

PASSENDE BEOORDELING HOEKSE LIJN

Ten behoeve van MER en Bestemmingsplan

Gemeente Rotterdam

18 OKTOBER 2016



Contactpersonen

BENO KOOLSTRA

Senior adviseur ecologie en
natuurwetgeving

M +31 6 2706 0114

E beno.koolstra@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 63
9400 AB Assen
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	6
1.1	Aanleiding	6
1.2	Doelstelling	8
1.3	Leeswijzer	8
2	VOORGENOMEN ACTIVITEIT	9
2.1	Planomschrijving	9
2.2	Toekomstig gebruik	10
2.3	Planning	10
3	JURIDISCH KADER	11
3.1	Inleiding	11
3.2	Natuurbeschermingswet 1998	11
4	AFBAKENING STUDIEGEBIED EN MOGELIJKE EFFECTEN	13
4.1	Inleiding	13
4.2	Oppervlakteverlies	14
4.3	Verstoring	15
4.3.1	Verstoring door onderwatergeluid	15
4.3.2	Verstoring door geluid, beweging, licht en trilling	15
4.4	Mechanische effecten	17
4.5	Verdroging en vernatting	18
4.6	Vermesting en verzuring	18
4.7	Verandering geomorfologie	18
4.8	Microverontreinigingen	20
4.9	Synthese mogelijke effecten	20
4.10	Studiegebied	20
5	BESCHRIJVING NATURA 2000-GEBIEDEN	22
5.1	Inleiding	22

5.2	Solleveld & Kapittelduinen	22
5.2.1	Korte karakteristiek	22
5.2.2	Instandhoudingsdoelstellingen	23
5.2.3	Verspreiding habitattypen en leefgebied nauwe korfslak	24
5.3	Spanjaards Duin	30
5.3.1	Korte karakteristiek	30
5.3.2	Instandhoudingsdoelstellingen	31
5.3.3	Verspreiding habitattypen en biotoop groenknolorchis	32
6	EFFECTBESCHRIJVING	33
6.1	Inleiding	33
6.2	Oppervlakteverlies	33
6.3	Verstoring	36
6.3.1	Tijdelijk effect	36
6.3.2	Permanent effect	38
6.4	Verdroging en vernatting	39
6.4.1	Tijdelijk effect	39
6.4.2	Permanent effect	40
6.5	Vermesting en verzuring	42
6.5.1	Tijdelijk effect	42
6.6	Verandering geomorfologie	43
7	EFFECTBEOORDELING	45
7.1	Inleiding	45
7.2	Oppervlakteverlies	45
7.3	Verstoring	47
7.3.1	Beoordelingscriterium	48
7.3.2	Permanente effecten	48
7.4	Verzuring en vermesting	48
7.5	Verandering geomorfologie	54
7.6	Cumulatie	54
8	CONCLUSIES	56
8.1	Uitkomsten van de passende beoordeling	56
8.2	Mitigerende maatregelen	57
8.3	Conclusie	57

LITERATUUR**58****BIJLAGEN****BIJLAGE A AERIUS BEREKENING DEPOSITIE AANLEGFASE****61**

Ombouw bestaand spoor

61

Spoorverlening en realisatie station Strand 2

65

BIJLAGE B TYPISCHE SOORTEN**69****BIJLAGE C ONTWIKKELING VAN GRIJZE DUINEN OP HET****TUNNELDAK VAN DE HOEKSE LIJN****73****BIJLAGE D EFFECTEN OP VERSTUIVING****74****BIJLAGE E INVLOED VAN VERSTUIVINGSBEPERKENDE****MAATREGELEN****75****BIJLAGE F BEHEER HABITATTYPEN IN SOLLEVELD &****KAPITTELDUINEN****76**

1 INLEIDING

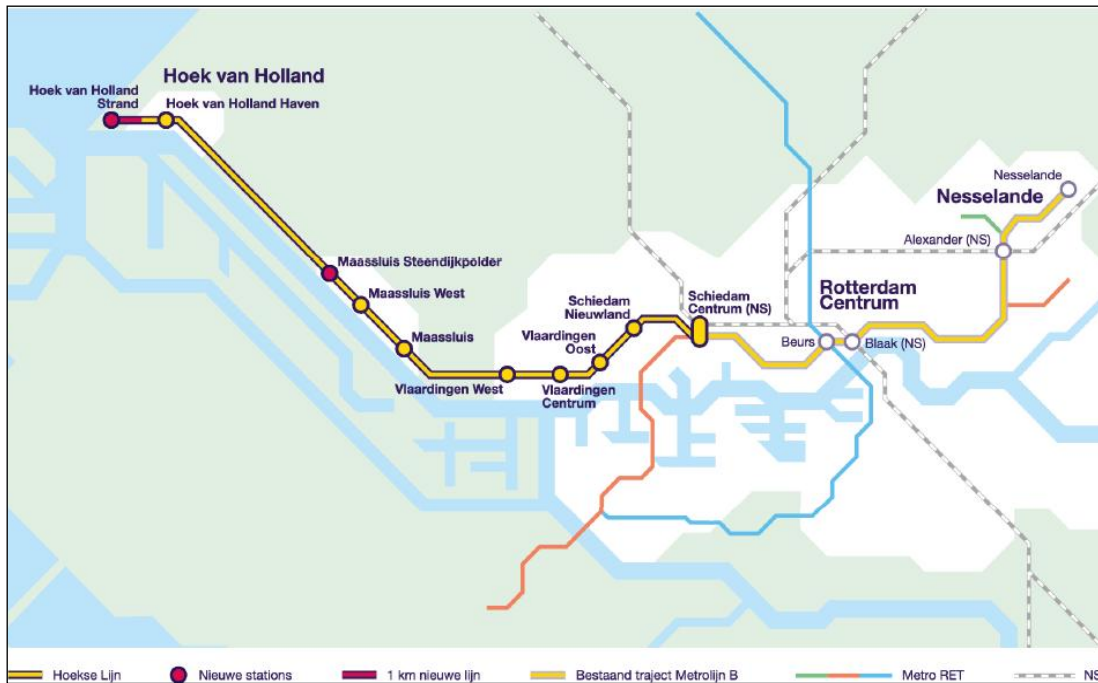
1.1 Aanleiding

De stadsregio Rotterdam (SRR) is voornemens om de bestaande spoorlijn tussen Schiedam en Hoek van Holland aan te passen van een gewone spoorlijn naar een moderne metro, waarbij aan het eind van de lijn, in Hoek van Holland, ongeveer een kilometer nieuw spoor wordt aangelegd met een nieuw station 'Hoek van Holland Strand 2' (zie Figuur 1).

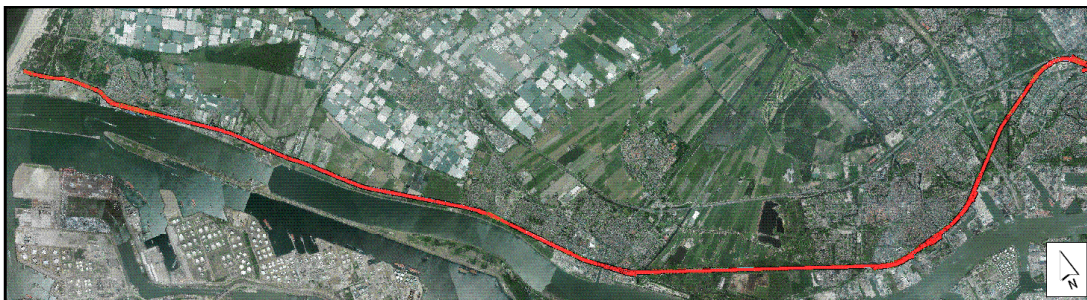


Figuur 1: Bestaand metronet met inzet nieuwe situatie Hoekse Lijn.

De koppeling houdt in dat de metrolijnen A en B naar Binnenhof (Ommoord) en Nesselande in westelijke richting worden doorgetrokken, daarmee wordt het centrum en een groot aantal wijken van Rotterdam direct per metro verbonden met de gemeenten Vlaardingen, Maassluis en Hoek van Holland. Het om te bouwen deel heeft een lengte van 24 kilometer, het te verlengen deel een lengte van (in het voorkeursalternatief) 1,4 kilometer (zie ook Figuur 2 en Figuur 3).



Figuur 2: Nieuwe situatie: tracé Hoekse Lijn (bron: systeembeschrijving Hoekse Lijn, oktober 2013).



Figuur 3: Overzichtskaart tracé Hoekse Lijn

Hoewel de ombouw een bestaande spoorlijn betreft, past deze niet overal binnen bestaande bestemmingsplannen. Het te verlengen deel van de lijn ligt in een gebied waar nog geen bestemmingsplan is vastgesteld. Om de ombouw en de verlenging mogelijk te maken, zullen de gemeenten Schiedam, Vlaardingen, Maassluis en Rotterdam daarom enkele nieuwe bestemmingsplannen vaststellen. Ook zullen die gemeenten meerdere omgevingsvergunningen moeten verlenen, waarbij wordt afgeweken van een bestaand bestemmingsplan.

Voor de nieuwe bestemmingsplannen en de genoemde groep van omgevingsvergunningen zal de procedure van milieueffectrapportage (hierna te noemen m.e.r.-procedure) worden doorlopen: er zal een milieueffectrapport (MER) worden opgesteld, waarin de effecten van ombouw en verlenging in beeld worden gebracht. Doelstelling van deze procedure is om het milieubelang een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming.

Het tracé van het te verlengen deel van de lijn loopt in Hoek van Holland, afhankelijk van het te kiezen alternatief, vlak langs of door het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen. Conform artikel 19j van de Natuurbeschermingswet 1998 moet een overheidsorgaan bij het vaststellen van een plan -dus ook bij het vaststellen van een bestemmingsplan- rekening houden met de gevolgen die het plan kan hebben voor de Natura 2000- gebieden waarop het plan bij uitvoering effecten kan hebben. Als het plan significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied, moet voordat het plan wordt vastgesteld uit een daartoe opgestelde

passende beoordeling zijn gebleken dat de natuurlijke kenmerken van het gebied niet zullen worden aangetast.

Door middel van een Voortoets (ARCADIS, 2014) is onderzocht of de Hoekse Lijn tot significante gevolgen voor Natura 2000-gebieden kan leiden en welke onderdelen c.q. instandhoudingsdoelstellingen daarbij relevant zijn. Uit de Voortoets bleek dat significante gevolgen niet bij voorbaat uitgesloten konden worden. Effecten op Natura 2000-gebied zijn hoofdzakelijk het gevolg van de verlenging van de bestaande spoorlijn tussen Schiedam en Hoek van Holland. Daarom is besloten om voor dit onderdeel van het plan en de Natura 2000-gebieden waar de effecten betrekking op zouden kunnen hebben, een passende beoordeling uit te voeren. Voor zover relevant worden ook andere onderdelen van het plan bij de toetsing betrokken. De resultaten van de Voortoets zijn integraal in deze passende beoordeling opgenomen, met name in hoofdstuk 4 (Afbakening studiegebied en mogelijke effecten).

1.2 Doelstelling

De nieuw vast te stellen bestemmingsplannen maken de ombouw, verlenging en het gebruik van de Hoekse Lijn mogelijk. De effecten die dit kan hebben op de natuurlijke kenmerken van de betrokken Natura 2000-gebieden zijn in deze passende beoordeling bepaald en beoordeeld. Daarbij wordt vastgesteld of als gevolg van deze ontwikkelingen de kans bestaat op een significant negatief effect in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998. Indien er mogelijk sprake is van (significante) negatieve effecten, wordt nagegaan welke mogelijkheden mitigatie biedt.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is een beschrijving gegeven van de voorgenomen activiteit. Hoofdstuk 3 geeft een overzicht van het juridisch kader; de Natuurbeschermingswet 1998. In hoofdstuk 4 worden de storingsfactoren die kunnen optreden afgebakend, evenals het studiegebied. In hoofdstuk 5 volgt een beschrijving van de Natura 2000-gebieden binnen het studiegebied en de instandhoudingsdoelstellingen waarvoor deze gebieden zijn aangewezen. In hoofdstuk 6 zijn de effecten op beschermde soorten en habitattypen beschreven, welke in hoofdstuk 7 worden beoordeeld in het kader van de Natuurbeschermingswet. In hoofdstuk 8 zijn de eindconclusies beschreven.

2 VOORGENOMEN ACTIVITEIT

2.1 Planomschrijving

Het project Hoekse Lijn beoogt het aantakken van de spoorlijn naar Hoek van Holland op het regionale metronet van de stadsregio Rotterdam en de ombouw naar een metronet, waarbij het bestaande goederenvervoer per spoor over de lijn mogelijk blijft. Naast bovengenoemde ingrepen omvat het project het opheffen van het bestaande station Hoek van Holland Strand 1 en het verlengen van de spoorlijn tot een nieuw te bouwen station Hoek van Holland Strand 2. Voor een beschrijving van het volledige project wordt verwezen naar het Milieueffectrapport (MER) Hoekse Lijn (Gemeente Rotterdam, 2015). Omdat effecten op Natura 2000 natuurwaarden hoofdzakelijk het gevolg zijn van de verlenging, wordt in deze passende beoordeling hier vooral op ingegaan. Hierna volgt daarom uitsluitend een toelichting van de verlenging.

In het MER zijn verschillende alternatieven en varianten onderzocht. Deze passende beoordeling richt zich op het Voorkeursalternatief voor de voorgenomen activiteit, zoals beschreven in hoofdstuk 18 van het MER. In het Voorkeursalternatief wordt de Hoekse Lijn omgebouwd en verlengd tot een nieuw eindstation Hoek van Holland Strand 2 West. De verlenging bestaat uit de volgende elementen:

- Tracé;
- Kruising strandweg en strandboulevard;
- Gesloten bak;
- Eindstation Hoek van Holland Strand 2 West;
- Toekomstig gebruik;
- Toekomstige verkeersintensiteiten;
- Toekomstig recreatief gebruik.

Hierna volgt voor deze elementen een korte toelichting, voor een meer gedetailleerde omschrijving van het plan wordt verwezen naar het MER (Gemeente Rotterdam, 2015).

