlak.

#### Onderwater geluid

Bij dit alternatief is in de permanente situatie alleen sprake van onderwatergeluid als gevolg van de vaarbewegingen vanuit de jachthaven in het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Dit kan verstoring veroorzaken van geluidsgevoelige vissoorten.

#### Licht

Door de verlichting van straten en huizen en het verkeer (koplampen) kan verstoring door licht op aangewezen vogel- en habitatsoorten van het Markermeer & IJmeer toenemen tot enkele honderden meters (Ref. 25) vanaf de lichtbronnen. Verstoring door verkeer geldt met name voor de situatie dat de koplampen van voorbijrijdende auto's of draaiende auto's over het water schijnen. Langs de Lepelaarplassen, Oostvaardersplassen en het Markermeer & IJmeer ligt de Oostvaardersdijk. Hier zullen door de realisatie van de woningen meer recreanten en auto's overheen rijden. In de schemering en 's nachts kan er verstoring door licht (koplampen auto's) op de Lepelaarplassen en Oostvaardersplassen aan de ene kant en Markermeer & IJmeer aan de andere kant optreden.

<sup>21</sup> De jachthaven (totaal circa 10 ha) ligt ten dele binnendijks. Het binnendijkse deel (circa 5 ha) ligt niet binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer.

In vergelijking met verlichting afkomstig van verkeer zal verlichting vanuit de bebouwing en straatverlichting geringere effecten hebben, doordat de lichtbundels niet bewegen en minder ver over het water reiken (Ref. 36). Wel zal hierdoor de kwaliteit van het leefgebied van kwalificerende soorten die gevoelig zijn voor licht enigszins afnemen.

#### *Optisch*

Door de realisatie van woningen, jachthaven en strand en de toename van het regionale verkeer en het aantal recreanten dat hieraan gekoppeld is, kan er meer optische verstoring van habitatsoorten en vogels plaatsvinden, door de aanwezigheid van hoogbouw, bewegingen van mensen en verkeer langs de dijken, in en om de jachthaven en het strand evenals op het water. Dit is relevant voor de gebieden Markermeer & IJmeer, Lepelaarplassen en Oostvaardersplassen.

#### **Stikstofdepositie**

Door de realisering van 60.000 woningen en van recreatievoorzieningen neemt het verkeer op het bestaande wegennet toe. Dit kan leiden tot verandering van stikstofdepositie in vergelijking met de huidige situatie. De stikstofdepositie op de omringende Natura 2000-gebieden in het alternatief in peiljaar 2030 neemt fors af ten opzichte van de huidige situatie. Op dit moment ontbreken de cijfers waarmee kan worden verkend of de stikstofdepositie zonder recreatie en zonder 60.000 woningen in de autonome ontwikkeling niet sneller zou zijn afgenomen.

De gecombineerde stikstofeffecten van wonen, recreatie en infrastructuur komen aan bod bij de module infrastructuur.

### **10.2.3 Effecten module wonen en recreatie op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer**

De module 'wonen en recreatie' van het alternatief IJmeerverbinding Brug is te vergelijken met dezelfde module van het basialternatief Hollands Brug. Het verschil is een iets andere verdeling in woningdichtheden en geluideffecten omdat verkeersstromen anders zullen lopen. Verder is de jachthaven en het strand van iets grotere omvang. De onderstaande beschrijving van de effecten op instandhoudingsdoelstellingen zal daarom uitgaan van de beschrijving uit hoofdstuk 9.1.3 en zich vooral richten op eventuele verschillen met het alternatief Hollandse Brug.

#### **Tijdelijke verstoring**

De tijdelijke versturende effecten in dit alternatief zullen zeer vergelijkbaar zijn met het basialternatief Hollandse Brug.

#### **Verandering waterkwaliteit (troebeling) door werkzaamheden**

De effecten zijn grofweg gelijk aan basialternatief Hollandse Brug basialternatief (paragraaf 9.1.3). Omdat de omvang van het strand en de jachthaven wat groter is, is de berekend straal waarbinnen troebeling kan optreden ook wat groter dan bij basialternatief 1. Dat betekent dat (uitgaande van een worst-case-scenario) rondom de werkzaamheden in een gebied van grofweg enkele honderden ha negatieve effecten kunnen plaatsvinden op driehoeksmosselen en waterplanten, waarvan de effecten meerdere jaren zichtbaar kunnen zijn. De effecten op mosselen kunnen meerdere jaren merkbaar zijn, terwijl naar verwachting de waterplanten zich binnen 1 á 2 jaar herstellen. Oftewel: de voedselbeschikbaarheid van bodemfauna-etende en in mindere mate waterplantenetende vogels kan enkele jaren worden aangetast.

#### **Toename onderwatergeluid door werkzaamheden (aanlegfase)**

De effecten zijn grofweg gelijk aan basialternatief Hollandse Brug basialternatief (paragraaf 9.1.3). Omdat de omvang van het strand en de jachthaven wat groter is, is de berekende straal waarbinnen

verstoring door onderwatergeluid kan optreden ook wat groter. Heien kan daardoor in een zone van enkele honderden ha rond de werkzaamheden zorgen voor sterfte van vissen. Omdat deze zone ten opzichte van de omvang van het Markermeer & IJmeer relatief gering is, worden effecten op de voedselbeschikbaarheid voor visetende watervogels als verwaarloosbaar ingeschat.

### **Ruimtebeslag**

Het ruimtebeslag van dit alternatief is wat groter dan het ruimtebeslag bij basisalternatief Hollandse brug.

Nabij de beoogde locatie voor de jachthaven en strand zijn er op delen waterplanten met een laag bedekkingspercentage (<15%). Deze zullen door aanleg van de jachthaven (<1 ha) en strand (circa 1 ha). In de luwte van de jachthaven kunnen nieuwe waterplanten gaan groeien. Er zijn driehoeksmosselen in hoge dichtheden op en om de beoogde planlocaties die verloren gaan. Dit is maximaal 25 ha. Door het ruimtebeslag zal ook leefgebied van vis (onder andere spiering) verloren gaan. Ook kan het aanleg van het strand (circa 3,5 km lang) verlies van geschikt paaisubstraat voor spiering betekenen. Uit verspreidingskaarten van Rijkswaterstaat (Bijlage 4) blijkt dat door het ruimtebeslag leefgebied 25 ha van viseters (vooral fuut, nonnetje, aalscholver, visdief, zwarte stern), waterplantenetters (vooral krakeend, meerkoet) en driehoeksmosseleneters (brilduiker, meerkoet, tafeleend) verloren gaat. Door ruimtebeslag gaan geen broedlocaties voor aangewezen broedvogels verloren, maar wel foerageergebied (open water). Door het verdwijnen van de driehoeksmosselen en door de aanleg van het strand (circa 3,5 km lang verdwijnen steenglooiingen) gaat leefgebied voor de rivierdonderpad verloren.

De omvang van het foerageergebied van de meervleermuis neemt als gevolg van de buitendijkse objecten iets af. De soort foerageert in de oevers en met weinig wind ook over open water. De oevers blijven bestaan en het verlies van open water is niet relevant in vergelijking met het totale oppervlak open water en zal dus niet resulteren in een tekort aan foerageergebied. Om dit 'resteffect' toch zo klein mogelijk te houden, kan foerageergebied worden geoptimaliseerd (naast het voorkómen van verlichting van het water en de oevers). Binnen het plangebied, maar buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied zijn er indicaties dat op verschillende locaties kolonies huisvesten. Omdat deze ook streng beschermd zijn vanuit de Flora- en faunawet wordt er voor deze analyse aangenomen dat deze mogelijke kolonies niet verdwijnen. Hierbij blijft het essentieel dat vliegroutes van en naar kolonies blijven bestaan.

Resumerend gaat er leefgebied van vogels (viseters, waterplanteters en driehoeksmosselen-eters) en van rivierdonderpad verloren.

### **Verstoring**

De verstoringseffecten van dit alternatief zijn nagenoeg gelijk aan de verstoring bij basisalternatief Hollandse brug. Geluidsverstoring is niet aan de orde en verstoring door onderwatergeluid van toenemende aantallen vaarbewegingen is verwaarloosbaar (paragraaf 9.1.3).

Verstoring door licht kan effecten hebben op meervleermuis, rivierdonderpad en watervogels (zie paragraaf 9.1.3). Optische verstoring kan toenemen door menselijke activiteiten langs de oever en recreatieve activiteiten op het water. Net als bij basisalternatief Hollandse Brug kan niet worden uitgesloten dat vogelsoorten in een gebied van 650 meter langs de oever worden verstoord. Een toename van recreatie in het IJmeer kan aanzienlijke verstoring van watervogels veroorzaken. Er worden slechts lichte negatieve effecten op meervleermuizen door optische verstoring verwacht. Daarnaast is het niet uit te sluiten dat de rivierdonderpad gevoelig is voor optische verstoring.

### **Stikstofdepositie**

Aangezien in dit alternatief module verkeer en vervoer het grootste aandeel heeft in de veranderingen in stikstofdepositie worden deze effecten bij module verkeer en vervoer beschreven.

#### **10.2.4 Effecten module wonen en recreatie op Natura 2000-gebied Eemmeer en Gooimeer Zuidoever**

##### **Verstoring**

###### *Geluid*

In de huidige situatie is er sprake van een geluidverstoord-oppervlak binnen de 43 dB(A)-contour van 340 ha aan de zuidoostzijde van de Stichtse brug (A27), het deelgebied Eemmeer. Door met name de ontwikkeling van de 60.000 woningen zal de verkeersintensiteit op de Stichtse brug zodanig toenemen dat in het basisalternatief 2 sprake is van een toename van het geluidverstoord oppervlak van 46-47 ha. Er zijn geen geluidseffecten op het Vogelrichtlijngebied Gooimeer Zuidoever. De genoemde toename van geluidsverstoring in het Eemmeer betreft de aangewezen broedvogels en niet-broedvogels.

#### **10.2.5 Effecten module wonen en recreatie op Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen**

##### **Ruimtebeslag**

Het ruimtebeslag van dit alternatief is gelijk aan het ruimtebeslag bij basisalternatief Hollandse brug. Door de realisatie van woningen neemt foerageergebied voor de blauwe en bruine kiekendief af en gaat geschikt foerageergebied voor graseters (ganzen, kleine zwaan, smient) verloren.

##### **Verstoring**

Ook de verstoringseffecten van dit alternatief zijn gelijk aan het basisalternatief Hollandse brug: een eventuele toename van verstoring door meer verkeer over de Oostvaardersdijk zal verwaarloosbaar zijn.

#### **10.2.6 Effecten module wonen en recreatie op Natura 2000-gebied Lepelaarplassen**

##### **Ruimtebeslag**

Zoals eerder vermeld gaat geschikt foerageergebied voor graseters (ganzen, kleine zwaan, smient) verloren door de realisatie van nieuwe woningen. Dit foerageergebied wordt ook gebruikt door graseters die zijn aangewezen voor het Natura 2000-gebied Lepelaarplassen.

##### **Verstoring**

Ook de verstoringseffecten van dit alternatief zijn gelijk aan het basisalternatief Hollandse brug: een eventuele toename van verstoring door meer verkeer over de Oostvaardersdijk zal verwaarloosbaar zijn.

### **10.3 Effecten module verkeer en vervoer**

#### **10.3.1 Tijdelijke verstoringfactoren**

De IJmeerverbinding Brug loopt door het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer en de werkzaamheden zullen ter plaatse worden uitgevoerd. Gedurende de werkzaamheden zal er daarom sprake zijn van verstoring midden in het Natura 2000-gebied (licht, (onderwater)geluid en trilling en optische verstoring). Daarnaast zullen er peilers geplaatst moeten worden in het meer, waarbij lokaal de bodem beroerd wordt en vertroebeling kan optreden. Deze tijdelijke verstoringfactoren gelden ook voor de varianten met IJmeerweg (2a) en met extra Bijlmertak (2b). In de overige Natura 2000-gebieden zijn geen tijdelijke verstoringfactoren aan de orde.

## 10.3.2 Permanente verstoringfactoren

### Ruimtebeslag

Als gevolg van module verkeer en vervoer in het basisalternatief IJmeerverbinding is er sprake van ongeveer 10 ha ruimtebeslag op het Markermeer & IJmeer. Hierbij is de overkluizing van de brug als ruimtebeslag beoordeeld. In variant 2a is er sprake van 7 ha extra ruimtebeslag op het Markermeer & IJmeer als gevolg van de combinatie met een autoweg. Het ruimtebeslag van de waterbodem bedraagt 3 ha in het basisalternatief en 5,5 ha voor de variant met weg.

Tabel 10.2 Ruimtebeslag (water/oever en waterbodem) Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer door basisalternatief IJmeerverbinding brug (2) en variant met weg (2a), module verkeer en vervoer.

Object	IJmeer Brug basis (2)	IJmeer Brug + weg (2a)
IJmeerweg brug	10 ha (6,5 km lang)	10 ha (6,5 km lang)
Autoweg	-	7 ha (6,5 km lang)
Totaal water/oever	10 ha	17 ha
Totaal waterbodem	3 ha	5,5 ha

### Verstoring

Het basisalternatief zal verstoring veroorzaken in de omgeving van de brug (Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer). De metro's veroorzaken geluid (trillingen), licht en optische verstoring. Bij variant 2a (inclusief een IJmeerweg) is deze verstoring groter, omdat het autoverkeer aanvullend geluid, licht en beweging veroorzaakt. Variant 2b (uitbreiding metrospoor met Bijlmertak veroorzaakt geen aanvullende verstoring op een Natura 2000-gebied.

#### Geluid

Passerende metro's en auto (bij variant 2a) produceren geluid door met name het contact tussen wielen en wegdek of rails. Het gebied is in de huidige situatie stil. Vogels kunnen verstoord worden vanaf een geluidswaarde van 43 dB(A). Uit geluidsberekeningen blijkt dat er in totaal 1270 ha van het Markermeer & IJmeer belast zal worden met een geluidswaarde van 43 dB(A) of hoger bij de basisvariant en bij variant 2b (extra Bijlmertak). Bij variant 2a (inclusief IJmeerweg) zal in totaal 1700 ha van het Markermeer & IJmeer belast worden met een geluidswaarde van 43 dB(A) of hoger.

#### Licht

Momenteel is het Natura 2000-gebied een relatief stil en donker gebied. Er wordt aangenomen dat de brug verlicht wordt, in verband met scheepveiligheid. Daarnaast zullen passerende metro's en auto's (bij variant 2a) lichtbundels over het Natura 2000-gebied schijnen. Omdat de brug relatief recht is (geen bochten) blijven de lichtbundels vooral beperkt tot de brug zelf en een beperkte zone hier omheen (er zullen geen lichtbundels loodrecht van de brug af schijnen). Lichtgevoelige soorten (zoals meervleermuis en vogels) in het Markermeer & IJmeer zouden 's nachts de verlichte stukken van het gebied kunnen gaan vermijden.

#### Optische verstoring

De beweging van metro en auto's kan ook verstoring nabij de brug veroorzaken. Naar verwachting reikt het effect van geluidsverstoring echter verder en daarom is geluidsverstoring maatgevend qua verstoringafstand.

### Stikstofdepositie

Hier worden de gecombineerde stikstofeffecten van wonen, recreatie en infrastructuur behandeld. Onderstaande tabel geeft de resultaten weer van de stikstofberekening voor de variant met de grootste stikstofuitstoot. Per Natura 2000-gebied wordt aangegeven hoeveel de stikstofbelasting toeneemt of afneemt ten opzicht van a) de huidige situatie en b) het nulalternatief in 2030. De toe- of afname bevat een zekere bandbreedte, dit wordt veroorzaakt door de ruimtelijke variatie in depositie.

Tabel 10.3 Stikstofdepositie IJmeerverbinding weg (variant 2a)

IJmeerverbinding variant weg	Verschil tov huidige situatie (mol/ha/ja)	Verschil ten opzicht van nulalternatief 2030 (mol/ha/ja)
Markermeer & IJmeer	-139 tot +13	-15 tot +15
Naardermeer	-214 tot -3	-5 tot 0

Uit de tabel blijkt dat ten opzichte van de huidige situatie de stikstofdepositie in Naardermeer en Eemmeer & Gooimeer Zuidoever alleen maar afneemt tot gelijk blijft als gevolg van alternatief IJmeerverbinding weg. In het Markermeer & IJmeer zal de stikstofdepositie lokaal (500 meter aan weerskanten van de weg) toenemen met maximaal 13 mol/ha/ja.

Ten opzichte van het nulalternatief in 2030 is te zien dat de variant inclusief weg in Markermeer & IJmeer en in Eemmeer & Gooimeer Zuidoever tot maximaal 15 en 2 mol/ha/ja toenemen. Dit is dus een beperkte relatieve toename (of verminderde afname) als gevolg van alternatief IJmeerverbinding met weg.

Voor het Naardermeer is stikstof als verstoringfactor niet relevant, want de depositie neemt zowel in absolute als relatieve zin af, of blijft gelijk.

### Versnippering

Vogels pendelen tussen foerageergebieden en rustgebieden of slaapplekken. De brug, met uitstralende verstoringseffecten als verlichting, geluid en bewegingen, kan een versnipperende werking hebben op de ecologische samenhang binnen het Markermeer & IJmeer en op de samenhang tussen binnendijkse en buitendijkse gebieden. Lepelaars pendelen tussen Flevoland (Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen), Waterland en de Vechtplassen, de brug doorkruist deze route.

## 10.3.3 Effecten module verkeer en vervoer op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer

### Tijdelijke verstoring

De effecten van de tijdelijke verstoring door werkzaamheden als gevolg van licht, (onderwater)geluid, optische verstoring en vertroebeling zijn sterker dan bij de andere alternatieven omdat de werkzaamheden zich uit strekken over een lengte van 6,5 km door het Markermeer & IJmeer. De maatgevende verstoring is geluid door heien bij het aanbrengen van de peilers. Een fors oppervlakte zal tijdens de werkzaamheden hierdoor niet tot minder beschikbaar zijn voor watervogels. Er broeden geen aangewezen broedvogels nabij de planlocatie. Niet-broedvogels hebben voor dit tijdelijke effect voldoende geschikte uitwijkmogelijkheden om te slapen, rusten, ruien of foerageren, zodat alsnog slechts licht negatieve effecten aan de orde zijn. Wanneer er werkzaamheden 's nachts plaats vinden, kan de meervleermuis in het trekken en foerageren worden verstoord. Daarnaast zijn er dan licht negatieve effecten op de rivierdonderpad die enigszins verstoord wordt door licht.

### Verandering waterkwaliteit (troebeling) door werkzaamheden (aanlegfase)

Door aanleg van de brug en weg treedt er tijdelijk vertroebeling van het water rond de planlocaties aan. Zie voor nadere informatie over vertroebeling paragraaf 9.2.3 onder dit subkopje. Zonder inzet van

effectbeperkende maatregelen wordt aangenomen dat driehoeksmosselen binnen tientallen ha sterven (worst case) als gevolg van vertroebeling. Hierdoor neemt de voedselbeschikbaarheid voor bodemfaunaters (met name brilduiker, meerkoet, tafeleend) lokaal en tijdelijk af. Wanneer driehoeksmosselen afsterven, verdwijnt daarmee leefgebied van de rivierdonderpad. Daarnaast is een negatief effect merkbaar op waterplanten direct nabij de planlocatie, wanneer het effect binnen het groeiseizoen optreedt. Nabij de planlocatie komen geen dichte waterplantenvelden voor, maar kleine stukjes met lage dichtheden. Gezien de aard en omvang van de ingreep is te verwachten dat er tijdelijk en lokaal waterplanten afsterven, maar dat effecten na 1-2 jaar niet meer merkbaar zijn. Er liggen geen kranswierwateren binnen de invloedsfeer.

### **Toename onderwatergeluid door werkzaamheden (aanlegfase)**

Naast de rivierdonderpad is de vissoort spiering een geluidgevoelige soort. De laatste soort is van groot belang is als voedselbron voor aangewezen vogels van het Markermeer & IJmeer. Door het onderwatergeluid van de werkzaamheden (heien van de brugpijlers) kan er verstoring en tijdelijke of permanente schade of sterfte van vissen optreden. Zie voor de onderbouwing in paragraaf 9.2.3 onder het desbetreffende subkopje.

De precieze omvang van het effect (verstoring/aantasting/sterfte) kan in dit stadium niet nauwkeurig worden bepaald. Dit is namelijk sterk afhankelijk van de uitvoeringsmethode en aantallen brugpijlers. Bovenstaande negatieve effecten op vissen zijn lokaal (slechts klein deel van Markermeer & IJmeer wordt beïnvloed) en zeer tijdelijk. Negatieve effecten op visetende vogels wordt hierdoor als verwaarloosbaar ingeschat.

### **Ruimtebeslag**

Als gevolg van het ruimtebeslag van de waterbodem van de module verkeer en vervoer (3 ha basisalternatief/ 5,5 ha variant met weg) gaat er geen areaal habitatype 'kranswierwateren' verloren. Wel is er sprake van aantasting van overige velden met waterplanten (nabij wijk Almere Pampus), driehoeksmosselen en habitat van spiering en rivierdonderpad door aanleg van brugpeilers. Hierdoor verdwijnt foerageergebied van viseters (vooral fuut, nonnetje, aalscholver, visdief, zwarte stern), waterplantenetters (vooral krakeend, meerkoet) en driehoeksmosseleneters (brilduiker, meerkoet, tafeleend). Er gaan geen broedlocaties voor aangewezen broedvogels en foerageergebied van de meervleermuis verloren. Zie voor de onderbouwing paragraaf 9.2.3.

### **Verstoring**

#### *Geluid*

Als gevolg van de aanleg van de IJmeerverbinding in de vorm van brug treedt er geluidverstoring op binnen het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer van 1270 ha bij het basisalternatief (en alternatief 2B) en 1700 ha als gevolg van de variant met een autoweg 2A. Hierdoor neemt de kwaliteit van de leefgebieden van de voorkomende watervogels af. Het gaat hierbij om de volgende gevoelige vogelsoorten die in lage dichtheden in de verstoringzone voorkomen brilduiker, tafeleend, krakeend, grauwe gans, aalscholver, visdief en zwarte stern. Soorten die in hoge dichtheden voorkomen zijn: meerkoet, tafeleend, krooneend en fuut.

#### *Onderwatergeluid*

Bij dit alternatief zijn de vaarbewegingen vanuit de jachthaven de enige ontwikkelingen die permanente toename van onderwatergeluid veroorzaken. Dit zou relevant kunnen zijn voor verstoring van paailocaties van spiering en leefgebied van de rivierdonderpad. Het habitat van deze vissoorten omvat driehoeksmosselen en stenige oevers. Op dit moment is er reeds sprake van recreatievaart en dus sprake van onderwatergeluid. De extra vaarbewegingen vanuit de jachthaven zullen dit niet in betekende mate doen toenemen, omdat het deels om zeilboten gaat, die geen geluid veroorzaken. Negatieve effecten op



vissoorten door onderwatergeluid als gevolg van toenemende aantal vaarbewegingen wordt als verwaarloosbaar geschat.

#### *Licht*

Alle vogels zijn als gevoelig beoordeeld voor verlichting. In de omgeving van de brug/weg komen de volgende gevoelige vogelsoorten in lage dichtheden voor: brilduiker, tafeleend, krakeend, grauwe gans, aalscholver, visdief en zwarte stern. Soorten die in hoge dichtheden voorkomen zijn: meerkoet, tafeleend, krooneend en fuut.

#### *Optisch*

De optische verstoring van de brug op vogelsoorten kan een reikwijdte hebben van enkele honderden meters aan weerszijden van de brug. Het gaat hierbij dan al gauw over een oppervlakte van 390 ha<sup>22</sup>.

#### **Stikstofdepositie**

In het Markermeer & IJmeer komen geen habitattypen voor die zeer gevoelig zijn voor stikstofdepositie. Het habitatype kranswierwateren kent een Kritische Depositiewaarde (KDW: de grenswaarde waaronder enige ecologische effecten kunnen worden uitgesloten) van hoger dan 2400 mol/ha/ja. De achtergronddepositie is momenteel maximaal 1420 mol/ha/ja en zal maximaal lokaal toenemen met 13 mol/ha/ja. Daarmee blijft de achtergronddepositie ver onder de kritische depositiewaarde voor kranswierwateren. Er zijn dus geen effecten van stikstof op de instandhoudingsdoelstellingen van het Markermeer & IJmeer.

#### **Versnippering**

De kustzone van Muiden is van belang voor waterplantetende watervogels. Ten zuiden van Muiden ligt een broedkolonie voor aalscholvers. Watervogels pendelen tussen foerageergebieden en rustgebieden. De brug, met uitstralende verstoringseffecten als verlichting, geluid en bewegingen, kan een versnipperende werking hebben op de ecologische samenhang binnen het Markermeer & IJmeer en op de samenhang tussen binnendijkse en buitendijkse gebieden. Waarschijnlijk zal dit effect niet absoluut zijn, aangezien veel vogels op dit moment ook al pendelen tussen verschillende wateren in het IJsselmeergebied, ondanks diverse barrières. De onderkant van de brug komt 10 tot 30 meter boven het wateroppervlak te liggen. Vogels kunnen onder de brug of over de brug doorvliegen. Wel ontstaat voor vogels het gevaar van aanvaringen met metro en auto's. Door nachtelijke verlichting kunnen meervleermuizen worden afgeschrokken door de brug. Daardoor kunnen bijvoorbeeld trekroutes langs de oevers en foerageergebieden boven open water worden aangetast.

Het versnipperde effect is bij de *variant met IJweg* groter dan in het basisalternatief.

### **10.3.4 Effecten module verkeer en vervoer op Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen**

#### **Versnippering**

In de Oostvaardersplassen broeden lepelaars die voedselrondes maken naar Waterland, Vechtplassen en weer terug naar Oostvaardersplassen. Daarbij vliegen ze tussen Waterland en Vechtplassen over het Markermeer & IJmeer. De brug zal deze vliegroute kruisen. Hoewel deze brug geen absolute barrière vormt, omdat vogels er ruim onderdoor of overheen kunnen vliegen, bestaat er wel een zeker risico op aanrijdingen. Naar verwachting is dit risico groter bij de variant met weg, omdat er dan veel meer verkeersbewegingen plaatsvinden dan met uitsluitend een metrolijn.

---

<sup>22</sup> 6,5 km x 0,6 km

### 10.3.5 Effecten module verkeer en vervoer op Natura 2000-gebied Lepelaarplassen

#### Versnippering

In de Lepelaarplassen komen lepelaars voor die voedselrondes maken naar Waterland, Vechtplassen en weer terug naar Lepelaarplassen. Daarbij vliegen ze tussen Waterland en Vechtplassen over het Markermeer & IJmeer. De brug zal deze vliegroute kruisen. Hoewel deze brug geen absolute barrière vormt, omdat vogels er ruim onderdoor of overheen kunnen vliegen, bestaat er wel een zeker risico op aanrijdingen. Naar verwachting is dit risico groter bij de variant met weg, omdat er dan veel meer verkeersbewegingen plaatsvinden dan met uitsluitend een metrolijn.

## 10.4 Beoordeling effecten van alternatief IJmeerverbinding brug op instandhoudingsdoelstellingen

### 10.4.1 Beoordeling effecten op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer

#### Habitattypen

Voor het habitatype 'kranswierwateren' geldt een behoudsdoelstelling van de oppervlakte en kwaliteit. In en nabij de planlocatie zijn geen oppervlakten van 'kranswierwateren'. Uit bovenstaande subparagrafen blijkt dat er geen effecten zijn op het habitatype 'kranswierwateren' van het alternatief IJmeerverbinding brug. Ook voor de varianten met autoweg (2a) of verlengde metrolijn (2b) zijn er geen effecten op dit habitatype. De totale stikstofdepositie blijft, ondanks een beperkte toename, ruim onder de kritische depositiewaarde van het habitatype. Significante effecten op het habitatype 'kranswierwateren' zijn uitgesloten.

#### Habitatsoorten

Ook voor de **rivierdonderpad** is behoud van de omvang en kwaliteit van het leefgebied ten doel gesteld. De soort leeft in de stenige oevers en andere harde substraten (schelpdieren) van het Markermeer & IJmeer en is niet gevoelig voor stikstofdepositie.

In de aanlegfase is er sprake van geluidsverstoring (met name onderwater) van de rivierdonderpad in de oever van het plangebied en in driehoeksmosselvelden als gevolg van het bouwen van de woningen bij de wijk Almere Pampus en de realisatie van de brugpeilers. Bij de heiwerkzaamheden kunnen in een straal van honderden meters rondom de heillocatie vissen sterven. Wanneer als gevolg van de aanleg van de jachthaven, het strand en de brugpeilers door verhoogde slibconcentraties driehoeksmosselen afsterven, kan bovendien een groot gebied (grootweg honderden hectares) ongeschikt als leefgebied worden. Exacte afmeting is op dit detailniveau niet te bepalen. Het gaat om een straal van maximaal 600 meter rond de werklocaties.

Door het ruimtebeslag van het strand, de jachthaven, brug verdwijnt er maximaal 28 ha leefgebied van de rivierdonderpad in de vorm van mosselbanken. Bij variant 2b (inclusief weg) verdwijnt maximaal 31 ha leefgebied. Mogelijk vindt er op termijn wel herstel van driehoeksmosselen plaats waardoor het oppervlak leefgebied weer iets wordt hersteld, maar dit is geen zekerheid.

In de gebruiksfase zijn er door de verlichting van verkeer, de straten en woningen permanent licht negatieve effecten mogelijk. Voor de behoudsdoelstelling is het noodzakelijk dat stenige oevers en harde substraten behouden blijven. Hierdoor wordt geconcludeerd dat er als gevolg van dit alternatief significant negatieve effecten op de rivierdonderpad niet zijn uit te sluiten.

Wanneer er 's nachts wordt gewerkt zijn er tijdelijk negatieve effecten op de **meervleermuis**, omdat de soort zeer gevoelig voor verlichting is. Door de bouw van woningen en de realisatie van een brug (met autoweg bij variant 2b) en door toename van regionaal verkeer is er ten opzichte van de huidige situatie meer verlichting midden in het Markermeer/IJmeer, langs de Oostvaardersdijk en in het gehele plangebied.

(Zuidwest-Flevoland). De soort is niet gevoelig voor stikstofdepositie. Negatieve effecten door optische verstoring van verkeer, hoogbouw en mensen zijn ook niet uit te sluiten.

De genoemde verstoringen betekenen een omvangrijke aantasting van de kwaliteit van het leefgebied van de meervleermuis. Er zijn geen effecten op reeds bekende kraamkamers of verblijfplaatsen. Eventueel aanwezige vliegroutes langs de oevers ter hoogte van de brug worden aangetast, indien de bruggen verlicht zijn. De populatie van het Markermeer & IJmeer wordt in grote mate bepaald door wat er in het omringende land gebeurt met winter- en zomerverblijven, verbindingroutes en foerageergebieden. De genoemde verstoringen betekenen een omvangrijke aantasting van de kwaliteit van het leefgebied van de meervleermuis en kunnen een afname van aantallen tot gevolg hebben. Vooral donkere aanvliegroutes en donkere oevers waar gefoerageerd kan worden verdwijnen in Zuidwest-Flevoland. De nuancering hierbij is dat er in de huidige situatie landinwaarts door Almere al sprake is van aanzienlijke verlichting. De landelijke staat van instandhouding is ongunstig, trend in voorkomen is onbekend (Ref. 35). Gebaseerd op de bovenstaande overwegingen kan geconcludeerd worden dat significante effecten op de instandhoudingsdoelstelling van de meervleermuis niet zijn uit te sluiten.

### **Broedvogels**

Het foerageergebied van de broedvogels **aalscholver** en **visdief** wordt kleiner door aanleg (troebeling, ruimtebeslag) van de jachthaven en strand. Ook de aanwezigheid van een brug met verkeer zal een strook uit het foerageergebied verwijderen. Door aanwezigheid van woningen en verkeer nabij de kust en op de brug kan er verstoring plaatsvinden. Er is een toename van verstoring op het water en in de oever door aanleg van het strand en de jachthaven. Het paaigebied van de spiering neemt af als gevolg van de aanleg van het strand. Dit heeft effect op de voedselbeschikbaarheid voor de aalscholver en visdief. Het broedhabitat van de soorten wordt niet in omvang of kwaliteit aangetast als gevolg van het alternatief IJmeerverbinding (o.a. door stikstofdepositie). Trends zijn voor beide soorten positief. Om voldoende broedpopulaties voor de visdief te behouden moet onder andere de draagkracht in de vorm van consumeerbare vis worden vergroot (Ref. 35). Omdat er sprake is van een aanzienlijke aantasting van het foerageer- én rustgebied van de visdief zijn significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstelling niet uit te sluiten.