Tracé

Het Voorkeursalternatief omvat een spoorverlenging vanaf station Hoek van Holland Haven dat deels binnen het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen is gelegen. De verlenging houdt in dat het dubbele spoor tussen station Hoek van Holland Haven en het bestaande station Hoek van Holland Strand 1 wordt vervangen door een enkel spoor en van daar uit in noordwestelijke richting buiten de bebouwde kom om, wordt verlengd tot aan het strand. De spoorlijn eindigt ter hoogte van het nieuw aan te leggen eindstation.

Kruising strandweg en strandboulevard

De verlenging kruist twee wegen, te weten de Strandweg en Strandboulevard. Uitgangspunt is dat beide wegen gelijkvloers worden gekruist en worden voorzien van beveiligde overwegen.

Gesloten bak

Ter hoogte van het Vinetaduin, nabij het appartementencomplex Strandweg Noord, doorkruist het spoor het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen. Daar wordt het spoor in een gesloten bak aangelegd. De bovenzijde van de gesloten bak ligt grotendeels onder het huidige duinreliëf. Uitgangspunt is dat dit deel van het tracé zodanig wordt ingericht dat na afronding van de werkzaamheden de gesloten bak volledig bedekt is met duinzand, waarbij het oorspronkelijke reliëf hier weer zo veel mogelijk wordt hersteld. Afwerking en beheer worden gericht op de ontwikkeling van duinhabitat grijs duin.

Eindstation Hoek van Holland Strand 2 West

Ten aanzien van het eindstation van de metrolijn wordt in deze passende beoordeling uitgegaan van de variant Hoek van Holland Strand 2 West. In deze variant is het eindstation meer westwaarts gepositioneerd dan de variant eindstation Hoek van Holland Strand 2 Oost. Het eindstation komt daarmee te liggen ter hoogte van de huidige winkelpaviljoens aan het Zeeplein. Het bestaande eindstation Hoek van Holland Strand 1 komt te vervallen. Rond het station worden maatregelen genomen stuifoverlast vanuit het duingebied te voorkomen.

Toekomstige verkeersintensiteiten

Als gevolg van de voorgenomen activiteit zullen de verkeersintensiteiten in en nabij het plangebied niet of nauwelijks veranderen. Noemenswaardig is de realisatie van 40 extra P&R plaatsen bij het (verplaatste) station Hoek van Holland Haven. Dit kan mogelijk tot een (zeer) beperkte toename van verkeersbewegingen vanuit de omgeving naar dit station leiden, dan in de huidige situatie het geval is. Het verplaatste station Hoek van Holland Haven komt ook in de toekomstige situatie buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen te liggen (op ruim 100 meter afstand). Uit modelberekening blijkt dat de extra P&R plaatsen niet leidt tot extra stikstofdepositie in de omgeving (zie ook paragraaf 4.6). Een toename van andere storingsfactoren (geluid, optische verstoring) binnen het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen als gevolg van gewijzigde verkeersintensiteiten kan eveneens worden uitgesloten.

Toekomstig recreatief gebruik

Als gevolg van de voorgenomen activiteit zal de bereikbaarheid van het strand bij Hoek van Holland en het omliggende duingebied toenemen en daarmee de aantrekkingskracht voor (strand)recreanten. Als gevolg hiervan zou het aantal recreanten binnen de Van Dixhoorndriehoek kunnen toenemen. Daarnaast wordt -op kruisingen na- het spoor over de gehele lengte uitgerasterd en vormt daarmee een barrière voor de bereikbaarheid naar het duinterrein direct ten noorden van het tracé.

2.2 Toekomstig gebruik

In Tabel 1 is een overzicht gegeven van het verwachte aantal (metro)voertuigen dat op het tracé van de verlenging zullen gaan rijden.

Tabel 1: Frequentie metro Hoekse Lijn op het tracé van de verlenging (Bron: systeembeschrijving Hoekse Lijn, oktober 2013).

Moment van de dag	Ritfrequentie (aantal voertuigen per uur in 1 richting)
Weekdag, ochtend- en avondspits	3
Weekdag, overdag	3
Vroege ochtend, avond, weekend, vakantieperiode	2

2.3 Planning

De uitvoering vindt plaats in 2017 en 2018. In 2018 wordt de verlenging in gebruik genomen.

3 JURIDISCH KADER

3.1 Inleiding

Artikel 19j van de Natuurbeschermingswet 1998 (Nb-wet) vormt het juridisch kader voor deze toetsing. De Europees beschermde Natura 2000-gebieden worden door deze wet op nationaal niveau beschermd.

3.2 Natuurbeschermingswet 1998

In Nederland hebben veel natuurgebieden een beschermde status onder de Natuurbeschermingswet 1998 gekregen. Daarbij kunnen twee categorieën beschermingsgebieden worden onderscheiden:

1. Natura 2000-gebieden;
2. Beschermde natuurmonumenten.

Voor een passende beoordeling zijn alleen de Natura 2000-gebieden van belang. Onder Natura 2000-gebieden vallen de gebieden die op grond van de Vogel- en Habitatrichtlijn zijn aangewezen. Voor al deze gebieden gelden instandhoudingsdoelstellingen. De essentie van het beschermingsregime voor deze gebieden is dat de duurzame instandhouding van soorten en habitats binnen de Europese Unie wordt gewaarborgd. Daartoe zijn instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd voor soorten en habitats die zich al op het gewenste niveau (kwalitatief en kwantitatief) bevinden (behoudsdoelstelling) en uitbreidings- respectievelijk verbeterdoelstellingen voor soorten en habitats die zich nog niet op het gewenste niveau bevinden. Om dit toetsbaar te maken kent de Natuurbeschermingswet 1998 voor plannen die negatieve gevolgen voor de betreffende gebieden zouden kunnen hebben een goedkeuringsvereiste, en voor projecten en andere handelingen die gevolgen voor de betreffende gebieden zouden kunnen hebben een vergunningplicht. De goedkeuring of de vergunning wordt alleen verleend wanneer zeker is dat de instandhoudingsdoelstellingen voor het gebied niet in gevaar worden gebracht. Wanneer deze zekerheid bij globale beoordeling van een plan of project niet geboden kan worden, moet een diepgaandere studie, de passende beoordeling, de wetenschappelijke informatie geven voor de onderbouwing van het besluit. Plannen en projecten waarvan significante gevolgen, ook na het treffen van mitigerende maatregelen, niet uitgesloten kunnen worden, mogen alleen doorgang vinden wanneer alternatieve oplossingen voor het project ontbreken én wanneer sprake is van dwingende redenen van groot openbaar belang. Bovendien moet voorafgaande aan het toestaan van een afwijking zeker zijn dat alle schade gecompenseerd wordt (de zogenaamde ADC-toets: Alternatieven, Dwingende redenen van groot openbaar belang en Compenserende maatregelen). In deze passende beoordeling worden de bestemmingsplannen die de ombouw, verlenging en exploitatie van de Hoekse Lijn mogelijk maken getoetst aan artikel 19j (plantoetsing) van de Natuurbeschermingswet 1998.

Naast deze Natura 2000-gebieden kent de Natuurbeschermingswet 1998 ook beschermde natuurmonumenten. Sinds de inwerkingtreding van de (oude) Natuurbeschermingswet uit 1967 zijn 188 gebieden aangewezen als beschermd natuurmonument of staatsnatuurmonument. Door de gewijzigde Natuurbeschermingswet 1998 verdwijnt het verschil tussen beschermde natuurmonumenten en staatsnatuurmonumenten. Deze gebieden vallen nu onder de noemer van beschermde natuurmonumenten. Een deel van de beschermde natuurmonumenten valt binnen Natura 2000-gebieden. Wanneer een Natura 2000-gebied definitief is aangewezen vervalt de zelfstandige status van het BN en worden de doelen van het (dan voormalige BN) toegevoegd aan de instandhoudingsdoelstelling van het Natura 2000-gebied. Het worden dan aanvullende doelen in de zin van artikel 10a, derde lid. Ten aanzien van deze doelen hoeven de effecten als gevolg van externe werking niet beoordeeld te worden. Zo lang een Natura 2000-gebied echter nog niet definitief is aangewezen, is de status van het gebied nog steeds dat van een BN, en dienen de effecten (inclusief die van externe werking) getoetst te worden op basis van artikel 16 van de Natuurbeschermingswet. Alle Natura 2000-gebieden in het studiegebied van deze passende beoordeling die overlappen met een

(voormalige) aanwijzing als beschermd natuurmonument zijn inmiddels definitief aangewezen. Dit betekent dat de status van beschermd natuurmonument is vervallen, en dat de doelen van het voormalig BN nu doelen in de zin van art 10a, derde lid zijn en om die reden in deze passende beoordeling buiten beschouwing blijven.

Passende beoordeling

Bij de passende beoordeling wordt gedetailleerd in kaart gebracht wat de effecten (kunnen) zijn van het plan op de natuurwaarden in het Natura 2000-gebied en welke verzachtende (mitigerende) maatregelen de initiatiefnemer van plan is te nemen. Hierbij wordt rekening gehouden metgetoetst aan de instandhoudingsdoelstellingen. De significantie van de gevolgen moet met name worden beoordeeld in het licht van de specifieke milieukenmerken en omstandigheden van het gebied. Omkeerbare en tijdelijke effecten kunnen ook significant zijn.

Uit de passende beoordeling, waarbij ook rekening moet worden gehouden met cumulatieve effecten met bestaande en geplande activiteiten, zal duidelijk moeten worden of de activiteit de natuurlijke kenmerken van een gebied wel of niet aantast (er zijn wel of geen significante effecten).

Definitie significante effecten

Een activiteit heeft significante effecten als zij de instandhoudingsdoelstellingen van het gebied in gevaar brengt. Hiervoor is geen objectieve grens; per geval zal bekeken worden of een effect significant is. Het oordeel moet gebaseerd zijn op de specifieke situatie die van toepassing is. Hierbij moet ook cumulatieve effecten onderzocht worden (Ministerie van LNV, 2006).

Relatie met planvaststelling

Conform artikel 19j van de Natuurbeschermingswet 1998 moet een overheidsorgaan bij het vaststellen van een plan -dus ook bij het vaststellen van een bestemmingsplan- rekening houden met de gevolgen die het plan kan hebben voor de Natura 2000- gebieden waarop het plan bij uitvoering effecten kan hebben. Ook moet rekening gehouden worden met het Natura 2000-beheerplan, als dat al voor het betreffende gebied is vastgesteld¹. Als het plan afzonderlijk of in cumulatie met andere plannen en projecten significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied, moet voordat het plan wordt vastgesteld uit een daartoe opgestelde passende beoordeling zijn gebleken dat de natuurlijke kenmerken van het gebied niet zullen worden aangetast. Als aantasting van de natuurlijke kenmerken niet is uitgesloten, kan het plan alleen worden vastgesteld als er geen andere bevredigende oplossing is, er een dwingende reden van groot openbaar belang wordt gediend en alle effecten volledig worden gecompenseerd (ADC-toets). Als er prioritaire soorten of habitats in het geding zijn en de dwingende reden is van sociale of economische aard, kan het plan alleen worden vastgesteld nadat ook advies is gevraagd aan de Commissie van de Europese gemeenschappen.

De Natuurbeschermingswet schrijft alleen voor (in art. 19j) dat effecten op Natura 2000-gebieden moeten worden getoetst voordat het bestemmingsplan wordt vastgesteld. Een toetsing van de effecten van een plan op Beschermden natuurmonumenten wordt door de Natuurbeschermingswet niet gevraagd. Omdat een bestuursorgaan echter geen onuitvoerbaar plan mag vaststellen (zie Besluit Ruimtelijke Ordening) dient wel onderzocht te worden hoe de ontwikkelingen die het plan mogelijk maakt zich verhouden tot de Beschermden natuurmonumenten.

¹ Het Natura 2000-beheerplan voor Solleveld & Kapittelduinen is in 2013 vastgesteld (Provincie Zuid-Holland, Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Ministerie van Defensie, 2013). Voor Spanjaards Duin is nog geen Natura 2000-beheerplan opgesteld.

4 AFBAKENING STUDIEGEBIED EN MOGELIJKE EFFECTEN

4.1 Inleiding

Uit de Voortoets (ARCADIS, 2014) is gebleken dat hoofdzakelijk als gevolg van de verlenging van de bestaande spoorlijn tussen Schiedam en Hoek van Holland significante gevolgen op Natura 2000-gebieden niet uitgesloten konden worden. Deze passende beoordeling richt zich dan ook voornamelijk op het te verlengen gedeelte van het tracé, indien relevant wordt ook ingegaan op de andere delen van het plan. Voor de realisatie van de verlenging (inclusief sloop en bouw van stations) zullen globaal de volgende activiteiten gaan plaatsvinden:

- Bouwrijp maken plangebied;
- Verplaatsen station Hoek van Holland Haven;
- Realisatie gesloten bak, station Hoek van Holland Strand, aanbrengen verharding, verlichting, etc.;
- Aanleg infrastructuur (spoor, open/gesloten bak);
- Gebruik spoor en nieuwe station strand;
- Aanleggen van nieuwe verkeersinfrastructuur (omleggen ontsluitingswegen en fietspad; deels in Natura 2000-gebied).

In het kader van bovengenoemde activiteiten vindt er een breed scala aan werkzaamheden in het plangebied plaats. Hierbij kan gedacht worden aan: verwijderen vegetatie, graafwerkzaamheden, ophogen grond, heien, transport van zand en bouw materiaal, plaatsen van constructies, aanleg kabels en leidingen et cetera. Deze werkzaamheden alsook het gebruik van het nieuwe spoor en bijbehorende voorzieningen kunnen mogelijk gevolgen hebben voor aanwezige beschermde natuurwaarden en kunnen leiden tot negatieve effecten op instandhoudingsdoelen. In Tabel 2 worden de potentiële effecten weergegeven die kunnen worden verwacht en de oorzaken die hieraan ten grondslag liggen. In navolgende paragrafen wordt ingegaan op de aard en omvang van deze effecten en de afbakening van het studiegebied.

Tabel 2 Overzicht potentiële effecten en oorzaken daarvan in het plangebied.

Activiteiten	Verstoring									
	Oppervlakteverlies	Mechanische effecten	Geluid	Trilling	Beweging / optische prikkels	Licht	Verzuring en vermessing	Verdroging en vernatting	Verandering geomorfologie	Microverontreinigingen
Tijdelijk (werkzaamheden)										
Bouwrijp maken plangebied	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Verplaatsing station HvH haven	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Aanleg kunstwerken en bebouwing (o.a. tunnelbak, station HvH strand)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Aanleg infrastructuur (spoor)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Omleggen lokale wegen	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Permanent (gebruik)										
Exploitatie spoor (treinverkeer)			X		X	X			X	X
Exploitatie station			X		X	X	X		X	
Recreatie		X	X		X					

4.2 Oppervlakteverlies

Aard van het effect

Oppervlakteverlies leidt tot verkleining habitatareaal en/of verkleining en versnippering van het leefgebied. Hierdoor kunnen populaties kwetsbaar worden voor veranderingen ten gevolge van bijvoorbeeld predatie, extreme seizoensinvloeden of ziekten. Ook habitattypen kennen een ondergrens voor een duurzame oppervlakte (Broekmeyer et al., 2005).

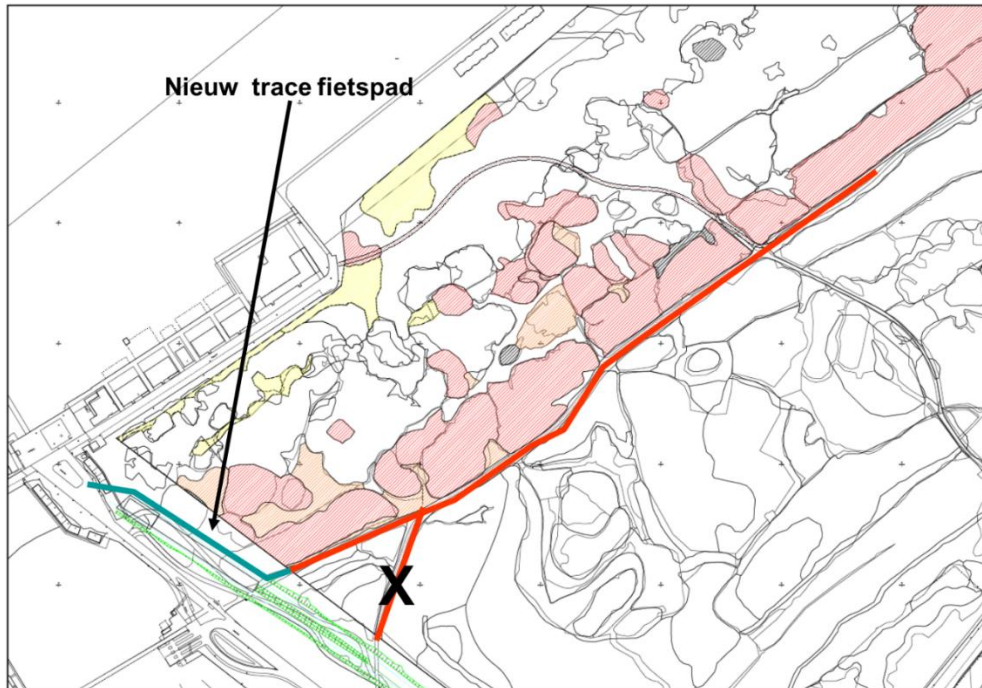
Reikwijdte van het effect

Oppervlakteverlies kan optreden wanneer een habitatype en/of leefgebied tijdens de werkzaamheden wordt vergraven of als gevolg van (intensieve) betreding (op werkpaden) verdwijnt. Dit effect treedt lokaal op binnen het geplande tracé van de verlenging en op kleine schaal daarbuiten als gevolg van het omleggen van lokale wegen en/of fietspaden. Gezien de ligging van het tracé zijn effecten van oppervlakteverlies alleen binnen het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen aan de orde.

Een deel van het tracé komt middels een gesloten bakconstructie onder de uiterste zuidrand het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen te liggen. Na aanleg wordt het tunneldak afgedekt met duinzand dat vrijkomt uit de ondergrond van de tunnel. Omdat dit schoon, kalkrijk gebiedseigen duinzand betreft is het zeer geschikt voor de ontwikkeling van waardevolle duinhabitats. Het tunneldak wordt ingericht ten behoeve van de ontwikkeling van grijs duin. Netto is geen sprake van permanent oppervlakteverlies: de oppervlakte kwalificerend habitat binnen de grens van het Natura 2000-gebied blijft minimaal gelijk.

De ontsluitingsweg vanaf het Vafamil-terrein (binnen het Natura 2000-gebied) dient te worden omgelegd. Tekeningen van het te vergraven oppervlak ter plaatse van de gesloten bak en van het oppervlaktebeslag door de ontsluitingsweg van het Vafamil-terrein zijn te vinden in paragraaf 6.2. Hier wordt ook de herinrichting van het tunneldak als grijs duin nader toegelicht.

De nieuwe spoorlijn doorkruist het tracé van het fietspad dat parallel aan de kust loopt. In verband daarmee wordt het fietspad deels verlegd. Het nieuwe tracé van het fietspad ligt geheel buiten Natura 2000, zodat er als gevolg van de omlegging van het fietspad geen sprake is van oppervlakteverlies. Het schetsontwerp van de omlegging van het fietspad is getoond in onderstaande figuur.



Figuur 4 Nieuw tracé fietspad

4.3 Verstoring

De verlenging en ombouw van het spoor en de verplaatsing en aanleg van het station wordt uitgevoerd met zwaar materieel dat een toename van geluid, trillingen, beweging en licht in de omgeving veroorzaakt. Geluid kan daarbij zowel via de lucht, als via het water voortplanten, wat kan leiden tot verstoring van aanwezige beschermde natuurwaarden.

4.3.1 Verstoring door onderwatergeluid

Een toename van onderwatergeluid kan mogelijk aan de orde zijn in het geval van heiwerkzaamheden. Van heien is bekend dat dit veel onderwatergeluid en schokgolven kan produceren (als gevolg van trillingen die zich voortzetten als onderwatergeluid), met name wanneer dit direct wordt opgewekt in het water. In voorliggende situatie wordt er mogelijk kortstondig geheid, maar op het land op een afstand van tenminste 300 meter van het open water. Over een dergelijke afstand is geen sprake meer van een wezenlijke toename van geluid onder water. Dit aspect wordt dan ook niet nader beschouwd.

4.3.2 Verstoring door geluid, beweging, licht en trilling

Aard van het effect

Door onnatuurlijke verstoringbronnen kunnen diersoorten verstoord worden. Geluid- of lichtbelasting kan leiden tot stress en/of vluchtgedrag van individuen, dit geldt ook voor trillingen

en/of optische verstoring. Dit kan vervolgens leiden tot het verlaten van het leefgebied of bijvoorbeeld een afname van de reproductie. Er kan ook gewenning optreden, in het bijzonder bij continue verstoring van bijvoorbeeld geluid (Broekmeyer et al., 2005). Bij verstoring tijdens de aanleg of in de gebruiksfase door passerende voertuigen is niet altijd te onderscheiden of de verstoring wordt veroorzaakt door silhouetwerking of het geproduceerde geluid, trillingen en/of licht. De veroorzaakte verstoring is dan ook een combinatie van silhouetwerking, trillingen, geluid en/of licht, waarbij de meest verreikende of ernstigste factor als maatgevend wordt gehanteerd.

Reikwijdte van het effect

Verstoring treedt op als de werkzaamheden binnen een bepaalde afstand van aanwezige typische (broed)vogels of zoogdieren worden uitgevoerd.

Geluidsverstoring: Op basis van het beschikbare onderzoek (Reijnen & Foppen, 1991) wordt voor verstoring van broedvogels een drempelwaarde van 42 tot 47 dB(A) beschreven. De waarde van 42 dB(A) is vastgesteld voor vogels van bos (en andere gesloten vegetaties); voor vogels van open gebied geldt de drempelwaarde van 47 dB(A). Voor rustende en foeragerende vogels wordt in de praktijk vaak dezelfde drempelwaarde als voor broedende vogels in open gebied gehanteerd (47 dB(A)).

De vastgestelde drempelwaarden zijn bepaald op een 24-uurs gemiddelde geluidscontour. Een gemiddelde contour is goed bruikbaar als drempelwaarde voor een min of meer continue verstoring. Buiten deze contour zal zeker geen verstoring van vogels optreden, binnen deze contour kan een gevolg niet op voorhand uitgesloten worden en is nader onderzoek nodig om de daadwerkelijke omvang van de verstoring te bepalen.

Er zijn geluidsberekeningen uitgevoerd voor zowel de aanleg- als gebruiksfase. Omdat op dit moment nog niet exact duidelijk is op welke wijze en met welk materieel de uitvoering gaat plaatsvinden, is voor de aanlegfase een drietal verschillende situaties doorgerekend. Het betreft twee situaties bestaande uit perioden met de hoogst te verwachten geluidsemissies (worst case situaties) en een situatie die akoestisch gezien als gemiddeld kan worden aangemerkt voor de gehele aanlegfase.

De geluidsemissies reiken het verst tijdens de aanlegfase. Worst case reikt de 42 dB(A) contour binnen het Natura 2000-gebied tot op maximaal 600 meter afstand van het tracé. Tijdens de gebruiksfase zijn de geluidsemissies beperkt en reikt de 42 dB(A) tot maximaal 130 meter afstand van het tracé.

Optische verstoring: Afhankelijk van de ligging ten opzichte van het maaiveld kan de optische verstoring in de gebruiksfase (afkomstig van passerende metrovoertuigen) mogelijk verder reiken dan geluidsverstoring. Uit onderzoek naar (op recreatieactiviteiten gebaseerde) verstoringsafstanden voor vogels (Krijgsveld, 2008) is gebleken dat voor kleine zangvogels, spechten en lijsters (soortgroepen waarbinnen de typische broedvogels van Solleveld & Kapittelduinen vallen) verstoringsafstanden op het land variëren van 25 tot 250 meter. Op basis hiervan wordt voor optische verstoring dan ook een maximale verstoringscontour van 250 meter aan gehouden. Verstoringsafstanden op het water zijn over het algemeen groter. Gezien de afstand tot het water (tenminste 300 meter) en afscherming van het plangebied door aanwezige opgaande begroeiing, het reliëf van de duinen en reeds aanwezige bebouwing (strandpaviljoens en strandopgang), is verstoring van vogels op het open water echter niet aan de orde.

Lichtverstoring: Uit empirisch onderzoek naar effecten van licht op dieren (Molenaar et al., 2000 en 2003) is gebleken dat vanaf 0,1 lux verstoring door licht kan optreden. Met behulp van modelberekeningen kan inzichtelijk worden gemaakt in welke mate deze drempelwaarde zal opschuiven. Omdat het de vraag is of een beperkte toename afkomstig van de voorgenomen activiteit meetbaar zal zijn, wordt uitgegaan van een verstoringscontour van 500 meter. Voor licht geldt namelijk dat op een afstand van 500 meter zeker geen lichtinstraling meer plaatsvindt en verstoring kan worden uitgesloten.

Verstoring door trillingen: Trillingen reiken tot maximaal 100 m van bron (IFCO Funderingsexpertise, NIVRE Seminar metingen, november 2006 in ARCADIS, 2010). Dit betreft met name trillingen van heiwerkzaamheden, terwijl trillingen van passerende treinen minder ver zullen reiken. Voor trillingen geldt dan ook dat op een afstand van meer dan 100 meter afstand van de bron verstoring kan worden uitgesloten.

Op basis van de voorgenoemde verstoringcontouren zal eventuele verstoring alleen optreden in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen.

4.4 Mechanische effecten

Aard van het effect

Mechanische effecten kunnen zeer diverse zijn. In het kader van het Hoekse Lijn worden alleen mechanische effecten verwacht die het gevolg zijn van betreding. Aanwezige vegetatie kan hierdoor vertrapt worden, waardoor de kwaliteit zal afnemen. Bij langdurige betreding kan de vegetatie, en daarmee mogelijk een beschermd habitatype en/of leefgebied, uiteindelijk zelfs geheel verdwijnen.

Reikwijdte van het effect

Mechanische effecten als gevolg van betreding binnen het plangebied tijdens de aanlegfase, vallen samen met de effecten van (tijdelijk) ruimtebeslag. Tijdelijk ruimtebeslag is alleen voorzien in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen. Beide gevolgen zullen in de praktijk niet of nauwelijks van elkaar te onderscheiden zijn, daarnaast zal in veel gevallen eerst betreding plaatsvinden, waarna vervolgens vergraving (oppervlakteverlies) optreedt. Eventuele nadelige gevolgen van betreding binnen het plangebied wordt daarom onder het aspect oppervlakteverlies verder meegenomen en beoordeeld in deze passende beoordeling.

Buiten het plangebied zou in potentie betreding door een toegenomen aantal recreanten kunnen plaatsvinden. Binnen de Van Dixhoorndriehoek zou het aantal recreanten kunnen toenemen als gevolg van de verbeterde bereikbaarheid van het strand van Hoek van Holland. Wanneer deze recreanten zich buiten bestaande wegen en paden begeven kan dit mogelijk tot (over)betreding van habitattypen leiden en daarmee tot nadelige effecten.

In het kader van Natura 2000-beheerplan Solleveld & Kapittelduinen (Provincie Zuid-Holland, 2013) wordt de (strand)recreatie in de Van Dixhoorndriehoek gezoned om de hier geldende behouds- en uitbreidingsdoelstellingen te halen. Ten behoeve van de zonering wordt door de beheerder (Stichting Zuid-Hollands Landschap) een zoneringsplan opgesteld. In het zoneringsplan wordt tenminste invulling gegeven aan:

- tegengaan overbetreding witte duinen;
- beschermen nieuw te ontwikkelen kalkrijke grijze duinen;
- verduidelijken wandel-, fiets- en ruiterspaden;
- tegengaan struinen;
- optie: vlonderpad over vochtige duinvallei;
- aanlijn- en opruimplicht voor honden(uitwerpselen).