Aalscholwers moeten de laatste 15 jaar steeds vaker uitwijken naar andere foerageerplekken binnen het IJsselmeergebied, vanwege de hoge troebeling in het Markermeer & IJmeer. De aantallen aalscholwers liggen al jaren boven het doelaantal (nabij 10.000). Hoewel een deel van het foerageer- en rustgebied wordt aangetast, is dit nog niet dermate groot dat het invloed heeft op de draagkracht van het IJsselmeergebied voor een regiopopulatie van 8000. Naar verwachting blijft het Markermeer ten noorden van de brug nog steeds bereikbaar voor aalscholwers uit broedpopulatie bij Kampen, ondanks de aanwezigheid van brug. Aalscholwers kunnen hoog over de brug heenvliegen.

In de *variant met weg* (2a) wordt een groter aandeel van het foerageergebied van broedvogels tijdelijk en permanent aangetast (omvang én kwaliteit). Ook is de versnipperde werking van de brug groter, omdat vogels die de brug passeren een grotere kans hebben om aangereden te worden, dan wanneer uitsluitend metro's passeren.

### **Niet-broedvogels**

Gezien de ongunstige trends voor vissen, waterplanten en driehoeksmosselen neemt de draagkracht voor viseters, waterplanteneters en bodemfauna-eters in de huidige situatie al af. Het foerageer- en rustgebied van bodemfauna-eters (verlies driehoeksmosselen door ruimtebeslag over maximaal 31 ha) en viseters (zachte oever strand ongeschikt als paaigebied, tijdelijke toename troebeling) neemt af als gevolg van landaanwinning (troebeling) en ruimtebeslag (haven/strand/brug). Het betreffende gebied is van klein belang voor waterplanteneters als foerageerfunctie, maar voor een deel van de soorten (krakeend, meerkoet) wel relevant als rustgebied. Door aanwezigheid van woningen en verkeer nabij de oever en

vanaf de brug kan er verstoring van alle niet-broedvogels plaatsvinden. Door extra recreatie wordt het water en de oever rond de jachthaven en het strand aanzienlijk verstoord. De niet-broedvogels zijn niet gevoelig voor stikstofdepositie. Gebaseerd op bovenstaande overwegingen wordt geconcludeerd dat er significant negatieve effecten niet uit te sluiten zijn voor bodemfauna-eters, viseters en waterplanteneters. Graseters en de planktoneter slobeend foerageren of rusten niet in het gebied nabij de jachthaven of het strand. Alleen in de Pampushaven rusten soms grauwe ganzen en smienten. Voor beide soorten is dit gebied niet van groot belang en hebben ze binnen het Markermeer & IJmeer verschillende belangrijke rustgebieden. Daarnaast is de trend voor beide vogels positief. Geconcludeerd kan worden dat er geen significante effecten zijn van het alternatief IJmeerverbinding brug op graseters en planktoneters.

In de *variant met weg* (2a) wordt een groter aandeel van het foerageer- en rustgebied van niet-broedvogels tijdelijk en permanent aangetast (omvang én kwaliteit) als gevolg van meer ruimtebeslag (7 ha extra), een grotere verstoring en meer kans op aanrijding (versnippering). De conclusies qua significantie blijven echter hetzelfde. Ook voor alle *overige varianten* worden geen andere conclusies getrokken dan voor het basisalternatief.

#### **10.4.1.1 Mitigerende maatregelen**

Er zijn verschillende maatregelen die de negatieve effecten op beschermde soorten kunnen voorkomen of beperken:

1. Verstoringseffecten op de meervleermuis door kunstlicht tijdens werkzaamheden kunnen worden voorkomen door de uitvoering niet in de schemering en nacht plaats te laten vinden. Wanneer dit niet mogelijk is, is het van belang dat lichtverstoring op de meervleermuis wordt beperkt door de verlichting af te schermen (beperkte uitstraling naar de grond) en/of vleermuisvriendelijke verlichting toe te passen (zogenaamde 'batlamps');
2. Permanente aantasting van leefgebied meervleermuis en vogels voorkomen door verlichting op de brug aan te passen:
  - gebruik 'batlamps' (vleermuizen) en/of
  - gebruik groene verlichting (vogels) en/of
  - gebruik lichtschermen
3. De effecten van lichtverstoring van verkeer op de Oostvaardersdijk op het water (vogels en meervleermuis) kunnen in de praktijk worden voorkomen door te zorgen voor lichtbarrières tussen wegen op land en het water. Dit kan opgaande begroeiing zijn, maar ook een lage (circa 1 meter) muur of kade tussen de weg en open water op relevante plekken. Vooral plekken waar koplampen/lichten in het water kunnen schijnen (bijvoorbeeld parkeerplaatsen, wegen waar koplampen van auto's over het water kunnen draaien) zijn van belang.
4. Verstoring van verlichting van huizen en straten kan worden beperkt door (Ref. 25):
  - het beperken van de verlichtingsintensiteit van lampen nabij de waterkant;
  - het beperken van lichtuitstraling naar boven en naar opzij;
  - de zichtbaarheid van de lichtbron te beperken (afschermen);
  - het toepassen van geringe oppervlaktehelderheid van de lichtbron;
  - het toepassen van betrekkelijk langgolvig licht (o.a. 'batlamps' voor de meervleermuis).
5. Mitigerende maatregel om effecten op populatieniveau van meervleermuis te voorkomen betreft het realiseren van potentiële paar-, kraam- en/of zomerverblijfplaatsen in de nieuw te realiseren woningen. Daarnaast moeten donkere vliegroutes behouden blijven;
6. Mitigatie verlies stenig habitat kan worden gemitigeerd door vergelijkbaar areaal stortstenen oevers te realiseren bij de landtong en jachthaven waar mogelijk stortsteen wordt toegepast, betekent dit nieuw leefgebied voor de rivierdonderpad en paaiplaatsen voor vissen. Hierdoor neemt de voedselbeschikbaarheid voor viseters na mitigatie weer toe;

7. De uitvoeringsmethode voor het landmaken moet geoptimaliseerd worden, zodat de troebelings wordt beperkt. Door inzet van mitigerende maatregelen (bijvoorbeeld sproeien binnen ringdijk of damwand) is de verspreiding van slib/sediment beperkt tot nihil (Ref. 36). Hierdoor zouden effecten op driehoeksmosselen en waterplanten in grote mate kunnen worden beperkt (ringdijk) of voorkomen (damwand). Andere maatregelen zijn het toepassen van slibarm zand, slibbezinkingsvelden of slibschermen.
8. Afname van voedselbeschikbaarheid voor bodemfauna-eters (driehoeksmosselen) kan worden gemitigeerd door alternatief hard substraat op de IJmeerbodem te realiseren. Dit kan door het storten van schelpen, stenen of ander vergelijkbaar hard materiaal of het verruwen van brugpeilers. Dit moet plaatsvinden op een diepte tussen 2 en 4 meter. Hier kunnen hoge dichtheden van driehoeksmosselen ontstaan. In ondieper water hebben driehoeksmosselen een slechtere conditie en produceren ze weinig zaad; ook kan het storten van hard materiaal daar interfereren met geschikte habitat voor waterplanten. Mosselen dieper dan 3,5-4 meter kunnen door de duikeenden niet goed worden geëxploiteerd (Ref. 36). Belangrijk voor de voedselbeschikbaarheid is dat de mosselen op optimale diepte liggen, er relatief hoge dichtheid mosselen aanwezig is, er voldoende rust is en rustgebieden in de nabijheid aanwezig zijn.
9. Door in het ontwerp rekening te houden met het aspect optische verstoring door menselijke activiteiten zijn effecten op watervogels en vissen te beperken. Door het aanleggen van groenstroken tussen het open water en de wegen en bebouwing, of door ruimte te creëren in de oever voor opgaande relatief dichte begroeiing (bijvoorbeeld rietkragen) zal optische verstoring afnemen.
10. Effecten van optische verstoring door waterrecreatie kunnen beperkt worden door zonerings- of beperkingsmaatregelen. Een voorbeeld is de zone voor het strand in de wintermaanden sluiten voor waterrecreanten. Zie ook Figuur 9.3.
11. Bij heiwerkzaamheden kan onderwatergeluid worden gereduceerd door het toepassen van een bellenscherm (een reductie van 10 dB tot meer dan 20 dB) (Ref. 30).
12. Geluidsemissie door verkeer op de brug kan gemitigeerd worden door het plaatsen van geluidschermen of het inzetten van geluidarm asfalt.

Andere mogelijke maatregel ter verbetering van de ecologische systeemkenmerken, maar die niet noodzakelijk is als mitigatie voor RRAAM-effecten, is de volgende:

13. Bij de variant 'landtong' is verzachting van effecten mogelijk door inzetten op de integrale ontwikkeling van buitendijkse bebouwing met stadsgerichte waternatuur (ondieptes voor waterplaten, land-waterovergangen met verlandingsvegetaties en aanbrengen substraat voor driehoeksmosselen).

### 10.4.1.2 Conclusie effecten op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer

In Tabel 10.4 zijn de scores weergegeven voor de beoordeling van de verschillende modules afzonderlijk en in cumulatie met elkaar voor het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer.

Tabel 10.4 Overzicht beoordeling effecten voor basisalternatief IJmeerverbinding op de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. ■/+ = (vooral) positief effect; 0 = neutraal, geen negatief effect; ■/- = negatief effect, maar gemakkelijk te voorkómen/beperken (mitigatie) bij uitwerking; ■/-- = kans op significant effect, voorkómen ervan, vraagt stevige randvoorwaarden bij uitwerking; ■/--- = significant effect nagenoeg onvermijdelijk.

Naam beschermde waarde	Basisalternatief totaal (module wonen en recreatie + module verkeer en vervoer)	Basisalternatief module wonen en recreatie	Basisalternatief module verkeer en vervoer
Habitattypen, kranswierwateren	0	0	0
Habitatsoorten, rivierdonderpad	--	--	--
Habitatsoorten, meervleermuis	--	-	--
Broedvogel, aalscholver	-	-	-
Broedvogel, visdief	--	--	--
Niet-broedvogels, viseters	---	--	---
Niet-broedvogels, bodemfauna-eters	---	--	---
Niet-broedvogels, waterplanteneters	--	--	-
Niet-broedvogels, graseters	0	0	0
Niet-broedvogels, planktoneters	0	0	0

Door het verlies van driehoeksmosselen en harde stenige oevers (leefgebied rivierdonderpad) zijn er significante effecten op de rivierdonderpad aan de orde. Bij de aanleg van de buitendijkse objecten (ook de brugpeilers) kan een deel van het verlies van leefgebied worden beperkt door in het ontwerp nieuwe stenige oevers in te plannen. Het verlies van habitat hiermee helemaal voorkómen (netto resultaat geen verlies) is waarschijnlijk niet mogelijk door gebrek aan ruimte in het ontwerp. Hierdoor moet er een extra inspanning worden geleverd in de vorm van aanleg van hard substraat binnen het Markermeer & IJmeer.

Door mitigerende maatregelen kan de verstoring van de meervleermuis door kunstmatige verlichting (woningen/haven/verkeer/brug) aanzienlijk worden beperkt. Het is dan wel van groot belang dat de brug door het Markermeer niet tot nauwelijks licht uitstraalt, omdat anders een zeer groot foerageergebied ongeschikt kan worden.

Voor de visdief zijn maatregelen nodig om verlies van foerageermogelijkheden te voorkómen. Dit betekent aanbrengen van stenige oevers, zodat netto verlies van paaihabitat (stenige oevers) voor de spiering als gevolg van het strand en de brug niet aan de orde is. Daarnaast moet de verstoring van recreatie worden beperkt. Dit is mogelijk door zonering of beperkingsmaatregelen. Deze maatregel moet echter in een ander

kader dan de structuurvisie RRAAM worden gerealiseerd. Voor de aalscholver zijn significante effecten van het basialternatief IJmeerverbinding uit te sluiten, omdat de doelstelling voor deze soort niet in gevaar komt. De maatregelen voor de visdief zijn echter ook zeer gunstig voor de aalscholver.

De aanwezigheid van een brug in het Markermeer kan een versturende invloed hebben op vogels in het gebied. Deze vogels pendelen tussen foerageergebieden, rustgebieden en broedgebieden en trekken door naar andere gebieden. De aanwezigheid van de brug kan zorgen voor een beperkte sterfte van vogels door aanrijdingen, waarbij de variant met weg een groter risico vormt. Wellicht wordt de directe omgeving van de brug minder aantrekkelijk als foerageergebied voor vogels. Van de brug kan 's nachts een versturende werking uitgaan door verlichting. Er bestaan vogelvriendelijke lampen (met groenblauw licht), die gebruikt worden op off-shore platforms om trekvogels niet te beïnvloeden, maar deze lampen zijn niet vleermuisvriendelijk. Door het gebruik van ondoorzichtige barrières langs de brug (tegen geluid en licht) kunnen vogels over de brug worden begeleid. Kortom: met veel maatregelen en voorwaarden kunnen de negatieve effecten vogels worden beperkt, maar dit vraagt een stevige inspanning.

Wanneer effecten van verstoring en verlies van foerageermogelijkheden op watervogels gemitigeerd worden zijn significante effecten op watervogels uit te sluiten. Dit betekent echter een zodanig forse inspanning qua mitigerende maatregelen: onder andere het voorkomen van vertroebeling, het voorkomen van het verlies van driehoeksmosselen en paaiplaatsen, het zoneren en afsluiten van gebieden voor recreanten, en het optimaal inrichten van de oever, zodat optische verstoring van niet-broedvogels uitblijft, dat significant negatieve effecten desondanks nagenoeg onvermijdelijk zijn.

Het is daarnaast erg onzeker of het aanleggen van geschikt substraat voor vestiging van driehoeksmosselen ook daadwerkelijk hiertoe zal leiden. Niet uit te sluiten is dat aangroei van driehoeksmosselen mogelijk is als de condities op systeem niveau op orde is. Een monitoring van de maatregel is dan ook noodzakelijk. Wanneer er namelijk een netto verlies is van driehoeksmosselen als gevolg van RRAAM, zijn significante effecten op bodemfauna-eters aan de orde.

In de *variant met weg (2a)* zal vooral de versturende werking vanuit de brug toenemen. Meer verkeer veroorzaakt dan meer geluid, licht en verkeersslachtoffers. Naar verwachting kan dit echter grotendeels worden voorkómen door de realisatie van barrières langs de weg, die geluid en licht tegenhouden en die vogels weghouden van de verkeersstroom. Dit legt echter wel flinke randvoorwaarden op aan het ontwerp van de brug.

#### **10.4.2 Beoordeling effecten op Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever**

Voor de beoordeling van effecten van het alternatief IJmeerverbinding Brug op het Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever is alleen de toename van het geluidsverstoord-oppervlak aan de orde. Deze toename geldt voor alle varianten en wordt veroorzaakt door de toename van de verkeersintensiteit als gevolg van de realisatie van 60.000 woningen. Dit heeft negatieve gevolgen voor aangewezen vogels.

##### **Broedvogels (visdief)**

In de huidige situatie broedt de visdief ook binnen het verstoorde oppervlak, huidige aantallen liggen boven de doelstelling en trends voor de soort is positief. Daarnaast is de visdief niet gevoelig voor geluidsverstoring (Ref. 20). Uit de doeluitwerking van Rijkswaterstaat (Ref. 35) blijkt dat voor het behoud van aantallen vooral het kaal houden van broedgebied van belang is. Gebaseerd op de bovenstaande overwegingen wordt geconcludeerd dat significante effecten op de visdief zijn uit te sluiten.

### Niet-broedvogels

In de huidige situatie komt de kleine zwaan niet voor binnen het deelgebied Eemmeer. Voor de overige aangewezen niet-broedvogels is dit wel het geval in meer of mindere mate. Binnen het verstoorde gebied liggen geen bijzonder hoge dichtheden driehoeksmosselen; deze liggen verder in het zuidoosten. Er liggen geen waterplantenvelden met hoge bedekkingsgraad, deze liggen in het Eemmeer. De huidige trends in voorkomen zijn vooral voor waterplanten- en graseters (smient, krakeend, grauwe gans) positief. Voor overige soorten is de trend onbekend of negatief. Geen van de niet-broedvogels zijn gevoelig voor verstoring van geluid (Ref. 20). Hierdoor wordt geconcludeerd dat de negatieve effecten niet significant zijn.

#### 10.4.2.1 Mitigerende maatregelen

Er zijn verschillende maatregelen die mogelijk zijn om de toename van geluidsverstoring te beperken. Het betreft bijvoorbeeld het aanbrengen van stiller asfalt of geluidschermen langs de Stichtse brug.

#### 10.4.2.2 Conclusie effecten op Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever

In Tabel 10.5 zijn de scores weergegeven voor de beoordeling van de verschillende modules afzonderlijk en in cumulatie met elkaar voor het Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever.

Tabel 10.5 Overzicht beoordeling effecten voor basisalternatief IJmeerverbinding Brug op de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever. ■/+ = (vooral) positief effect, □/0 = neutraal, geen negatief effect; ■/- = negatief effect, maar gemakkelijk te voorkómen/beperken (mitigatie) bij uitwerking; ■/-- = kans op significant effect, voorkómen ervan, vraagt stevige randvoorwaarden bij uitwerking; ■/--- = significant effect nagenoeg onvermijdelijk.

Naam beschermde waarde	Basisalternatief totaal (module wonen en recreatie + module verkeer en vervoer)	Basisalternatief module wonen en recreatie	Basisalternatief module verkeer en vervoer
Broedvogel (visdief)	0	0	0
Niet-broedvogels, viseters	-	-	0
Niet-broedvogels, bodemfauna-eters	-	-	0
Niet-broedvogels, waterplanteneters	-	-	0
Niet-broedvogels, graseters	-	-	0
Niet-broedvogels, planktoneters	-	-	0

Door inzet van geluidsbeperkende maatregelen (relatief kleine inspanning) zijn significante effecten van het basisalternatief IJmeerverbinding brug op vogels van het Eemmeer & Gooimeer Zuidoever niet aan de orde.



### **10.4.3 Beoordeling effecten op Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen**

Voor de beoordeling van effecten van het alternatief IJmeerverbinding Brug op het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen is het ruimtebeslag op foerageergebied van de bruine en blauwe kiekendief (broedvogels) en gras- en planteneters (niet-broedvogels) van belang. Uit subparagraaf 9.2.5 blijkt dat door de realisatie van 60.000 woningen zo veel foerageergebied van deze vogels verloren gaat, dat significante effecten niet zijn uit te sluiten.

Daarnaast kan de brug een beperkt negatief effect hebben omdat de foerageerroute van lepelaars wordt gekruist. Hoewel de brug geen absolute barrière is, ontstaat er een risico op aanrijdingen.

#### **10.4.3.1 Mitigerende maatregelen**

Voor het verkrijgen van voldoende geschikt foerageergebied voor kiekendieven en herbivore watervogels kan in de omliggende gebieden binnen een beperkte afstand van de Oostvaardersplassen de voedselbeschikbaarheid vergroot worden. Ongeschikt gebied kan worden omgevormd tot suboptimaal of optimaal en suboptimaal tot optimaal foerageergebied. In het rapport van Altenburg & Wymenga (Ref 1, 2, 3 en 4) zijn aanbevelingen opgenomen voor het inrichten van foerageergebied voor de bruine en blauwe kiekendief en herbivore watervogels in en om de Oostvaardersplassen. Daarnaast zijn potentiële geschikte foerageerlocaties aangemerkt.

Voor de kiekendieven is het van belang dat de inrichting en het beheer gericht is op het verkrijgen van muizenrijke biotopen, in het bijzonder de veldmuis. Nieuwe foerageergebieden liggen bij voorkeur zo dicht mogelijk nabij de broedgebieden (tot 5 km) en liggen in clusters en sluiten aan op de huidige foerageergebieden rond de Oostvaardersplassen. Aangezien er vier percelen met wintergranen liggen in het gebied dat benut zal worden voor woningbouw, zou het foerageeraanbod op peil kunnen worden gehouden door vier percelen van gelijke omvang, binnen 5 km van het moeras, om te vormen naar wintergranen.

Om de kans op aanvaringen tussen verkeer op de brug en lepelaars te voorkómen, kunnen schermen worden gebruikt. Deze schermen geleiden de vogels dan zodanig dat ze niet op de hoogte van het verkeer de brug kruisen. Deze mitigerende maatregelen kan uiteraard uitstekend worden gecombineerd met licht- en geluidbeperkende maatregelen. Daarbij is het wel van belang dat geen volledig doorzichtig of spiegelend scherm wordt gebruikt, omdat vogels zich anders tegen het scherm doodvliegen.

### 10.4.3.2 Conclusie effecten op Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen

In Tabel 10.6 zijn de scores weergegeven voor de beoordeling van de verschillende modules afzonderlijk en in cumulatie met elkaar voor het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen.

Tabel 10.6 Overzicht beoordeling effecten voor basisalternatief I/meerverbinding brug op de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen. ■/+ = (vooral) positief effect; ■/0 = neutraal, geen negatief effect; ■/- = negatief effect, maar gemakkelijk te voorkómen/beperken (mitigatie) bij uitwerking; ■/-- = kans op significant effect, voorkómen ervan, vraagt stevige randvoorwaarden bij uitwerking; ■/--- = significant effect nagenoeg onvermijdelijk.

Naam beschermde waarde	Basisalternatief totaal (module wonen en recreatie + module verkeer en vervoer)	Basisalternatief module wonen en recreatie	Basisalternatief module verkeer en vervoer
Broedvogels (bruine en blauwe kiekendief)	-	-	0
Broedvogels (lepelaar)	-	0	-
Broedvogels (overig)	0	0	0
Niet-broedvogels, viseters	0	0	0
Niet-broedvogels, bodemfauna-eters	0	0	0
Niet-broedvogels, waterplanteneters	0	0	0
Niet-broedvogels, graseters	-	-	0
Niet-broedvogels, planktoneters	0	0	0
Niet-broedvogels, overig	0	0	0

Om significante effecten te voorkomen moet een bepaalde hoeveelheid foerageergebied voor de graseters en kiekendieven optimaal worden gemaakt. Het areaal dat nodig is, is afhankelijk van het uiteindelijke ruimtebeslag op foerageergebied van de betreffende soorten. Aangezien er waarschijnlijk vier percelen met wintergranen verloren gaan, is het effect op het totale foerageergebied voor kiekendieven te voorkómen door een viertal percelen agrarische grond om te vormen tot foerageergebied. Bijvoorbeeld door het om te vormen naar natuur, of door afspraken te maken met agrariërs om wintergranen te gaan kweken. Deze percelen dienen zo dicht mogelijk bij de Oostvaardersplassen te liggen. Bij de planologische vaststelling van het Oostvaarderswold is ook een zone gereserveerd als foerageergebied voor kiekendieven. Indien dit gerealiseerd wordt, dan zal waarschijnlijk het foerageergebied voor kiekendieven zijn veilig gesteld. De mitigatie-opgave kan dus meeliften met de realisatie van Oostvaarderswold. Indien (om wat voor reden dan ook) Oostvaarderswold niet (op tijd) wordt gerealiseerd, kan de mitigatie hier los van worden gerealiseerd door voldoende landbouwgronden in te zetten als foerageergebied. Het instandhoudingsdoel voor blauwe kiekendief is thans al ver buiten beeld en raakt nog verder uit beeld. De reden hiervoor is niet geheel duidelijk, maar in ieder geval speelt het verlies van foerageergebied als gevolg van ruimtelijke ontwikkelingen een rol (naast andere onduidelijke niet-project gerelateerde factoren).

Wat betreft de opgave voor graseters, moet deze ook in cumulatie met die van de Lepelaarplassen worden gezien.

Er zijn geen andere conclusies voor de verschillende varianten op het basisalternatief.

Om significante effecten op de foerageroute van lepelaars te voorkomen, dient de brug 'vogelvluchtvriendelijk' te worden gerealiseerd. Bijvoorbeeld door het toepassen van geleidende schermen waardoor de kans op botsingen tussen vogels en verkeer wordt geminimaliseerd.

#### **10.4.4 Beoordeling effecten op Natura 2000-gebied Lepelaarplassen**

Voor de beoordeling van effecten van het alternatief IJmeerverbinding Brug op het Natura 2000-gebied Lepelaarplassen is het ruimtebeslag op foerageergebied van de grauwe gans (niet-broedvogel) van belang. Uit subparagraaf 9.2.5 blijkt dat door de realisatie van 60.000 woningen zo veel foerageergebied van deze vogels verloren gaat, dat significante effecten niet zijn uit te sluiten.

Daarnaast kan de brug een beperkt negatief effect hebben omdat de foerageroute van lepelaars wordt gekruist. Hoewel de brug geen absolute barrière is, ontstaat er een risico op aanrijdingen.

##### **10.4.4.1 Mitigerende maatregelen**

Voor het verkrijgen van voldoende geschikt voor foerageergebied van herbivore watervogels kan binnen omliggende gebieden binnen een beperkte afstand van de Lepelaarplassen de voedselbeschikbaarheid worden vergroot. Ongeschikt gebied kan worden omgevormd tot suboptimaal of optimaal en suboptimaal tot optimaal foerageergebied. In het rapport van Altenburg & Wymenga (Ref. 4) zijn aanbevelingen opgenomen voor het inrichten van foerageergebied voor onder andere herbivore watervogels in en om de Lepelaarplassen. Daarnaast zijn enkele potentieel geschikte foerageerlocaties aangemerkt.

Om de kans op aanvaringen tussen verkeer op de brug en lepelaars te voorkómen, kunnen schermen worden gebruikt. Deze schermen geleiden de vogels dan zodanig dat ze niet op de hoogte van het verkeer de brug kruisen. Deze mitigerende maatregelen kan uiteraard uitstekend worden gecombineerd met licht- en geluidbeperkende maatregelen. Daarbij is het wel van belang dat geen volledig doorzichtig of spiegelen scherm wordt gebruikt, omdat vogels zich anders tegen het scherm doodvliegen.

##### **10.4.4.2 Conclusie effecten op Natura 2000-gebied Lepelaarplassen**

In Tabel 10.7 zijn de scores weergegeven voor de beoordeling van de verschillende modules afzonderlijk en in cumulatie met elkaar voor het Natura 2000-gebied Lepelaarplassen.

Om significante effecten te voorkomen moet een bepaalde hoeveelheid foerageergebied voor de grauwe gans optimaal worden gemaakt. Het areaal dat nodig is, is afhankelijk van het uiteindelijke ruimtebeslag op het foerageergebied. Ganzen zijn in staat om veel grotere afstanden te overbruggen op zoek naar voedsel. Maar hoe groter de afstand wordt, des te groter het energieverbruik. Energetisch gezien zijn foerageergebieden in de nabijheid van slaap- en rustplaatsen het meest optimaal. Bij de meest voorkomende ganzensoorten (onder andere grauwe gans) vindt er een verschuiving van het type foerageergebied plaats. Niet alleen grootschalig open landbouwgebied worden benut, maar ook steeds vaker kleinere graslanden in de stad. De huidige inschatting is dat er nabij de Lepelaarplassen (ook in cumulatie) mogelijk onvoldoende foerageergebied overblijft. Deze opgave van voldoende foerageergebied voor ganzen moet ook in cumulatie met die van de Oostvaardersplassen worden gezien. Door creëren van geschikt foerageergebied voor ganzen kunnen de effecten op ganzen worden gemitigeerd.

Er zijn geen andere conclusies voor de verschillende varianten op het basisalternatief.

Om significante effecten op de foerageerroute van lepelaars te voorkomen, dient de brug 'vogelvlucht vriendelijk' te worden gerealiseerd. Bijvoorbeeld door het toepassen van geleidende schermen waardoor de kans op botsingen tussen vogels en verkeer wordt geminimaliseerd.

Tabel 10.7 Overzicht beoordeling effecten voor basisalternatief IJmeerverbinding Brug op de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Lepelaarplassen. ■/+ = (vooral) positief effect; 0 = neutraal, geen negatief effect; ■/- = negatief effect, maar gemakkelijk te voorkómen/beperken (mitigatie) bij uitwerking; ■/-- = kans op significant effect, voorkómen ervan, vraagt stevige randvoorwaarden bij uitwerking; ■/--- = significant effect nagenoeg onvermijdelijk.

Naam beschermde waarde	Basisalternatief totaal (module wonen en recreatie + module verkeer en vervoer)	Basisalternatief module wonen en recreatie	Basisalternatief module verkeer en vervoer
Broedvogels	0	0	0
Niet-broedvogels, lepelaars	-		-
Niet-broedvogels, overige viseters	0	0	0
Niet-broedvogels, bodemfauna-eters	0	0	0
Niet-broedvogels, waterplantenetters	0	0	0
Niet-broedvogels, graseters	-	-	0
Niet-broedvogels, planktoneters	0	0	0
Niet-broedvogels, overig	0	0	0

## 10.5 Beoordeling van effecten van alternatief IJmeerverbinding Brug inclusief TBES-fases

### 10.5.1 Fase 1 TBES

#### Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer

Fase 1 levert circa 1200 ha in potentie geschikt habitat voor de ontwikkeling van waterplantenvegetaties en kranswieren. Hiermee wordt het effect op het waterplantenareaal en op paaigebied van alternatief IJmeerverbinding Brug opgevangen. Afhankelijk van de condities binnen de luwte kan hier ook areaal driehoeksmossel tot ontwikkeling komen. In dat geval kunnen ook de negatieve effecten van het alternatief op driehoeksmossel worden opgevangen. Over de kansrijkheid van ontwikkeling van driehoeksmossel binnen deze zone bestaan echter onzekerheden. Daarom is het nodig om aanvullend op fase 1 voldoende geschikt gebied voor de ontwikkeling van driehoeksmossel te creëren.

De kwaliteit van het voedselgebied voor visetende en waterplantetende vogels neemt binnen deze 1200 ha toe. De kwaliteit van het systeem voor viseters neemt daarnaast beperkt toe door het realiseren van voorzieningen voor vismigratie. Deze toename is echter niet voldoende om het verstorend effect van de

IJmeerverbinding (zowel metro als metro plus weg) op te vangen. Cumulatie met het (overigens relatief kleine) verstoring effect door toename van het aantal recreatieve vaarbewegingen draagt ook bij aan het totale effect. Overigens kan een deel van dit verstoring effect met mitigerende maatregelen (beperking geluids- en lichtemissie) op de brug worden weggenomen.

Het negatieve effect van alternatief IJmeerverbinding brug op het leefgebied van rivierdonderpad kan worden opgevangen, indien voor de aanleg van de luwtedammen stortsteen wordt gebruikt.

Het resteffect op meervleermuis van het alternatief na mitigatie (aanpassing lichtbronnen, beperking lichtuitstraling) kan mogelijk worden opgevangen doordat gebieden achter luwtedammen geschikter worden dan nu als foerageergebied voor meervleermuis. Dit resteffect zal overigens groter zijn in de variant met weg op de brug. Deze gebieden liggen voldoende ver van de stedelijke ontwikkeling van Almere om daarvan geen hinder te ondervinden. Voor de meervleermuis is het verder essentieel dat er geen verblijfplaatsen en vliegroutes aangetast worden.

#### *Conclusie*

Van alternatief IJmeerverbinding Brug (waaronder de variant met metro plus weg) in combinatie met Fase 1 TBES zijn significante effecten op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer niet uit te sluiten, ook als alle fase 1 maatregelen gerealiseerd worden vóór dat tot realisering van woningbouw, strand, jachthaven en infrastructuur wordt overgegaan. Het betreft met name de effecten op rustende en voedselzoekende vogelsoorten, waarvoor als gevolg van met name het verstoring effect van dit alternatief de draagkracht wordt verkleind. Dit verstoring effect kan naar verwachting niet zodanig aan de bron worden gemitigeerd, dat significante effecten zich niet meer voordoen, ook als Fase 1 al is gerealiseerd. Fase 1 alleen 'opplussen' met aanvullende maatregelen voor driehoeksmosselen is niet voldoende om dit alternatief vergunbaar te maken.