Bij de ingebruikname van de Hoekse Lijn zal de zonering inmiddels in werking zijn. Met de zonering worden recreanten via een goed weergegeven padenstructuur door het gebied heen geleid en wordt struinen en daarmee overbetreding van beschermde habitats adequaat tegengegaan. Dit geldt ook voor het toegenomen aantal recreanten die zich als gevolg van de Hoekse Lijn in het gebied zullen bevinden. Het valt niet uit te sluiten dat een beperkt deel hiervan alsnog het gebied buiten de aangegeven paden zal betreden. Met de bovengenoemde maatregelen zal overbetreding echter worden voorkomen en daarmee nadelige effecten op kwalificerende habitats en/of leefgebied van beschermde soorten.

4.5 Verdroging en vernatting

Aard van het effect

Verdroging uit zich in lagere grondwaterstanden en/of afnemende kwel. Als gevolg hiervan ontstaat een vochttekort bij grondwaterafhankelijke vegetaties. Daarnaast treden er veranderingen op doordat de aard en de beschikbaarheid van voedingsstoffen veranderen. Doordat de doorluchting van de bodem toeneemt, wordt er meer organisch materiaal afgebroken. Op deze manier kan verdroging tevens tot vermesting leiden. Bij vernatting is er sprake van hogere grondwaterstanden en/of kwel door menselijk toedoen. Door verdroging en vernatting kan een gebied ongeschikt worden voor planten en dieren en zo leiden tot een verandering in de soortensamenstelling en uiteindelijk het aanwezige habitat (Broekmeyer et al., 2005).

Reikwijdte van het effect

Tijdens de aanleg van de gesloten bak wordt een bronbemaling (bemalingsdiepte +2,9 meter NAP) ingezet om het werkterrein droog te houden. Tevens is er als gevolg van de aanleg van de gesloten bak sprake van het plaatsen van een object in de bodem dat mogelijk een structureel effect zou kunnen hebben op de freatische grondwaterstroming en grondwaterstanden. Het gebied waar de verlenging van de Hoekse Lijn wordt aangelegd is hydrologisch te kenmerken als een vrij afwaterend infiltratiegebied. Het infiltrerend regenwater stroomt dus op natuurlijke wijze af naar de ondergrond en naar omringend oppervlaktewater. Door de verdiepte ligging is de gesloten bak mogelijk van invloed op de (lokale) grondwaterstanden.

Om eventuele effecten op de grondwaterstanden in beeld te brengen is een grondwatermodellering uitgevoerd. Hierbij is gebruik gemaakt van het geohydrologisch grondwatermodel dat in 2012 voor Hoek van Holland gemaakt (gemeente Rotterdam).

4.6 Vermesting en verzuring

Aard van het effect

Stikstofdepositie is het gevolg van emissies (uitstoot) van verzurende en vermestende stoffen (met name NO_x). Deze verzurende en vermestende stoffen slaan via de atmosfeer neer op land en water (stikstofdepositie) en kunnen negatieve effecten op habitattypen veroorzaken, zoals vergrassing of verzuuring. Ook soorten die afhankelijk zijn van een bepaald habitatype kunnen hierdoor nadelig beïnvloed worden, bijvoorbeeld door verandering van de samenstelling van de structuur van de vegetatie of een verandering van voedselaanbod.

Reikwijdte van het effect

Met behulp van een verspreidingsmodel (AERIUS) is de atmosferische depositie van stikstof als gevolg van de voorgenomen activiteit in beeld gebracht. In de gebruiksfase zijn er geen emissies van stikstof: de metro wordt elektrisch aangedreven. In de aanlegfase wordt tijdelijk stikstofdepositie veroorzaakt. Dit wordt in deze Passende Beoordeling nader beoordeeld. Het resultaat van de AERIUS berekening van de aanlegfase is opgenomen in Bijlage A.

4.7 Verandering geomorfologie

Aard van het effect

Geomorfologie gaat over de vorm van het landschap en de processen die hier een rol in hebben gespeeld en nog steeds spelen. In de duinen spelen vooral zand, wind en water een rol in duinvormende processen. In de duinen binnen het Natura 2000-gebied speelt verstuing een

belangrijke rol. Aanvoer van kalkrijk duin- of strandzand zorgt voor het ontstaan van de juiste bodemomstandigheden voor ontwikkeling van duinhabitatypen als H2120 Witte duinen en H2130 Grijze duinen van een goede kwaliteit. Vooral het behoud (en in sommige gevallen verbetering van kwaliteit) van habitattype H2130A Grijze duinen (kalkrijk) is lichte overstuiving met kalkrijk zand (zgn. ‘fijne overstuiving’) van belang. De bodem blijft hierdoor kalkrijk en de extra buffering door het kalkhoudende zand remt vergrassing of verruiging onder invloed van stikstofdepositie en ontwikkeling (successie) naar duinstruwelen af. Wanneer in de duinen veranderingen plaatsvinden en structuren worden aangelegd, dan kan dit een effect hebben op de mate van verstuiving.

Reikwijdte van het effect

De vraag is of de spoorlijn leidt tot een verandering de geomorfologische processen in de duinen en met name het proces waarbij door het instuiven van zand nieuwe vormen ontstaan en instuivend zand bepaalde habitats in stand houdt.

De aanleg van de spoorlijn houdt in dat objecten worden aangebracht zoals een onderbouwconstructie, rails en bovenleidingmasten. In het Natura-2000 gebied Solleveld & Kapittelduinen wordt een gesloten bak aangelegd. Op enige afstand van hetzelfde Natura-2000 gebied wordt een station aangelegd met perrons. Al deze objecten hebben in beginsel een eolisch effect: ze beïnvloeden het transport van zand door de wind. Dat effect komt er op neer dat ter plaatse van het object een ophoping van zand plaatsvindt, terwijl in het windafwaarts gelegen gebied sprake is van een verminderde zandaanvoer. De exploitatie van de spoorlijn is er op gericht om ophoping van zand tegen objecten van de spoorlijn te voorkómen en zo de onderhoudskosten vanwege instuiven van zand in de spoorlijn te minimaliseren. Voorbeelden daarvan zijn:

- als onderbouwconstructie wordt niet het gangbare ballastbed gekozen maar een vlakke betonplaat met daarin bevestigd de rails;
- het tracé krijgt een gelijke hoogte als de daarnaast liggen weginfrastuctuur (Strandboulevard, Badweg);
- in de duinen komen geen wissels of technische ruimten.

Tevens worden in de omgeving van het station maatregelen genomen om instuiven van zand vanuit het duingebied zo veel mogelijk te beperken.

De objecten die een zodanige omvang hebben dat een eolisch effect is te verwachten, zijn het eindstation en de gesloten bak. Voor het eindstation geldt dat het spoor daar enkele meters hoger ligt dan de omgeving, de perrons liggen een meter boven de rails. Voor de gesloten bak geldt dat de aanleg gepaard gaat met een vergraving van duin, nadat de gesloten bak gereed is, zal een nieuw duin worden aangebracht dat op enkele plekken hoger ligt dan in de huidige situatie. Het enige object dat dan nog resteert is (gelegen buiten het Natura 2000-gebied) de ingangconstructie. Voor het deel van het Natura 2000-gebied waar de spoorlijn doorheen komt (gesloten bak) richt het beheer zich na de werkzaamheden op de ontwikkeling van grijze duinen. Dit beheer zal worden uitgevoerd door het Zuid-Hollands Landschap. De werkzaamheden gaan gepaard met vergravingen. Deze worden in principe vastgelegd om verstuiving te beperken. (Tijdelijk) optreden van lichte verstuiving naar de omgeving is echter niet uitgesloten, dit zal echter geen negatief effect hebben op de duinhabitats.

Als gevolg van de aanwezigheid van het station en het verdwijnen van het reliëf op het tracé van de spoorlijn kan er een verandering optreden in de mate waarin zand in de omgeving kan verstuiven. Het effect hiervan wordt nader beoordeeld in paragraaf 6.6. Het effect van tijdelijke lichte toename verstuivingen tijdens en na aanleg van de tunnelbak is – voor zover hiervan sprake is – positief en wordt daarom niet nader beoordeeld.

4.8 Microverontreinigingen

Aard van het effect

Er is sprake van verontreiniging als er verhoogde concentraties van stoffen in een gebied voorkomen, die onder natuurlijke omstandigheden niet of in zeer lage concentraties aanwezig zijn. Het gaat hierbij onder andere om organische verbindingen, zware metalen, schadelijke stoffen die ontstaan door verbranding of productieprocessen. Deze stoffen werken in op de bodem, grondwater, lucht. De gevolgen van verontreiniging kunnen divers en complex zijn en kunnen zich pas vele jaren later manifesteren. Vrijwel alle soorten en habitattypen reageren op verontreiniging. Soorten verdwijnen en gevoelige ecologische processen raken verstoord, met een verandering van de soortensamenstelling tot gevolg (Broekmeyer et al., 2005).

Reikwijdte van het effect

Het gebruik van de Hoekse Lijn kan mogelijk leiden tot microverontreiniging(en), bijvoorbeeld als gevolg van lekkages in de voertuigen. Vanuit wet- en regelgeving is de uitstoot of lozing van gebiedsvreemde stoffen (al dan niet per ongeluk) gebonden aan strikte regelgeving, zoals de Waterwet en Wet Milieubeheer, waarbij normen en grenswaarden niet overschreden mogen worden. Er vindt dan ook geen verontreiniging plaats die de norm overschrijdt, waardoor ecologische effecten niet aan de orde zijn. De storingsfactor microverontreiniging wordt zodoende niet verder in deze passende beoordeling besproken.

De kans op een calamiteit (en verontreiniging als gevolg daarvan) is zeer klein is en de mogelijke effecten op beschermde natuurwaarden zullen over het algemeen van tijdelijke aard zijn. Wanneer een calamiteit zich voordoet, worden de gevolgen hiervan actief bestreden, onder meer met behulp van een gecoördineerde regionale incidentbestrijdingsprocedure. Op basis van de kans maal effectbenadering worden effecten op soorten en leefgebieden verwaarloosbaar geacht. Om die reden wordt in deze passende beoordeling niet nader ingegaan op calamiteiten.

4.9 Synthese mogelijke effecten

Uit de voorgaande afbakening is gebleken dat effecten als gevolg van een verstoring door onderwatergeluid en mechanische aspecten niet aan de orde zijn of indirect worden meegenomen in de beoordeling van andere effecten. Deze effecten worden daarom niet verder meegenomen. Dat betekent dat de volgende effecten in deze passende beoordeling nader worden beschouwd:

- Oppervlakteverlies;
- Verstoring door geluid (boven land), beweging, licht en trilling;
- Verdroging en vernatting;
- Vermesting en verzuring.
- Verandering geomorfologie

4.10 Studiegebied

Op basis van de reikwijdte van de optredende effecten is het alleen noodzakelijk om de Natura 2000-gebieden Solleveld & Kapittelduinen en Spanjaards Duin nader te beschouwen. In het Spanjaards Duin zijn mogelijk alleen effecten van een verhoogde stikstofdepositie aan de orde. Andere effecten (zie paragraaf 4.9) zijn hier bij voorbaat uitgesloten, doordat het gebied niet binnen het invloedsgebied van deze effecten is gelegen. In hoofdstuk 5 volgt een nadere toelichting van de instandhoudingsdoelstellingen van deze gebieden, en wordt ingegaan op de verspreiding van de kwalificerende habitats en soorten. In Tabel 3 is een overzicht gegeven van de gevoeligheid van de instandhoudingsdoelstellingen van beide Natura 2000-gebieden voor de optredende effecten.

Tabel 3: Kwalificerende natuurwaarden en de gevoeligheid voor effecten. Effecten zijn relevant als een habitat of soort hier gevoelig voor is én deze voorkomt binnen de reikwijdte van het effect. Als de natuurwaarde gevoelig is voor een effect dan is dat weergegeven met 'X'. De tabel geeft nog geen inzicht in of een effect daadwerkelijk aan de orde is, maar wel of effecten mogelijk zijn op basis van de reikwijdte. De tabel is gemaakt op basis van effectenindicator.nl en expert kennis, voor zover aanvullend gebruik is gemaakt van andere bronnen is dit weergegeven.

Code	Kwalificerende natuurwaarde	Verstoring								
		Oppervlakteverlies	Geluid	Trilling	Beweging	Licht	Verdroging	Vernatting	Vermesting en/of verzuring	Verandering geomorfologie
Solleveld & Kapittelduinen										
H2120	Witte duinen	X						X	X	X
H2130A	*Grijze duinen (kalkrijk)	X						X	X	X
H2130B	*Grijze duinen (kalkarm)	X						X	X	X
H2150	*Duinheiden met struikhei	X						X	X	X
H2160	Duindoornstruwelen	X					X	X	X	X
H2180A	Duinbossen (droog)	X					X	X	X	X
H2180C	Duinbossen (binnenduinrand)	X					X	X	X	X
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	X					X		X	X
H2190D	Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)	X					X			
H1014	Nauwe korfslak ²	X					X		X	
Spanjaards Duin										
H2130	*Grijze duinen	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	X	nvt
H2190	Vochtige duinvalleien	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	X	nvt
H1903	Groenknolorchis	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	X	nvt

² De nauwe korfslak is niet gevoelig voor effecten van licht, geluid en trilling (Provincie Zuid-Holland, 2013). Hieruit volgt dat beweging/optische verstoring ook geen factor is van belang.

5 BESCHRIJVING NATURA 2000-GBIEDEN

5.1 Inleiding

Uit het voorgaande hoofdstuk is gebleken dat het binnen het invloedsgebied van de mogelijke effecten de Natura 2000-gebieden Solleveld & Kapittelduinen en Spanjaards Duin zijn gelegen. Hierna volgt een toelichting van deze gebieden en een overzicht van de instandhoudingsdoelstellingen waarvoor deze zijn aangewezen. Vervolgens wordt ingegaan op de aanwezigheid en verspreiding van de kwalificerende habitattypen en soort (nauwe korfslak) binnen het invloedsgebied.