Daarmee is de conclusie dat alternatief IJmeerverbinding brug en de varianten, in combinatie met TBES fase 1 in beginsel niet haalbaar is vanuit het perspectief van de Nbw.

## **10.5.2 Fase 2 TBES**

### **Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer**

Fase 2 levert 2000 ha in potentie geschikt habitat op voor waterplantenvegetaties en kranswieren. Hiermee wordt het effect op het waterplantenareaal van alternatief IJmeerverbinding ruimschoots opgevangen. De kwaliteit van het voedselgebied voor visetende, waterplantetende en driehoeksmossel etende vogels neemt toe binnen deze 2000 ha toe. Daarnaast ontstaat 1500 ha land-waterovergang met daarbinnen ondiep water en plas-draszones bij de Houtribdijk en 100 ha land-waterovergang (vooroever) nabij Lepelaarplassen. Met een goede vormgeving van deze land-waterovergangen ontstaat ook extra areaal voor driehoeksmosselen. De nieuwe land-waterovergangen bevatten divers en optimaal paai-opgroei- en leefgebied voor vissen wat een positieve impuls in de vis-biodiversiteit betekent. Door de toename van de vis-diversiteit is het ecosysteem minder afhankelijk van het spieringbestand en dus robuuster. De kwaliteit van het systeem voor viseters neemt beperkt toe door het realiseren van voorzieningen voor vismigratie.

De combinatie van maatregelen in fase 2 maakt, dat het effect van de IJmeerverbinding op visetende, waterplantetende en driehoeksmossel-etende vogels en hun voedselbronnen wordt opgevangen. Dit geldt ook voor de variant met metro plus weg. Wanneer fase 2 gerealiseerd is, is er voldoende rust- en voedselgebied voor deze soorten beschikbaar om aan de wettelijke kaders te voldoen.

Het negatieve effect van alternatief IJmeerverbinding Brug op het leefgebied van rivierdonderpad kan ruimschoots worden opgevangen, indien voor het ontwerp van de luwtedammen en TBES-natuurgebieden stortsteen wordt gebruikt.

Het resteffect van het alternatief na mitigatie (aanpassing lichtbronnen, beperking lichtuitstraling) kan beter dan met fase 1 worden opgevangen, doordat grotere oppervlakten achter luwtedammen geschikter worden

dan nu als foerageergebied voor meervleermuis, als ook door ontwikkeling van verlandingsvegetaties in vooroever Lepelaarplassen en in oermoeras. Deze gebieden liggen voldoende ver van de stedelijke ontwikkeling van Almere om daarvan geen hinder te ondervinden. Voor de meervleermuis is het verder essentieel dat er geen verblijfplaatsen en vliegroutes aangetast worden.

#### *Conclusie*

Alternatief IJmeerverbinding met brug in combinatie met TBES fase 2 heeft geen significant negatieve effecten op het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer, indien TBES-maatregelen van fase 1 en fase 2 zijn genomen vóórdat tot realisering van alle in dit alternatief beoogde maatregelen voor wonen, recreatie en infrastructuur wordt overgegaan.

De conclusie 'geen significante effecten' geldt echter onder een aantal specifieke voorwaarden, namelijk:

1. Dat er binnen de nieuwe natuurgebieden (luwtedam/oermoeras/vooroever) driehoeksmosselen tot ontwikkeling komen en/of dat er voldoende driehoeksmosselsubstraat wordt aangelegd en op het nieuwe substraat ook daadwerkelijk driehoeksmosselen gaan groeien die geschikt zijn voor exploitatie door bodemfauna-etende vogels;;
2. Dat bij de aanleg van luwtedammen, vooroever of oermoeras gebruik wordt gemaakt van stortsteen om leefgebied voor de rivieronderpad te creëren.
3. Effecten van (licht)verstoring op meervleermuis maximaal worden gemitigeerd en hierdoor functionele vliegroutes behouden blijven;
4. Achter luwtedammen en in nieuwe natuurgebieden (vooroever/oermoeras) door zoneringsmaatregelen in ruimte en tijd rustige gebieden worden gecreëerd.

Monitoring van ontwikkeling van driehoeksmosselen en van gedrag en vóórkomen van meervleermuis is nodig om te borgen dat aan deze voorwaarden wordt voldaan. Daarnaast is monitoring gewenst van de ontwikkeling van het aantal vaarbewegingen in relatie tot het voorkomen van rustende en voedselzoekende watervogels in ruimte en tijd, met name in voor- en naseizoen wanneer er overlap is met de aanwezigheid van vogels. Eventuele bijsturing op grond van de resultaten van monitoring zal betrekking moeten hebben over realisering van aanvullend substraat voor driehoeksmossel, op verdere beperking van lichtemissies nabij foerageergebieden meervleermuis, op aanvullende zoneringsmaatregelen ter instandhouding dan wel uitbreiding van rustige gebieden, mogelijk in combinatie met het instellen van een gedragscode voor de recreatievaart, zoals nu is ontwikkeld in het kader van het beheerplanproces (Ref. 34). Ten aanzien van de ontwikkeling van driehoeksmossel lijkt het waarschijnlijk dat fase 2 TBES ook tot enige verbetering van de systeemcondities voor driehoeksmossel leidt. Mocht dat niet het geval zijn, dan zal ten behoeve van de juridische haalbaarheid van dit alternatief afzonderlijk aandacht besteed moeten worden aan verbetering van de systeemcondities voor driehoeksmossel.

### **10.5.3 Eindbeeld TBES**

#### **Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer**

Eindbeeld TBES levert in totaal 2400 ha in potentie geschikt habitat op voor waterplantenvegetaties en kranswieren. Hiermee wordt het effect op het waterplantenareaal van alternatief IJmeerverbinding brug meer dan ruimschoots opgevangen. De kwaliteit van het voedselgebied voor visetende, waterplantenetende en driehoeksmossel-etende vogels neemt toe binnen deze fase met 2400 ha.

Daarnaast ontstaat 4500 ha land-waterovergang met daarbinnen ondiep water, plas-draszones en droge ruigte en struweel bij de Houtribdijk en 300 ha land-waterovergang (vooroever) nabij Lepelaarplassen. Met een goede vormgeving van deze land-waterovergangen ontstaat ook extra areaal voor driehoeksmosselen. Omdat in eindbeeld TBES ook de kwaliteit van het systeem qua slib en trofiegraad op orde is, mag worden verwacht dat hiermee de negatieve effecten van het alternatief op driehoeksmosselen meer dan ruimschoots worden opgevangen. De vispopulaties worden met de introductie van nieuwe land-

waterovergangen robuuster. De kwaliteit van het systeem voor viseters neemt beperkt toe door het realiseren van voorzieningen voor vismigratie.

De combinatie van maatregelen in eindbeeld TBES maakt, dat het effect van IJmeerverbinding Brug op visetende, waterplantenetende en driehoeksmossel-etende vogels meer dan ruimschoots wordt opgevangen. Er is meer dan voldoende rust- en voedselgebied voor deze soorten beschikbaar om aan de wettelijke kaders te voldoen.

Het negatieve effect van het alternatief op het leefgebied van rivierdonderpad kan ruimschoots worden opgevangen, indien voor het ontwerp van de luwtedammen en TBES-natuurgebieden stortsteen wordt gebruikt.

Het resteffect op meervleermuis van het alternatief na mitigatie (aanpassing lichtbronnen, beperking lichtuitstraling) kan uitstekend worden opgevangen doordat grotere oppervlakten achter luwtedammen geschikter worden dan nu als foerageergebied voor meervleermuis, als ook door de grootschalige ontwikkeling van verlandingvegetaties in vooroever Lepelaarplassen en in oermoeras. Deze gebieden liggen voldoende ver van de stedelijke ontwikkeling van Almere om daarvan geen hinder te ondervinden. Voor de meervleermuis is het verder essentieel dat er geen verblijfplaatsen en vliegroutes aangetast worden.

#### *Conclusie*

De conclusie voor de combinatie IJmeerverbinding brug en eindbeeld TBES is dezelfde als de bij fase 2 geformuleerde conclusie.





## **11 PASSENDE BEOORDELING BASISALTERNATIEF IJMEERVERBINDING TUNNEL**

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van RRAAM-alternatief IJmeerverbinding Tunnel op de relevante Natura 2000-gebieden. Op basis daarvan is, beoordeeld of er wel of geen sprake is van significante effecten op habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd. Dit is tevens beoordeeld met inachtneming van mitigerende maatregelen evenals de verschillende TBES-maatregelpakketten. In hoofdstuk 13 zijn de cumulerende effecten van andere plannen en projecten beschouwd.

Uit de voortoets (zie hoofdstuk 6) blijkt dat significante effecten op beschermde waarden van het Natura 2000-gebied IJsselmeer op voorhand uit te sluiten zijn. In onderstaande paragrafen zijn alleen de verstoringsfactoren opgenomen waarvan uit de voortoets (zie hoofdstuk 6) blijkt dat deze relevant zijn. In de beschrijvende paragrafen over de verstoringsfactoren (subparagraaf 11.2.1, 11.2.2, 11.3.1 en 11.3.2) is aangegeven voor welke gebieden de effecten van deze verstoringsfactoren van belang zijn. Vervolgens is per Natura 2000-gebied opgenomen wat deze selectie van relevante effecten betekent voor de instandhoudingsdoelstellingen van het gebied.

Veel van de effecten zijn vergelijkbaar met of identiek aan de effecten van het alternatief Hollandse Brug. Daarom zal worden verwezen naar de Passende Beoordeling van Hollandse Brug waar dat mogelijk is.

### **11.1 Effect op systeemkenmerken**

Voor dit alternatief betekent de realisatie van strand, jachthaven, woningbouw en infrastructuur een afname van het systeemkenmerk rust (afname rust door beweging en geluid van menselijke activiteiten). Door de verschillende planelementen neemt de duisternis binnen het plangebied af. Aanleg van het strand betekent een verandering in de structuur van de oevers. Buitendijkse planelementen (tunnelmonden, haven, strand) betekenen ruimtebeslag (afname diep water, afname prooien, afname rustgebied) en betekenen (lokaal) veranderingen (af- en toename) in de systeemkenmerken wind en golfslag.

### **11.2 Effecten module wonen en recreatie**

#### **11.2.1 Tijdelijke verstoringsfactoren**

Als gevolg van de bouw van de woningen, strand en jachthaven kan er tijdelijk verstoring (licht, geluid, trillingen, optische verstoring) optreden van soorten van het Markermeer & IJmeer.

Het is niet uitgesloten dat de aanleg van de jachthaven en strand geluidverstoring onder water kan veroorzaken. Heiwerkzaamheden kunnen beschouwd worden als maatgevend aangezien hierbij de grootste slagenergie optreedt en als gevolg hiervan de grootste onderwatergeluidsniveaus worden veroorzaakt. Dit kan negatieve effecten hebben op vissen van het IJmeer. Het betreft hier verstoring, maar ook tijdelijke of permanente schade. Als een vissoort een zwemblaas heeft, maakt dit de soort gevoelig voor onderwatergeluid (onderwatergeluid is eigenlijk een drukverschil).

Daarnaast kan er door de aanleg van jachthaven en strand vertroebeling van de waterkolom optreden. Het zand dat wordt gebruikt voor de aanleg hiervan, wordt uit het gebied (gebiedseigen materiaal) gewonnen. Dit betekent dat, met uitzondering van tijdelijke troebeling, de waterkwaliteit niet permanent verandert. Troebeling kan nadelige gevolgen hebben voor driehoeksmosselen, waterplanten en zichtjagende vissen of soorten die van deze groepen voor hun voedsel afhankelijk zijn.

## 11.2.2 Permanente verstoringfactoren

### Ruimtebeslag

Als gevolg van het de module wonen en recreatie in het basisalternatief IJmeerverbinding Tunnel vindt circa 25 ha ruimtebeslag (oever/water en waterbodem) van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer plaats.

Tabel 11.1 Ruimtebeslag (water/oever en waterbodem) Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer door basisalternatief IJmeerverbinding Tunnel (3), module wonen en recreatie.

Object	IJmeerverbinding Tunnel basis (3)
Jachthaven <sup>23</sup>	5 ha
Strand	20 ha (circa 3,5 km lang)
Totaal	25 ha

In de huidige situatie is op een deel van de beoogde bouwlocaties landbouwgebied en braakliggend terrein waar vogels foerageren. De realisatie van de woningen kan hierdoor negatieve effecten hebben op de instandhoudingsdoelstellingen voor muizen-etende roofvogels en graseters van de Lepelaarplassen en de Oostvaardersplassen.

### Verstoring

#### Geluid

In de huidige situatie is er geen sprake van geluidverstoring van meer dan 43 dB(A) binnen het Markermeer & IJmeer. In het Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever is sprake van een huidig geluidverstoord oppervlak van 340 ha als gevolg van verkeer over de Stichtse brug (A27) (Ref. 15). Door de bouw van 60.000 woningen, jachthaven en strand en de toename van het regionale verkeer die hieraan gekoppeld is, neemt de geluidsverstoring van aangewezen vogel- en habitatsoorten van het Markermeer & IJmeer niet toe (< 1 dB(A)). Binnen het Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever is wel sprake van enige toename van geluidverstoord oppervlak (variërend van 49 tot 60 ha) door toename van het verkeer op de A27.

#### Onderwater geluid

Bij dit alternatief is in de permanente situatie alleen sprake van onderwatergeluid als gevolg van de vaarbewegingen vanuit de jachthaven in het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Dit kan verstoring veroorzaken van geluidsgevoelige vissoorten.

#### Licht

Door de verlichting van straten en huizen en het verkeer (koplampen) kan verstoring door licht op aangewezen vogel- en habitatsoorten van het Markermeer & IJmeer toenemen tot enkele honderden meters (Ref. 25) vanaf de lichtbronnen. Verstoring door verkeer geldt met name voor de situatie dat de koplampen van voorbijrijdende auto's of draaiende auto's over het water schijnen. Langs de Lepelaarplassen, Oostvaardersplassen en het Markermeer & IJmeer ligt de Oostvaardersdijk. Hier zullen door de realisatie van de woningen meer recreanten en auto's overheen rijden. In de schemering en 's

<sup>23</sup> De jachthaven (totaal circa 10 ha) ligt ten dele binnendijks. Het binnendijkse deel (circa 5 ha) ligt niet binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer.

nachts kan er verstoring door licht (koplampen auto's) op de Lepelaarplassen en Oostvaardersplassen aan de ene kant en Markermeer & IJmeer aan de andere kant optreden.

Het is voorts te verwachten, dat de tunnelmondingen leiden tot toename van licht in het Natura 2000-gebied. Deze toename zal in het alternatief groter zijn dan in de lange variant.

In vergelijking met verlichting afkomstig van verkeer zal verlichting vanuit de bebouwing en straatverlichting geringere effecten hebben, doordat de lichtbundels niet bewegen en minder ver over het water reiken (Ref. 36). Wel zal hierdoor de kwaliteit van het leefgebied van kwalificerende soorten die gevoelig zijn voor licht enigszins afnemen.

### **11.2.3 Effecten module wonen en recreatie op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer**

#### **Tijdelijke verstoring**

De tijdelijke verstoringen in dit alternatief zullen zeer vergelijkbaar zijn met het basisalternatief Hollandse Brug.

#### **Verandering waterkwaliteit (troebeling) door werkzaamheden**

De effecten zijn grofweg gelijk aan basisalternatief Hollandse Brug basisalternatief (paragraaf 9.1.3). Omdat de omvang van het strand en de jachthaven wat groter is, is de berekende straal waarbinnen vertroebeling kan optreden ook wat groter dan bij basisalternatief 1. Dat betekent dat (uitgaande van een worst-case-scenario) rondom de werkzaamheden in een gebied van grofweg enkele honderden ha negatieve effecten kunnen plaatsvinden op driehoeksmosselen en waterplanten, waarvan de effecten meerdere jaren zichtbaar kunnen zijn. De effecten op mosselen kunnen meerdere jaren merkbaar zijn, terwijl naar verwachting de waterplanten zich binnen 1 á 2 jaar herstellen. Oftewel: de voedselbeschikbaarheid van bodemfauna-etende en in mindere mate waterplantenetende vogels kan enkele jaren worden aangetast.

#### **Toename onderwatergeluid door werkzaamheden (aanlegfase)**

De effecten zijn grofweg gelijk aan basisalternatief Hollandse Brug basisalternatief (paragraaf 9.1.3). Omdat de omvang van het strand en de jachthaven wat groter is, is de berekende straal waarbinnen verstoring door onderwatergeluid kan optreden ook wat groter. Heien kan daardoor in een zone van enkele honderden ha rond de werkzaamheden zorgen voor sterfte van vissen. Omdat deze zone ten opzichte van de omvang van het Markermeer & IJmeer relatief gering is, worden effecten op de voedselbeschikbaarheid voor visetende watervogels als verwaarloosbaar ingeschat.

#### **Ruimtebeslag**

Als gevolg van het ruimtebeslag van de module wonen, gaat er geen areaal habitatype 'kranswierwateren' verloren.

Nabij de beoogde locatie voor de jachthaven en strand zijn er op delen waterplanten met een laag bedekkingspercentage (<15%). Deze zullen door aanleg van de jachthaven (<1 ha) of strand (circa 1 ha) verloren gaan. In de luwte van de jachthaven kunnen nieuwe waterplanten gaan groeien. Er zijn driehoeksmosselvelden in naar alle waarschijnlijkheid hoge dichtheden op en om de beoogde planlocaties die verloren gaan. In het basisalternatief is dit maximaal 25 ha. Door het ruimtebeslag zal ook leefgebied van vis (onder andere spiering) verloren gaan. Ook kan het aanleg van het strand (circa 3,5 km lang) verlies van geschikt paaisubstraat voor spiering betekenen. Uit verspreidingskaarten van Rijkswaterstaat (Bijlage 4) blijkt dat door het ruimtebeslag leefgebied 25 ha van viseters (vooral fuut, nonnetje, aalscholver, visdief, zwarte stern), waterplantenetters (vooral krakeend, meerkoet) en driehoeksmosselenetters (brilduiker, meerkoet, tafeleend) verloren gaat. Door ruimtebeslag gaan geen broedlocaties voor aangewezen broedvogels verloren, maar wel foerageergebied (open water).

Door het verdwijnen van de driehoeksmosselen en door de aanleg van het strand (circa 3,5 km lang verdwijnen steenglooiingen) gaat leefgebied voor de rivierdonderpad verloren.

De meervleermuis foerageert met name langs de oevers, deze blijven bestaan, waardoor er geen leefgebied van de meervleermuis verdwijnt. Binnen het plangebied, maar buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied zijn er indicaties dat op verschillende locaties kolonies huisvesten. Omdat deze ook streng beschermd zijn vanuit de Flora- en faunawet wordt er voor deze analyse aangenomen dat deze mogelijke kolonies niet verdwijnen. Hierdoor is er geen ruimtebeslag van op het leefgebied van de meervleermuis.

#### **Verstoring**

De verstoringseffecten van dit alternatief zijn nagenoeg gelijk aan de verstoring bij basisalternatief Hollandse brug. Geluidsverstoring is niet aan de orde en verstoring door onderwatergeluid van toenemende aantallen vaarbewegingen is verwaarloosbaar (paragraaf 9.1.3).

Verstoring door licht kan effecten hebben op meervleermuis, rivierdonderpad en watervogels (zie paragraaf 9.1.3). Optische verstoring kan toenemen door menselijke activiteiten langs de oever en recreatieve activiteiten op het water. Net als bij basisalternatief Hollandse Brug kan niet worden uitgesloten dat vogelsoorten in een gebied van 650 meter langs de oever worden verstoord. Een toename van recreatie in het IJmeer kan aanzienlijke verstoring van watervogels veroorzaken. Er worden slechts lichte negatieve effecten op meervleermuizen door optische verstoring verwacht. Daarnaast is het niet uit te sluiten dat de rivierdonderpad gevoelig is voor optische verstoring.

#### **Stikstofdepositie**

Aangezien in dit alternatief module verkeer en vervoer het grootste aandeel heeft in de veranderingen in stikstofdepositie worden deze effecten bij module verkeer en vervoer beschreven.

### **11.2.4 Effecten module wonen en recreatie op Natura 2000-gebied Eemmeer en Gooimeer Zuidoever**

#### **Verstoring**

##### *Geluid*

In de huidige situatie is er sprake van een geluidverstoord-oppervlak binnen de 43 dB(A)-contour van 340 ha aan de zuidoostzijde van de Stichtse brug (A27), het deelgebied Eemmeer. Door met name de ontwikkeling van de 60.000 woningen zal de verkeersintensiteit op de Stichtse brug zodanig toenemen dat in het alternatief en de variant sprake is van een toename van het geluidverstoord oppervlak van 47 ha. Er zijn geen geluidseffecten op het Vogelrichtlijngebied Gooimeer Zuidoever. De genoemde toename van geluidsverstoring in het Eemmeer betreft de aangewezen broedvogels en niet-broedvogels.

### **11.2.5 Effecten module wonen en recreatie op Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen**

De effecten zijn identiek aan de effecten van deze module zoals beschreven bij alternatief Hollandse Brug, zie paragraaf 9.1.5.

### **11.2.6 Effecten module wonen en recreatie op Natura 2000-gebied Lepelaarplassen**

De effecten zijn identiek aan de effecten van deze module zoals beschreven bij alternatief Hollandse Brug, zie paragraaf 9.1.6.

## 11.3 Effecten module verkeer en vervoer

### 11.3.1 Tijdelijke verstoringfactoren

De aanleg van een tunnel vindt plaats door een sleuf te baggeren en daarin de tunnelementen af te zinken. Door het baggeren kan vertroebeling van de waterkolom optreden. Door de aanleg van de eilanden kan eveneens vertroebeling van de waterkolom optreden. Het zand dat wordt gebruikt voor de aanleg hiervan, wordt uit het gebied (gebiedseigen materiaal) gewonnen. Dit betekent dat, met uitzondering van tijdelijke troebeling, de waterkwaliteit niet verandert. Troebeling kan nadelige gevolgen hebben voor driehoeksmosselen, waterplanten en zichtjagende vissen of soorten die van deze groepen voor hun voedsel afhankelijk zijn.

### 11.3.2 Permanente verstoringfactoren

#### Ruimtebeslag

Tabel 11.2 Ruimtebeslag (water/oever en waterbodem) Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer door basisalternatief IJmeerverbinding Tunnel (3) en variant langere tunnel tot onder IJburg (3a), module verkeer en vervoer.

Object	IJmeer Tunnel (3)	IJmeer Tunnel onder IJburg (3a)
Tunnel	10 ha (6,5 km lang)	10 ha (6,5 km lang)
Tunnelmond(en)	8 ha (2x)	4 ha (1x)
Totaal water/oever	8 ha	4 ha
Totaal waterbodem	18 ha	14 ha

De tunnel in het IJmeer leidt ook tot ruimtebeslag in Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Het gaat om een strook van tenminste 15 meter breed en ongeveer 6,5 km lang binnen het IJmeer, een ruimtebeslag van maximaal 8 ha (water/oever) en 18 ha (waterbodem) binnen Natura 2000-gebied. Daarbij komt een verlies aan ruimte van ongeveer 4 ha voor de aanleg van eilanden vanwaar de tunnel het water ingaat. In het alternatief liggen deze eilanden beide in het Natura 2000-gebied, in de lange variant ligt alleen het noordelijke eiland binnen het Natura 2000-gebied.

#### Verstoring

##### Geluid

Het gebruik van de tunnel zal leiden tot een oppervlak in het Natura 2000-gebied dat meer dan 43 dB(A) verstoord is met 130 ha. In de variant lange tunnel gaat het om een aanzienlijk kleiner verstoord oppervlak van 15 ha. In de huidige situatie is de tunnel als bron van verstoring afwezig.

##### Licht

Bij de beide tunnelmonden zal in het Natura 2000-gebied een beperkte toename van verstoring door licht van de metroreinstellen. In de variant lange tunnel treedt deze beperkte lichtverstoring in het Natura 2000-gebied alleen op bij de noordelijke ingang van de tunnel. Het is bekend dat er gewinning plaats vindt en de gevoeligheid voor verstoring na verloop van tijd afneemt; er zijn voorbeelden waar vogels direct naast het spoor broeden (Ref. 6). Toch kan er sprake zijn van licht negatieve effecten op soorten van het Markermeer & IJmeer.

### 11.3.3 Effecten module verkeer en vervoer op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer

#### Tijdelijke verstoring

De bouw van de tunnel leidt tot een relatief langdurige (enkele jaren) verstoring van het waterecosysteem. Door het baggeren van de sleuf treedt vertroebeling op. Als gevolg hiervan kan de lichtbeschikbaarheid van waterplanten verkleinen en daarmee van invloed zijn op de kwaliteit van de standplaats. vertroebeling kan er verder voor zorgen dat Driehoeksmosselen 'verstopt raken' of verhongeren. De kans op onomkeerbare effecten is groter naarmate de uitvoeringsfase langer duurt. Het habitatype 'kranswierwateren' komt niet voor op of in de nabijheid van het tunneltracé. Voor zover dit habitatype al effecten van de werkzaamheden ondervindt zullen die naar verwachting tijdelijk en omkeerbaar zijn. Ook bevinden grote concentraties waterplantenvelden zich op grotere afstand (enkele kilometers) van het tunneltracé. Wel moet worden verwacht dat waterplantenvelden met lage bedekkingspercentages aan de zuidoever van het IJmeer door deze vertroebeling worden beïnvloed. Driehoeksmosselen komen echter wel voor nabij het tunneltracé. De kans is dan ook reëel, dat deze tijdelijke verstoring tot blijvende effecten op driehoeksmosselen leidt en daarmee van invloed is op de voedselbeschikbaarheid van pleisterende vogels.

Het tunneltracé doorsnijdt ook habitat van vis (spiering). Na realisering van de tunnel zal het water weer geschikt habitat worden. De kwaliteit (foerageerfunctie) van het leefgebied van watervogels neemt echter tijdelijk af.

De aanvoer en de aanwezigheid van materieel en mensen bij de bouw van de tunnel leidt er toe dat vogels kunnen worden verstoord in hun natuurlijke gedrag. De afstand waarop deze verstoring plaats kan vinden kan oplopen tot ca 300 meter (bron: Passende Beoordeling NUON warmteleiding, 2009). In het gebied waar de tunnel is geprojecteerd komen regelmatig concentraties vogels voor. De meeste vogels keren terug zodra de verstoringbron vertrekt, zodat dit effect overwegend een tijdelijk karakter heeft. Tijdelijke verstoringseffecten zullen ook optreden als gevolg van de aanleg van eilanden voor de tunnelingang. Deze effecten zijn vergelijkbaar met de tijdelijke effecten van de aanleg van de landtong in alternatief Hollandse Brug (zie hoofdstuk 9). In variant lange tunnel zijn deze tijdelijke effecten op het Natura 2000-gebied beperkter van aard, omdat het zuidelijke eiland in die variant buiten het Natura 2000-gebied ligt. Tenslotte zal bij de uitvoering sprake zijn van toename van onderwatergeluid. Met name de noordelijke oever is leefgebied van de rivierdonderpad en paaigebied van spiering. Sterfte en verstoring van deze soorten is dan ook niet uit te sluiten. De precieze omvang van dit effect is nu niet nauwkeurig in te schatten, want sterk afhankelijk van de methode van uitvoering.

#### Toename onderwatergeluid door werkzaamheden (aanlegfase)

Naast de rivierdonderpad is de vissoort spiering een geluidgevoelige soort. De laatste soort is van groot belang is als voedselbron voor aangewezen vogels van het Markermeer & IJmeer. Door het onderwatergeluid van de werkzaamheden (heien van de brugpijlers) kan er verstoring en tijdelijke of permanente schade of sterfte van vissen optreden. Zie voor de onderbouwing in paragraaf 9.2.3 onder het desbetreffende subkopje.

De precieze omvang van het effect (verstoring/aantasting/sterfte) kan in dit stadium niet nauwkeurig worden bepaald. Dit is namelijk sterk afhankelijk van de uitvoeringsmethode. Bovenstaande negatieve effecten op vissen zijn lokaal (slechts klein deel van Markermeer & IJmeer wordt beïnvloed) en zeer tijdelijk. Negatieve effecten op visetende vogels wordt hierdoor als verwaarloosbaar ingeschat.

#### Ruimtebeslag

Als gevolg van het ruimtebeslag van de tunnel zelf en de eilanden gaat geen habitatype 'kranswierwateren' verloren. Wel zullen lokaal, met name langs de zuidoever, waterplantenvelden die daar met lage dekkinggraad voorkomen kunnen verdwijnen. Dit zijn echter relatief kleine oppervlakten met dan

ook relatief beperkte gevolgen voor de draagkracht van waterplantetende vogels. De grote concentraties waterplantenvelden worden verder zuidoostelijk in het IJmeer aangetroffen.

Daarnaast gaan gebied waar driehoeksmossel voorkomt permanent verloren. Het betreft een oppervlakte van maximaal 18 ha (alternatief) respectievelijk 14 ha (variant lange tunnel). Weliswaar wordt op het dak van de tunnel geschikte condities voor aangroei van driehoeksmossel aangebracht, maar het is niet op voorhand zeker dat deze gewenste ontwikkeling zich daadwerkelijk voltrekt. Bovendien zal de tunnel ter hoogte van de vaargeul vermoedelijk zó diep komen te liggen, dat zich hier vestigende driehoeksmossel moeilijk voor vogels bereikbaar is. Monitoring van ontwikkeling van driehoeksmossel is daarom cruciaal (zie verder hierover paragraaf 11.5). Het aanleggen van de eilanden (tunnelmonden) betekent voorts een direct verlies aan voedsel- en rustgebied voor watervogels van 8 respectievelijk 4 (lange variant) ha. Het gaat daarbij ook om afname van voedselgebied van aalscholver en visdief. Anderzijds leidt de aanleg van eilanden tot het ontstaan van nieuwe luwtezones, wat weer een gunstig effect op watervogels heeft. De aanleg van het eiland kan ook nieuw leefgebied voor rivierdonderpad opleveren, wanneer in de oeverzone stortsteen wordt gebruikt.

### **Verstoring**

Als gevolg van het gebruik van de tunnel ontstaat er 130 ha water dat verstoord wordt met een geluidsniveau >43 dB(A). Deze oppervlakten bevinden zich aan de kust nabij de tunnelingangen. Van deze 130 ha ligt het grootste verstoorde oppervlak nabij de zuidelijke tunnelingang. Het verstoorde gebied betreft nu rustige locaties waar regelmatig watervogels rusten en voedselzoeken. De kustzone aan de Muidense kant is vooral van belang in de trekroute voor aalscholver, grauwe gans, smient en meervleermuis. De kustzone aan de Flevolandse kant is vooral van belang in de trekroute van aalscholver en duikeenden zoals tafeleend en kuifeend. Verstoring in combinatie met ruimteverlies leidt tot vermindering van connectiviteit in de trekroute. Aan de noordzijde cumuleert de verstoring bij de tunnelingang bovendien met de verstoring als gevolg van stedelijke activiteit in de nieuwe wijk Almere Pampus. Verstoring in deze gebieden zal niet alleen plaatsvinden door geluid, maar ook door licht. Aangenomen moet worden dat, behalve de connectiviteit, de kwaliteit van deze gebieden als voedsel- en rustgebied voor vogels en als foerageergebied voor meervleermuis zal verminderen.

Bij dit alternatief zijn de vaarbewegingen vanuit de jachthaven de enige ontwikkelingen die permanente toename van onderwatergeluid veroorzaken. Dit zou relevant kunnen zijn voor verstoring van paalocaties van spiering en leefgebied van de rivierdonderpad. Het habitat van deze vissoorten omvat driehoeksmosselen en stenige oevers. Op dit moment is er reeds sprake van recreatievaart en dus sprake van onderwatergeluid. De extra vaarbewegingen vanuit de jachthaven zullen dit niet in betekende mate doen toenemen, omdat het deels om zeilboten gaat, die geen geluid veroorzaken. Negatieve effecten op vissoorten door onderwatergeluid als gevolg van toenemende aantal vaarbewegingen wordt als verwaarloosbaar geschat.

In de *lange variant* komt de zuidelijke ingang buiten Natura 2000-gebied te liggen. De oppervlakte verstoord Natura 2000-gebied (>43 dB(A)) ligt dan alleen bij de noordelijke tunnelingang en is dan aanzienlijk kleiner (15 ha). Ook hier geldt dat dit gevolgen heeft voor de beschikbaarheid van voedsel- en rustgebied voor watervogels en meervleermuis.

## 11.4 Beoordeling effecten van alternatief IJmeerverbinding Tunnel op instandhoudingsdoelstellingen

### 11.4.1 Beoordeling effecten op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer

#### Habitattypen

Voor het habitatype 'kranswierwateren' geldt een behoudsdoelstelling van de oppervlakte en kwaliteit. In en nabij de planlocatie zijn geen oppervlakten van 'kranswierwateren'. Uit bovenstaande subparagrafen blijkt dat er geen effecten zijn op het habitatype 'kranswierwateren' van het alternatief IJmeerverbinding Tunnel. Ook voor de verlengde tunnelvariant met autoweg (3a) zijn er geen effecten op dit habitatype. De totale stikstofdepositie blijft ruim onder de kritische depositiewaarde van het habitatype. Significante effecten op het habitatype 'kranswierwateren' zijn uitgesloten.

#### Habitatsoorten

Ook voor de **rivierdonderpad** is behoud van de omvang en kwaliteit van het leefgebied ten doel gesteld. De soort leeft in de stenige oevers en andere harde substraten (schelpdieren) van het Markermeer & IJmeer en is niet gevoelig voor stikstofdepositie.

In de aanlegfase is er sprake van geluidsverstoring (met name onderwater) van de rivierdonderpad in de oever van het plangebied en in driehoeksmosselvelden als gevolg van het bouwen van de woningen bij Almere Pampus en de realisatie van de tunnel. Bij heiwerkzaamheden kunnen in een straal van 530 meter rondom de heilocatie vissen sterven. Totaal gaat het om een worst case van honderden hectares.

Door het ruimtebeslag van de waterbodem door aanleg van het strand, jachthaven tunnel en tunnelmonden verdwijnt er maximaal 43 ha leefgebied van de rivierdonderpad in de vorm van mosselbanken. Bij variant 3a (tunnel onder IJburg, met 1 eiland minder) verdwijnt maximaal 39 ha leefgebied. Wanneer als gevolg van de aanleg van de buitendijkse objecten door verhoogde slibconcentraties driehoeksmosselen afsterven, kan bovendien een groot gebied van ongeschikt als leefgebied worden (wederom honderden hectares). Exacte afmeting is op dit detailniveau niet te bepalen. Het gaat om een straal van maximaal 600 meter rond de werklocaties.

Mogelijk vindt er op termijn wel herstel van driehoeksmosselen plaats waardoor het oppervlak leefgebied weer iets wordt hersteld, maar dit is geen zekerheid.

In de gebruiksfase zijn er door de verlichting van verkeer, de straten en woningen permanent licht negatieve effecten mogelijk. Voor de behoudsdoelstelling is het noodzakelijk dat stenige oevers en harde substraten behouden blijven. Hierdoor wordt geconcludeerd dat er als gevolg van dit alternatief significant negatieve effecten op de rivierdonderpad niet zijn uit te sluiten.

Wanneer er 's nachts wordt gewerkt zijn er tijdelijk negatieve effecten op de **meervleermuis**, omdat de soort zeer gevoelig voor verlichting is. Door de bouw van woningen en de realisatie van een tunnel en door toename van regionaal verkeer is er ten opzichte van de huidige situatie meer verlichting midden bij de tunnelmonden, langs de Oostvaardersdijk en in het gehele plangebied (Zuidwest-Flevoland). De soort is niet gevoelig voor stikstofdepositie. Negatieve effecten door optische verstoring van verkeer, hoogbouw en mensen zijn ook niet uit te sluiten.

De genoemde verstoringen betekenen een omvangrijke aantasting van de kwaliteit van het leefgebied van de meervleermuis. Er zijn geen effecten op reeds bekende kraamkamers of verblijfplaatsen. Eventueel aanwezige vliegroutes langs de oevers ter hoogte van de tunnelmonding worden aangetast, indien deze verlicht zijn. De populatie van het Markermeer & IJmeer wordt in grote mate bepaald door wat er in het omringende land gebeurt met winter- en zomerverblijven, verbindingroutes en foerageergebieden. De genoemde verstoringen betekenen een omvangrijke aantasting van de kwaliteit van het leefgebied van de meervleermuis en kunnen een afname van aantallen tot gevolg hebben. Vooral donkere aanvliegroutes en donkere oevers waar gefoerageerd kan worden verdwijnen in Zuidwest-Flevoland. De nuancering hierbij is



dat er in de huidige situatie landinwaarts door Almere al sprake is van aanzienlijke verlichting. De landelijke staat van instandhouding is ongunstig, trend in voorkomen is onbekend (Ref. 35). Gebaseerd op de bovenstaande overwegingen kan geconcludeerd worden dat significante effecten op de instandhoudingsdoelstelling van de meervleermuis niet zijn uit te sluiten.

### **Broedvogels**

Het foerageergebied van de broedvogels **aalscholver** en **visdief** wordt kleiner door aanleg (troebeling, ruimtebeslag) van de jachthaven en strand. Ook de aanwezigheid van een eilanden met een tunnelmonding zal een deel uit het foerageergebied verwijderen. Door aanwezigheid van woningen en verkeer nabij de kust (ook tunnelmonden) kan er verstoring plaatsvinden. Er is een toename van verstoring op het water en in de oever door aanleg van het strand en de jachthaven. Het paaigebied van de spiering neemt af als gevolg van de aanleg van het strand. Dit heeft effect op de voedselbeschikbaarheid voor de aalscholver en visdief. Het broedhabitat van de soorten wordt niet in omvang of kwaliteit aangetast als gevolg van het alternatief IJmeerverbinding Tunnel (onder andere door stikstofdepositie). Trends zijn voor beide soorten positief. Om voldoende broedpopulaties voor de visdief te behouden moet onder andere de draagkracht in de vorm van consumeerbare vis worden vergroot (Ref. 35). Omdat er sprake is van een aanzienlijke aantasting van het foerageer- én rustgebied van de visdief zijn significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstelling niet uit te sluiten.

Aalscholwers moeten de laatste 15 jaar steeds vaker uitwijken naar andere foerageerplekken binnen het IJsselmeergebied, vanwege de hoge troebeling in het Markermeer & IJmeer. De aantallen aalscholwers liggen al jaren boven het doelaantal (nabij 10.000). Hoewel een deel van het foerageer- en rustgebied wordt aangetast, is dit nog niet dermate groot dat het invloed heeft op de draagkracht van het IJsselmeergebied voor een regiopopulatie van 8000.

### **Niet-broedvogels**

Gezien de ongunstige trends voor vissen, waterplanten en driehoeksmosselen neemt de draagkracht voor viseters, waterplanteneters en bodemfauna-eters in de huidige situatie al af. Het foerageer- en rustgebied van bodemfauna-eters (verlies driehoeksmosselen door ruimtebeslag en tijdelijke toename troebeling) en viseters (zachte oever strand ongeschikt als paaigebied, tijdelijke toename troebeling) neemt af als gevolg van landaanwinning (troebeling) en ruimtebeslag waterbodem/open water/oever) (maximaal 43 ha). Het betreffende gebied is van klein belang voor waterplanteneters als foerageerfunctie, maar voor een deel van de soorten (krakeend, meerkoet) wel relevant als rustgebied. Door aanwezigheid van woningen en verkeer nabij de oever en tunnelmonden kan er verstoring van alle niet-broedvogels plaatsvinden. Door extra recreatie wordt het water en de oever rond de jachthaven en het strand aanzienlijk verstoord. De niet-broedvogels zijn niet gevoelig voor stikstofdepositie. Gebaseerd op bovenstaande overwegingen wordt geconcludeerd dat er significant negatieve effecten niet uit te sluiten zijn voor bodemfauna-eters, viseters en waterplanteneters. Graseters en de planktoneter slobend foerageren of rusten niet in het gebied nabij de jachthaven of het strand. Alleen in de Pampushaven rusten soms grauwe ganzen en smienten. Voor beide soorten is dit gebied niet van groot belang, ze hebben binnen het Markermeer & IJmeer verschillende belangrijke rustgebieden. Daarnaast is de trend voor beide vogels positief. Geconcludeerd kan worden dat er geen significante effecten zijn van het alternatief IJmeerverbinding Tunnel op graseters en planktoneters.

#### **11.4.1.1 Mitigerende maatregelen**

Er zijn verschillende maatregelen die de negatieve effecten op beschermde soorten kunnen voorkomen of beperken:

1. Verstoringseffecten op de meervleermuis door kunstlicht tijdens werkzaamheden kunnen worden voorkomen door de uitvoering niet in de schemering en nacht plaats te laten vinden. Wanneer dit niet

mogelijk is, is het van belang dat lichtverstoring op de meervleermuis wordt beperkt door de verlichting af te schermen (beperkte uitstraling naar de grond) en/of vleermuisvriendelijke verlichting toe te passen (zogenaamde 'batlamps');

2. Permanente aantasting van leefgebied meervleermuis en vogels voorkomen door verlichting op de brug aan te passen:
  - gebruik 'batlamps' (vleermuizen) en/of
  - gebruik groene verlichting (vogels) en/of
  - gebruik lichtschermen
3. De effecten van lichtverstoring van verkeer op de Oostvaardersdijk op het water (vogels en meervleermuis) kunnen in de praktijk worden voorkomen door te zorgen voor lichtbarrières tussen wegen op land en het water. Dit kan opgaande begroeiing zijn, maar ook een lage (circa 1 meter) muur of kade tussen de weg en open water op relevante plekken. Vooral plekken waar koplampen/lichten in het water kunnen schijnen (bijvoorbeeld parkeerplaatsen, wegen waar koplampen van auto's over het water kunnen draaien) zijn van belang.
4. Verstoring van verlichting van huizen en straten kan worden beperkt door (Ref. 25):
  - het beperken van de verlichtingsintensiteit van lampen nabij de waterkant;
  - het beperken van lichtuitstraling naar boven en naar opzij;
  - de zichtbaarheid van de lichtbron te beperken (afschermen);
  - het toepassen van geringe oppervlaktehelderheid van de lichtbron;
  - het toepassen van betrekkelijk langgolvig licht (o.a. 'batlamps' voor de meervleermuis).
5. Mitigerende maatregel om effecten op populatieniveau van meervleermuis te voorkomen betreft het realiseren van potentiële paar-, kraam- en/of zomerverblijfplaatsen in de nieuw te realiseren woningen. Daarnaast moeten donkere vliegroutes behouden blijven;
6. Mitigatie verlies stenig habitat kan worden gemitigeerd door vergelijkbaar areaal stortstenen oevers te realiseren bij de landtong en jachthaven waar mogelijk stortsteen wordt toegepast, betekent dit nieuw leefgebied voor de rivierdonderpad en paaiplaatsen voor vissen. Hierdoor neemt de voedselbeschikbaarheid voor viseters na mitigatie weer toe;
7. De uitvoeringsmethode voor het landmaken moet geoptimaliseerd worden, zodat de troebelings wordt beperkt. Door inzet van mitigerende maatregelen (bijvoorbeeld sproeien binnen ringdijk of damwand) is de verspreiding van slib/sediment beperkt tot nihil (Ref. 36). Hierdoor zouden effecten op driehoeksmosselen en waterplanten in grote mate kunnen worden beperkt (ringdijk) of voorkomen (damwand). Andere maatregelen zijn het toepassen van slibarm zand, slibbezinkingsvelden of slibschermen.
8. Afname van voedselbeschikbaarheid (driehoeksmosselen) kan worden gemitigeerd door alternatief hard substraat op de IJmeerbodem te realiseren. Dit kan door het storten van schelpen, stenen of ander vergelijkbaar hard materiaal of het verruwen van de tunneldak. Dit moet plaatsvinden op een diepte tussen 2 en 4 meter. Hier kunnen hoge dichtheden van driehoeksmosselen ontstaan. In ondieper water hebben driehoeksmosselen een slechtere conditie en produceren ze weinig zaad; ook kan het storten van hard materiaal daar interfereren met geschikte habitat voor waterplanten. Mosselen dieper dan 3,5-4 meter kunnen door de duikenden niet goed worden geëxploiteerd (Ref. 36). Belangrijk voor de voedselbeschikbaarheid is dat de mosselen op optimale diepte liggen, er relatief hoge dichtheid mosselen aanwezig is, er voldoende rust is en rustgebieden in de nabijheid aanwezig zijn.
9. Door in het ontwerp rekening te houden met het aspect optische verstoring door menselijke activiteiten zijn effecten op watervogels en vissen te beperken. Door het aanleggen van groenstroken tussen het open water en de wegen en bebouwing, of door ruimte te creëren in de oever voor opgaande relatief dichte begroeiing (bijvoorbeeld rietkragen) zal optische verstoring afnemen.

10. Effecten van optische verstoring door waterrecreatie kunnen beperkt worden door zonerings- of beperkingsmaatregelen. Een voorbeeld is de zone voor het strand in de wintermaanden sluiten voor waterrecreanten. Zie Figuur 9.3.
11. Bij heikerzaamheden kan onderwatergeluid worden gereduceerd door het toepassen van een bellenscherm (een reductie van 10 dB tot meer dan 20 dB) (Ref. 30).
12. Geluidsemissie door verkeer ter hoogte van de tunnelmonden kan gemitigeerd worden door het plaatsen van geluidschermen of het inzetten van geluidarm asfalt.

Andere mogelijke maatregel ter verbetering van de ecologische systeemkenmerken, maar die niet noodzakelijk is als mitigatie voor RRAAM-effecten, is de volgende:

13. Bij de variant 'landtong' is verzachting van effecten mogelijk door inzetten op de integrale ontwikkeling van buitendijkse bebouwing met stadsgerichte waternatuur (ondieptes voor waterplaten, land-waterovergangen met verlandingsvegetaties en aanbrengen substraat voor driehoeksmosselen).

#### 11.4.1.2 Conclusie effecten op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer

In Tabel 11.3 zijn de scores weergegeven voor de beoordeling van de verschillende modules afzonderlijk en in cumulatie met elkaar voor het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer.

Tabel 11.3 Overzicht beoordeling effecten voor basisalternatief IJmeerverbinding Tunnel op de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. ■/+ = (vooral) positief effect; ■/0 = neutraal, geen negatief effect; ■/- = negatief effect, maar gemakkelijk te voorkómen/beperken (mitigatie) bij uitwerking; ■/-- = kans op significant effect, voorkómen ervan, vraagt stevige randvoorwaarden bij uitwerking; ■/--- = significant effect nagenoeg onvermijdelijk.

Naam beschermde waarde	Basisalternatief totaal (module wonen en recreatie + module verkeer en vervoer)	Basisalternatief module wonen en recreatie	Basisalternatief module verkeer en vervoer
Habitattypen, kranswierwateren	0	0	0
Habitatsoorten, rivierdonderpad	--	--	--
Habitatsoorten, meervleermuis	-	-	-
Broedvogel, aalscholver	0	0	0
Broedvogel, visdief	-	-	-
Niet-broedvogels, viseters	--	--	--
Niet-broedvogels, bodemfauna-eters	--	--	--
Niet-broedvogels, waterplanteneters	--	--	-
Niet-broedvogels, graseters	0	0	0
Niet-broedvogels, planktoneters	0	0	0

Door het verlies van driehoeksmosselen en harde stenige oevers (leefgebied rivieronderpad) zijn er significante effecten op de rivieronderpad aan de orde. Bij de aanleg van de buitendijkse objecten (ook op de tunnelbak) kan een deel van het verlies van leefgebied worden beperkt door in het ontwerp nieuwe stenige oevers in te plannen. Het verlies van habitat hiermee helemaal voorkómen (netto resultaat geen verlies) is waarschijnlijk niet mogelijk door gebrek aan ruimte in het ontwerp. Hierdoor moet er een extra inspanning worden geleverd in de vorm van aanleg van hard substraat binnen het Markermeer & IJmeer.

Door mitigerende maatregelen kan de verstoring van de meervleermuis door kunstmatige verlichting (woningen/haven/verkeer/tunnelmonding) aanzienlijk worden beperkt.

Voor de visdief zijn maatregelen nodig om verlies van foerageermogelijkheden te voorkómen. Dit betekent aanbrengen van stenige oevers, zodat netto verlies van paaihabitat (stenige oevers) voor de spiering als gevolg van het strand en de tunnelmonden niet aan de orde is. Ook zal geluidsverstoring bij de tunnelmonding gemitigeerd moeten worden. Daarnaast moet de verstoring van recreatie worden beperkt. Dit is mogelijk door zonerings- of beperkingsmaatregelen. Deze maatregel moet echter in een ander kader dan de structuurvisie RRAAM worden gerealiseerd. Voor de aalscholver zijn significante effecten van het basisalternatief IJmeerverbinding uit te sluiten, omdat de doelstelling voor deze soort niet in gevaar komt. De maatregelen voor de visdief zijn echter ook zeer gunstig voor de aalscholver.

Wanneer effecten van verstoring en verlies van foerageermogelijkheden op watervogels gemitigeerd worden zijn significante effecten op watervogels uit te sluiten. Dit betekent echter een forse inspanning qua mitigerende maatregelen: onder andere het voorkomen van vertroebeling, het voorkomen van het verlies van driehoeksmosselen en paaiplaatsen, het zoneren en afsluiten van gebieden voor recreanten, het beperken van geluidsuitstoot bij de tunnelmonding en het optimaal inrichten van de oever, zodat optische verstoring van niet-broedvogels uitblijft.

Het is echter erg onzeker of het aanleggen van geschikt substraat voor vestiging van driehoeksmosselen ook daadwerkelijk hiertoe zal leiden. Niet uit te sluiten is dat aangroei van driehoeksmosselen mogelijk is als de condities op systeem niveau op orde is. Een monitoring van de maatregel is dan ook noodzakelijk. Wanneer er namelijk een netto verlies is van driehoeksmosselen als gevolg van RRAAM, zijn significante effecten op bodemfauna-eters aan de orde.

In de *variant met tunnel onder IJburg (3a)* zal een kleiner ruimtebeslag plaatsvinden, omdat er geen eiland met tunnelmonding bij IJburg hoeft te worden gerealiseerd.

#### **11.4.2 Beoordeling effecten op Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever**

Voor de beoordeling van effecten van het alternatief IJmeerverbinding Tunnel op het Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever is alleen de toename van het geluidsverstoord-oppervlak aan de orde. Deze toename geldt voor alle varianten en wordt veroorzaakt door de toename van de verkeersintensiteit als gevolg van de realisatie van 60.000 woningen. Dit heeft negatieve gevolgen voor aangewezen vogels.

##### **Broedvogels (visdief)**

In de huidige situatie broedt de visdief ook binnen het verstoorde oppervlak, huidige aantallen liggen boven de doelstelling en trends voor de soort is positief. Daarnaast is de visdief niet gevoelig voor geluidsverstoring (Ref. 20). Uit de doeluitwerking van Rijkswaterstaat (Ref. 35) blijkt dat voor het behoud van aantallen vooral het kaal houden van broedgebied van belang is. Gebaseerd op de bovenstaande overwegingen wordt geconcludeerd dat significante effecten op de visdief zijn uit te sluiten.

### Niet-broedvogels

In de huidige situatie komt de kleine zwaan niet voor binnen het deelgebied Eemmeer. Voor de overige aangewezen niet-broedvogels is dit wel het geval in meer of mindere mate. Binnen het verstoorde gebied liggen geen bijzonder hoge dichtheden driehoeksmosselen; deze liggen verder in het zuidoosten. Er liggen geen waterplantenvelden met hoge bedekkingsgraad, deze liggen in het Eemmeer. De huidige trends in voorkomen zijn vooral voor waterplanten- en graseters (smient, krakeend, grauwe gans) positief. Voor overige soorten is de trend onbekend of negatief. Geen van de niet-broedvogels zijn gevoelig voor verstoring van geluid (Ref. 20). Hierdoor wordt geconcludeerd dat de negatieve effecten niet significant zijn.

#### 11.4.2.1 Mitigerende maatregelen

Er zijn verschillende maatregelen die mogelijk zijn om de toename van geluidsverstoring te beperken. Het betreft bijvoorbeeld het aanbrengen van stiller asfalt of geluidschermen langs de Stichtse brug.

#### 11.4.2.2 Conclusie effecten op Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever

In Tabel 11.4 zijn de scores weergegeven voor de beoordeling van de verschillende modules afzonderlijk en in cumulatie met elkaar voor het Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever.

Tabel 11.4 Overzicht beoordeling effecten voor basisalternatief IJmeerverbinding Tunnel op de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever. ■/+ = (vooral) positief effect, □/0 = neutraal, geen negatief effect; ■/- = negatief effect, maar gemakkelijk te voorkómen/beperken (mitigatie) bij uitwerking; ■/-- = kans op significant effect, voorkómen ervan, vraagt stevige randvoorwaarden bij uitwerking; ■/--- = significant effect nagenoeg onvermijdelijk.

Naam beschermde waarde	Basisalternatief totaal (module wonen en recreatie + module verkeer en vervoer)	Basisalternatief module wonen en recreatie	Basisalternatief module verkeer en vervoer
Broedvogel (visdief)	0	0	0
Niet-broedvogels, viseters	-	-	0
Niet-broedvogels, bodemfauna-eters	-	-	0
Niet-broedvogels, waterplanteneters	-	-	0
Niet-broedvogels, graseters	-	-	0
Niet-broedvogels, planktoneters	-	-	0

Door inzet van geluidsbeperkende maatregelen (relatief kleine inspanning) zijn significante effecten van het basisalternatief IJmeerverbinding tunnel op vogels van het Eemmeer & Gooimeer Zuidoever niet aan de orde.

### **11.4.3 Beoordeling effecten op Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen**

Voor de beoordeling van effecten van het alternatief IJmeerverbinding Tunnel op het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen is alleen het ruimtebeslag op foerageergebied van de bruine en blauwe kiekendief (broedvogels) en gras- en planteneters (niet-broedvogels) van belang. Uit subparagraaf 9.2.5 blijkt dat door de realisatie van 60.000 woningen zo veel foerageergebied van deze vogels verloren gaat, dat significante effecten niet zijn uit te sluiten.

#### **11.4.3.1 Mitigerende maatregelen**

Voor het verkrijgen van voldoende geschikt foerageergebied voor kiekendieven en herbivore watervogels kan binnen omliggende gebieden binnen een beperkte afstand van de Oostvaardersplassen de voedselbeschikbaarheid vergroot worden. Ongeschikt gebied kan worden omgevormd tot suboptimaal of optimaal en suboptimaal tot optimaal foerageergebied. In het rapport van Altenburg & Wymenga (Ref. 1, 2, 3 en 4) zijn aanbevelingen opgenomen voor het inrichten van foerageergebied voor de bruine en blauwe kiekendief en herbivore watervogels in en om de Oostvaardersplassen. Daarnaast zijn potentiële geschikte foerageerlocaties aangemerkt.

Voor de kiekendieven is het van belang dat de inrichting en het beheer gericht is op het verkrijgen van muizenrijke biotopen, in het bijzonder de veldmuis. Nieuwe foerageergebieden liggen bij voorkeur zo dicht mogelijk nabij de broedgebieden (tot 5 km) en liggen in clusters en sluiten aan op de huidige foerageergebieden rond de Oostvaardersplassen. Aangezien er vier percelen met wintergranen liggen in het gebied dat benut zal worden voor woningbouw, zou het foerageeraanbod op peil kunnen worden gehouden door vier percelen van gelijke omvang, binnen 5 km van het moeras, om te vormen naar wintergranen.

#### **11.4.3.2 Conclusie effecten op Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen**

In Tabel 11.5 zijn de scores weergegeven voor de beoordeling van de verschillende modules afzonderlijk en in cumulatie met elkaar voor het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen.

Tabel 11.5 Overzicht beoordeling effecten voor basisalternatief IJmeerverbinding Tunnel op de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen. ■/+ = (vooral) positief effect; /0 = neutraal, geen negatief effect; ■/- = negatief effect, maar gemakkelijk te voorkómen/beperken (mitigatie) bij uitwerking; ■/-- = kans op significant effect, voorkómen ervan, vraagt stevige randvoorwaarden bij uitwerking; ■/--- = significant effect nagenoeg onvermijdelijk.

Naam beschermde waarde	Basisalternatief totaal (module wonen en recreatie + module verkeer en vervoer)	Basisalternatief module wonen en recreatie	Basisalternatief module verkeer en vervoer
Broedvogels (bruine en blauwe kiekendief)	-	-	0
Broedvogels (overig)	0	0	0
Niet-broedvogels, viseters	0	0	0
Niet-broedvogels, bodemfauna-eters	0	0	0
Niet-broedvogels, waterplanteneters	0	0	0
Niet-broedvogels, graseters	-	-	0
Niet-broedvogels, planktoneters	0	0	0
Niet-broedvogels, overig	0	0	0

Om significante effecten te voorkomen moet een bepaalde hoeveelheid foerageergebied voor de graseters en kiekendieven optimaal worden gemaakt. Het areaal dat nodig is, is afhankelijk van het uiteindelijke ruimtebeslag op foerageergebied van de betreffende soorten. Aangezien er waarschijnlijk vier percelen met wintergranen verloren gaan, is het effect op het totale foerageergebied voor kiekendieven te voorkómen door een viertal percelen agrarische grond om te vormen tot foerageergebied. Bijvoorbeeld door het om te vormen naar natuur, of door afspraken te maken met agrariërs om wintergranen te gaan kweken. Deze percelen dienen zo dicht mogelijk bij de Oostvaardersplassen te liggen. Bij de planologische vaststelling van het Oostvaarderswold is ook een zone gereserveerd als foerageergebied voor kiekendieven. Indien dit gerealiseerd wordt, dan zal waarschijnlijk het foerageergebied voor kiekendieven zijn veilig gesteld. De mitigatie-opgave kan dus meeliften met de realisatie van Oostvaarderswold. Indien (om wat voor reden dan ook) Oostvaarderswold niet (op tijd) wordt gerealiseerd, kan de mitigatie hier los van worden gerealiseerd door voldoende landbouwgronden in te zetten als foerageergebied. Het instandhoudingsdoel voor blauwe kiekendief is thans al ver buiten beeld en raakt nog verder uit beeld. De reden hiervoor is niet geheel duidelijk, maar in ieder geval speelt het verlies van foerageergebied als gevolg van ruimtelijke ontwikkelingen een rol (naast andere onduidelijke niet-project gerelateerde factoren).

Wat betreft de opgave voor graseters, moet deze ook in cumulatie met die van de Lepelaarplassen worden gezien.

Er zijn geen andere conclusies voor de verschillende varianten op het basisalternatief.

#### **11.4.4 Beoordeling effecten op Natura 2000-gebied Lepelaarplassen**

Voor de beoordeling van effecten van het alternatief IJmeerverbinding Tunnel op het Natura 2000-gebied Lepelaarplassen is alleen het ruimtebeslag op foerageergebied van de grauwe gans (niet-broedvogel) van belang. Uit subparagraaf 9.2.5 blijkt dat door de realisatie van 60.000 woningen zo veel foerageergebied van deze vogels verloren gaat, dat significante effecten niet zijn uit te sluiten.

##### **11.4.4.1 Mitigerende maatregelen**

Voor het verkrijgen van voldoende geschikt foerageergebied voor herbivore watervogels kan binnen de omliggende gebieden binnen een beperkte afstand van de Lepelaarplassen de voedselbeschikbaarheid vergroot worden. Ongeschikt gebied kan worden omgevormd tot suboptimaal of optimaal en suboptimaal tot optimaal foerageergebied. In het rapport van Altenburg & Wymenga (Ref. 4) zijn aanbevelingen opgenomen voor het inrichten van foerageergebied voor onder andere herbivore watervogels in en om de Lepelaarplassen. Daarnaast zijn enkele potentieel geschikte foerageerlocaties aangemerkt.

##### **11.4.4.2 Conclusie effecten op Natura 2000-gebied Lepelaarplassen**

In Tabel 11.6 zijn de scores weergegeven voor de beoordeling van de verschillende modules afzonderlijk en in cumulatie met elkaar voor het Natura 2000-gebied Lepelaarplassen.

Om significante effecten te voorkomen moet een bepaalde hoeveelheid foerageergebied voor de grauwe gans optimaal worden gemaakt. Het areaal dat nodig is, is afhankelijk van het uiteindelijke ruimtebeslag op het foerageergebied. Ganzen zijn in staat om veel grotere afstanden te overbruggen op zoek naar voedsel. Maar hoe groter de afstand wordt, des te groter het energieverbruik. Energetisch gezien zijn foerageergebieden in de nabijheid van slaap- en rustplaatsen het meest optimaal. Bij de meest voorkomende ganzensoorten (onder andere grauwe gans) vindt er een verschuiving van het type foerageergebied plaats. Niet alleen grootschalig open landbouwgebied worden benut, maar ook steeds vaker kleinere graslanden in de stad. De huidige inschatting is dat er nabij de Lepelaarplassen (ook in cumulatie) mogelijk onvoldoende foerageergebied overblijft. Deze opgave van voldoende foerageergebied voor ganzen moet ook in cumulatie met die van de Oostvaardersplassen worden gezien. Door creëren van geschikt foerageergebied voor ganzen kunnen de effecten op ganzen worden gemitigeerd.

Er zijn geen andere conclusies voor de verschillende varianten op het basisalternatief.



Tabel 11.6 Overzicht beoordeling effecten voor basisalternatief IJmeerverbinding Tunnel op de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Lepelaarplassen. /+ = (vooral) positief effect; /0 = neutraal, geen negatief effect; /- = negatief effect, maar gemakkelijk te voorkómen/beperken (mitigatie) bij uitwerking; /-- = kans op significant effect, voorkómen ervan, vraagt stevige randvoorwaarden bij uitwerking; /--- = significant effect nagenoeg onvermijdelijk.

Naam beschermde waarde	Basisalternatief totaal (module wonen en recreatie + module verkeer en vervoer)	Basisalternatief module wonen en recreatie	Basisalternatief module verkeer en vervoer
Broedvogels	0	0	0
Niet-broedvogels, viseters	0	0	0
Niet-broedvogels, bodemfauna-eters	0	0	0
Niet-broedvogels, waterplanteneters	0	0	0
Niet-broedvogels, graseters	-	-	0
Niet-broedvogels, planktoneters	0	0	0
Niet-broedvogels, overig	0	0	0

## 11.5 Beoordeling van effecten van alternatief IJmeerverbinding Tunnel inclusief TBES-fases

### 11.5.1 Fase 1 TBES

#### Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer

Fase 1 levert circa 1200 ha in potentie geschikt habitat voor de ontwikkeling van waterplantenvegetaties en kranswieren. Hiermee wordt het (beperkte) effect op het waterplantenareaal en op habitat van spiering van alternatief IJmeerverbinding Tunnel opgevangen. Afhankelijk van de condities binnen de luwte kan hier ook areaal driehoeksmossel tot ontwikkeling komen. In dat geval kunnen ook de negatieve effecten van het alternatief op driehoeksmossel – voorzover deze nog resteren na inrichting van het dak op de tunnelbak voor driehoeksmossel – worden opgevangen. Over de kansrijkheid van ontwikkeling van driehoeksmossel zowel op de dak als binnen deze zone bestaan echter onzekerheden. Daarom is het nodig om aanvullend op fase 1 voldoende geschikt gebied voor de ontwikkeling van driehoeksmossel te creëren. Dit is temeer nodig, omdat de duur van de tijdelijke effecten van de tunnelbouw in het IJmeer kan leiden tot een relatief langdurige (enkele jaren) verstoring van het systeem en daarmee van de beschikbaarheid van driehoeksmossel als voedselbron.

De kwaliteit van het voedselgebied voor visetende en waterplantetende vogels neemt binnen deze 1200 ha toe. De kwaliteit van het systeem voor viseters neemt beperkt toe door het realiseren van voorzieningen voor vismigratie. Deze toename is voldoende om het verstoring effect van de IJmeerverbinding Tunnel (zowel de lange als de korte variant) voor deze vogels (waaronder broedvogels aalscholver en visdief) op te vangen. Overigens kan een deel van dit verstoring effect voor vogels met mitigerende maatregelen (beperking geluids- en lichtemissie bij de tunnelingangen) worden weggenomen.

Het negatieve effect van alternatief IJmeerverbinding Tunnel op het leefgebied van rivieronderpad kan worden opgevangen, indien voor de aanleg van de luwtedammen stortsteen wordt gebruikt.