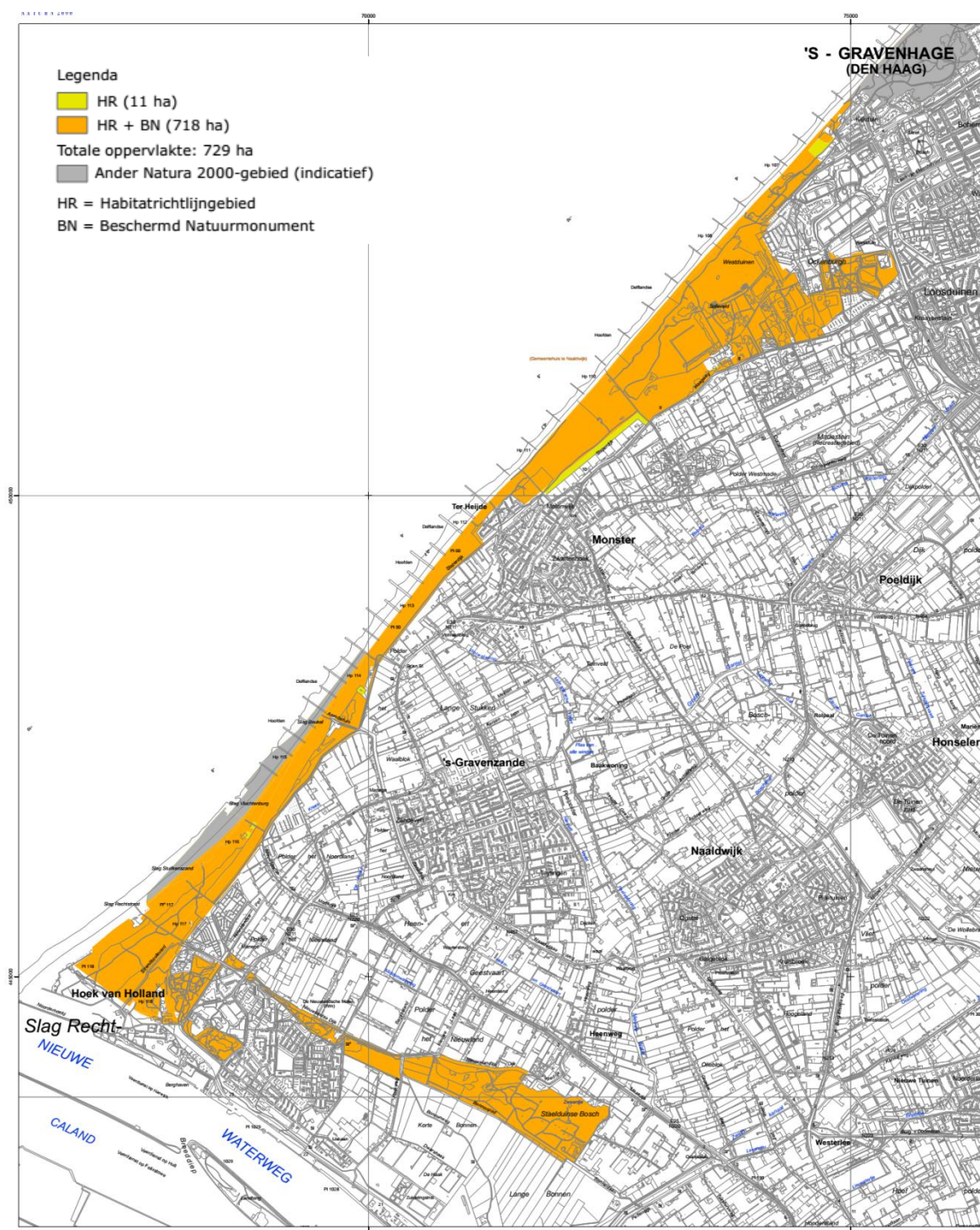
5.2 Solleveld & Kapittelduinen

5.2.1 Korte karakteristiek

Het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen (Habitatrichtlijngebied) is in september 2011 aangewezen (Ministerie van EL&I, 2011a). Het beheerplan is op 25 augustus 2013 definitief vastgesteld (Provincie Zuid-Holland, 2013).

Het gebied ligt langs de kust direct ten noorden van de Nieuwe Waterweg (zie Figuur 5). Solleveld ligt tussen Den Haag en Ter Heijde en wijkt af van de meeste andere Zuid-Hollandse duingebieden, doordat het vooral bestaat uit oude, ontkalkte duinen. In deze duinen liggen enkele heideterreintjes, die samen met andere landschapselementen overblijfselen zijn van het historische, agrarische gebruik. Met uitzondering van het kalkrijke, jonge duingebied in de zeereep heeft het gebied weinig reliëf en bestaat uit duinen, duinbossen, graslanden, duinheiden, struwelen, ruigten en plassen. Aan de binnenduinrand liggen enkele oude landgoedbossen met een rijke stinzenflora.

De Kapittelduinen liggen ten noorden van de oude monding van de Maas. Dit gebied bestaat uit duinen, vochtige duinvalleien, duinplassen, duin- en landgoedbossen, graslanden, struwelen, ruigten en enkele dijktrajecten. Het gebied ligt op de overgang van kust naar rivierengebied en meer landinwaarts wordt de rivierinvloed steeds duidelijker zichtbaar in de vegetatie. In het Staelduinse Bosch liggen diverse bunkers (Ministerie van EL&I, 2011a). Het westelijk deel (de Van Dixhoorndriehoek) is kunstmatig aangelegd en was tot voor de aanwijzing een uitloop/recreatiegebied. Momenteel vinden hier in opdracht van het Zuid-Hollands Landschap grootschalige herinrichtingswerkzaamheden plaats in het kader van het Natura 2000-beheerplan. Voor de Kapittelduinen begint het langgerekte Natura 2000-gebied Spanjaards Duin (compensatieopgave voor Maasvlakte 2-activiteiten) welke uiteindelijk aan het Natura 2000 gebied Solleveld & Kapittelduinen zal worden toegevoegd. Het Spanjaards Duin eindigt in de vrij recent aangelegde zandmotor voor de kust van Ter Heijde (zie paragraaf 5.3).



Figuur 5: Begrenzing Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen. Kaart behorende bij het aanwijzingsbesluit (Ministerie van EL&I, 2011a).

5.2.2 Instandhoudingsdoelstellingen

Voor Solleveld & Kapittelduinen zijn instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd voor verschillende duinhabitatypen en één habitatrictlijnsoort (nauwe korfslak). In Tabel 4 en

Tabel 5 is een overzicht gegeven van deze instandhoudingsdoelstellingen. In navolgende paragraaf wordt ingegaan op de aanwezigheid en verspreiding van habitattypen en de nauwe korfslak in het studiegebied. In Bijlage B is tevens een overzicht gegeven van de typische soorten van de kwalificerende habitattypen.

Tabel 4 Instandhoudingsdoelstellingen habitattypen Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen (Ministerie van EL&I, 2011a).

Habitattypen	SVI landelijk	Doelst. opp.	Doelst. kwal.
H2120 Witte duinen	-	=(<) [#]	>
H2130A *Grijze duinen (kalkrijk)	--	=	>
H2130B *Grijze duinen (kalkarm)	--	=	>
H2150 *Duinheiden met struikhei	+	=	>
H2160 Duindoornstruwelen	+	=(<) [^]	=
H2180A Duinbossen (droog)	+	=	>
H2180C Duinbossen (binnenduinarand)	-	=	>
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	-	>	>
H2190D Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)	-	=(<) ^s	=

Landelijke staat van instandhouding (SVI Landelijk): --: zeer ongunstig, -: matig ongunstig, +: gunstig
 Doelstelling oppervlakte (opp.vl.): =: behoud omvang, >: uitbreiding omvang
 Doelstelling kwaliteit (kwal.): =: behoud kwaliteit, >: verbetering kwaliteit
 #: enige achteruitgang in oppervlakte ten gunste van H2130 is toegestaan
 ^: enige achteruitgang in oppervlakte ten gunste van H2130 of H2190 is toegestaan
 s: enige achteruitgang in oppervlakte ten gunste van H2190B is toegestaan.

Tabel 5 Instandhoudingsdoelstellingen habitatrictlijnsoorten (nauwe korfslak) Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen (Ministerie van EL&I, 2011a).

Habitatrictlijnsoort	SVI Landelijk	Doelst. opp.	Doelst. kwal.	Doelst. pop.
H1014 Nauwe korfslak	-	=	=	=

Landelijke staat van instandhouding (SVI Landelijk): --: zeer ongunstig, -: matig ongunstig, +: gunstig
 Doelstelling oppervlakte (opp.vl.) leefgebied: =: behoud omvang, >: uitbreiding omvang
 Doelstelling kwaliteit (kwal.) leefgebied: =: behoud kwaliteit, >: verbetering kwaliteit
 Doelstelling populatie (pop.): =: behoud populatie, >: uitbreiding populatie

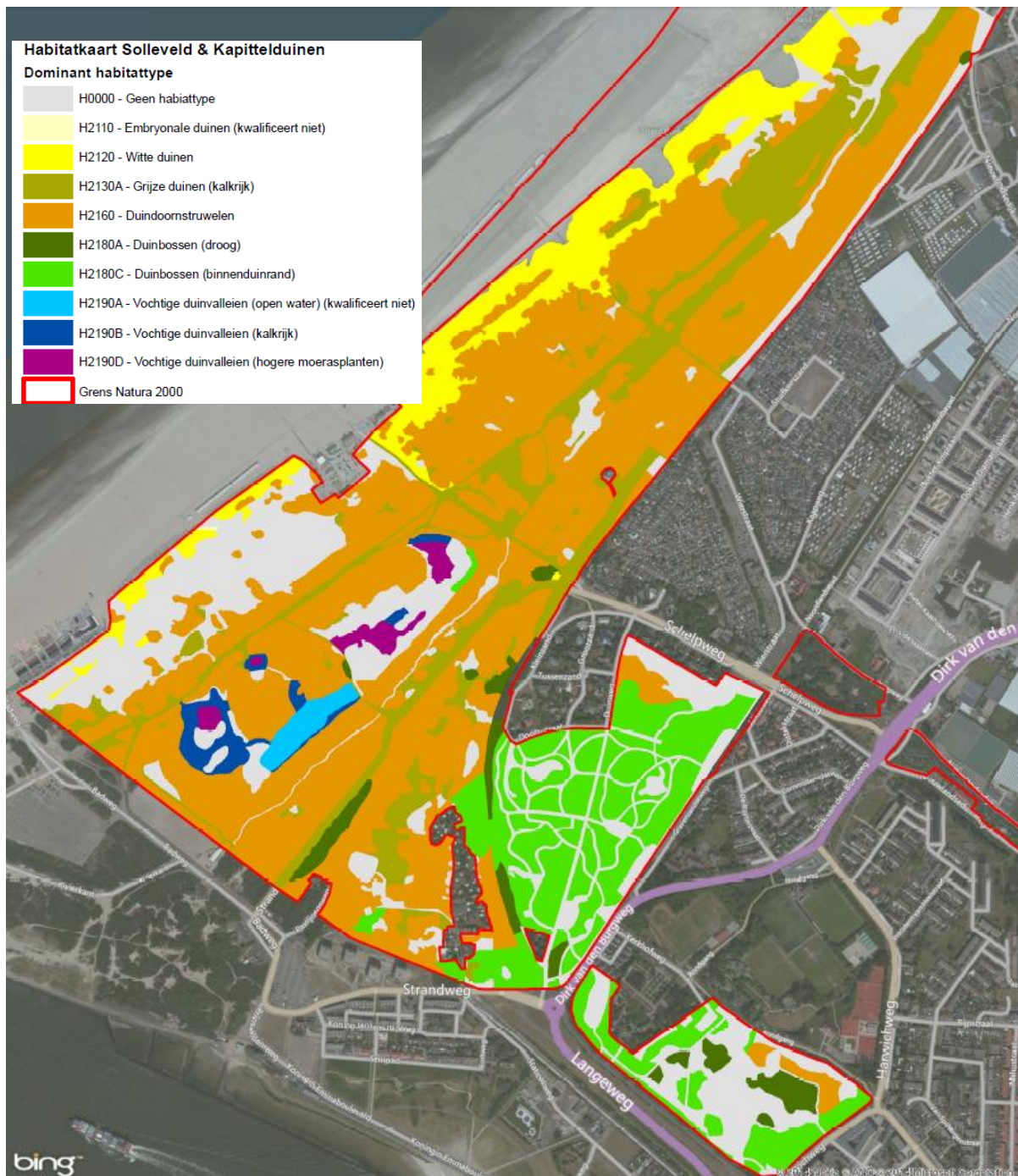
5.2.3 Verspreiding habitattypen en leefgebied nauwe korfslak

Habitattypen

In 2014 heeft in opdracht van de gemeente Rotterdam een vegetatiekartering plaatsgevonden in het Kapittelduin (BUWA, 2014) ter actualisatie van de habitatkaart. Deze vegetatiekartering was nodig, aangezien in de afgelopen jaren diverse beheer- en inrichtingsmaatregelen zijn uitgevoerd, waardoor de vorige habitatkaart uit 2008/2009 niet langer actueel was. De habitatkartering van dit deel van het N2000-gebied uit 2008/2009 ligt overigens nog wel ten grondslag aan het in 2013 vastgestelde Natura 2000-beheerplan (Provincie Zuid-Holland, Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Ministerie van Defensie, 2013) en aan de formeel vastgestelde habitatkaart zoals deze in het Programma Aanpak Stikstof (PAS) wordt gebruikt (Provincie Zuid-Holland, 2015). In Figuur 6 is een uitsnede weergegeven van de geactualiseerde habitatkaart van het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen ter hoogte van het plangebied. Uit de vegetatiekartering bleek dat binnen een aantal deelgebieden verschillende habitats in mozaïek met elkaar voorkomen. Conform de landelijke systematiek (Methodiekdocument kartering habitattypen Natura 2000) is op de habitatkaart het dominante habitatype weergegeven.