Het resteffect op meervleermuis van het alternatief na mitigatie (aanpassing lichtbronnen, beperking lichtuitstraling) kan mogelijk worden opgevangen doordat gebieden achter luwtedammen geschikter worden dan nu als foerageergebied voor meervleermuis. Dit resteffect zal overigens kleiner zijn in de variant met lange tunnel. Deze gebieden liggen voldoende ver van de stedelijke ontwikkeling van Almere om daarvan geen hinder te ondervinden. Voor de meervleermuis is het verder essentieel dat er geen verblijfplaatsen en vliegroutes aangetast worden.

### *Conclusie*

Alternatief IJmeerverbinding Tunnel in combinatie met Fase 1 TBES heeft geen significante effecten op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer en is dan ook in beginsel haalbaar vanuit de Nbw. Dat geldt voor zowel de korte als de lange variant. Daartoe dienen wel alle TBES-maatregelen van deze fase genomen te zijn, vóórdat tot realisering van woningbouw, strand en jachthaven als ook de tunnel wordt overgegaan. Ook dienen tijdig aanvullende maatregelen voor de ontwikkeling van driehoeksmossel te worden getroffen om het alternatief haalbaar te maken ('opplussen' fase 1).

De conclusie 'geen significante effecten' geldt echter onder een aantal specifieke voorwaarden, namelijk:

1. Dat er binnen de luwtedammen driehoeksmossel tot ontwikkeling komt en/of dat er voldoende driehoeksmosselsubstraat wordt aangelegd en op het nieuwe substraat ook daadwerkelijk driehoeksmosselen gaan groeien die geschikt zijn voor exploitatie door bodemfauna-etende vogels;
2. Dat bij de aanleg van luwtedammen gebruik wordt gemaakt van stortsteen om leefgebied voor de rivieronderpad te creëren;
3. Verstoring door geluid en licht bij de beide tunnelingangen (alternatief) respectievelijk bij de noordelijke tunnelingang (lange variant) maximaal worden gemitigeerd;
4. Effecten van (licht)verstoring op meervleermuis maximaal worden gemitigeerd en hierdoor functionele vliegroutes behouden blijven;
5. Achter luwtedammen door zonering in ruimte en tijd rustige gebieden worden gecreëerd.

Monitoring van ontwikkeling van driehoeksmosselen en van gedrag en vóórkomen van meervleermuis is nodig om te borgen dat aan deze voorwaarden wordt voldaan. Om echter onzekerheden met betrekking tot effect op meervleermuis te beperken is het gewenst om aanvullend op fase 1 TBES al een oppervlakte verlandingsvegetatie aan het systeem van Markermeer & IJmeer toe te voegen, voorafgaand aan woningbouwmaatregelen. Daarnaast is monitoring gewenst van de ontwikkeling van het aantal vaarbewegingen in relatie tot het vóórkomen van rustende en voedselzoekende watervogels in ruimte en tijd, met name in voor- en naseizoen wanneer er overlap is met de aanwezigheid van vogels. Eventuele bijsturing op grond van de resultaten van monitoring zal betrekking moeten hebben over realisering van aanvullend substraat voor driehoeksmossel, op verdere beperking van lichtemissies nabij foerageergebieden meervleermuis, op aanvullende zoneringsmaatregelen ter instandhouding dan wel uitbreiding van rustige gebieden, mogelijk in combinatie met het instellen van een gedragscode voor de recreatievaart, zoals nu is ontwikkeld in het kader van het beheerplanproces (Ref. 34). Voor driehoeksmossel kan bijsturing na monitoring en het daaruit voortkomende voortgeschreden inzicht mogelijk ook inhouden dat op systeemniveau de condities voor driehoeksmossel zo spoedig mogelijk moeten worden verbeterd.

## 11.5.2 Fase 2 TBES

### Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer

Fase 2 levert 2000 ha in potentie geschikt habitat op voor waterplantenvegetaties en kranswieren. Hiermee wordt het effect op het waterplantenareaal van alternatief IJmeerverbinding Tunnel (zowel de korte als de lange variant) meer dan ruimschoots opgevangen. De kwaliteit van het voedselgebied voor visetende, waterplantenetende en driehoeksmossel-etende vogels neemt binnen deze 2000 ha toe. Daarnaast ontstaat 1500 ha land-waterovergang met daarbinnen ondiep water en plas-draszones bij de Houtribdijk en 100 ha land-waterovergang (vooroever) nabij Lepelaarplassen. Met een goede vormgeving van deze land-waterovergangen ontstaat ook extra areaal voor driehoeksmosselen. Hiermee worden de negatieve effecten van het alternatief op driehoeksmosselen ruimschoots opgevangen. De nieuwe land-waterovergangen bevatten divers en optimaal paai- opgroei- en leefgebied voor vissen wat een positieve impuls in de vis-biodiversiteit betekent. Door de toename van de vis-diversiteit is het ecosysteem minder afhankelijk van het spieringbestand en dus robuuster. De kwaliteit van het systeem voor viseters neemt beperkt toe door het realiseren van voorzieningen voor vismigratie.

De combinatie van maatregelen in fase 2 maakt, dat het effect van IJmeerverbinding Tunnel op visetende, waterplantenetende en driehoeksmossel-etende vogels ruimschoots wordt opgevangen. Er is voldoende rust- en voedselgebied voor deze soorten beschikbaar om aan de wettelijke kaders te voldoen.

Het negatieve effect van alternatief IJmeerverbinding Tunnel op het leefgebied van rivierdonderpad kan ruimschoots worden opgevangen, indien voor het ontwerp van de luwtedammen en TBES-natuurgebieden stortsteen wordt gebruikt.

Het resteffect op meervleermuis van het alternatief na mitigatie (aanpassing lichtbronnen, beperking lichtuitstraling) kan beter dan met fase 1 worden opgevangen doordat grotere oppervlakten achter luwtedammen geschikter worden dan nu als foerageergebied voor meervleermuis, als ook door ontwikkeling van verlandingsvegetaties in de vooroever Lepelaarplassen en in het oermoeras. Deze gebieden liggen voldoende ver van de stedelijke ontwikkeling van Almere om daarvan geen hinder te ondervinden. Voor de meervleermuis is het verder essentieel dat er geen verblijfplaatsen en vliegroutes aangetast worden.

### Conclusie

Alternatief IJmeerverbinding Tunnel in combinatie met Fase 2 TBES heeft geen significante effecten op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Dat geldt voor zowel de korte als de lange variant. Daartoe dienen wel alle TBES-maatregelen van fase 1 genomen te zijn, vóór dat tot realisering van woningbouw, strand en jachthaven en tunnel wordt overgegaan. **Maatregelen van fase 2 TBES kunnen in dit alternatief worden uitgesteld tot een later tijdstip na ontwikkeling van woningbouw en infrastructuur.** Daarnaast lijkt het wenselijk om, indien verdergaande recreatieve ontwikkelingen langs het water worden geambieerd dan in dit alternatief voorzien, onderdelen van fase 2 TBES (met name onderdelen die de draagkracht voor voedselzoekende en rustende vogels vergroten), in de tijd naar voren te halen.

De conclusie 'geen significante effecten' geldt echter onder een aantal specifieke voorwaarden, namelijk:

1. Dat er binnen de luwtedammen, vooroever en oermoeras en op het dak van de tunnelbak driehoeksmossel tot ontwikkeling komt die geschikt zijn voor exploitatie door bodemfauna-etende vogels;
2. Dat bij de aanleg van luwtedammen, vooroever of oermoeras gebruik wordt gemaakt van stortsteen om leefgebied voor de rivierdonderpad te creëren.
3. Verstoring door geluid en licht bij de beide tunnelingen (alternatief) respectievelijk bij de noordelijke tunnelingang (lange variant) maximaal worden gemitigeerd;
4. Effecten van (licht)verstoring op meervleermuis maximaal worden gemitigeerd en hierdoor functionele vliegroutes behouden blijven;

5. Achter luwtedammen en in nieuwe natuurgebieden (vooroever/oermoeras) door zonering in ruimte en tijd rustige gebieden worden gecreëerd.

Ingeval van combinatie van IJmeerverbinding Tunnel met Fase 2 TBES is het met name van belang de ontwikkeling van driehoeksmossel te monitoren.

### 11.5.3 Eindbeeld TBES

#### **Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer**

Eindbeeld TBES levert in totaal 2400 ha in potentie geschikt habitat op voor waterplantenvegetaties en kranswieren. Hiermee wordt het effect op het waterplantenareaal van alternatief IJmeerverbinding Tunnel (zowel de korte als de lange variant) meer dan ruimschoots opgevangen. De kwaliteit van het voedselgebied voor visetende, waterplantenetende en driehoeksmossel-etende vogels neemt binnen deze 2400 ha toe.

Daarnaast ontstaat 4500 ha land-waterovergang met daarbinnen ondiep water, plas-draszones en droge ruigte en struweel bij de Houtribdijk en 300 ha land-waterovergang (vooroever) nabij Lepelaarplassen. Met een goede vormgeving van deze landwaterovergangen ontstaat ook extra areaal voor driehoeksmosselen. Omdat in eindbeeld TBES ook de kwaliteit van het systeem qua slib en trofiegraad op orde is, mag worden verwacht dat hiermee de negatieve effecten van het alternatief op driehoeksmosselen meer dan ruimschoots worden opgevangen. De vispopulaties worden met de introductie van nieuwe land-waterovergangen robuuster. De kwaliteit van het systeem voor viseters neemt verder toe door het realiseren van voorzieningen voor vismigratie.

De combinatie van maatregelen in eindbeeld TBES maakt, dat het effect van IJmeerverbinding Tunnel (zowel de korte als de lange variant) op visetende, waterplantenetende en driehoeksmossel-etende vogels meer dan ruimschoots wordt opgevangen. Er is meer dan voldoende rust- en voedselgebied voor deze soorten beschikbaar om aan de wettelijke kaders te voldoen.

Het negatieve effect van alternatief IJmeerverbinding Tunnel (zowel de korte als de lange variant) op het leefgebied van rivierdonderpad kan ruimschoots worden opgevangen, indien voor het ontwerp van de luwtedammen en TBES-natuurgebieden stortsteen wordt gebruikt.

Het resteffect op meervleermuis van het alternatief na mitigatie (aanpassing lichtbronnen, beperking lichtuitstraling) kan uitstekend worden opgevangen doordat grotere oppervlakten achter luwtedammen geschikter worden dan nu als foerageergebied voor meervleermuis, als ook door de grootschalige ontwikkeling van verlandingvegetaties in vooroever Lepelaarplassen en in oermoeras. Deze gebieden liggen voldoende ver van de stedelijke ontwikkeling van Almere om daarvan geen hinder te ondervinden. Voor de meervleermuis is het verder essentieel dat er geen verblijfplaatsen en vliegroutes aangetast worden.

#### *Conclusie*

De conclusie voor de combinatie IJmeerverbinding Tunnel en eindbeeld TBES is dezelfde als de bij fase 2 geformuleerde conclusie.

## **12 PASSENDE BEOORDELING BASISALTERNATIEF ZUIDELIJK TRACÉ**

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van RRAAM van het alternatief Zuidelijk tracé op de relevante Natura 2000-gebieden. Op basis daarvan is, beoordeeld of er wel of geen sprake is van significante effecten op habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd. Dit is tevens beoordeeld met inachtneming van mitigerende maatregelen evenals de verschillende TBES-maatregelpakketten. In hoofdstuk 13 zijn de cumulerende effecten van andere plannen en projecten beschouwd.

Uit de voortoets (zie hoofdstuk 6) blijkt dat significante effecten op beschermde waarden van het Natura 2000-gebied IJsselmeer op voorhand uit te sluiten zijn. In onderstaande paragrafen zijn alleen de verstoringsfactoren opgenomen waarvan uit de voortoets (zie hoofdstuk 6) blijkt dat deze relevant zijn. In de beschrijvende paragrafen over de verstoringsfactoren (subparagraaf 12.2.1, 12.2.2, 12.3.1 en 12.3.2) is aangegeven voor welke gebieden de effecten van deze verstoringsfactoren van belang zijn. Vervolgens is per Natura 2000-gebied opgenomen wat deze selectie van relevante effecten betekent voor de instandhoudingsdoelstellingen van het gebied.

Veel van de effecten zijn vergelijkbaar met of identiek aan de effecten van het alternatief Hollandse Brug. Daarom zal worden verwezen naar de voorgaande Passende Beoordelingen waar dat mogelijk is.

### **12.1 Effect op systeemkenmerken**

Voor dit alternatief betekent de realisatie van jachthaven, woningbouw en infrastructuur een afname van het systeemkenmerk rust (afname rust door beweging en geluid van menselijke activiteiten). Door de verschillende planelementen neemt de duisternis binnen het plangebied af. Buitendijkse planelementen (overgangseiland, brug, haven) betekenen ruimtebeslag (afname diep water, afname prooien, afname rustgebied) en betekenen (lokaal) veranderingen (af- en toename) in de systeemkenmerken wind en golfslag.

### **12.2 Effecten module wonen en recreatie**

#### **12.2.1 Tijdelijke verstoringsfactoren**

De tijdelijke verstoringsfactoren tijdens de aanlegfase zijn vergelijkbaar met die van de voorgaande alternatieven en betreffen licht, (onderwater)geluid, optische verstoring en vertroebeling. Zie voor een verdere toelichting de voorgaande Passende Beoordelingen.

#### **12.2.2 Permanente verstoringsfactoren**

##### **Ruimtebeslag**

Als gevolg van het de module wonen en recreatie in het basisalternatief Zuidelijk tracé is er circa 55 ha ruimtebeslag van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. In variant 4a met autoweg is er geen sprake van extra ruimtebeslag voor de module wonen en recreatie.

Tabel 12.1 Ruimtebeslag (water/oever en Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer door basisalternatief Zuidelijk tracé (ZT) (4), module wonen en recreatie.

Object	ZT basis (4)	ZT + autoweg (4a)
Jachthaven <sup>24</sup>	5 ha	5 ha
Landtong	50 ha	50 ha
Totaal	55 ha	55 ha

## Verstoring

### Geluid

De huidige situatie van de geluidverstoring in de Natura 2000-gebieden is vergelijkbaar met de voorgaande Passende Beoordelingen. Door de bouw van 60.000 woningen, jachthaven en strand en de toename van het regionale verkeer die hieraan gekoppeld is, neemt de geluidsverstoring van aangewezen vogel- en habitatsoorten van het Markermeer & IJmeer niet toe (< 1 dB(A)). Binnen het Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever is wel sprake van een toename van geluidverstoord oppervlak van 45 ha voor het alternatief 4 en 43 ha voor variant 4a.

De geluidverstoring als gevolg van de brug/tunnel binnen het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer is beschreven bij module verkeer en vervoer.

### Onderwatergeluid

Bij dit alternatief is in de permanente situatie alleen sprake van onderwatergeluid als gevolg van de vaarbewegingen vanuit de jachthaven in het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Dit kan verstoring veroorzaken van geluidsgevoelige vissoorten.

### Licht

Door de verlichting van straten en huizen en het verkeer (koplampen) kan verstoring door licht op aangewezen vogel- en habitatsoorten van het Markermeer & IJmeer toenemen tot enkele honderden meters (Ref. 25) vanaf de lichtbronnen. Hierdoor zal de kwaliteit van het leefgebied van kwalificerende soorten die gevoelig zijn voor licht enigszins afnemen.

### Optisch

Door de realisatie van woningen, jachthaven en strand en de toename van het regionale verkeer en het aantal recreanten dat hieraan gekoppeld is, kan er meer optische verstoring van habitatsoorten en vogels plaatsvinden. Dit is relevant voor de gebieden Markermeer & IJmeer, Lepelaarplassen en Oostvaardersplassen.

## Stikstofdepositie

Door de realisering van 60.000 woningen en van recreatievoorzieningen neemt het verkeer op het bestaande wegennet toe. Dit kan leiden tot verandering van stikstofdepositie in vergelijking met de huidige situatie. De stikstofdepositie op de omringende Natura 2000-gebieden in het alternatief in peiljaar 2030 neemt fors af ten opzichte van de huidige situatie. Op dit moment ontbreken de cijfers waarmee kan worden verkend of de stikstofdepositie zonder recreatie en zonder 60.000 woningen in de autonome ontwikkeling niet sneller zou zijn afgenomen.

<sup>24</sup> De jachthaven (totaal circa 10 hectare) ligt ten dele binnendijks. Het binnendijkse deel (circa 5 hectare) ligt niet binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer.

De gecombineerde stikstofeffecten van wonen, recreatie en infrastructuur komen aan bod bij de module infrastructuur.

### **12.2.3 Effecten module wonen en recreatie op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer**

#### **Tijdelijke verstoring**

De effecten van de tijdelijke verstoring door werkzaamheden als gevolg van licht, (onderwater)geluid, optische verstoring en vertroebeling zijn vergelijkbaar met de andere alternatieven. De iets zuidelijker ligging van de landtong wijzigt dit niet (zie paragraaf 9.2.3).

#### **Verandering waterkwaliteit (troebeling) door werkzaamheden (aanlegfase)**

Door aanleg van het strand, het buitendijkse deel van de jachthaven en de landtong treedt er tijdelijk vertroebeling van het water rond de planlocaties aan. De effecten hiervan zijn vergelijkbaar met de effecten van vertroebeling van de andere alternatieven (zie paragraaf 9.2.3).

Zonder inzet van effectbeperkende maatregelen wordt aangenomen de driehoeksmosselen binnen het getroffen gebied (grofweg honderden hectares) sterven (worst case) als gevolg van de vertroebeling. Hierdoor neemt de voedselbeschikbaarheid voor bodemfauna-eters (met name brilduiker, meerkoet, tafeleend) lokaal en tijdelijk af. Wanneer driehoeksmosselen afsterven, verdwijnt daarmee leefgebied van de rivierdonderpad.

Daarnaast is een negatief effect merkbaar op waterplanten direct nabij de planlocatie, wanneer het effect binnen het groeiseizoen optreedt. Nabij de planlocatie komen geen dichte wateplantenvelden voor, maar kleine stukjes met lage dichtheden. Gezien de aard en omvang van de ingreep is te verwachten dat er tijdelijk en lokaal waterplanten afsterven, maar dat effecten na 1-2 jaar niet meer merkbaar zijn. Er liggen geen kranwierwateren binnen de invloedsfeer.

#### **Toename onderwatergeluid door werkzaamheden (aanlegfase)**

Naast de rivierdonderpad is de vissoort spiering een geluidgevoelige soort. De laatste soort is van groot belang is als voedselbron voor aangewezen vogels van het Markermeer & IJmeer. Door het onderwatergeluid van de werkzaamheden (heien) kan er verstoring en tijdelijke of permanente schade of sterfte van vissen optreden. Zie voor de onderbouwing paragraaf 9.2.3.

De precieze omvang van het effect (verstoring/aantasting/sterfte) kan in dit stadium niet nauwkeurig worden bepaald. Dit is namelijk sterk afhankelijk van de uitvoeringsmethode. Bovenstaande negatieve effecten op vissen zijn lokaal (slechts klein deel van Markermeer & IJmeer wordt beïnvloed) en zeer tijdelijk. Negatieve effecten op visetende vogels wordt hierdoor als verwaarloosbaar ingeschat.

#### **Ruimtebeslag**

Als gevolg van het ruimtebeslag van de module wonen, gaat er geen areaal habitatype 'kranwierwateren' verloren. Wel is er door het ruimtebeslag van 55 ha sprake van aantasting van driehoeksmosselenvelden en habitat van spiering en rivierdonderpad. Hierdoor verdwijnt foerageergebied van viseters (vooral fuut, nonnetje, aalscholver, visdief, zwarte stern), waterplanteneters (vooral krakeend, meerkoet) en driehoeksmosseleneters (brilduiker, meerkoet, tafeleend). Er gaan geen broedlocaties voor aangewezen broedvogels en foerageergebied van de meervleermuis verloren. Zie voor de onderbouwing paragraaf 9.2.3.

## **Verstoring**

### *Geluid*

Er is als gevolg van module wonen en recreatie geen sprake van een toename van het geluidverstoord oppervlak binnen de 43 dB(A)-contour en daarom is er geen sprake van een negatief effect op de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer.

### *Onderwatergeluid*

Bij dit alternatief zijn de vaarbewegingen vanuit de jachthaven de enige ontwikkelingen die permanente toename van onderwatergeluid veroorzaken. Dit zou relevant kunnen zijn voor verstoring van paailocaties van spiering en leefgebied van de rivierdonderpad. Het habitat van deze vissoorten omvat driehoeksmosselen en stenige oevers. Op dit moment is er reeds sprake van recreatievaart en dus sprake van onderwatergeluid. De extra vaarbewegingen vanuit de jachthaven zullen dit niet in betekende mate doen toenemen, omdat het deels om zeilboten gaat, die geen geluid veroorzaken. Negatieve effecten op vissoorten door onderwatergeluid als gevolg van toenemende aantal vaarbewegingen wordt als verwaarloosbaar geschat.

### *Licht*

Het leefgebied van de rivierdonderpad wordt mogelijk in de nabijheid van de te bouwen woningen minder geschikt. De soort is namelijk enigszins gevoelig voor licht en leeft tussen de basaltblokken in het plangebied. Verstoring door licht van bebouwing betreft het gebied nabij Almere Pampus (worst case: grofweg 200<sup>25</sup> ha). De extra auto's over de Oostvaardersdijk veroorzaken geen storende verlichting op de teen van de dijk, waardoor er daar geen verstoring van de rivierdonderpad plaats vindt.

De meervleermuis komt ook binnen het plangebied voor en is zeer gevoelig voor kunstverlichting (Ref. 19, Ref. 20, Ref. 28). Dicht nabij de oever kan de geschiktheid van het leefgebied van watervogels in kleine mate afnemen als gevolg van straatverlichting, woningen en verkeer. Het betreft een gebied van ruim 500 ha (worst case)<sup>26</sup>. Vooral bewegend en ver uitstralend licht is erg verstorend voor vogels.

### *Optisch*

Aan de waterkant zullen allerlei menselijke activiteiten (verkeer, recreatie) plaatsvinden die verstorend voor soorten kunnen zijn. Er kan geconcludeerd worden dat negatieve effecten op vogelsoorten door menselijke activiteiten langs de oevers niet zijn uit te sluiten. In het ergste geval betreft het hier verstoring van een gebied van grofweg 650 ha<sup>27</sup>.

De verstoring van watervogels door recreanten óp het water is ook aan de orde, doordat de onrust op het water toeneemt, doordat boten van en naar de jachthaven of naar het strand varen of door activiteiten van andere recreanten (zwemmers, surfers, jetski's) nabij het nieuwe strand. De overlap van aanwezigheid in tijd en ruimte van beschermde soorten en menselijke activiteiten is in het IJmeer aanzienlijk vergroot en heeft negatieve effecten op watervogels, met name de soorten die met hoge dichtheden in de zomer voorkomen. Zie voor de onderbouwing paragraaf 9.2.3.

## **Stikstofdepositie**

Dit effect is beschreven bij module verkeer en vervoer.

---

<sup>25</sup> 4,5 km kust x 500 meter

<sup>26</sup> 23 km X 0,25 km verstoringafstand Buwa eenden landrecreatie.

<sup>27</sup> 26 km x 0,25 km



## 12.2.4 Effecten module wonen en recreatie op Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever

### Verstoring

#### Geluid

Binnen het Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever is er sprake van een toename van geluidverstoord oppervlak van 45 ha voor het alternatief 4 en 43 ha voor variant 4a. Deze geluidverstoring treedt op ten zuidoosten van de A27 (Stichtse brug).

In de huidige situatie is er sprake van een geluidverstoord-oppervlak binnen de 43 dB(A)-contour van 340 ha aan de zuidoostzijde van de Stichtse brug (A27), het deelgebied Eemmeer. Door met name de ontwikkeling van de 60.000 woningen zal de verkeersintensiteit op de Stichtse brug zodanig toenemen dat in het basisalternatief 4 sprake is van een toename van het geluidverstoord oppervlak van 45 ha. Voor variant 4a is er sprake van een toename van 43 ha.

## 12.3 Effecten module verkeer en vervoer

### 12.3.1 Tijdelijke verstoringfactoren

De effecten van de tijdelijke verstoring door werkzaamheden als gevolg van licht, (onderwater)geluid, optische verstoring en vertroebeling zijn vergelijkbaar met de andere alternatieven. De iets zuidelijker ligging van de landtong wijzigt dit niet (zie paragraaf 9.2.3). Als gevolg van aanleg van de brug en tunnel zal ook op die locatie sprake zijn van (onderwater)geluid, optische verstoring en vertroebeling tijdens de aanlegfase.

### 12.3.2 Permanente verstoringfactoren

#### Ruimtebeslag

Als gevolg van module verkeer en vervoer in het basisalternatief Zuidelijk tracé is er sprake van ongeveer 13 ha ruimtebeslag. Hierbij is de overkluizing van de brug als ruimtebeslag beoordeeld. In variant 4a is er sprake van 2 ha extra ruimtebeslag als gevolg van de combinatie met een autoweg. Het ruimtebeslag van de waterbodem is iets hoger, doordat hier de tunnel aan wordt toegevoegd.

Tabel 12.2 Ruimtebeslag (water/oever en waterbodem) Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer door basisalternatief Zuidelijk tracé (ZT) (4) en variant met weg (4a), module wonen en recreatie.

Object	ZT basis (4)	ZT + autoweg (4a)
IJmeerweg brug	3 ha	3 ha
Autoweg	-	2 ha
Eiland overgang brug/tunnel	10 ha	10 ha
Tunnel	3 ha	4,4 ha
Totaal water/oever	13 ha	15 ha
Totaal waterbodem <sup>28</sup>	14 ha	16 ha

<sup>28</sup> 1/3 aantal ha voor brug aangehouden als ruimtebeslag waterbodem.

## Verstoring

### Geluid

Er is als gevolg van geluidverstoring met name vanuit de IJmeerverbinding sprake van een toename van verstoord oppervlak binnen het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer binnen de 43 dB(A)-contour van 565 ha. Dit verstoorde gebied ligt op ruim een kilometer aan weerszijden van het tracé en ter hoogte van 'Playa de Luna' waar de A1 grenst aan het IJmeer (tussen Diemen en Muiden). Bij variant 4a is er sprake van een groter verstoord oppervlak (1305 ha) als gevolg van de aanleg van de autoweg.

De geluidverstoring binnen het Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever is beschreven bij module wonen en recreatie.

### Licht

Mogelijk wordt de brug en de omgeving van de tunnel verlicht. Ook het wegverkeer veroorzaakt verlichting gedurende donkere perioden. De meervleermuis komt ook binnen het plangebied voor en is zeer gevoelig voor kunstverlichting (Ref. 19, Ref. 20). Dicht nabij de oever kan de geschiktheid van het leefgebied van watervogels in kleine mate afnemen als gevolg van de verlichting.

### Optisch

De aanwezigheid van een brug vormt een optische verstoring voor veel watervogels omdat deze soorten openheid preferen. Vogels die hier gevoelig voor zijn en in lage dichtheden voorkomen ter hoogte van de brug zijn aalscholver, grote zaagbek, visdief (foeragerend) en zwarte stern. Soorten die in hoge dichtheden voorkomen zijn fuut, krooneend en tafeleend. Daarnaast is er op eiland de Drost een broedkolonie van de visdief die zeer gevoelig is voor optische verstoring.

## Stikstofdepositie

Door de realisering van 60.000 woningen en van recreatievoorzieningen neemt het verkeer op het bestaande wegennet toe. Dit kan leiden tot verandering van stikstofdepositie in vergelijking met de huidige situatie. Hier worden de gecombineerde stikstofeffecten van wonen, recreatie en infrastructuur behandeld. Onderstaande tabel geeft de resultaten weer van de stikstofberekening voor de variant met de grootste stikstofuitstoot. Per Natura 2000-gebied wordt aangegeven hoeveel de stikstofbelasting toeneemt of afneemt ten opzichte van a) de huidige situatie en b) het nulalternatief in 2030. De toe- of afname bevat een zekere bandbreedte, dit wordt veroorzaakt door de ruimtelijke variatie in depositie.

Tabel 12.3 Tabel stikstofdepositie Zuidelijk tracé + weg

Zuidelijk tracé + weg (4a)	Verskil tov huidige situatie (mol/ha/ja)	Verskil ten opzichte van nulalternatief 2030 (mol/ha/ja)
Markermeer & IJmeer	-139 tot +750	-54 tot +766
Naardermeer	-233 tot -4	-25 tot 0

Uit de tabel blijkt dat ten opzichte van de huidige situatie de stikstofdepositie in Naardermeer en Eemmeer & Gooimeer Zuidoever alleen maar afneemt tot gelijk blijft. In het Markermeer zal de stikstofdepositie op kleine oppervlakten toenemen met maximaal 750 mol/ha/ja. Deze toename treedt vooral direct binnen 500 meter aan weerszijden van het tracé op. Op het verreweg grootste deel doet zich geen toename voor of is sprake van een afname ten opzichte van de huidige situatie. Ten opzichte van het nulalternatief in 2030 is te zien dat de variant inclusief weg in het Markermeer & IJmeer op sommige locaties leidt tot een toename van maximaal 766 mol/ha/ja. Dit is dus zowel een absolute als relatieve toename in het Markermeer & IJmeer als gevolg van alternatief Zuidelijk tracé met weg.

In Naardermeer en Eemmeer & Gooimeer Zuidoever is stikstof geen verstoringfactor, want de depositie neemt zowel in absolute als relatieve zin af, of blijft gelijk. Dit komt vanwege de 'afwaartse' ligging van het zuidelijk tracé ten opzichte van het Naardermeer. Als gevolg hiervan wordt er als het ware verkeer 'weggetrokken' uit de directe omgeving van dit Natura 2000-gebied.

### **12.3.3 Effecten module verkeer en vervoer op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer**

#### **Tijdelijke verstoring**

De effecten van de tijdelijke verstoring door werkzaamheden als gevolg van licht, (onderwater)geluid, optische verstoring en vertroebeling zijn vergelijkbaar met de andere alternatieven. De iets zuidelijker ligging van de landtong wijzigt dit niet (zie paragraaf 9.2.3).

#### **Verandering waterkwaliteit (troebeling) door werkzaamheden (aanlegfase)**

Door aanleg van de brug, tunnel en het eiland treedt er tijdelijk vertroebeling van het water rond de planlocaties aan. De effecten hiervan zijn vergelijkbaar met de effecten van vertroebeling van de andere alternatieven (zie paragraaf 9.2.3).

Zonder inzet van effectbeperkende maatregelen wordt aangenomen de driehoeksmosselen binnen het getroffen gebied (honderden hectares) sterven (worst case) als gevolg van de vertroebeling. Hierdoor neemt de voedselbeschikbaarheid voor bodemfauna-eters (met name brilduiker, meerkoet, tafeleend) lokaal en tijdelijk af. Wanneer driehoeksmosselen afsterven, verdwijnt daarmee leefgebied van de rivierdonderpad.

Daarnaast is een negatief effect merkbaar op waterplanten direct nabij de planlocatie, wanneer het effect binnen het groeiseizoen optreedt. Nabij de planlocatie komen geen dichte waterplantenvelden voor, maar kleine stukjes met lage dichtheden. Gezien de aard en omvang van de ingreep is te verwachten dat er tijdelijk en lokaal waterplanten afsterven, maar dat effecten na 1-2 jaar niet meer merkbaar zijn. Er liggen geen kranwierwateren binnen de invloedsfeer.

#### **Toename onderwatergeluid door werkzaamheden (aanlegfase)**

Naast de rivierdonderpad is de vissoort spiering een geluidgevoelige soort. De laatste soort is van groot belang is als voedselbron voor aangewezen vogels van het Markermeer & IJmeer. Door het onderwatergeluid van de werkzaamheden (heien van de brugpijlers) kan er verstoring en tijdelijke of permanente schade of sterfte van vissen optreden. Zie voor de onderbouwing paragraaf 9.2.3.

De precieze omvang van het effect (verstoring/aantasting/sterfte) kan in dit stadium niet nauwkeurig worden bepaald. Dit is namelijk sterk afhankelijk van de uitvoeringsmethode en aantallen brugpijlers. Bovenstaande negatieve effecten op vissen zijn lokaal (slechts klein deel van Markermeer & IJmeer wordt beïnvloed) en zeer tijdelijk. Negatieve effecten op visetende vogels wordt hierdoor als verwaarloosbaar ingeschat.

#### **Ruimtebeslag**

Als gevolg van het ruimtebeslag van de module verkeer en vervoer gaat er geen areaal habitatype 'kranwierwateren' verloren. Wel is er door het ruimtebeslag van de brugpijlers sprake van aantasting van driehoeksmosselen en habitat van spiering, rivierdonderpad. Hierdoor verdwijnt foerageergebied van viseters (vooral fuut, nonnetje, aalscholver, visdief, zwarte stern), waterplanteneters (vooral krakeend, meerkoet) en driehoeksmosseleneters (brilduiker, meerkoet, tafeleend). Er gaan geen broedlocaties voor aangewezen broedvogels en foerageergebied van de meervleermuis verloren. Zie voor de onderbouwing paragraaf 9.2.3.

## **Verstoring**

### *Geluid*

Als gevolg van de aanleg van de IJmeerverbinding in de vorm van brug en tunnel treedt er geluidverstoring op binnen het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer van 565 ha bij het basisalternatief 4 en 1305 ha als gevolg van variant 4a. Hierdoor neemt de kwaliteit van de leefgebieden van de voorkomende watervogels af. Het gaat hierbij om de volgende gevoelige vogelsoorten die in lage dichtheden in de verstoringzone voorkomen brilduiker, tafeleend, krakeend, grauwe gans, aalscholver, visdief en zwarte stern. Soorten die in hoge dichtheden voorkomen zijn: meerkoet, tafeleend, krooneend en fuut.

### *Onderwatergeluid*

Bij dit alternatief zijn de vaarbewegingen vanuit de jachthaven de enige ontwikkelingen die permanente toename van onderwatergeluid veroorzaken. Dit zou relevant kunnen zijn voor verstoring van paailocaties van spiering en leefgebied van de rivierdonderpad. Het habitat van deze vissoorten omvat driehoeksmosselen en stenige oevers. Op dit moment is er reeds sprake van recreatievaart en dus sprake van onderwatergeluid. De extra vaarbewegingen vanuit de jachthaven zullen dit niet in betekende mate doen toenemen, omdat het deels om zeilboten gaat, die geen geluid veroorzaken. Negatieve effecten op vissoorten door onderwatergeluid als gevolg van toenemende aantal vaarbewegingen wordt als verwaarloosbaar geschat.

### *Licht*

Alle vogels zijn als gevoelig beoordeeld voor verlichting. In de omgeving van de brug/tunnel komen de volgende gevoelige vogelsoorten in lage dichtheden voor: brilduiker, tafeleend, krakeend, grauwe gans, aalscholver, visdief en zwarte stern. Soorten die in hoge dichtheden voorkomen zijn: meerkoet, tafeleend, krooneend en fuut. Daarnaast neemt de kwaliteit van het foerageergebied van de meervleermuis door lichtverstoring af. Ook de rivierdonderpad is enigszins gevoelig voor licht.

### *Optisch*

De optische verstoring van de brug op vogelsoorten kan een reikwijdte hebben van enkele honderden meters aan weerszijden van de brug. Het gaat hierbij dan al gauw over een oppervlakte van 390 ha<sup>29</sup>.

## **Stikstofdepositie**

In het Markermeer & IJmeer komen geen habitattypen voor die zeer gevoelig zijn voor stikstofdepositie. Het habitatype kranswierwateren kent een Kritische Depositiewaarde (KDW: de grenswaarde waaronder enige ecologische effecten kunnen worden uitgesloten) van hoger dan 2400 mol/ha/ja. De achtergronddepositie is momenteel maximaal 1420 mol/ha/ja en zal maximaal lokaal toenemen met 750 mol/ha/ja, dus tot circa 2170 mol/ha/ja (worst case benadering). Daarmee blijft de achtergronddepositie nog steeds onder de kritische depositiewaarde voor kranswierwateren. Er zijn dus geen effecten van stikstof op de instandhoudingsdoelstellingen van het Markermeer & IJmeer.

## **12.3.4 Effecten module verkeer en vervoer op Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen**

### **Versnippering**

In de Oostvaardersplassen broeden lepelaars die voedselrondes maken naar Waterland, Vechtplassen en weer terug naar Oostvaardersplassen. Daarbij vliegen ze tussen Waterland en Vechtplassen over het Markermeer & IJmeer. De brug zal deze vliegroute kruisen. Hoewel deze brug geen absolute barrière vormt, omdat vogels er ruim onderdoor of overheen kunnen vliegen, bestaat er wel een zeker risico op

---

<sup>29</sup> 6,5 km x 0,6 km

aanrijdingen. Naar verwachting is dit risico groter bij de variant met weg, omdat er dan veel meer verkeersbewegingen plaatsvinden dan met uitsluitend een metrolijn.

### 12.3.5 Effecten module verkeer en vervoer op Natura 2000-gebied Lepelaarplassen

#### Versnippering

In de Lepelaarplassen komen lepelaars voor die voedselrondes maken naar Waterland, Vechtplassen en weer terug naar Lepelaarplassen. Daarbij vliegen ze tussen Waterland en Vechtplassen over het Markermeer & IJmeer. De brug zal deze vliegroute kruisen. Hoewel deze brug geen absolute barrière vormt, omdat vogels er ruim onderdoor of overheen kunnen vliegen, bestaat er wel een zeker risico op aanrijdingen. Naar verwachting is dit risico groter bij de variant met weg, omdat er dan veel meer verkeersbewegingen plaatsvinden dan met uitsluitend een metrolijn.

## 12.4 Beoordeling effecten van alternatief Zuidelijk tracé op instandhoudingsdoelstellingen

### 12.4.1 Beoordeling effecten op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer

#### Habitattypen

Voor het habitatype 'kranswierwateren' geldt een behoudsdoelstelling van de oppervlakte en kwaliteit. In en nabij de planlocatie zijn geen oppervlakten van 'kranswierwateren'. Uit bovenstaande subparagrafen blijkt dat er geen effecten op het habitatype 'kranswierwateren' van het alternatief Zuidelijk tracé. Ook voor de variant met weg (4a) zijn er geen effecten op dit habitatype. De totale stikstofdepositie blijft onder de kritische depositiewaarde van het habitatype. Significante effecten op het habitatype 'kranswierwateren' zijn uitgesloten.

#### Habitatsoorten

Ook voor de **rivierdonderpad** is behoud van de omvang en kwaliteit van het leefgebied ter doel gesteld. De soort leeft in de stenige oevers en andere harde substraten (schelpdieren) van het Markermeer & IJmeer en is niet gevoelig voor stikstofdepositie.

In de aanlegfase is er sprake van geluidsverstoring (met name onderwater) van de rivierdonderpad in de oever van het plangebied als gevolg van het bouwen van de woningen bij Almere Pampus, de aanleg van de jachthaven en de brugpijlers. Bij de heiverkzaamheden kunnen in een straal van honderden meters rondom de heillocatie vissen sterven (worst case). Wanneer als gevolg van de aanleg van de buitendijkse objecten door verhoogde slibconcentraties driehoeksmosselen afsterven, zal in een groot gebied (honderden hectares) ongeschikt worden. Exacte afmeting is op dit detailniveau te bepalen. Het gaat om een straal van ongeveer 600 meters rondom de werklocatie. Door het ruimtebeslag van de landtong, jachthaven, brug, eiland en tunnel verdwijnt er circa 69 ha leefgebied van de rivierdonderpad (driehoeksmosselvelden). Mogelijk vindt er op termijn wel herstel van driehoeksmosselen plaats waardoor het oppervlak leefgebied weer iets wordt hersteld, maar dit is geen zekerheid.

In de gebruiksfase zijn er door de verlichting van verkeer, de straten en woningen permanent licht negatieve effecten mogelijk. Voor de behoudsdoelstelling is het noodzakelijk dat stenige oevers en harde substraten behouden blijven. Hierdoor wordt geconcludeerd dat door alle verschillende effecten er als gevolg van dit alternatief significant negatieve effecten op de rivierdonderpad niet zijn uit te sluiten.

In de *variant met weg* (4a) wordt een groter aandeel van het leefgebied tijdelijk en permanent verstoord en is het verlies van leefgebied beperkt groter. Daarnaast moet er meer worden geheid, waardoor er sprake is van sterfte van meer individuen.

Wanneer er 's nachts wordt gewerkt zijn er tijdelijk negatieve effecten op de **meervleermuis**, omdat de soort zeer gevoelig voor verlichting is. Door de bouw van woningen en door toename van regionaal verkeer is er ten opzichte van de huidige situatie meer verlichting langs de Oostvaardersdijk en het gehele plangebied (Zuidwest-Flevoland). Naar verwachting zal de IJmeerlijn (metro) niet verlicht worden, maar de combinatie met weg in variant 4a wel. De soort is niet gevoelig voor stikstofdepositie. Licht negatieve effecten door optische verstoring van verkeer, hoogbouw en mensen zijn niet uit te sluiten. De genoemde verstoringen betekenen een omvangrijke aantasting van de kwaliteit van het leefgebied van de meervleermuis. Er zijn geen effecten op reeds bekende vliegroutes, kraamkamers of verblijfplaatsen. De populatie van het Markermeer & IJmeer wordt in grote mate bepaald door wat er in het omringende land gebeurt met winter- en zomerverblijven, verbindingroutes en foerageergebieden. De genoemde verstoringen betekenen een omvangrijke aantasting van de kwaliteit van het leefgebied van de meervleermuis en kunnen een afname van aantallen tot gevolg hebben. Vooral donkere aanvliegroutes en donkere oevers waar gefoerageerd kan worden verdwijnen in Zuidwest-Flevoland. De nuancering hierbij is dat er in de huidige situatie landinwaarts door Almere al sprake is van aanzienlijke verlichting. De landelijke staat van instandhouding is ongunstig, trend in voorkomen is onbekend. Gebaseerd op de bovenstaande overwegingen kan geconcludeerd worden dat significante effecten op de instandhoudingsdoelstelling van de meervleermuis niet zijn uit te sluiten.

In de *variant met weg* (4a) wordt een groter aandeel van het leefgebied tijdelijk en permanent verstoord door kunstlicht.

### **Broedvogels**

Het foerageergebied van de broedvogels **aalscholver** en **visdief** wordt kleiner door aanleg (troebeling, ruimtebeslag) van de jachthaven, strand, eiland en brug. Door aanwezigheid van woningen en verkeer nabij het IJmeer wordt 565 ha door geluid verstoord. Er is een toename van verstoring op het water en in de oever. Het paaigebied van de spiering neemt af als gevolg van de aanleg van het strand en jachthaven. Dit heeft effect op de voedselbeschikbaarheid voor de aalscholver en visdief. Het broedhabitat van de soorten wordt niet in omvang of kwaliteit aangetast als gevolg van het alternatief Zuidelijk tracé. Trends zijn voor beide soorten positief. Om voldoende broedpopulaties voor de visdief te behouden moet onder andere de draagkracht in de vorm van consumeerbare vis worden vergroot. Omdat er sprake is van een aanzienlijke aantasting van het foerageer- én rustgebied van de visdief zijn significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstelling niet uit te sluiten.

Aalscholwers moeten de laatste 15 jaar steeds vaker uitwijken naar andere foerageerplekken binnen het IJsselmeergebied, vanwege de hoge troebeling in het Markermeer & IJmeer. De aantallen aalscholwers liggen al jaren boven het doelaantal (nabij 10.000). Hoewel een deel van het foerageer- en rustgebied wordt aangetast, is dit nog niet dermate groot dat het invloed heeft op de draagkracht van het IJsselmeergebied voor een regiopopulatie van 8000.

In de *variant met weg* (4a) wordt een groter aandeel van het foerageergebied van broedvogels tijdelijk en permanent aangetast (omvang én kwaliteit). De geluidverstoring omvat een gebied van 1305 ha. Broedhabitat blijft wederom ongemoeid. De verschillende varianten leiden niet tot andere conclusies qua significantie dan getrokken zijn voor het basialternatief.

### **Niet-broedvogels**

Gezien de ongunstige trends voor vissen, waterplanten en driehoeksmosselen neemt de draagkracht voor viseters, waterplantenetters en bodemfauna-eters in de huidige situatie al af. Het foerageer- en rustgebied van bodemfauna-eters (verlies driehoeksmosselen) en viseters (zachte oever strand ongeschikt als paaigebied, tijdelijke toename troebeling) neemt af als gevolg van landaanwinning (troebeling) en ruimtebeslag (landtong/haven/brug/eiland/tunnel) (circa 69 ha). Het betreffende gebied is van klein belang

voor waterplantenetters als foerageerfunctie, maar voor een deel van de soorten (krakeend, meerkoet) wel relevant als rustgebied. Door aanwezigheid van woningen en verkeer nabij de oever kan er verstoring van alle niet-broedvogels plaatsvinden. Dit geldt ook voor optische verstoring vanuit de brug (aalscholver, fuut, grote zaagbek, krooneend, tafeleend, visdief en zwarte stern). Door extra recreatie wordt het water en de oever rond de jachthaven en het strand aanzienlijk verstoord. De niet-broedvogels zijn niet gevoelig voor stikstofdepositie. Gebaseerd op bovenstaande overwegingen wordt geconcludeerd dat significant negatieve effecten niet uit te sluiten zijn voor bodemfauna-eters en viseters. De brandgans, slobbeend, topper, dwergmeeuw en nonnetje zijn hierop een uitzondering; er zijn geen significante effecten op deze soorten, omdat deze niet in het plangebied rusten of foerageren (bijlage 4). Graseters en de planktoneter slobbeend foerageren of rusten niet in het gebied. Alleen in de Pampushaven rusten soms grauwe ganzen en smienten. Voor beide soorten is dit gebied niet van groot belang en hebben ze binnen het Markermeer & IJmeer verschillende belangrijke rustgebieden. Daarnaast is de trend voor beide vogels positief. Geconcludeerd kan worden dat er geen significante effecten zijn van het alternatief Zuidelijk tracé op graseters en planktoneters.

In de *variant met weg* (4a) wordt een groter aandeel van het foerageer- en rustgebied van niet-broedvogels tijdelijk en permanent aangetast (omvang én kwaliteit) als gevolg van een groter geluidverstoord gebied.

#### **12.4.1.1 Mitigerende maatregelen**

Er zijn verschillende maatregelen die de negatieve effecten op beschermde soorten kunnen voorkomen of beperken:

1. Verstoringseffecten op de meervleermuis door kunstlicht tijdens werkzaamheden kunnen worden voorkomen door de uitvoering niet in de schemering en nacht plaats te laten vinden. Wanneer dit niet mogelijk is, is het van belang dat lichtverstoring op de meervleermuis wordt beperkt door de verlichting af te schermen (beperkte uitstraling naar de grond) en/of vleermuisvriendelijke verlichting toe te passen (zogenaamde 'batlamps');
2. Permanente aantasting van leefgebied meervleermuis en vogels voorkomen door verlichting op de brug aan te passen:
  - gebruik 'batlamps' (vleermuizen) en/of
  - gebruik groene verlichting (vogels) en/of
  - gebruik lichtschermen
3. De effecten van lichtverstoring van verkeer op de Oostvaardersdijk op het water (vogels en meervleermuis) kunnen in de praktijk worden voorkomen door te zorgen voor lichtbarrières tussen wegen op land en het water. Dit kan opgaande begroeiing zijn, maar ook een lage (circa 1 meter) muur of kade tussen de weg en open water op relevante plekken. Vooral plekken waar koplampen/lichten in het water kunnen schijnen (bijvoorbeeld parkeerplaatsen, wegen waar koplampen van auto's over het water kunnen draaien) zijn van belang.
4. Verstoring van verlichting van huizen en straten kan worden beperkt door (Ref. 25):
  - het beperken van de verlichtingsintensiteit van lampen nabij de waterkant;
  - het beperken van lichtuitstraling naar boven en naar opzij;
  - de zichtbaarheid van de lichtbron te beperken (afschermen);
  - het toepassen van geringe oppervlaktehelderheid van de lichtbron;
  - het toepassen van betrekkelijk langgolvig licht (o.a. 'batlamps' voor de meervleermuis).
5. Mitigerende maatregel om effecten op populatieniveau van meervleermuis te voorkomen betreft het realiseren van potentiële paar-, kraam- en/of zomerverblijfplaatsen in de nieuw te realiseren woningen. Daarnaast moeten donkere vliegroutes behouden blijven;
6. Mitigatie verlies stenig habitat kan worden gemitigeerd door vergelijkbaar areaal stortstenen oevers te realiseren bij de landtong en jachthaven waar mogelijk stortsteen wordt toegepast, betekent dit nieuw

leefgebied voor de rivierdonderpad en paaiplaatsen voor vissen. Hierdoor neemt de voedselbeschikbaarheid voor viseters na mitigatie weer toe;

7. De uitvoeringsmethode voor het landmaken moet geoptimaliseerd worden, zodat de troebelings wordt beperkt. Door inzet van mitigerende maatregelen (bijvoorbeeld sproeien binnen ringdijk of damwand) is de verspreiding van slib/sediment beperkt tot nihil (Ref. 36). Hierdoor zouden effecten op driehoeksmosselen en waterplanten in grote mate kunnen worden beperkt (ringdijk) of voorkomen (damwand). Andere maatregelen zijn het toepassen van slibarm zand, slibbezinkingsvelden of slibschermen.
8. Afname van voedselbeschikbaarheid voor bodemfauna-eters (driehoeksmosselen) kan worden gemitigeerd door alternatief hard substraat op de IJmeerbodem te realiseren. Dit kan door het storten van schelpen, stenen of ander vergelijkbaar hard materiaal of het verruwen van de brugpeilers/tunneldak. Dit moet plaatsvinden op een diepte tussen 2 en 4 meter. Hier kunnen hoge dichtheden van driehoeksmosselen ontstaan. In ondieper water hebben driehoeksmosselen een slechtere conditie en produceren ze weinig zaad; ook kan het storten van hard materiaal daar interfereren met geschikte habitat voor waterplanten. Mosselen dieper dan 3,5-4 meter kunnen door de duikeenden niet goed worden geëxploiteerd (Ref. 36). Belangrijk voor de voedselbeschikbaarheid is dat de mosselen op optimale diepte liggen, er relatief hoge dichtheid mosselen aanwezig is, er voldoende rust is en rustgebieden in de nabijheid aanwezig zijn.
9. Door in het ontwerp rekening te houden met het aspect optische verstoring door menselijke activiteiten zijn effecten op watervogels en vissen te beperken. Door het aanleggen van groenstroken tussen het open water en de wegen en bebouwing, of door ruimte te creëren in de oever voor opgaande relatief dichte begroeiing (bijvoorbeeld rietkragen) zal optische verstoring afnemen.
10. Effecten van optische verstoring door waterrecreatie kunnen beperkt worden door zonerings- of beperkingsmaatregelen. Een voorbeeld is de zone voor het strand in de wintermaanden sluiten voor waterrecreanten. Zie Figuur 9.3.
11. Bij heiwerkzaamheden kan onderwatergeluid worden gereduceerd door het toepassen van een bellenscherm (een reductie van 10 dB tot meer dan 20 dB) (Ref. 30).
12. Geluidsemissie door verkeer ter hoogte van de brug en tunnelmonden kan gemitigeerd worden door het plaatsen van geluidschermen of het inzetten van geluidarm asfalt.

Andere mogelijke maatregel ter verbetering van de ecologische systeemkenmerken, maar die niet noodzakelijk is als mitigatie voor RRAAM-effecten, is de volgende:

13. Bij de variant 'landtong' is verzachting van effecten mogelijk door inzetten op de integrale ontwikkeling van buitendijkse bebouwing met stadsgerichte waternatuur (ondieptes voor waterplanten, land-waterovergangen met verlandingsvegetaties en aanbrengen substraat voor driehoeksmosselen.



### 12.4.1.2 Conclusie effecten op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer

In Tabel 12.4 zijn de scores weergegeven voor de beoordeling van de verschillende modules afzonderlijk en in cumulatie met elkaar voor het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer.

Tabel 12.4 Overzicht beoordeling effecten voor basisalternatief Zuidelijk tracé op de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. ■/+ = (vooral) positief effect; 0 = neutraal, geen negatief effect; ■/- = negatief effect, maar gemakkelijk te voorkómen/beperken (mitigatie) bij uitwerking; ■/- = kans op significant effect, voorkómen ervan, vraagt stevige randvoorwaarden bij uitwerking; ■/--- = significant effect nagenoeg onvermijdelijk.

Naam beschermde waarde	Basisalternatief totaal (module wonen en recreatie + module verkeer en vervoer)	Basisalternatief module wonen en recreatie	Basisalternatief module verkeer en vervoer
Habitattypen, kranwierwateren	0	0	0
Habitatsoorten, rivierdonderpad	--	--	--
Habitatsoorten, meervleermuis	-	-	-
Broedvogel, aalscholver	-	-	0
Broedvogel, visdief	--	--	0
Niet-broedvogels, viseters	---	--	---
Niet-broedvogels, bodemfauna-eters	---	--	---
Niet-broedvogels, waterplanteneters	--	--	-
Niet-broedvogels, graseters	0	0	0
Niet-broedvogels, planktoneters	0	0	0

Door het verlies van driehoeksmosselen en harde stenige oevers (leefgebied rivierdonderpad) zijn er significante effecten op de rivierdonderpad aan de orde. Bij de aanleg van de buitendijkse objecten kan een deel van het verlies van leefgebied worden beperkt door in het ontwerp nieuwe stenige oevers in te plannen. Het verlies van habitat hiermee helemaal voorkómen (netto resultaat geen verlies) is waarschijnlijk niet mogelijk door gebrek aan ruimte in het ontwerp. Hierdoor moet er een extra inspanning worden geleverd in de vorm van aanleg van hard substraat binnen het Markermeer & IJmeer.

Door mitigerende maatregelen kan de verstoring van de meervleermuis door kunstmatige verlichting (woningen/haven/verkeer) aanzienlijk worden beperkt.

Voor de visdief zijn maatregelen nodig om verlies van foerageermogelijkheden te voorkómen. Dit betekent aanbrengen van stenige oevers, zodat netto verlies van paaihabitat (stenige oevers) voor de spiering als gevolg van het strand niet aan de orde is. Daarnaast moet de verstoring van recreatie worden beperkt. Dit is mogelijk door zonering of beperkingsmaatregelen. Deze maatregel moet echter in een ander kader dan de structuurvisie RRAAM worden gerealiseerd. Voor de aalscholver zijn significante effecten van het basisalternatief Zuidelijk tracé uit te sluiten. De maatregelen voor de visdief zijn echter ook zeer gunstig voor de aalscholver.

Wanneer effecten van verstoring en verlies van foerageermogelijkheden op watervogels gemitigeerd worden zijn significante effecten op watervogels uit te sluiten. Dit betekent echter een zodanig forse inspanning qua mitigerende maatregelen: onder andere het voorkomen van vertroebeling, het voorkomen van het verlies van driehoeksmosselen en paaiplaatsen, het zoneren en afsluiten van gebieden voor recreanten, en het optimaal inrichten van de oever, zodat optische verstoring van niet-broedvogels uitblijft dat significant negatieve effecten desondanks nagenoeg onvermijdelijk zijn.

Het opheffen van optische verstoring vanuit de aanwezigheid van de brug is niet mogelijk. Dit heeft met name invloed op de viseters die hier voorkomen. De niet-broedvogels zijn niet als geluidverstoringsgevoelig beoordeeld. Daarom zijn mitigerende maatregelen van uitsluitend geluidverstoring vanuit de IJmeerlijn al dan niet in combinatie met de autoweg niet per sé nodig.

Het is echter erg onzeker of het aanleggen van geschikt substraat voor vestiging van driehoeksmosselen ook daadwerkelijk hiertoe zal leiden. Niet uit te sluiten is dat aangroei van driehoeksmosselen mogelijk is als de condities op systeem niveau op orde is. Een monitoring van de maatregel is dan ook noodzakelijk. Wanneer er namelijk een netto verlies is van driehoeksmosselen als gevolg van RRAAM, zijn significante effecten op bodemfauna-eters aan de orde.

In de *variant met weg (4a)* neemt de geluidverstoring toe, maar dit wijzigt de bovenstaande beoordeling niet.

## **12.4.2 Beoordeling effecten op Natura 2000-gebied Eemmeer en Gooimeer Zuidoever**

Voor de beoordeling van effecten van het alternatief Zuidelijk tracé op het Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever is alleen de toename van het geluidsverstoord-oppervlak aan de orde. Deze toename geldt ook voor de variant en wordt veroorzaakt door de toename van de verkeersintensiteit als gevolg van de realisatie van 60.000 woningen. Dit heeft negatieve gevolgen voor aangewezen vogels.

### **Broedvogels (visdief)**

In de huidige situatie broedt de visdief ook binnen het verstoord oppervlak, huidige aantallen liggen boven de doelstelling en trends voor de soort is positief. Daarnaast is de visdief niet gevoelig voor geluidsverstoring (Ref. 20). Uit de doeluitwerking van Rijkswaterstaat (Ref. 35) blijkt dat voor het behoud van aantallen vooral het kaal houden van broedgebied van belang is. Gebaseerd op de bovenstaande overwegingen wordt geconcludeerd dat significante effecten op de visdief zijn uit te sluiten.

### **Niet-broedvogels**

In de huidige situatie komt de kleine zwaan niet voor binnen het deelgebied Eemmeer. Voor de overige aangewezen niet-broedvogels is dit wel het geval in meer of mindere mate. Binnen het verstoord gebied liggen geen bijzonder hoge dichtheden driehoeksmosselen; deze liggen verder in het zuidoosten. Er liggen geen waterplantenvelden met hoge bedekkingsgraad, deze liggen in het Eemmeer. De huidige trends in voorkomen zijn vooral voor waterplanten- en graseters (smient, krakeend, grauwe gans) positief. Voor overige soorten is de trend onbekend of negatief. Geen van de niet-broedvogels zijn gevoelig voor verstoring van geluid (Ref. 20). Hierdoor wordt geconcludeerd dat de negatieve effecten niet significant zijn.

### **12.4.2.1 Mitigerende maatregelen**

Er zijn verschillende maatregelen die mogelijk zijn om de toename van geluidsverstoring te beperken. Het betreft bijvoorbeeld het aanbrengen van stiller asfalt of geluidschermen langs de Stichtse brug.

### 12.4.2.2 Conclusie effecten op Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever

In Tabel 12.5 zijn de scores weergegeven voor de beoordeling van de verschillende modules afzonderlijk en in cumulatie met elkaar voor het Natura 2000-gebied Eemmeer en Gooimeer Zuidoever.

Tabel 12.5 Overzicht beoordeling effecten voor basisalternatief Zuidelijk tracé op de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Eemmeer en Gooimeer Zuidoever. ■/+ = (vooral) positief effect; 0 = neutraal, geen negatief effect; ■/- = negatief effect, maar gemakkelijk te voorkómen/beperken (mitigatie) bij uitwerking; ■/-- = kans op significant effect, voorkómen ervan, vraagt stevige randvoorwaarden bij uitwerking; ■/--- = significant effect nagenoeg onvermijdelijk.

Naam beschermde waarde	Basisalternatief totaal (module wonen en recreatie + module verkeer en vervoer)	Basisalternatief module wonen en recreatie	Basisalternatief module verkeer en vervoer
Broedvogel (visdief)	0	0	0
Niet-broedvogels, viseters	-	-	0
Niet-broedvogels, bodemfauna-eters	-	-	0
Niet-broedvogels, waterplanteneters	-	-	0
Niet-broedvogels, graseters	-	-	0
Niet-broedvogels, planktoneters	-	-	0

Door inzet van geluidsbeperkende maatregelen (relatief kleine inspanning) zijn significante effecten van het basisalternatief IJmeerverbinding tunnel op vogels van het Eemmeer & Gooimeer Zuidoever niet aan de orde.

### 12.4.3 Beoordeling effecten op Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen

Voor de beoordeling van effecten van het alternatief Zuidelijk tracé op het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen is het ruimtebeslag op foerageergebied van de bruine en blauwe kiekendief (broedvogels) en gras- en planteneters (niet-broedvogels) van belang. Uit subparagraaf 9.2.5 blijkt dat door de realisatie van 60.000 woningen zo veel foerageergebied van deze vogels verloren gaat, dat significante effecten niet zijn uit te sluiten.

Daarnaast kan de brug een beperkt negatief effect hebben omdat de foerageerroute van lepelaars wordt gekruist. Hoewel de brug geen absolute barrière is, ontstaat er een risico op aanrijdingen.

#### 12.4.3.1 Mitigerende maatregelen

Voor het verkrijgen van voldoende geschikt foerageergebied voor kiekendieven en herbivore watervogels kan binnen de omliggende gebieden binnen een beperkte afstand van de Oostvaardersplassen de voedselbeschikbaarheid vergroot worden. Ongeschikt gebied kan worden omgevormd tot suboptimaal of optimaal en suboptimaal tot optimaal foerageergebied. In het rapport van Altenburg & Wymenga (Ref. 1, 2,

3 en 4) zijn aanbevelingen opgenomen voor het inrichten van foerageergebied voor de bruine en blauwe kiekendief en herbivore watervogels in en om de Oostvaardersplassen. Daarnaast zijn potentiële geschikte foerageerlocaties aangemerkt.

Voor de kiekendieven is het van belang dat de inrichting en het beheer gericht is op het verkrijgen van muizenrijke biotopen, in het bijzonder de veldmuis. Nieuwe foerageergebieden liggen bij voorkeur zo dicht mogelijk nabij de broedgebieden (tot 5 km) en liggen in clusters en sluiten aan op de huidige foerageergebieden rond de Oostvaardersplassen. Aangezien er vier percelen met wintergranen liggen in het gebied dat benut zal worden voor woningbouw, zou het foerageeraanbod op peil kunnen worden gehouden door vier percelen van gelijke omvang, binnen 5 km van het moeras, om te vormen naar wintergranen.

Om de kans op aanvaringen tussen verkeer op de brug en lepelaars te voorkómen, kunnen schermen worden gebruikt. Deze schermen geleiden de vogels dan zodanig dat ze niet op de hoogte van het verkeer de brug kruisen. Deze mitigerende maatregelen kan uiteraard uitstekend worden gecombineerd met licht- en geluidbeperkende maatregelen. Daarbij is het wel van belang dat geen volledig doorzichtig of spiegelen scherm wordt gebruikt, omdat vogels zich anders tegen het scherm doodvliegen.

### 12.4.3.2 Conclusie effecten op Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen

In Tabel 12.6 zijn de scores weergegeven voor de beoordeling van de verschillende modules afzonderlijk en in cumulatie met elkaar voor het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen.

Tabel 12.6 Overzicht beoordeling effecten voor basisalternatief Zuidelijk tracé op de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen. ■/+ = (vooral) positief effect; 0 = neutraal, geen negatief effect; ■/- = negatief effect, maar gemakkelijk te voorkómen/beperken (mitigatie) bij uitwerking; ■/-- = kans op significant effect, voorkómen ervan, vraagt stevige randvoorwaarden bij uitwerking; ■/--- = significant effect nagenoeg onvermijdelijk.

Naam beschermde waarde	Basisalternatief totaal (module wonen en recreatie + module verkeer en vervoer)	Basisalternatief module wonen en recreatie	Basisalternatief module verkeer en vervoer
Broedvogels (bruine en blauwe kiekendief)	-	-	0
Broedvogels (lepelaars)	-	-	-
Broedvogels (overig)	0	0	0
Niet-broedvogels, viseters	0	0	0
Niet-broedvogels, bodemfauna-eters	0	0	0
Niet-broedvogels, waterplanteneters	0	0	0
Niet-broedvogels, graseters	-	-	0
Niet-broedvogels, planktoneters	0	0	0
Niet-broedvogels, overig	0	0	0

Om significante effecten te voorkomen moet een bepaalde hoeveelheid foerageergebied voor de graseters en kiekendieven optimaal worden gemaakt. Het areaal dat nodig is, is afhankelijk van het uiteindelijke ruimtebeslag op foerageergebied van de betreffende soorten. Aangezien er waarschijnlijk vier percelen met wintergranen verloren gaan, is het effect op het totale foerageergebied voor kiekendieven te voorkómen door een viertal percelen agrarische grond om te vormen tot foerageergebied. Bijvoorbeeld door het om te vormen naar natuur, of door afspraken te maken met agrariërs om wintergranen te gaan kweken. Deze percelen dienen zo dicht mogelijk bij de Oostvaardersplassen te liggen. Bij de planologische vaststelling van het Oostvaarderswold is ook een zone gereserveerd als foerageergebied voor kiekendieven. Indien dit gerealiseerd wordt, dan zal waarschijnlijk het foerageergebied voor kiekendieven zijn veilig gesteld. De mitigatie-opgave kan dus meeliften met de realisatie van Oostvaarderswold. Indien (om wat voor reden dan ook) Oostvaarderswold niet (op tijd) wordt gerealiseerd, kan de mitigatie hier los van worden gerealiseerd door voldoende landbouwgronden in te zetten als foerageergebied. Het instandhoudingsdoel voor blauwe kiekendief is thans al ver buiten beeld en raakt nog verder uit beeld. De reden hiervoor is niet geheel duidelijk, maar in ieder geval speelt het verlies van foerageergebied als gevolg van ruimtelijke ontwikkelingen een rol (naast andere onduidelijke niet-project gerelateerde factoren).