Uit de habitatkaart blijkt dat binnen het studiegebied de volgende kwalificerende habitattypen zijn gelegen:

- H2120 Witte duinen;
- H2130A Grijze duinen (kalkrijk);
- H2160 Duindoornstruwelen;
- H2180A Duinbossen (droog);
- H2180C Duinbossen (binnenduinarand).;
- H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk);
- H2190D Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten).



Figuur 6: Habitatkaart Kapittelduinen (BUWA, 2014.).

In relatie tot mogelijke effecten van aanleg van de Hoekse Lijn kunnen over deze habitattypen de volgende opmerkingen worden gemaakt.

H2120 Witte duinen

Dit habitatype is vrijwel geheel gesitueerd aan de zeezijde van de Van Dixhoordriehoek. Ten opzichte van de kartering uit 2008/2009 is het oppervlak vooral in het zuidwestelijk deel

enigszins afgenomen. Als oorzaken van de afname worden in het Natura 2000-Beheerplan genoemd: uitbreiding van duindoornstruweel en schade door overbetreding.

H2130A Grijze duinen (kalkrijk)

Het habitatype komt in Van Dixhoorndriehoek en Vinetaduin verspreid voor. Het oppervlak was in de periode voor 2008/2009 sterk afgenomen door grootschalige verstruweling (Natura 2000-Beheerplan). In het beheerplan is een omvangrijke herstelopgave vastgelegd (uitbreiding van 5 naar 45 hectare in de Van Dixhoorndriehoek). In de nieuwe kartering is het oppervlak op sommige plekken is het oppervlak verder afgenomen door overbetreding (vooral in de zuidwesthoek van de Van Dixhoorndriehoek) en uitbreiding van duindoornstruweel (verspreid in de Van Dixhoorndriehoek). Elders is het gekarteerd areaal toegenomen op locaties waar in de afgelopen jaren herstelmaatregelen zijn uitgevoerd. Dit betreft vooral het noordelijk deel van de Van Dixhoorndriehoek en het centrale deel van het Vinetaduin. De kwaliteit is in het algemeen matig, vooral in de herstelde terreindelen waar nog veel storingssoorten als bezemkruid voorkomen.

H2160 Duindoornstruwelen

Het areaal duindoornstruwelen heeft zich in de decennia voor 2008/2009 fors uitgebreid. In de Van Dixhoorndriehoek is sprake van een sterke toename, veelal ten koste van open duin waaronder kalkrijke grijze duinen (bron: Natura 2000-Beheerplan). In de nieuwe kartering is het areaal duindoornstruwelen substantieel afgenomen in terreindelen waar in de afgelopen jaren herstelmaatregelen ten behoeve van Grijze duinen zijn uitgevoerd. Dit geldt vooral voor het noordelijk deel van de Van Dixhoorndriehoek en op kleinere schaal ook voor de zuidwesthoek van dit deelgebied. In het Vinetaduin zijn duindoornstruwelen (ondanks uitgevoerde maatregelen met als doel de ontwikkeling van grijs duin) verder toegenomen, vooral langs de zuidrand van dit deelgebied, ter plaatse van het tracé van de Hoekse Lijn. De kwaliteit is in het algemeen goed, omdat de meeste typische faunasoorten voorkomen en het aandeel van exoten gering is (bron: Natura 2000-Beheerplan). Op plekken waar de struwelen zich recent hebben uitgebreid is de kwaliteit vaak nog matig doordat veel struweelsoorten hier nog ontbreken.

Nauwe korfslak

De dichtheid waarin de nauwe korfslak voorkomt sterk afhankelijk van het vegetatietype. Op kaal zand en in ijle mosbegroeiingen komt hij niet, resp. weinig voor. In bossen met boomsoorten als eik of beuk komt de nauwe korfslak in het geheel niet voor. Goede biotopen zijn daarentegen duindoornstruwelen en een aantal andere duinstruweeltypen, sommige typen duinruigten, waaronder duinriet, en populierenbossen. In de habitattypen die in de Natura 200-systematiek worden onderscheiden, komt de soort vooral voor in de habitattypen H2130A Grijze duinen (kalkrijk), H2160 Duindoornstruwelen, H2180 Duinbossen. Verder in wat "leefgebied 12" wordt genoemd; dit is geen Natura 200-habitatype, maar een leefgebied dat wel als zodanig wordt aangeduid omdat het leefgebied vormt voor kwalificerende soorten. Het bestaat uit droge bosranden en struwelen in de duinen waarin duindoorn domineert.

In de afgelopen jaren is veel onderzoek gedaan naar het voorkomen van de nauwe korfslak in het Vinetaduin en in aangrenzende delen van het Natura 2000-gebied (Boesveld, 2007; 2010; Boesveld & Gmelig Meyling, 2011). Tevens is gericht onderzoek gedaan naar het voorkomen van de soort in de omgeving van het licht railtracé ten einde de mogelijke invloed van de aanleg van de Hoekse Lijn op de populatie te kunnen beoordelen (Boesveld, 2010; 2013a). Ook in het nabijgelegen Vafamilterrein (geen onderdeel N2000-gebied) is de nauwe korfslak geïnventariseerd (Boesveld & Kalkman, 2015).

In Figuur 7 zijn de populaties van de nauwe korfslak in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen weergegeven. Hieruit blijkt dat er voor zover nu bekend drie kerngebieden zijn te

onderscheiden: het Vinetaduin, de duinen direct ten zuiden van Ter Heijde en in het Arendsduin.

In Figuur 8 is de verspreiding in het zuidelijk deel van het Natura 2000-gebied weergegeven. Binnen het Natura 2000-gebied vormt het Vinetaduin een belangrijk kerngebied (Boesveld, 2010). Daarnaast is uit recent onderzoek (Boesveld, 2013) gebleken dat zowel in het Roomse Duin als in het Nieuwlandse Duin een (beperkte) populatie aanwezig is. Ook bij het Sonnewenduin zijn individuen van de nauwe korfslak aangetroffen.



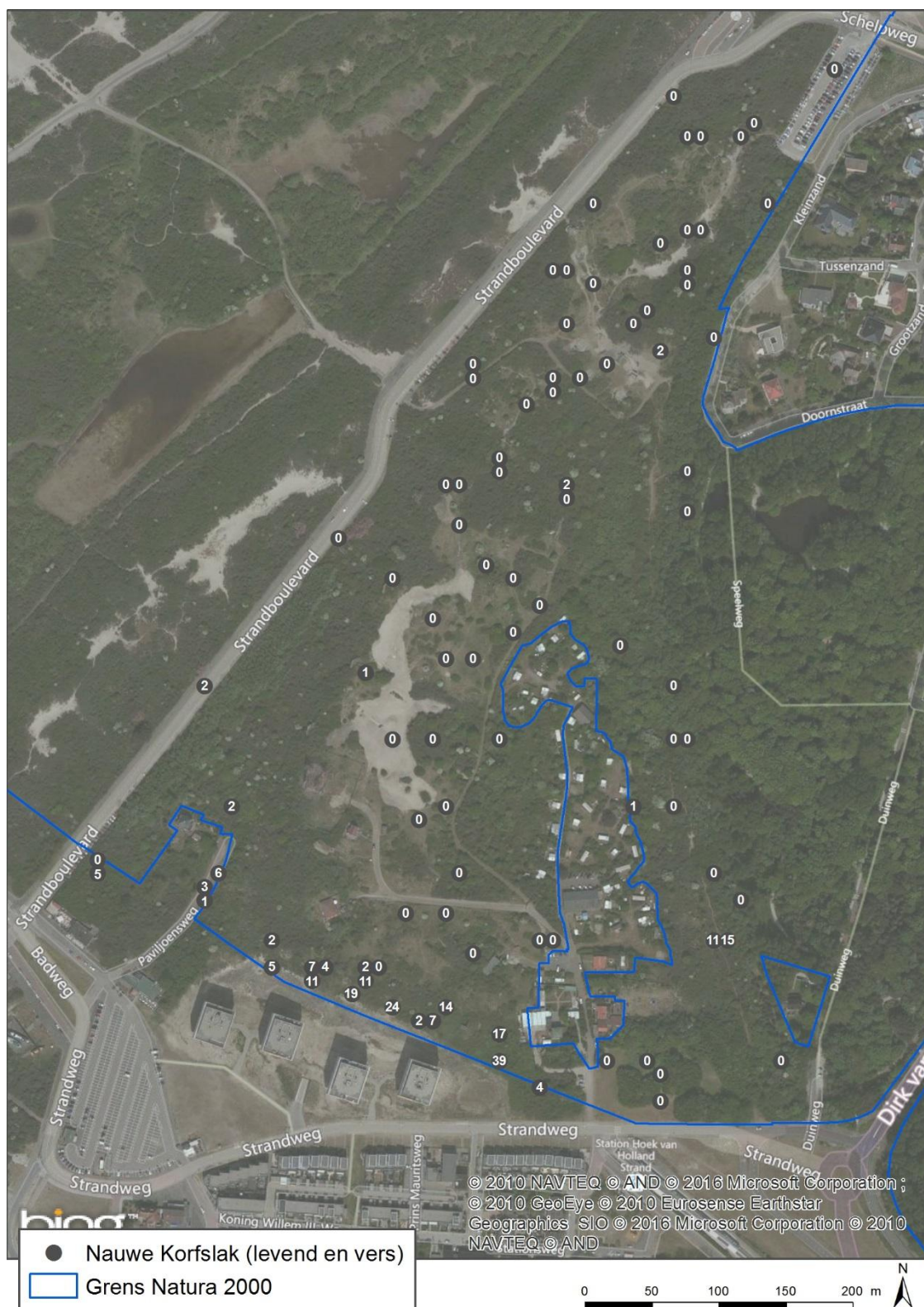
Figuur 7 Overzicht onderzocht locaties en 'cumulatief' waargenomen aantallen korfslakken in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen vanaf 2004. Geel: niet waargenomen. Licht roze tot donkerrood: soort is wel aangetroffen. Hoe donkerder de kleur, hoe hoger de dichtheden (Boesveld, 2013).



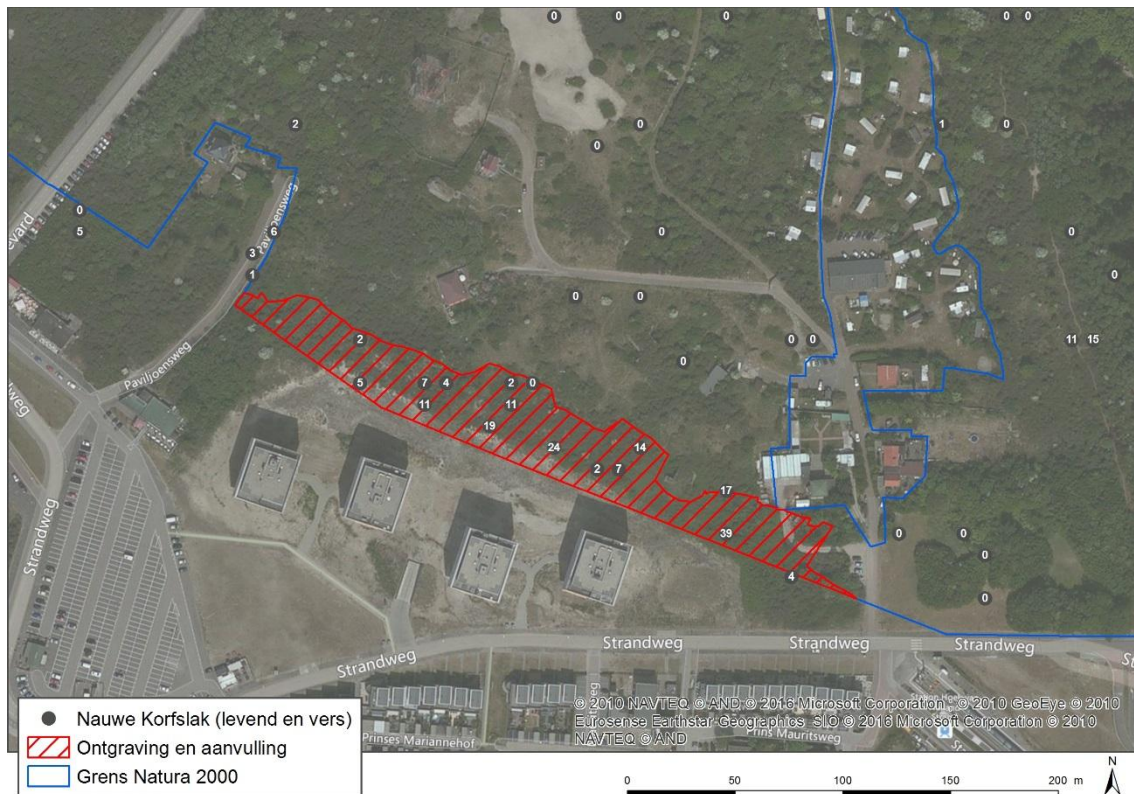
Figuur 8: Locaties in het zuidelijk deel van het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen die zijn onderzocht op de nauwe korfslak in 2013. Geel: niet waargenomen. Licht roze tot donkerrood: soort is wel aangetroffen. Hoe donkerder de kleur, hoe hoger de dichtheid. Cirkel: indien waargenomen: alleen dode exemplaren. Vierkant: ook levende exemplaren waargenomen (bron: Boesveld, 2013a, Grens Natura 2000 toegevoegd door ARCADIS).

Uit de inventarisatie van 2013 is tevens naar voren gekomen dat de populatie toen sterk was afgenomen ten opzichte van het onderzoek in 2010. De onderzoekers concluderen dat beheermaatregelen zoals plaggen en drukkbe grazing die eind 2010 door de beheerder zijn uitgevoerd om – conform het Natura 2000-beheerplan – ca. 1 hectare Grijze duinen te herstellen hiervan de belangrijkste oorzaak is geweest. Daarnaast speelt waarschijnlijk ook een rol dat de opzet van het - als aanvulling op eerdere gegevens bedoelde - onderzoek in 2013 de nodige beperkingen kende. Het totaal aantal monsters was gering en is deels in minder geschikte biotopen gesitueerd. Inmiddels zijn de geplagde terreindelen weer grotendeels begroeid geraakt en is de beheerder gestopt met de drukkbe grazing.