Wat betreft de opgave voor graseters, moet deze ook in cumulatie met die van de Lepelaarplassen worden gezien.

Er zijn geen andere conclusies voor de verschillende varianten op het basisalternatief.

Om significante effecten op de foerageroute van lepelaars te voorkomen, dient de brug 'vogelvluchtvriendelijk' te worden gerealiseerd. Bijvoorbeeld door het toepassen van geleidende schermen waardoor de kans op botsingen tussen vogels en verkeer wordt geminimaliseerd.

#### **12.4.4 Beoordeling effecten op Natura 2000-gebied Lepelaarplassen**

Voor de beoordeling van effecten van het alternatief Zuidelijk tracé op het Natura 2000-gebied Lepelaarplassen is het ruimtebeslag op foerageergebied van de grauwe gans (niet-broedvogel) van belang. Uit subparagraaf 9.2.5 blijkt dat door de realisatie van 60.000 woningen zo veel foerageergebied van deze vogels verloren gaat, dat significante effecten niet zijn uit te sluiten.

Daarnaast kan de brug een beperkt negatief effect hebben omdat de foerageroute van lepelaars wordt gekruist. Hoewel de brug geen absolute barrière is, ontstaat er een risico op aanrijdingen.

##### **12.4.4.1 Mitigerende maatregelen**

Voor het verkrijgen van voldoende geschikt foerageergebied voor herbivore watervogels kan binnen de omliggende gebieden binnen een beperkte afstand van de Lepelaarplassen de voedselbeschikbaarheid vergroot worden. Ongeschikt gebied kan worden omgevormd tot suboptimaal of optimaal en suboptimaal tot optimaal foerageergebied. In het rapport van Altenburg & Wymenga (Ref. 4) zijn aanbevelingen opgenomen voor het inrichten van foerageergebied voor onder andere herbivore watervogels in en om de Lepelaarplassen. Daarnaast zijn enkele potentieel geschikte foerageerlocaties aangemerkt.

Om de kans op aanvaringen tussen verkeer op de brug en lepelaars te voorkómen, kunnen schermen worden gebruikt. Deze schermen geleiden de vogels dan zodanig dat ze niet op de hoogte van het verkeer de brug kruisen. Deze mitigerende maatregelen kan uiteraard uitstekend worden gecombineerd met licht- en geluidbeperkende maatregelen. Daarbij is het wel van belang dat geen volledig doorzichtig of spiegelen scherm wordt gebruikt, omdat vogels zich anders tegen het scherm doodvliegen.

#### **12.4.4.2 Conclusie effecten op Natura 2000-gebied Lepelaarplassen**

In Tabel 12.7 zijn de scores weergegeven voor de beoordeling van de verschillende modules afzonderlijk en in cumulatie met elkaar voor het Natura 2000-gebied Lepelaarplassen.

Om significante effecten te voorkomen moet een bepaalde hoeveelheid foerageergebied voor de grauwe gans optimaal worden gemaakt. Het areaal dat nodig is, is afhankelijk van het uiteindelijke ruimtebeslag op het foerageergebied. Ganzen zijn in staat om veel grotere afstanden te overbruggen op zoek naar voedsel. Maar hoe groter de afstand wordt, des te groter het energieverbruik. Energetisch gezien zijn foerageergebieden in de nabijheid van slaap- en rustplaatsen het meest optimaal. Bij de meest voorkomende ganzensoorten (onder andere grauwe gans) vindt er een verschuiving van het type foerageergebied plaats. Niet alleen grootschalig open landbouwgebied worden benut, maar ook steeds vaker kleinere graslanden in de stad. De huidige inschatting is dat er nabij de Lepelaarplassen (ook in cumulatie) mogelijk onvoldoende foerageergebied overblijft. Deze opgave van voldoende foerageergebied voor ganzen moet ook in cumulatie met die van de Oostvaardersplassen worden gezien. Door creëren van geschikt foerageergebied voor ganzen kunnen de effecten op ganzen worden gemitigeerd.

Om significante effecten op de foerageerroute van lepelaars te voorkomen, dient de brug 'vogelvlucht vriendelijk' te worden gerealiseerd. Bijvoorbeeld door het toepassen van geleidende schermen waardoor de kans op botsingen tussen vogels en verkeer wordt geminimaliseerd.

Er zijn geen andere conclusies voor de verschillende varianten op het basisalternatief.

Tabel 12.7 Overzicht beoordeling effecten voor basisalternatief Zuidelijk tracé op de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Lepelaarplassen. /+ = (vooral) positief effect; /0 = neutraal, geen negatief effect; /- = negatief effect, maar gemakkelijk te voorkómen/beperken (mitigatie) bij uitwerking; /-- = kans op significant effect, voorkómen ervan, vraagt stevige randvoorwaarden bij uitwerking; /-- = significant effect nagenoeg onvermijdelijk.

Naam beschermde waarde	Basisalternatief totaal (module wonen en recreatie + module verkeer en vervoer)	Basisalternatief module wonen en recreatie	Basisalternatief module verkeer en vervoer
Broedvogels	0	0	0
Niet-broedvogels, lepelaars	-	0	-
Niet-broedvogels, overige viseters	0	0	0
Niet-broedvogels, bodemfauna-eters	0	0	0
Niet-broedvogels, waterplanteneters	0	0	0
Niet-broedvogels, graseters	-	-	0
Niet-broedvogels, planktoneters	0	0	0
Niet-broedvogels, overig	0	0	0

## 12.5 Beoordeling van effecten van alternatief Zuidelijk tracé inclusief TBES-fases

### 12.5.1 Fase 1 TBES

#### Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer

Fase 1 levert circa 1200 ha in potentie geschikt habitat voor de ontwikkeling van waterplantenvegetaties en kranswieren. Hiermee wordt het effect op het waterplantenareaal en op paaigebied van alternatief Zuidelijk tracé opgevangen. Afhankelijk van de condities binnen de luwte kan hier ook areaal driehoeksmossel tot ontwikkeling komen. In dat geval worden ook de negatieve effecten van het alternatief op driehoeksmossel opgevangen. Over de kansrijkheid van ontwikkeling van driehoeksmossel binnen deze zone bestaan echter onzekerheden. Daarom is het nodig om aanvullend op fase 1 voldoende geschikt gebied voor de ontwikkeling van driehoeksmossel te creëren.

De kwaliteit van het voedselgebied voor visetende en waterplantetende vogels neemt binnen deze 1200 ha toe. De kwaliteit van het systeem voor viseters neemt beperkt toe door het realiseren van voorzieningen voor vismigratie. Deze toename is echter niet voldoende om het verstorend effect van het Zuidelijk tracé (zowel metro als metro plus weg) op te vangen. Overigens kan een deel van dit verstorend effect met mitigerende maatregelen (beperking geluids- en lichtemissie) op de brug worden weggenomen. Daarbij komt dan de cumulatie met het (overigens relatief kleine) verstorend effect door toename van het aantal recreatieve vaarbewegingen.

Het negatieve effect van alternatief Zuidelijk tracé op het leefgebied van rivierdonderpad kan worden opgevangen, indien voor de aanleg van de luwtedammen stortsteen wordt gebruikt.

Het resteffect op meervleermuis van het alternatief na mitigatie (aanpassing lichtbronnen, beperking lichtuitstraling) kan mogelijk worden opgevangen doordat gebieden achter luwtedammen geschikter worden dan nu als foerageergebied voor meervleermuis. Dit resteffect zal overigens groter zijn in de variant met weg op de brug. Deze gebieden liggen voldoende ver van de stedelijke ontwikkeling van Almere om daarvan geen hinder te ondervinden. Voor de meervleermuis is het verder essentieel dat er geen verblijfplaatsen en vliegroutes aangetast worden.

#### *Conclusie*

Van alternatief Zuidelijk tracé (waaronder de variant met metro plus weg) in combinatie met Fase 1 TBES zijn significante effecten op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer niet uit te sluiten, ook als alle fase 1 maatregelen gerealiseerd worden vóór dat tot realisering van woningbouw, strand en jachthaven en IJmeerbrug wordt overgegaan. Het betreft met name de effecten op rustende en voedselzoekende vogelsoorten, waarvoor als gevolg van met name het verstoring effect van dit alternatief de draagkracht wordt verkleind. Dit verstoring effect kan naar verwachting niet zodanig aan de bron worden gemitigeerd, dat significante effecten zich niet meer voordoen, ook als Fase 1 al is gerealiseerd. Fase 1 alleen 'opplussen' met aanvullende maatregelen voor driehoeksmosselen is niet voldoende om dit alternatief haalbaar te maken.

Daarmee is de conclusie dat alternatief Zuidelijk tracé inclusief de variant, in combinatie met TBES fase 1 in beginsel niet haalbaar is vanuit het perspectief van de Nbw.

## **12.5.2 Fase 2 TBES**

### **Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer**

Fase 2 levert 2000 ha in potentie geschikt habitat op voor waterplantenvegetaties en kranswieren. Hiermee wordt het effect op het waterplantenareaal van alternatief Zuidelijk tracé ruimschoots opgevangen. De kwaliteit van het voedselgebied voor visetende, waterplantenetende en driehoeksmossel-etende vogels neemt binnen deze 2000 ha toe. Daarnaast ontstaat 1500 ha land-waterovergang met daarbinnen ondiep water en plas-draszones bij de Houtribdijk en 100 ha land-waterovergang (vooroever) nabij Lepelaarplassen. Met een goede vormgeving van deze land-waterovergangen ontstaat ook extra areaal voor driehoeksmosselen. De nieuwe land-waterovergangen bevatten divers en optimaal paai-opgroei- en leefgebied voor vissen wat een positieve impuls in de vis-biodiversiteit betekent. Door de toename van de vis-diversiteit is het ecosysteem minder afhankelijk van het spieringbestand en dus robuuster. De kwaliteit van het systeem voor viseters neemt beperkt toe door het realiseren van voorzieningen voor vismigratie.

De combinatie van maatregelen in fase 2 maakt, dat het effect van het Zuidelijk tracé op visetende, waterplantenetende en driehoeksmossel-etende vogels en hun voedselbronnen wordt opgevangen. Dit geldt ook voor de variant met metro plus weg. Wanneer fase 2 gerealiseerd is, is er voldoende rust- en voedselgebied voor deze soorten beschikbaar om aan de wettelijke kaders te voldoen.

Het negatieve effect van alternatief Zuidelijk tracé op het leefgebied van rivieronderpad kan ruimschoots worden opgevangen, indien voor het ontwerp van de luwtedammen en TBES-natuurgebieden stortsteen wordt gebruikt.

Het resteffect van het alternatief na mitigatie (aanpassing lichtbronnen, beperking lichtuitstraling) kan beter dan met fase 1 worden opgevangen doordat grotere oppervlakten achter luwtedammen geschikter worden dan nu als foerageergebied voor meervleermuis, als ook door ontwikkeling van verlandingsvegetaties in vooroever Lepelaarplassen en in oermoeras. Deze gebieden liggen voldoende ver van de stedelijke ontwikkeling van Almere om daarvan geen hinder te ondervinden. Voor de meervleermuis is het verder essentieel dat er geen verblijfplaatsen en vliegroutes aangetast worden.



### *Conclusie*

Alternatief Zuidelijk tracé in combinatie met TBES fase 2 heeft geen significant negatieve effecten op het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer, indien TBES-maatregelen van fase 1 en fase 2 zijn genomen vóórdat tot realisering van alle in dit alternatief beoogde maatregelen voor wonen, recreatie en infrastructuur wordt overgegaan.

De conclusie 'geen significante effecten' geldt echter onder een aantal specifieke voorwaarden, namelijk:

1. Dat er binnen de nieuwe natuurgebieden (luwtedam/oermoeras/vooroever) driehoeksmosselen tot ontwikkeling komen en/of dat er voldoende driehoeksmosselsubstraat wordt aangelegd en op het nieuwe substraat ook daadwerkelijk driehoeksmosselen gaan groeien die geschikt zijn voor exploitatie door bodemfauna-etende vogels;
2. Dat bij de aanleg van luwtedammen, vooroever of oermoeras gebruik wordt gemaakt van stortsteen om leefgebied voor de rivieronderpad te creëren.
3. Effecten van (licht)verstoring op meervleermuis maximaal worden gemitigeerd en hierdoor functionele vliegroutes behouden blijven;
4. Achter luwtedammen en in nieuwe natuurgebieden (vooroever/oermoeras) door zonering in ruimte en tijd rustige gebieden worden gecreëerd.

Monitoring van ontwikkeling van driehoeksmosselen en van gedrag en vóórkomen van meervleermuis is nodig om te borgen dat aan deze voorwaarden wordt voldaan. Daarnaast is monitoring gewenst van de ontwikkeling van het aantal vaarbewegingen in relatie tot het voorkomen van rustende en voedselzoekende watervogels in ruimte en tijd, met name in voor- en naseizoen wanneer er overlap is met de aanwezigheid van vogels. Eventuele bijsturing op grond van de resultaten van monitoring zal betrekking moeten hebben over realisering van aanvullend substraat voor driehoeksmossel, op verdere beperking van lichtemissies nabij foerageergebieden meervleermuis, op aanvullende zoneringsmaatregelen ter instandhouding dan wel uitbreiding van rustige gebieden, mogelijk in combinatie met het instellen van een gedragscode voor de recreatievaart, zoals nu is ontwikkeld in het kader van het beheerplanproces (Ref. 34). Ten aanzien van de ontwikkeling van driehoeksmossel lijkt het waarschijnlijk dat fase 2 TBES ook een enige verbetering van de systeemcondities voor driehoeksmossel leidt. Mocht dat niet het geval zijn, dan zal ten behoeve van de juridische haalbaarheid van dit alternatief afzonderlijk aandacht besteed moeten worden aan verbetering van de systeemcondities voor driehoeksmossel. Met name in de variant met weg lijkt het wenselijk om, indien verdergaande recreatieve ontwikkelingen langs de kust gewenst zijn, fase 2 van stringente zoneringsmaatregelen te voorzien, dan wel tijdig 'op te plussen' met een aanvullende oppervlakte land-waterovergang uit eindbeeld TBES.

## **12.5.3 Eindbeeld TBES**

### **Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer**

Eindbeeld TBES levert in totaal 2400 ha in potentie geschikt habitat op voor waterplantenvegetaties en kranswieren. Hiermee wordt het effect op het waterplantenareaal van alternatief Zuidelijk tracé meer dan ruimschoots opgevangen. De kwaliteit van het voedselgebied voor visetende, waterplantenetende en driehoeksmossel etende vogels neemt binnen deze 2400 ha toe.

Daarnaast ontstaat 4500 ha land-waterovergang met daarbinnen ondiep water, plas-draszones en droge ruigte en struweel bij de Houtribdijk en 300 ha land-waterovergang (vooroever) nabij Lepelaarplassen. Met een goede vormgeving van deze land-waterovergangen ontstaat ook extra areaal voor driehoeksmosselen. Omdat in eindbeeld TBES ook de kwaliteit van het systeem qua slib en trofiegraad op orde is, mag worden verwacht dat hiermee de negatieve effecten van het alternatief op driehoeksmosselen meer dan ruimschoots worden opgevangen. De vispopulaties worden met de introductie van nieuwe land-waterovergangen robuuster. De kwaliteit van het systeem voor viseters neemt beperkt toe door het realiseren van voorzieningen voor vismigratie.

De combinatie van maatregelen in eindbeeld TBES maakt, dat het effect van Zuidelijk tracé op visetende, waterplantetende en driehoeksmossel-etende vogels meer dan ruimschoots wordt opgevangen. Er is meer dan voldoende rust- en voedselgebied voor deze soorten beschikbaar om aan de wettelijke kaders te voldoen.

Het negatieve effect van het alternatief op het leefgebied van rivierdonderpad kan ruimschoots worden opgevangen, indien voor het ontwerp van de luwtedammen en TBES-natuurgebieden stortsteen wordt gebruikt.

Het resteffect op meervleermuis van het alternatief na mitigatie (aanpassing lichtbronnen, beperking lichtuitstraling) kan uitstekend worden opgevangen doordat grotere oppervlakten achter luwtedammen geschikter worden dan nu als foerageergebied voor meervleermuis, als ook door de grootschalige ontwikkeling van verlandingvegetaties in vooroever Lepelaarplassen en in oermoeras. Deze gebieden liggen voldoende ver van de stedelijke ontwikkeling van Almere om daarvan geen hinder te ondervinden. Voor de meervleermuis is het verder essentieel dat er geen verblijfplaatsen en vliegroutes aangetast worden.

#### *Conclusie*

De conclusie voor de combinatie Zuidelijk tracé en eindbeeld TBES is dezelfde als de bij fase 2 geformuleerde conclusie.

## 13 CUMULATIE ALTERNATIEVEN RRAAM MET ANDERE PLANNEN EN PROJECTEN

### Achtergrond cumulatie

Ieder plan of project mag op zichzelf én in combinatie met andere plannen en projecten *geen* aantasting veroorzaken van de natuurlijke kenmerken (instandhoudingsdoelstellingen) van een Natura 2000-gebied. Dit geldt uiteraard ook voor RRAAM. Er zijn voor dit plan mitigerende maatregelen geformuleerd die ervoor kunnen zorgen dat de instandhoudingsdoelstellingen van de Natura 2000-gebieden niet worden aangetast. Het is theoretisch mogelijk dat een project (of plan) weliswaar negatieve gevolgen heeft voor specifieke instandhoudingsdoelstellingen, maar dat deze niet worden beoordeeld als 'significant'. Dat betekent dat er wel negatieve effecten zijn, maar het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen komt niet in gevaar. Dit zijn 'resteffecten'. Nu is het theoretisch mogelijk dat bij de beoordeling van een ander project met een zeker negatief effect dezelfde conclusie getrokken wordt (geen significant effect), maar dat de projecten in samenhang wél een significant effect hebben. De losse, niet-significante effecten hebben opgeteld (cumulatief) wél een significant effect op de instandhoudingsdoelstellingen.

Het doel van de cumulatie is om dergelijke risico's goed mee te nemen in de beoordeling en daarmee in de besluitvorming. Zijn er andere projecten of plannen waarvan de niet-significante effecten (resteffecten) de beoordeling van de effecten van RRAAM doen veranderen?

Voor het vervolg bij nadere uitwerking van alternatieven blijft cumulatie een aandachtspunt en zal steeds opnieuw beschouwd moeten worden of het plan RRAAM in combinatie met andere plannen en projecten geen significant negatieve effecten veroorzaakt die niet meer te mitigeren zijn, waardoor de haalbaarheid van het plan in het geding komt

### Aanpak cumulatie

Uit de beoordeling van RRAAM komen diverse negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen naar voren, die ofwel door mitigatie danwel door systeemherstel als gevolg van TBES opgeheven kunnen worden. De grootte van de mitigatie en/of TBES inspanning kan wijzigen als gevolg van een cumulatieve beoordeling van de effecten met andere plannen/projecten in de omgeving. Tevens kan het effect in theorie zo groot worden dat significant negatieve effecten niet meer op te heffen zijn. In deze paragraaf is op hoofdlijnen inzichtelijk gemaakt welke projecten cumuleren met de effecten als gevolg van RRAAM en wat dan de risico's en aandachtspunten zijn.

### 13.1 Relevante effecten RRAAM

De effecten die optreden als gevolg van het uitvoeren van maatregelen die vallen binnen RRAAM zijn grofweg onder te verdelen in effecten als gevolg van oppervlakteverlies en als gevolg van verstoring.

Oppervlakteverlies:

- Voedselvoorziening bodemfauna-eters en viseters (driehoeksmosselen en stenige oevers)
- Leefgebied rivieronderpad (driehoeksmosselen en stenige oevers)
- Foerageergebied kiekendief (akkerland omgeving Oostvaardersplassen)

Verstoring:

- Leefgebied meervleermuis (licht)
- Leefgebied viseters, bodemfauna-eters en waterplantenetters (geluid- en optische verstoring verkeer)
- Leefgebied viseters, bodemfauna-eters en waterplantenetters (menselijke activiteit, recreatie)

Tijdelijke effecten worden niet meegenomen in de cumulatiebeoordeling. Op dit moment in de planvorming is nog niets bekend over de uitvoeringsperiode van onderdelen van RRAAM en dus over cumulatie van de uitvoering met anderen projecten. Zodra planvorming van RRAAM nader is uitgewerkt in de projectfase zullen de cumulatieve tijdelijke effecten van uitvoering met andere projecten in beeld kunnen worden gebracht, beoordeeld en eventueel gemitigeerd. Het uitgangspunt is dat mitigatie in principe altijd haalbaar is, door de uitvoeringsperiode te verschuiven of te faseren.

## 13.2 Relevante andere projecten of plannen met mogelijke resteffecten en cumulatie

Voor deze cumulatieverkenning worden projecten en plannen meegenomen die gedurende het opstellen van het planMER in beeld zijn gebracht. In principe worden bij cumulatie uitsluitend plannen en projecten meegenomen waarvan al redelijk vaststaat dat ze tot uitvoering zullen komen. De informatie die beschikbaar is verschilt per plan, waardoor ook het detailniveau waarmee op cumulatie kan worden ingegaan verschilt. De volgende plannen/projecten worden behandeld:

- OV SAAL
- SAA
- Luchthaven Lelystad
- Uitbreidingen Lelystad en Almere (woningbouw en bedrijventerreinen)
- Uitbreidingen van recreatievoorzieningen
- Jachthaven Uitdam
- Windmolenpark Noordoostpolder

### *OV SAAL en SAA*

Om de bereikbaarheid van het gebied rond Schiphol, Amsterdam en Almere (SAA) te verbeteren worden er wegaanpassingen gemaakt. De wegaanpassingen in de corridor Schiphol-Amsterdam-Almere voorzien in een capaciteitsuitbreiding van de bestaande infrastructuur voor de Rijkswegen A1, A6, A9 en A10 tussen de knooppunten Badhoevedorp (A4, A9), Holendrecht (A2, A9), Amstel (A2, A10), Watergraafsmeer (A1, A10), Muiderberg (A1, A6) en Almere Buiten-Oost (A6) en aanpassing van deze knooppunten. OV SAAL omvat de intensivering van treinverkeer op de spoorwegverbinding Schiphol - Amsterdam - Almere - Lelystad (SAAL). Daarnaast wordt een deel van het spoor uitgebreid.

Relevante effecten vanuit OV SAAL en SAA zijn een verhoogde stikstofdepositie en een verhoogde geluidsbelasting in Natura 2000-gebieden. RRAAM veroorzaakt geen verhoogde stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden met kwetsbare habitattypen, zoals het Naardermeer of de Oostelijke Vechtplassen. RRAAM veroorzaakt wel een verhoogde stikstofdepositie in het Markermeer & IJmeer in de varianten met een weg over het IJmeer, en een lichte verhoging in Eemmeer & Gooimeer Zuidoever. In deze twee Natura 2000-gebieden bevinden zich echter geen natuurwaarden die gevoelig zijn voor stikstofdepositie. In het Eemmeer & Gooimeer Zuidoever komen helemaal geen stikstofgevoelige habitattypen voor, terwijl in Markermeer & IJmeer het habitattypen kranswierwateren voorkomt dat niet gevoelig is voor stikstofdepositie (kritische depositiewaarde > 2400 mol/ha/ja). Deze waarde wordt met RRAAM niet overschreden. In het alternatief met de grootste toename van stikstofdepositie (Zuidelijk tracé met weg) beperkt de maximale berekende depositie zich tot 2170 mol/ha/ja. In de verkeerscijfers die ten grondslag liggen aan de berekeningen zijn de projecten OV SAAL en SAA meegenomen en daarmee is deze toename te beschouwen als een gecumuleerde toename. Daarnaast is de kritische depositiewaarde een grenswaarde: boven deze waarde is het niet uitgesloten dat effecten optreden. In het algemeen worden aquatische systemen niet sterk gestuurd door stikstofdepositie vanuit de lucht. Dit geldt helemaal voor het Markermeer

& IJmeer waar de ecologische knelpunten vooral zijn gerelateerd aan een (te) hoog slibgehalte en een te laag nutriëntengehalte.

Geluidsverstoring vanuit SAA is aan de orde binnen het Natura 2000-gebied Naardermeer, waar RRAAM geen geluidsverstoring veroorzaakt. Binnen het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer treedt er als gevolg van SAA een vermindering van de geluidbelasting op vanwege de toepassing van zoab. Vanuit RRAAM wordt de lokale toename aan geluidsverstoring gemitigeerd door stil asfalt en eventueel geluidschermen. Er is dus geen sprake van een cumulatief effect.

Vanuit OV-SAAL is geluidsverstoring binnen het Markermeer & IJmeer een aandachtspunt voor de Iepelaar waarvan een deel van het foerageergebied te maken krijgt met meer verstoring. De trend van de soort is positief, de soort heeft een behoudsdoel en er zijn genoeg nabijgelegen uitwijkmogelijkheden. Het zwaartepunt in voorkomen van Iepelaars ligt aan de Waterlandse kust van het Markermeer. Dus de draagkracht van het gebied blijft geborgd en er zijn geen in cumulatie geen significant negatieve effecten. OV-SAAL veroorzaakt daarnaast een toename van geluidbelastoppervlak in het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen waar de blauwe en bruine kiekendief gevoelig zijn voor geluidsverstoring. Het effect is echter in de Passende Beoordeling van OV-SAAL als niet significant beoordeeld. Vanuit RRAAM zijn er (zonder mitigatie) significant negatieve effecten op deze soort niet uit te sluiten vanwege het verdwijnen van foerageergebied als gevolg van de realisatie van woningen, buiten het Natura 2000-gebied. Cumulatie van de geluideffecten van OV-SAAL en ruimtebeslag van foerageergebied vanuit RRAAM zijn zonder mitigatie niet uit te sluiten. Vanuit RRAAM kunnen effecten van het foerageergebied gemitigeerd worden. In cumulatie kan deze mitigatietaakstelling groter worden, maar het project blijft haalbaar omdat significant negatieve effecten voorkomen kunnen worden.

#### *Luchthaven Lelystad*

Dit betreft de uitbreiding van het vliegveld, waardoor een grotere hoeveelheid vliegverkeer de omgeving zal doorkruisen. Dit project veroorzaakt een geluidtoename binnen de Oostvaardersplassen. Hiervoor is een Passende Beoordeling opgesteld en een apart document over de cumulatieve effecten (Ref. 10). Vanuit RRAAM is zonder mitigatie significant negatieve effecten op bruine en blauwe kiekendief niet uit te sluiten. In het cumulatierapport van Airport Lelystad is becijferd dat alle plannen en projecten tezamen naar verwachting een significant negatief effect zullen hebben op het aantal blauwe kiekendieven en bruine kiekendieven als gevolg van verlies aan foerageergebied. Het instandhoudingsdoel voor blauwe kiekendief is thans al ver buiten beeld en raakt nog verder uit beeld. De reden hiervoor is niet geheel duidelijk, maar in ieder geval speelt het verlies van foerageergebied als gevolg van ruimtelijke ontwikkelingen een rol (naast andere onduidelijke niet-project gerelateerde factoren). Voor bruine kiekendieven blijft het instandhoudingsdoel binnen bereik. Voor beide soorten geldt dat de bijdrage van het geplande vliegverkeer in het totale effect zeer beperkt is. Er is dus geen sprake van een cumulatief effect van de geluidsverstoring vanuit Airport Lelystad en afname aan foerageergebied vanuit RRAAM. Door het omvormen van enkele landbouwpercelen tot optimale foerageergebieden voor kiekendieven kunnen de negatieve effecten vanuit RRAAM volledig gemitigeerd.

#### *Uitbreiding Almere en Lelystad*

Deze uitbreidingen betreffen verschillende projecten waarbij nieuwe woonwijken en bedrijventerreinen worden gerealiseerd rondom Almere en Lelystad. Een gedeelte is al gerealiseerd. Als gevolg gaan vaak landbouwgronden of braakliggende gronden verloren. Hierdoor vindt cumulatie vanuit RRAAM plaats ten aanzien van foerageergebieden van kiekendieven en graseters. Daarbij zijn feitelijk alleen de foerageergronden voor kiekendieven van belang, omdat graseters een groot bereik hebben en in staat worden geacht om voldoende voedselgronden in de omgeving te bereiken.

In het cumulatierapport van Airport Lelystad (Ref. 10) is beschreven dat door realisatie van alle stadsuitbreidingen naar schatting de aantallen kiekendieven zover teruglopen dat de doelen niet gehaald

worden, als gevolg van verlies aan foerageergebied. Dit effect wordt opgeheven door realisatie van Oostvaarderswold, waardoor de doelen naar verwachting weer dichterbij worden gebracht. In het gunstigste geval wordt het doel voor bruine kiekendief juist gehaald. De blauwe kiekendief zal naar schatting ruim onder het doel blijven. Daarnaast is niet uitgesloten dat de blauwe kiekendief van de Oostvaardersplassen ook zonder de voorgenomen stadsontwikkelingen geleidelijk aan zouden verdwijnen. De noodzakelijke oppervlakte van 600-1.500 ha voor suboptimaal foerageerhabitat duidt erop dat het de soort moeite kost om buiten het optimale habitat voedsel te vinden. Dit is geen projecteffect.

Als gevolg van RRAAM verdwijnen vier percelen met wintergraan die zijn aangemerkt als belangrijk foerageergebied vanwege het voorkomen van o.a. muizen. Dit foerageergebied kan eventueel los van de ontwikkelingen in het Oostvaarderswold worden gemitigeerd, in overleg met lokale agrariërs. Bijvoorbeeld door ten zuiden van de A6 voldoende percelen in te zetten voor de kweek van wintergranen. Uit onderzoek blijken agrarische percelen met wintergranen namelijk zeer goed aantrekkelijk foerageergebied voor kiekendieven te zijn. Er is sprake van een cumulatief effect (daarom is een significant negatief effect op de kiekendieven ook niet uit te sluiten), maar deze is te mitigeren.

#### *Uitbreidingen van recreatievoorzieningen*

Rondom het Markermeer & IJmeer liggen diverse plannen om de recreatieve voorzieningen te verbeteren (zoals jachthaven Uitdam), wat als gevolg kan hebben dat de recreatiedruk op het Markermeer & IJmeer toeneemt. Uit het concept ontwerp Natura 2000-beheerplan Markermeer & IJmeer (Ref. 34) blijkt dat verstoring vanuit recreatie niet zozeer op dit moment een knelpunt vormt, maar dat de verwachte toename aan recreatiedruk in de toekomst tot gevolg kan hebben dat watervogels onvoldoende rustige plekken kunnen vinden in het Markermeer & IJmeer. Daarom is een gedragscode met de recreatiesector afgesproken en is een aanpak gekozen om de mogelijke effecten van recreatie te beteugelen. Hierbij wordt in eerste instantie ingezet op voorlichting en monitoring om te zorgen dat recreanten kwetsbare gebieden vermijden. Als dit niet werkt kunnen alsnog maatregelen worden getroffen.

RRAAM veroorzaakt ook een grotere recreatiedruk in het Markermeer & IJmeer. Zoals al eerder is gesteld in dit werkdocument heeft een grotere recreatiedruk op één locatie niet sterke aanvullende effecten. De grootste effecten ontstaan als rustgebieden (met veel slapende of rustende vogels) worden 'ontdekt' door recreanten. Eén bootje kan dan bij wijze van spreken het hele rustgebied aantasten. De oplossing ligt hier dus in het zoneren van recreatie. Een toename van recreatie is op zichzelf geen probleem, zolang in een aantal essentiële gebieden maar de rust wordt geborgd. In het concept ontwerp Beheerplan is een zelfde redeneerlijn gevolgd bij de toetsingskaders voor toekomstige ontwikkelingen.