Om te onderzoeken wat de ontwikkeling van de populatie in het Vinetaduin sinds 2013 is geweest, is in het voorjaar van 2016 een nieuwe, breed opgezette inventarisatie van de nauwe korfslak ter plaatse van het tracé en in de aangrenzende delen van het Vinetaduin uitgevoerd. Op basis van de uitkomsten kan worden geconcludeerd dat de afname van de nauwe korfslak na 2013 heeft doorgezet, zij het dat de afname in de periode 2013 - 2016 minder snel is verlopen dan in de periode 2010 - 2013. Het onderzoeksresultaat van de inventarisatie van 2016 is in onderstaande afbeeldingen getoond.



Figuur 9 Resultaten inventarisatie 2016. Aantal levende slakken en verse huisjes per monsterpunt



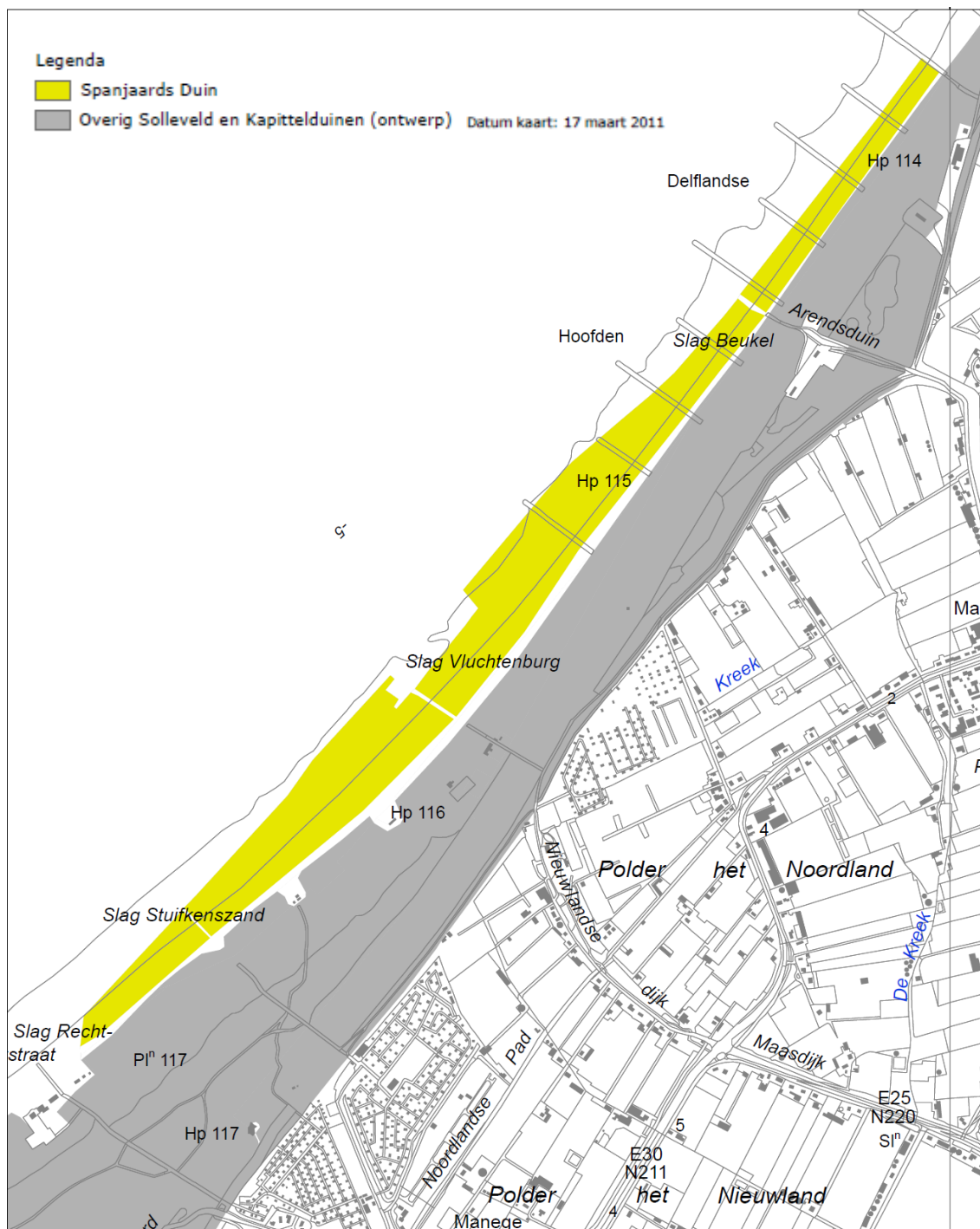
Figuur 10 Resultaten inventarisatie 2016, zuidelijk deel onderzoeksgebied. Aantal levende slakken en verse huisjes per monsterpunt

5.3 Spanjaards Duin

5.3.1 Korte karakteristiek

Het Spanjaards Duin is een nieuw duingebied dat in 2009 voor de kust van Delfland ter hoogte van 's-Gravenzande is aangelegd (zie Figuur 11). Het is ruim 42 hectare groot en dient als compensatie van effecten die na aanleg van Maasvlakte 2 worden verwacht in Natura 2000-gebieden Voornes Duin en Solleveld & Kapittelduinen. De natuur die hier als compensatie dient te ontstaan, bestaat uit twee duinhabitattypen Grijze duinen (H2130) en Vochtige duinvalleien (H2190) en een groeiplaats van de groenknolorchis (H1903) in een vochtige duinvallei. Deze opgave is ook vastgelegd in de voorlopige aanwijzing van het duincompensatiegebied als Natura 2000-gebied 'Spanjaards Duin' in mei 2011 (Ministerie van EL&I, 2011b).

Het duincompensatiegebied is aangelegd in de vorm van een langgerekte vallei, een nieuwe, met helm beplante zeereep c.q. 'basisduin' aan de zeezijde daarvan en een nieuw, zeewaarts opgeschoven strand. De aanleg van de basisduin was noodzakelijk voor de realisatie van de gewenste habitattypen en schermde deze af van te grote zee-Invloed. In de huidige situatie zijn de beoogde habitattypen nog niet in het gebied aanwezig, vegetaties dienen nog grotendeels tot ontwikkeling te komen (Zuid-Hollands Landschap, 2014).



Figuur 11 Begrenzing Natura 2000-gebied Spanjaards Duin behorende bij het ontwerp-aanwijzingsbesluit (Ministerie van EL&I, 2011b).

5.3.2 Instandhoudingsdoelstellingen

In Tabel 6 is een overzicht opgenomen van de instandhoudingsdoelen voor het Natura 2000-gebied Spanjaards Duin. Het Spanjaards Duin is aangelegd als duincompensatiegebied in verband met het toekomstig gebruik van Maasvlakte 2. Als doelstelling wordt ontwikkeling van H2130 en H2190 nagestreefd, waarvoor een compensatieopgave van respectievelijk 9,8 ha en 6,1 ha geldt. Daarnaast wordt de ontwikkeling van biotoop voor de groenknolorchis nagestreefd.

Tabel 6: Instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebied Spanjaards Duin (Ministerie van EL&I, 2011b).

Soort/habitatype		Instandhoudingsdoelstellingen (compensatieopgave)
H2130	Grijze duinen	Ontwikkeling habitatype met een minimaal oppervlak van 9,8 ha
H2190	Vochtige duinvalleien	Ontwikkeling habitatype met een minimaal oppervlak van 6,1 ha
H1903	Groenknolorchis	Ontwikkeling biotoop voor vestiging duurzame populatie (hangt samen met ontwikkeling H2190)

5.3.3 Verspreiding habitattypen en biotoop groenknolorchis

De habitattypen waarvoor het gebied een instandhoudingsdoelstelling heeft zijn (nog) niet aanwezig. De habitattypen H2130 grijze duinen en H2190 vochtige duinvalleien moeten nog tot ontwikkeling komen en daarmee tevens biotoop van de groenknolorchis (H1903).

6 EFFECTBESCHRIJVING

6.1 Inleiding

In hoofdstuk 4 heeft een afbakening van de effecten plaatsgevonden. Hieruit is gebleken dat binnen het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen mogelijk effecten als gevolg van oppervlakteverlies, verstoring, verdroging en vernatting en verzuring en vermesting aan de orde zijn. Daarnaast zijn in het Natura 2000-gebied Spanjaards Duin mogelijk effecten van verzuring en vermesting aan de orde. In dit hoofdstuk worden deze effecten nader uitgewerkt en worden beschreven of aanwezige beschermde natuurwaarden hiervan nadelige gevolgen kunnen ondervinden.

6.2 Oppervlakteverlies

Als gevolg van de verlenging is sprake van ruimtebeslag in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen. Dit ruimtebeslag is een gevolg van de werkzaamheden ten behoeve van de gesloten bak constructie, daarnaast treedt ruimtebeslag op als gevolg van het omleggen van lokale wegen en fietspaden.

Habitattypen

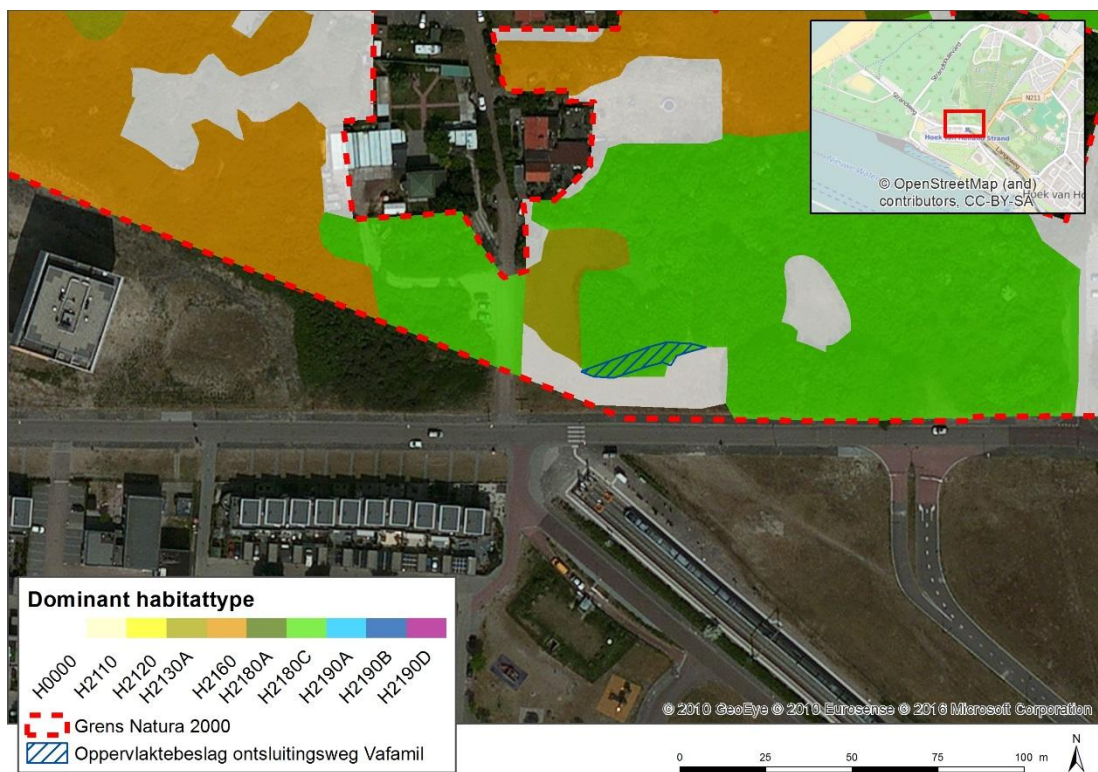
In Figuur 12 is aangegeven welke terreindelen binnen het Natura 2000-gebied worden vergraven ten behoeve van de aanleg van de gesloten bak constructie. Uit de figuur blijkt dat er ter hoogte van de gesloten bak constructie sprake is van vergraving binnen het habitatype H2160 duindoornstruwelen en H2180C duinbossen (binnenduintrand). Een deel van het terrein omvat vegetaties die niet tot een kwalificerend habitatype worden gerekend.

In Figuur 13 is een overzicht gegeven van het oppervlaktebeslag op kwalificerende habitats binnen Natura 2000 als gevolg van het omleggen van de ontsluitingsweg van het Vafamil-terrein. Uit de figuur blijkt dat als gevolg van de wegomlegging er alleen sprake is van oppervlaktebeslag op habitatype H2180C duinbossen (binnenduintrand).

In Tabel 7 is een overzicht gegeven van de totale omvang van het vergraven oppervlak en het ruimtebeslag.



Figuur 12: Te vergraven oppervlak binnen habitats als gevolg van de werkzaamheden ten behoeve van de gesloten bak.



Figuur 13: Ruimtebeslag binnen habitats als gevolg van de verlegging van de ontsluitingsweg van het Vafamil-terrein,

Tabel 7: Ruimtebeslag binnen habitats als gevolg van de werkzaamheden.