Voor cumulatie betekent dit dat bij ieder project dat een uitbreiding van de recreatie veroorzaakt, er mitigerende maatregelen getroffen dienen te worden die ervoor zorgen dat kwetsbare gebieden worden ontzien. Dit kan in eerste instantie via voorlichting. Maar als dit niet werkt, zouden gebieden ook minder goed bereikbaar of totaal ontoegankelijk gemaakt kunnen worden in de relevante periodes.

Op het niveau van het planMER RRAAM is het voldoende om te constateren dat RRAAM een verhoogde recreatiedruk veroorzaakt, en dat dit binnen RRAAM dient te worden opgelost door mitigerende maatregelen die ervoor zorgen dat kwetsbare gebieden worden ontzien. Dan is er geen sprake van een cumulatief effect.

#### *Windmolenpark Noordoostpolder*

Verschillende private partijen, Westermeerwind BV, Windpark Creil BV, Windmolenproject Westermeerdijk Binnen V.O.F. en Essent Wind Nederland, hebben het voornemen een vijftal windturbineopstellingen te bouwen en te exploiteren aan de Noordermeerdijk, Westermeerdijk en de Zuidermeerdijk (in de gemeenten Noordoostpolder en Lemsterland. Voor de Noorder- en Westermeerdijk gaat het daarbij om zowel binnen- als buitendijkse opstellingen. Langs de Zuidermeerdijk is alleen een binnendijkse plaatsing voorzien.

Uit de Passende Beoordeling (Ref. 30) van dit initiatief blijkt dat alleen het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer van belang is voor de cumulatie. De andere Natura 2000-gebieden die worden beschreven ondervinden geen effecten vanuit RRAAM, zodat cumulatie hier niet aan de orde is. Uit de effectbeoordeling van het windpark blijkt dat er geen effecten zijn op omvang, kwaliteit en populatie van de soorten van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Daarmee is er geen sprake van cumulatie met RRAAM.

### **13.3 Conclusie cumulatie**

Uit bovenstaande analyse blijkt dat met name cumulatie aan de orde is bij rustverstoring van watervogels als gevolg van toenemende recreatie binnen het Markermeer & IJmeer en aantasting van leef- en foerageergebied van de kiekendieven van de Oostvaardersplassen. Dit kan betekenen dat de mitigatietaakstelling als gevolg van een cumulatieve beoordeling groter wordt.

Met name voor de verstoring van watervogels (vis- en bodemfauna-eters) in combinatie met het verlies aan voedselbeschikbaarheid is voor de gevolgen van RRAAM al geconcludeerd dat dit met alleen mitigerende maatregelen niet op te heffen is. Hiervoor is systeemherstel door uitvoer van de TBES-maatregelen noodzakelijk. In cumulatieve zin zal de noodzaak voor het nemen van TBES-maatregelen waarschijnlijk groter worden. Dit is ook de gedachte achter TBES, dat door een voldoende robuust systeemherstel meerdere rood/grijze ontwikkelingen mogelijk gemaakt kunnen worden.





## 14 AANBEVELINGEN VOOR KEUZE VOORKEURSALTERNATIEF EN VOLGENDE PLANFASE

### 14.1 Aandachtspunten en aanbevelingen voor het traject richting voorkeursalternatief

De analyses van de verschillende basisalternatieven met bijbehorende varianten (hoofdstuk 9 t/m 12) leveren informatie die relevant is voor de keuze ten aanzien van het voorkeursalternatief. Aan de hand van deze ecologische inzichten die gevormd zijn binnen het juridische kader van de Nbw zijn de volgende aandachtspunten en aanbevelingen van belang:

1. *Hoe lager de mitigatie-opgave hoe gunstiger (vergroten van haalbaarheid):*
  - Wanneer het voorkeursalternatief zo wordt gekozen dat de negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen beperkter zijn, is de mitigatie-opgave minder groot en zijn de kosten hiervan lager;
  - De effectiviteit van een deel van de beoogde mitigerende maatregelen of de omvang van de mitigatie-opgave zijn niet altijd bekend (bijvoorbeeld realisatie driehoeksmosselveld, aantasting leefgebied meervleermuis/kiekendieven/graseters, in alle alternatieven). Hierdoor blijft het risico bestaan dat uit monitoring blijkt dat er een grotere mitigatie-inspanning noodzakelijk is. Deze onzekerheid kan een juridisch risico vormen.
2. *Voorkom/beperk buitendijks ruimtebeslag*

Het buitendijkse ruimtebeslag op het Markermeer & IJmeer en de hierbij gepaard gaande troebeling tijdens realisatiefase (jachthaven, landtong, overgangseiland, brug, tunnel(monden), wegen) heeft aanzienlijke negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen en veroorzaakt een grote mitigatietaakstelling (zie ook punt 1). Het grootste ruimtebeslag vindt plaats bij realisatie van alternatief Zuidelijk tracé (basis en variant 4a met weg), het kleinste bij Hollandse brug (basisalternatief). De alternatieven IJmeerverbinding brug (3/3a) en IJmeerverbinding Tunnel (4/4a), evenals variant Hollandse brug met landtong (1a) hebben ruimtebeslag van ongeveer gelijke orde.
3. *Jachthaven/strand alleen mogelijk met zonerings van recreatieve activiteiten*

De recreatieve planelementen (realisatie van jachthaven en/of strand) veroorzaken aanzienlijke verstoring van beschermde vogelsoorten (kwaliteit leefgebied) van het Markermeer & IJmeer. Realisatie van de jachthaven en/of het strand is alleen mogelijk als de beoogde rustige gebieden (zonerings ontwerp-beheerplan Markermeer & IJmeer zie Figuur 9.3, natuurgebieden TBES) gevrijwaard blijven van verstoring. Zonder deze zoneringen van recreatieve activiteiten zijn namelijk significante effecten aan de orde. Deze zoneringen zijn echter niet binnen het kader van RRAAM te realiseren (niet afdwingbaar). Dit betekent dat oplossingen hiervoor in een ander spoor moeten worden gevonden (bijvoorbeeld artikel 461 Wetboek Strafrecht, APV, artikel 20 Nbw). Dit is dus een (juridisch) risico.

De jachthaven is in het alternatief Hollandse brug (1) kleiner van omvang dan die van de alternatieven IJmeerverbinding Brug (2), IJmeerverbinding Tunnel (3) en Zuidelijk tracé (4). Aangenomen wordt dat de jachthaven in alternatief Hollandse brug dus minder ligplaatsen heeft, waardoor verstoring door recreatievaart beperkter is dan de overige varianten. De verstoring van vogelsoorten zal dan minder groot zijn. In het Zuidelijk tracé is geen strand voorzien. Dit is dus ook gunstig voor beschermde waarden.
4. *Verdeling woningen van belang voor natuur*

Wanneer er nabij het waterfront minder woningen worden gerealiseerd, zal er minder verstoring van beschermde soorten van het Markermeer & IJmeer plaatsvinden. De verdeling van de woningen zijn in de verschillende alternatieven/varianten verschillend. In het alternatief Hollandse

Brug (1) worden de minste woningen in Almere Pampus gerealiseerd, voor het alternatief Zuidelijk tracé (4) het meest. De hoeveelheid woningen voor de overige alternatieven/varianten IJmeerverbinding Brug (2), IJmeerverbinding Tunnel (3) en Hollandse Brug met landtong (1a) zijn gelijk en zijn hierin dus niet onderscheidend.

5. *Beperk ruimtebeslag foerageergebied graseters en kiekendieven*

Wanneer het voorkeursalternatief wordt geoptimaliseerd, zodat ruimtebeslag op foerageergebieden van kiekendieven (Oostvaardersplassen) en graseters (Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen) wordt geminimaliseerd kunnen de effecten in ieder geval ten dele worden voorkómen. Dit vermindert de mitigatie-opgave (zie ook punt 1).

6. *Realiseer positief effect vóór negatief effect*

Voor realisatie van alternatieven/varianten is naast mitigatie (met alle gestelde kanttekeningen) fase 1 TBES, danwel fase 2 TBES noodzakelijk. Hierbij is van belang te realiseren dat de positieve effecten van deze natuurmaatregelen gerealiseerd zijn, voordat de negatieve gevolgen (moment van verslechtering waarbij significante effecten aan de orde zijn) plaatsvinden, tenzij kan worden aangetoond dat deze gelijktijdigheid niet noodzakelijk is om de bijdrage van het betrokken gebied aan Natura 2000 veilig te stellen (artikel 19h, vierde lid Nbw).

## 14.2 Aanbevelingen voor volgende planfase

In de volgende planfase zijn er verschillende aspecten die nadere aandacht of uitwerking benodigen. Het betreft inhoudelijke leemtes in kennis, die relevant zijn voor de conclusies of alternatieven (VKA) uiteindelijk haalbaar zijn en aanscherpingen van het ontwerp, de methode van de analyses en de conclusies:

1. In dit werkdocument Passende Beoordeling zijn de alternatieven beoordeeld op het niveau van groepen instandhoudingsdoelstellingen met vergelijkbare habitateisen (zoals bij bijvoorbeeld vogels graseters, bodemfauna-eters, waterplantenetters). Dit betekent dat niet alle afzonderlijke instandhoudingsdoelstellingen zijn beoordeeld. Wel is in deze analyses informatie gebruikt van de verschillende instandhoudingsdoelstellingen (trends, verspreidingskaarten, staat van instandhouding), maar conclusies zijn op groepniveau getrokken. Dit is gedaan op basis van een worst-case. Hierdoor is het zeer onwaarschijnlijk dat conclusies een te positief beeld schetsen. In de huidige planfase is deze insteek voldoende, maar in de projectfase van het VKA zullen de conclusies per instandhoudingsdoelstelling moeten worden getrokken;
2. De mate van vertroebeling en dus de aantasting van leefgebied van driehoeksmosselen is afhankelijk van het precieze ontwerp (type sediment/ruimtebeslag) en uitvoering (werkwijze/perioden). Omdat de mitigatie-opgave hieruit volgt, is het op dit moment niet mogelijk om een schatting te geven van de kosten voor maatregelen om vertroebeling te voorkómen of beperken. In de latere fasen van het project kan de mitigatie-opgave (en dus ook kosten), mits de juiste informatie over het ontwerp bekend is, scherper worden bepaald;
3. In de volgende planfase dient nader te worden aangescherpt wat de precieze taakstelling is ten aanzien van het foerageergebied van graseters en kiekendieven van de Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen en hoe effecten het best gemitigeerd kunnen worden. Wat betreft de kiekendieven kan dit naar alle waarschijnlijkheid door realisatie van geschikt(er) foerageergebied nabij deze Natura 2000-gebieden (bijvoorbeeld door omvormen van agrarisch land tot natuur of door afspraken te maken met agrariërs om wintergranen te gaan kweken). Daarnaast zou er meegelift kunnen worden op de realisatie van Oostvaarderswold. Het is hierbij tevens van belang dat met experts wordt uitgezocht wat de mogelijkheden zijn ten aanzien van de blauwe kiekendief. Uit literatuur blijkt nu niet duidelijk wat de knelpunten en mogelijkheden voor deze soort zijn. Wel is duidelijk dat de instandhoudingsdoelstelling voor de blauwe kiekendief al ver buiten beeld is geraakt en herstelmogelijkheden zeer beperkt zijn.

4. In de volgende planfase dienen nieuwe berekeningen van de effecten van stikstof en geluid te worden uitgevoerd. Het betreft het bepalen van de huidige situatie zonder autonome ontwikkelingen (realisatie 60.000 woningen, projecten SAA en OVSAAL) en het uitwerken van enkele details. In deze planfase zijn de berekeningen ten behoeve van de planMER gebruikt voor de Passende Beoordeling en ontbraken deze gegevens;
5. Bij aanvang van de volgende planfase dient het VKA en de rol en omvang van TBES scherp te zijn omschreven. In de huidige planfase is in beeld gebracht of en hoe TBES een rol kan spelen in het voorkómen of beperken van de negatieve effecten van RRAAM. Hierdoor zijn de verschillende planonderdelen (wonen, recreatie, infrastructuur én natuur) afzonderlijk scherp in beeld gekomen. Voor het vervolg is het van belang dat er expliciet een keuze wordt gemaakt óf, en zo ja, welk pakket TBES onderdeel is van RRAAM (natuurinclusief ontwerp). Deze rol van TBES in VKA RRAAM en de juridische implicaties hiervan dienen te worden afgestemd met de bevoegde gezagen. Overeenstemming over dit punt is van groot belang, omdat dit fundamenteel is voor de opbouw en conclusies van de Passende Beoordeling van het VKA;
6. De kosten voor de mitigerende maatregelen (zonder maatregelen TBES) (zie samenvatting aan het begin van dit document) zijn een globale en vooral relatieve schatting. Niet alle mitigerende maatregelen kunnen in dit stadium al geschat worden. Dat betekent dat de kostenschatting vooral kan dienen als een vergelijking tussen de alternatieven om de verschillen in mitigatie-opgave concreter te maken. Bij een volgende beoordeling van het voorkeursalternatief, kan de mitigatie-opgave en dus ook de kosten meer realistischer worden geschat;
7. In elke nieuwe planfase dienen de conclusies (ook de conclusies van cumulatie) te worden herzien op basis van de nieuwere beschikbare informatie en het doel van de Passende Beoordeling (plantoets/vergunningaanvraag).



## 15 GERAADPLEEGDE LITERATUUR

- Ref. 1** **Altenburg en Wymenga** (in prep). Foeragerende kiekendieven in en rondom de Oostvaardersplassen in 2011 (werkdocument). A&W-rapport 1701.
- Ref. 2** **Altenburg en Wymenga** (4 maart 2011). Foerageergebied voor kiekendieven in en rondom de Oostvaarderplassen. Pilotonderzoek in 2010. A&W-rapport 1581.
- Ref. 3** **Altenburg en Wymenga** (22 juli 2010). Het A6-gebied en omgeving als foerageergebied voor in de Oostvaardersplassen broedende kiekendieven. Pilotonderzoek in 2010. A&W-rapport 1460.
- Ref. 4** **Altenburg en Wymenga** (2 februari 2006). Foerageermogelijkheden voor kiekendieven en herbivore watervogels rond de Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen. In opdracht van Gemeente Almere. A&W-rapport 726.
- Ref. 5** **Arcadis** (31 oktober 2011). Onderbouwing ecologische optimalisatie TBES. In opdracht van Werkmaatschappij Markermeer – IJmeer.
- Ref. 6** **Arcadis** (21 februari 2011). Intensivering treinverkeer OV SAAL Maatregelen korte termijn, Weesp-Lelystad, Passende Beoordeling Natuurbeschermingswet. In opdracht van Prorail.
- Ref. 7** **Arcadis** (20 december 2010). TB Schiphol - Amsterdam - Almere- Toets Natuurbeschermingswet 1998 (inclusief Passende Beoordeling). In opdracht van Rijkswaterstaat.
- Ref. 8** **Arcadis** (21 maart 2008). Toekomst voor de natuur in Markermeer en IJmeer: haalbaarheidstoets. In opdracht van Provincie Flevoland.
- Ref. 9** **Bestuurlijk Overleg RRAAM** (15 december 2011). Overlegverslag.
- Ref. 10** **Bureau Waardenburg** (2009). Aanvulling MER 2009 Lelystad Airport, cumulatieve effecten van MER-alternatieven in beeld *cf.* Natuurbeschermingswet.
- Ref. 11** **Bureau Waardenburg** (2007). Onderzoek Driehoeksmosselen Kustzone Muiden. In opdracht van Rijkswaterstaat.
- Ref. 12** **CE Delft, Oranjewoud & De Overlaat** (september 2009). Milieueffecten van de voorstellen in de Raam-brief. In opdracht van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat.
- Ref. 13** **Deltares** (2010). Wetenschappelijk tussentijds advies 2009 – ANT en NMIJ. Vijf jaar studie naar kansen voor het ecosysteem van het IJsselmeer, Markermeer en IJmeer met het oog op de Natura2000-doelen
- Ref. 14** **DHV** (2012). PlanMER RRAAM. In opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu.
- Ref. 15** **DHV** (mei 2012). PlanMER RRAAM, Deelrapport geluid. In opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu.
- Ref. 16** **DHV** (2009). Passende Beoordeling Warmtetransportleiding Diemen-Almere. Gevolgen voor instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer.
- Ref. 17** **Dionisio Pires, M.** (2009). Memo: Invloed van slibconcentratie op mosselfiltratie.
- Ref. 18** **Dobben, H. van, en A. van Hinsberg** (2008). Overzicht van kritische depositiewaarden toegepast op habitattypen en Natura 2000-gebieden. Alterra-rapport 1654.
- Ref. 19** **Dries P.J. Kuijper, J. Schut, D. van Dulleman, H. Toorman, N. Goossens, J. Ouwehand & H.J.G.A. Limpens, 2008.** Experimental evidence of light disturbance along the commuting routes of pond bats (*Myotis dasycneme*). Lutra 51(1).
- Ref. 20** **Ministerie van EL&I** (geraadpleegd februari 2012). Effectenindicator 'Natura 2000 – ecologische randvoorwaarden en storende factoren'.

- Ref. 21** **Ministerie van Infrastructuur en Milieu/Rijks-regioprogramma Amsterdam-Almere-Markermeer (RRAAM)** (december 2011). Notitie Kansrijke Oplossingsrichtingen, selectie integrale alternatieven.
- Ref. 22** **Ministerie van Verkeer en Waterstaat** (september 2010). Ecosysteem IJsselmeergebied: nog altijd in ontwikkeling. Trends in ontwikkelingen in water en natuur van het Natte Hart van Nederland.
- Ref. 23** **Ministerie van Verkeer en Waterstaat** (december 2009) Programma Rijkswateren BPRW. [http://www.rijkswaterstaat.nl/images/Programma%20Rijkswateren%20BPRW\\_tcm174-278494.pdf](http://www.rijkswaterstaat.nl/images/Programma%20Rijkswateren%20BPRW_tcm174-278494.pdf)
- Ref. 24** **Ministerie van VenW, Noordhuis, R.** (2007). Inventarisatie van driehoeksmosselen en andere tweekleppigen in het Markermeer in 2006.
- Ref. 25** **Molenaar, J. de** (2003). Lichtbelasting, overzicht van de effecten op mens en dier. Aterra-rapport 778.
- Ref. 26** **Laak, van de P. en A. van der Veen** (2009). Help foeragerende kiekendieven!, over de grenzen van het plangebied. Toets 01, 2009.
- Ref. 27** **LAGroup** (30 augustus 2011). Markttoets en economische impact toerisme & recreatie Markermeer & IJmeer. In opdracht van Werkmaatschappij Markermeer & IJmeer. Eindrapportage.
- Ref. 28** **Landschapsbeheer Flevoland** (september 2009). Meervleermuizen buitendijks Almere. Rapportnr. : LBF 2009-007.
- Ref. 29** **Planbureau voor de Leefomgeving** (2009). Berekening natuureffecten Markermeer Maatschappelijke kosten en baten van verstedelijkings varianten en openbaarvervoerprojecten voor Almere.
- Ref. 30** **Pondera Consult** (3 maart 2010). Passende Beoordeling Windpark Noordoostpolder. In opdracht van Koepel Windenergie Noordoostpolder.
- Ref. 31** **Provincie Flevoland** (2011). Ontwerpbeheerplan Lepelaarplassen.
- Ref. 32** **Randstad Urgent** (november 2009). Raam-brief.
- Ref. 33** **Rijks-regioprogramma Amsterdam-Almere-Markermeer (RRAAM)/Werkmaatschappij Markermeer & IJmeer** (17 november 2011). Naar een Toekomstbestendig Ecologisch Systeem, optimalisatierapport Werkmaatschappij Markermeer-IJmeer.
- Ref. 34** **Rijkswaterstaat** (in prep.) Natura 2000 ontwerp beheerplan IJsselmeergebied 2013-2018. Eindconcept Markermeer & IJmeer.
- Ref. 35** **Rijkswaterstaat** (juni 2010). Doeluitwerking Natura 2000 IJsselmeergebied. Uitwerking van Natura 2000 doelen in omvang, ruimte en tijd.
- Ref. 36** **Schekkerman, H., M.E. van Eerden, S. van Rijn & M. Roos** (2006). Een analyse van de mogelijke gevolgen van de aanleg van IJburg tweede fase voor watervogels in de SBZ IJmeer. Alterra-rapport 1363, RIZA-rapport 2006.017.
- Ref. 37** **Sportvisserij Nederland** (W.A.M van Emmerik, H.W. de Nie) (2006). De zoetwatervissen van Nederland, ecologisch bekeken.

## 16 COLOFON

---

Oprachtgever	: Ministerie van Infrastructuur & Milieu
Project	: Werkdocument Passende Beoordeling RRAAM
Dossier	: BA7960-101-100
Omvang rapport	: 233 pagina's
Auteur	: Jan Bakker, Diederik van Bentum, Dorien Grote Beverborg, Elise Koolmees
Bijdrage	: Ramon Nieborg
Interne controle	: Elise Koolmees
Projectleider	: Jan Veecken
Projectmanager	: Amber van Tatenhove
Datum	: november 2012
Naam/Paraaf	:

---



**DHV B.V.**

*Laan 1914 nr. 35*

*3818 EX Amersfoort*

*Postbus 1132*

*3800 BC Amersfoort*

*T (033) 468 20 00*

*F (033) 468 28 01*

*E [info@dhv.com](mailto:info@dhv.com)*

*[www.dhv.nl](http://www.dhv.nl)*



**BIJLAGE 1      Kaarten van begrenzing Natura 2000-gebieden**



## BIJLAGE 2 Matrix relatie systeemkenmerken en instandhoudingsdoelstellingen

Ecologische hoofdgroep (relevante landschapsstructuur)	Ecologische subgroep (voedsel, habitat of kenmerk)	Biologisch(representatieve soort)			Maatgevende systeemkenmerken																			
		Hoofdvoedsel	Vogels	Status	Functie	Submerse Macrofyten	Emergente Macrofyten	Driehoeksmosselen	Prooi	Predator	Fytoplankton	Zooplankton	Degte	Doorsicht	Huidruten	Windgolflaag	Bodemtype/bodemlaag	Waterniveau	Oeverstructuur	Fluctuatie waterstand	Duisternis	Ecologische verbinding	Rust	
Open water	Tweekleppigen	Kuifeend	Natura 2000	F																				
	Vis (Pelagisch)	Fuut	Natura 2000	R																				
	Plankton	Slobeend	Natura 2000	F																				
	Vis (overigen)	Aalscholver	Natura 2000	R																				
Moeras	Vis (overigen)	Roerdomp	Ambassadeur	F	d																			
	Vlees	Zeearend	Ambassadeur	R																				
	Insecten	Grote karekiet	Ambassadeur	F	d																			
	Planten	Pijlstaart	Ambassadeur	V	d																			
Slikken	Bodemfauna	Kemphaan	Ambassadeur	F	d																			
	Planteneters	Krooneend	Natura 2000	R																				
Waterplanten	Planteneters	Smient	Natura 2000	F	d																			
	Kale of schaars begroeide gronden	Vis (Pelagisch)	Vlisdief	Natura 2000	R																			

Patroon	Kenmerk	Vis	Status	Functie	Submerse Macrofyten	Emergente Macrofyten	Driehoeksmosselen	Prooi	Predator	Fytoplankton	Zooplankton	Degte	Doorsicht	Huidruten	Windgolflaag	Bodemtype/bodemlaag	Waterniveau	Oeverstructuur	Fluctuatie waterstand	Duisternis	Ecologische verbinding	Rust	
Open water	Internationale trekvis	Houting	Ambassadeur	F																			
	Standvis (Prooi)	Pos	KRW	F	d																		
	Standvis (Predator)	Snoekbaars	KRW	F	i																		
	Hard substraat	Standvis (substraat specifiek)	Rivierdonder pad	Natura 2000	F	d																	
Submerse Vegetatie	Limnofiele standvis	Snoek	KRW	F	d																		
	Patroon	Kenmerk	Overige Taxa	Status	Functie																		
Oeverzone	Insecten	Meervleermuis	Natura 2000	F	i																		
	Planteneters	Eland	Ambassadeur	V	d																		
Open water	Filterende Macrofauna	Driehoeksmossel (Dreisenna spec.)	KRW	nvt	i																		
	Verdroefing water	Fytoplankton	KRW	nvt	d																		
Waterplanten	Kritische macrofyten	Kranswierwateren (H3140)	Natura 2000	nvt	d																		
	Oeverzone	Areaal macrofyten	Kranswieren / fonteinkruiden	KRW	nvt	d																	
	Kritische macrofyten	Waterriet	KRW	nvt	d																		

### Legenda

#### Beïnvloeding

- d direct
- i Indirect

#### Functie

- F Foerageren
- R Rusten
- V Voortplanten
- M Migreren
- nvt Niet van toepassing

Bron Arcadis, 2008 (Ref. 5, Ref. 8).



## BIJLAGE 3      Effecten van TBES-maatregelen op systeemkenmerken Markermeer & IJmeer

### Legenda

#### Toename/afname:

- ▲▲ Grootschalige toename
- ▲ Kleinschalige toename
- ▼ Kleinschalige afname
- ▼▼ Grootschalige afname

#### Schaalniveau effecten

- L Locale beïnvloeding;
- R Regionale beïnvloeding
- G Gebiedsdekkende beïnvloeding

#### Effecten van verandering maatgevend systeemkenmerk op toetsingscriteria:

- Grote positieve effecten
- Positieve effecten niet uit te sluiten, maar gering
- Effecten uit te sluiten of niet noemenswaardig
- Negatieve effecten niet uit te sluiten, maar gering
- Grote negatieve effecten

#### Functie

- F Foerageren
- R Rusten
- V Voortplanten

		Habitattypen	Habitatsoorten			Broedvogels			Niet-broedvogels									
Verbeteren vismigratie	toename/ afname (▲/▼)	H3140 Kranswierwateren	Rivieronderpad (standvis hard substraat)	Meerpleermuis (insekteneter oeverzone)	Aalscholvervisdier (viseter)			Viseters		Bodemfauna-eters		Waterplanteters		Graseters		Planktoneters		
					F	R	V	F	R	F	R	F	R	F	R	F	R	
Maatgevend systeemkenmerk			F	V		F	R	V	F	R	F	R	F	R	F	R	F	R
Biotische systeemkenmerken	Submerse macrofyten																	
	Emergente macrofyten																	
	Driehoeksmosselen																	
	Prooidieren - kwan. (vogels, vis, macrofauna)	▲ G				x	x		x	x		x						
	Predatoren - kwan. (vogels/vis/macrofauna)																	
	Fytoplankton																	
Abiotische systeemkenmerken	Zoöplankton																	
	Diepte																	
	Doorzicht (a.g.v. slib en fytoplankton)																	
	Nutriënten (N & P)																	
	Wind en golfslag																	
	Bodemtype (kwal.)																	
	Temperatuur																	
	Structuur oevers (kwal.)																	
	Rust (beweging en geluid)																	
	Fluctuaties waterstand (natuurlijkheid)																	
Duisternis																		
Ecologische verbinding omgeving	▲▲ G		x		x	x												

Luwtemaatregelen (eindbeeld TBES)	toename/ afname (▲/▼)	Habitattypen	Habitatsoorten			Broedvogels			Niet-broedvogels									
		H3140 Kraanswierwateren	Rivieronderpad (standvis hard substraat)	Meerpleermuis (insekteneter oeverzone)	Aalscholvervisdijf (viseter)	Viseters		Bodemfauna-eters		Waterplanteneters		Graseters		Planktoneters				
			F	V	F	R	V	F	R	F	R	F	R	F	R	F	R	
Maatgevend systeemkenmerk																		
Submerse macrofyten	▲▲R	x			x	x	x	x	x	x			x	x			x	x
Emergente macrofyten																		
Driehoeksmosselen	▲R		x		x							x	x					
Prooidieren - kwan. (vogels, vis, macrofauna)	▲▲R						x		x	x		x	x					
Predatoren - kwan. (vogels/vis/macrofauna)																		
Fytoplankton	▼▼R		x		x												x	x
Zoöplankton																		
Diepte																		
Doorzicht (a.g.v. slib en fytoplankton)	▲▲R	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x					
Nutriënten (N & P)																		
Wind en golfslag	▼▼R	x	x	x	x			x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
Bodentype (kwal.)																		
Temperatuur																		
Structuur oevers (kwal.)	▼▼L		x	x	x	x												
Rust (beweging en geluid)	▲▲R					x	x	x	x	x		x	x	x			x	x
Fluctuaties waterstand (natuurlijkheid)																		
Duisternis																		
Ecologische verbinding omgeving																		

Grootchalig moeras (eindbeeld TBES)		Habitattypen	Habitatsoorten			Broedvogels				Niet-broedvogels								
		toename/ afname (▲/▼)	H3140 Kranswierwateren	Rivieronderpad (stand/wis hand substraat)	Meerwater (insecteneter oeverzone)	Aalscholvervisdier (viseter)	Viseters		Bodemfauna-eters		Waterplanteters		Graseters		Planktoneters			
Maatgevend systeemkenmerk				F	V		F	R	V	F	R	F	R	F	R	F	R	
Biotische systeemkenmerken	Submerse macrofyten	▲R	x				x	x		x	x	x						
	Emergente macrofyten	▲▲R				x	x	x		x		x				x	x	
	Driehoeksmosselen																	
	Prooidieren - kwan. (vogels, vis, macrofauna)	▲▲R		x	x		x		x	x		x						
	Predatoren - kwan. (vogels/vis/macrofauna)																	
	Fytoplankton	▼L		x	x	x	x									x	x	x
	Zoöplankton	▲L		x		x											x	x
Abiotische systeemkenmerken	Diepte	▼▼R	x	x	x							x	x	x			x	x
	Doorzicht (a.g.v. slib en fytoplankton)																	
	Nutriënten (N & P)																	
	Wind en golfslag	▼▼R	x	x	x	x			x	x		x		x		x		x
	Bodemtype (kwal.)	▲R	x	x		x				x	x							
	Temperatuur																	
	Structuur oevers (kwal.)	▲▲R	x	x	x	x	x		x	x	x							
	Rust (beweging en geluid)	▲▲R	x	x	x	x			x	x	x							
	Fluctuaties waterstand (natuurlijkheid)																	
	Duisternis																	
Ecologische verbinding omgeving	▲G					x	x											



Vooroever Lepelaarplassen (eindbeeld TBES)		toename/ afname (▲/▼)	Habitattypen	Habitatsoorten		Broedvogels						Niet-broedvogels							
			H3140 Kraanvriewateren	Rivierdonderpad (standvis hard substraat)	Meerleermul (insecteneter oeverzone)	Aalscholvervisdier (viseter)			Viseters		Bodem fauna-eters		Waterplanteneters		Graseters		Planktoneters		
						F	V	F	R	V	F	R	F	R	F	R	F	R	
Maatgevend systeemkenmerk																			
Biologische systeemkenmerken	Submerse macrofyten	▲L	x				x	x											
	Emergente macrofyten	▲▲L					x	x											
	Driehoeksmosselen																		
	Prooidieren - kwan. (vogels, vis, macrofauna)	▲R						x	x										
	Predatoren - kwan. (vogels/vis/macrofauna)																		
	Fytoplankton																		
	Zoöplankton																		
Abiotische systeemkenmerken	Diepte																		
	Doorzicht (a.g.v. slib en fytoplankton)																		
	Nutriënten (N & P)																		
	Wind en golflslag	▼▼L	x	x	x														
	Bodentype (kwal.)																		
	Temperatuur																		
	Structuur oevers (kwal.)	▲▲L	x	x	x	x	x	x	x										
	Rust (beweging en geluid)	▲L																	
	Fluctuaties waterstand (natuurlijkheid)																		
	Duisternis																		
Ecologische verbinding omgeving	▲R																		



## **BIJLAGE 4      Verspreidingskaarten vogels Rijkswaterstaat**

Onderstaande kaarten zijn de verspreidingsgegevens van de vogels van het Markermeer & IJmeer en Eemmeer & Gooimeer Zuidoever.

**BIJLAGE 5      Deelrapport Stikstofdepositie**