Habitattype	Ruimtebeslag (ha)
Te vergroeven oppervlak als gevolg van gesloten bak constructie	
Geen habitattype [H0000]	0,21
Duindoornstruwelen [H2160]	0,50
Duinbossen (binnenduinrand) [H2180C]	0,05
Ruimtebeslag als gevolg van verleggen ontsluitingsweg camping Vafamil	
Duinbossen (binnenduinrand) [H2180C]	0,02

De gesloten bak constructie wordt afgedekt met duinzand en zodanig ingericht dat hier het prioritaire habitat grijze duinen (kalkrijk) wordt ontwikkeld. In het terrein dat ten behoeve van de tunnel wordt vergroeven wordt het oorspronkelijke duinreliëf hersteld met zand dat bij aanleg vrijkomt uit de ondergrond van de tunnel. Dit zand is schoon - d.w.z. zeer arm aan slib en organisch materiaal – kalkrijk gebiedseigen duinzand dat zeer geschikt is voor de ontwikkeling van grijze duinen (kalkrijk). De nu aanwezige humusrijke en vanwege het vroegere militaire gebruik sterk verstoorde bovengrond wordt afgevoerd. De wijze waarop het terrein wordt heringericht voor de ontwikkeling van grijze duinen is nader uitgewerkt in een notitie 'Ontwikkeling van Grijze duinen op het tunneldak van de Hoekse Lijn' (Vertegaal, 2015; Bijlage C). Hierin is tevens het vervolgbeheer dat hier na de initiële inrichting noodzakelijk is beschreven. Deze notitie vormt de grondslag voor in het bestek c.q. programma van eisen vast te leggen inrichting en afwerking van het terrein en voor de overeenkomst die met het Zuid-Hollands Landschap wordt afgesloten voor de uitvoering van het vervolgbeheer. De notitie kan tevens te worden beschouwd als een uitvoeringsprotocol zoals op grond van het Natura 2000 beheerplan vereist is voor het uitvoeren van grootschalige herstelbeheer en ontwikkelingsmaatregelen (zie Beheerplan bijzondere natuurwaarden Solleveld & Kapittelduinen [Provincie Zuid-Holland, 2013] par. 8.1/blz. 167) en maakt deel uit van de stukken die bij de aanvraag Natuurbeschermingswetvergunning worden gevoegd. Op basis hiervan kan worden geconcludeerd dat ter plaatse van de vergroeven terreindelen op termijn van 5 à 10 jaar 0,78 hectare van het habitattype H2130A Grijze duinen (kalkrijk) wordt ontwikkeld. Door het toepassen van schoon kalkrijk gebiedseigen duinzand uit de ondergrond van de tunnel en een goed vervolgbeheer is de kwaliteit van dit areaal naar verwachting goed.

Doordat het tunneldak wordt afgedekt met duinzand en het uitsluitend gaat om het verleggen van wegen en paden (er komen dus geen nieuwe wegen bij) is er dus geen sprake permanent areaalverlies van het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen.

De verlegging van de ontsluitingsweg van het Vafamil-terrein leidt tot een oppervlakteverlies van 0,02 ha duinbos. De huidige ontsluiting wordt opgeruimd, en heeft een oppervlakte van ongeveer 0,01 ha. Deze ligt omsloten door duinbos. Daar zal op natuurlijke wijze nieuw duinbos ontstaan.

Habitatrichtlijnsoorten

Het ruimtebeslag overlapt met het leefgebied van de nauwe korfslak. Een deel van het leefgebied van de nauwe korfslak in het Vinetaduin gaat verloren als gevolg van de werkzaamheden. Als gevolg van de werkzaamheden gaat vooral duindoornstruweel (H2160), een klein areaal Duinbos (binnenduinrand) en niet als habitat kwalificerend terrein verloren (zie Tabel 7), om vervolgens plaats te maken voor het habitattype H2130A grijs duin (kalkrijk): zie hierboven. Vooral het duindoornstruweel is goed leefgebied voor de nauwe korfslak; er zijn in 2010 en 2013 relatief hoge dichtheden aangetroffen in heel het Vinetaduin. Het kleine stukje Duinbos bestaat overwegend uit populierachtigen en is waarschijnlijk redelijk goed leefgebied

(er zijn geen monsters genomen). De overige terreingedeelten bestaan grotendeels uit ongeschikt biotoop (overwegend kaal, resp. vergrast met glanshaverdominantie); een klein deel (0,01 ha) is wel geschikt leefgebied (vergrast met duinriet). In totaal wordt bij de aanleg 0,57 ha leefgebied aangetast.

Het ter plaatse te herstellen habitattype H2130A is ook geschikt als leefgebied voor de nauwe korfslak. Er is in principe dus alleen sprake van tijdelijk verlies van oppervlakte leefgebied. Wel kan hervestiging van de nauwe korfslak in dit terreingedeelte relatief lang duren en zullen de dichtheden in dit vegetatietype ook op langere termijn zeker lager zijn dan in de nu aanwezige duindoornstruwelen.

Conclusie: Er is sprake van ruimtebeslag binnen de habitattypen H2130A, H2160 en H2180C en actueel leefgebied van de nauwe korfslak. In hoofdstuk 7 wordt nader beoordeeld of dit ook tot significante effecten op instandhoudingsdoelstellingen zal leiden.

6.3 Verstoring

De habitattypen en habitatrictlijnsoort (nauwe korfslak) waarvoor het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen is aangewezen, zijn niet gevoelig voor (verschillende vormen van) verstoring. Effecten van verstoring op deze natuurwaarden zijn dan ook uitgesloten. Door verstoring kan echter kwaliteitsverlies van een habitattype optreden, wanneer aanwezige typische soorten³ hierdoor nadelig worden beïnvloed. In het vervolg van deze passende beoordeling wordt het aspect verstoring daarom beoordeeld voor de mogelijke effecten op verstoringsgevoelige typische soorten.

Verstoring kan optreden als gevolg van geluid, trilling, beweging en licht. In de praktijk treden deze effecten gelijktijdig op, waardoor het op soortniveau niet mogelijk is om onderscheid te maken naar een specifieke storingsfactor. Zo kan een passerende metro er bijvoorbeeld voor zorgen dat aanwezige vogels uit aangrenzende habitats opvliegen, het is echter niet duidelijk of dit het gevolg is van verstoring door geluid of optische verstoring. In de praktijk zullen effecten van trillingen, licht en optische verstoring grotendeels wegvallen tegen verstoring van het optredende geluidsniveau. Daarnaast is het invloedsgebied van deze storingsfactor het meest omvangrijk. Verstoring door geluid wordt daarom als maatgevend beschouwd. Hierna wordt dan ook uitsluitend ingegaan op mogelijke effecten door geluidsverstoring. Er wordt onderscheid gemaakt tussen tijdelijke effecten (tijdens de aanleg) en permanente effecten (tijdens de exploitatie).

In Bijlage B is een overzicht gegeven van de typische soorten van de habitattypen waarvoor Solleveld & Kapittelduinen is aangewezen. De typische soorten omvatten vaatplanten, paddenstoelen, (korst)mossen, insecten (krekels, sprinkhanen en dagvlinders), broedvogels en zoogdieren. Van deze soorten zijn de broedvogels en zoogdieren (in dit het geval het konijn) gevoelig voor geluidsverstoring. Met name de broedvogels zijn gevoelig voor geluidsverstoring, gezien de zeer sterke afhankelijkheid van vogels van vocale communicatie. Konijnen reageren wel op verstoring, maar vogels zijn gevoeliger en worden in het vervolg daarom als maatgevend onderzocht.

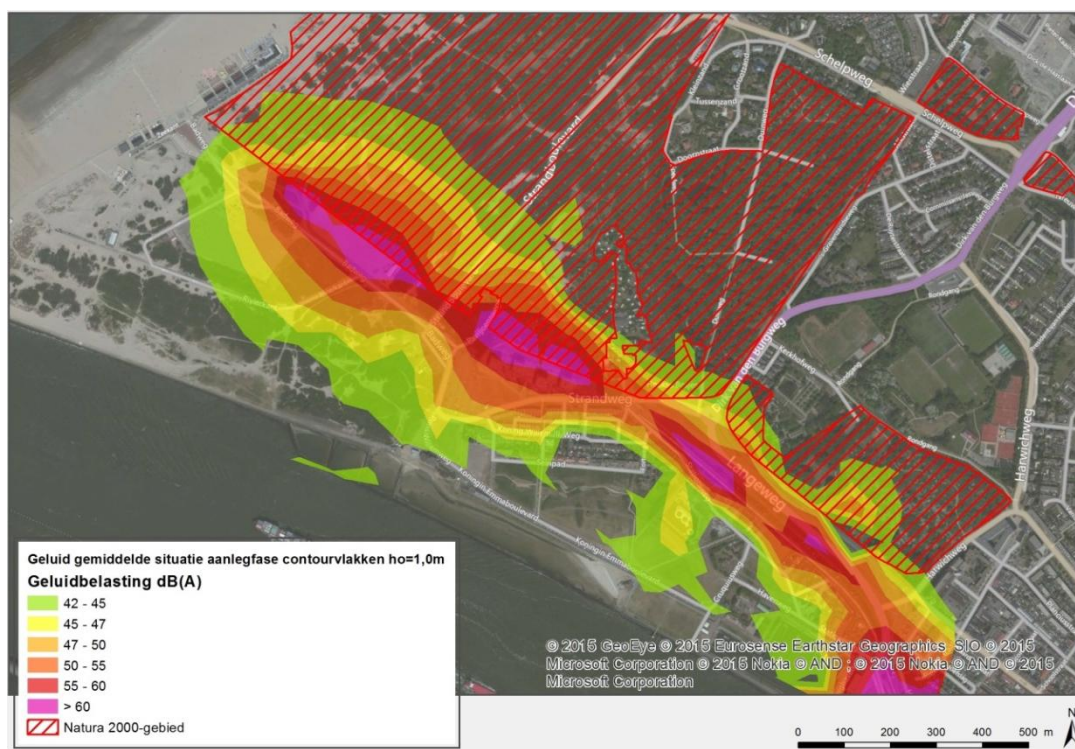
Er zijn geluidberekeningen uitgevoerd voor de aanleg- en gebruiksfase. Deze zijn gerapporteerd in het geluidsrapport dat als bijlage bij het MER is gevoegd.

6.3.1 Tijdelijk effect

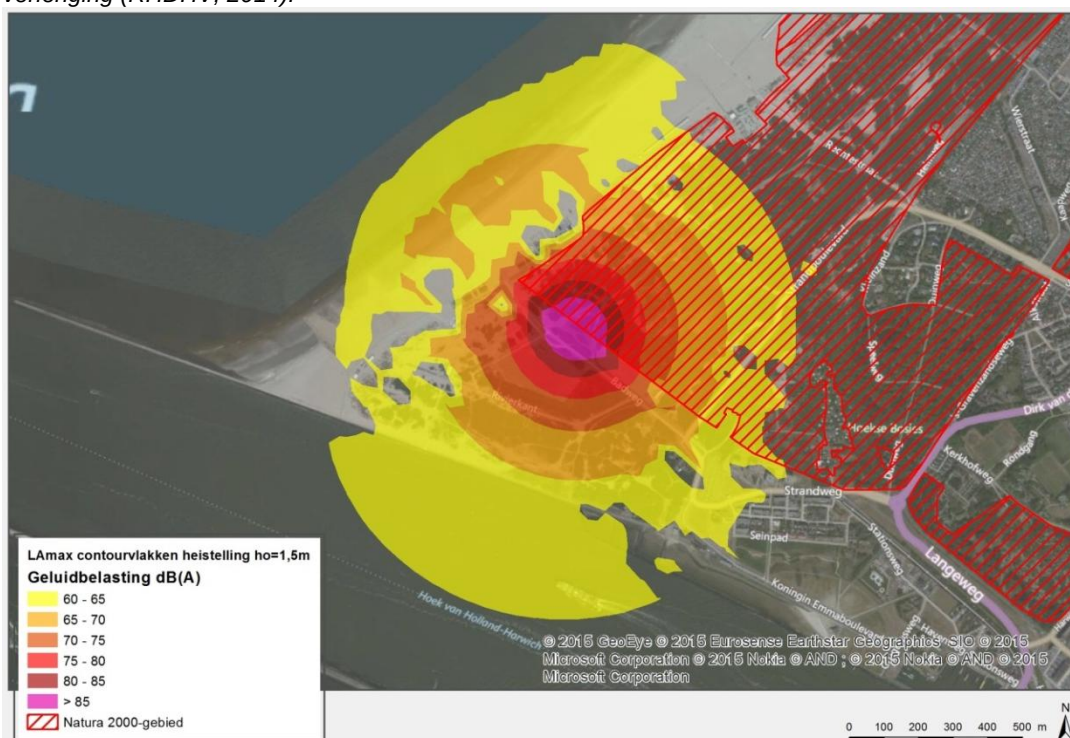
Figuur 14 en Figuur 15 geven de geluidbelasting tijdens de werkzaamheden weer. Uit de figuren blijkt dat de reikwijdte van het geluid van heien aanzienlijk groter is dan de overige werkzaamheden. De geluidbelasting van de overige werkzaamheden (o.a.

³ Op basis van de aanwezigheid van een aantal typische soorten kan de kwaliteit van een habitattype worden beoordeeld.

graafwerkzaamheden, aan- en afvoer van materiaal, constructie van kunstwerken e.d.) komen grotendeels overeen met het geluidniveau in gebruiksfase (zie ook Figuur 16).



Figuur 14: Gemiddelde geluidbelasting tijdens de aanlegfase als gevolg van alternatief ombouw + verlenging (RHDHV, 2014).



Figuur 15: Geluidbelasting als gevolg van heien bij de bouw van een nieuw station tijdens de aanlegfase als gevolg van alternatief ombouw + verlenging (RHDHV, 2014).

Als gevolg van de aanlegwerkzaamheden is sprake van een tijdelijke toename van geluid binnen territoria van de nachtegaal, dodaars, grote bonte specht en sprinkhaanzanger. Het gaat

hierbij hoofdzakelijk om geluidverstoring afkomstig van heiwerkzaamheden (zie ook Figuur 15). Heien vindt echter relatief beperkt en gedurende een korte periode plaats. De gemiddelde geluidsbelasting afkomstig van de overige werkzaamheden is veel beperkter (zie Figuur 14) en zal alleen in het zuidelijk deel van het Natura 2000-gebied tot geluidverstoring binnen territoria van typische soorten kunnen leiden.

In het kader van de Flora- en faunawet is verstoring van broedende vogels niet toegestaan. Maatregelen zullen dit moeten garanderen. In de praktijk betekent dit dat er in het broedseizoen geen (hei)werkzaamheden mogen plaatsvinden die tot verstoring kunnen leiden. Eventuele verstoring treedt dan ook uitsluitend buiten het broedseizoen op. De nachtegaal en sprinkhaanzanger zijn zomervogels en trekken na het broedseizoen weer uit Nederland weg. Verstoring van deze soorten is dan ook niet of nauwelijks aan de orde. Voor zowel de dodaars als de grote bonte specht geldt dat slechts een deel van het geschikt leefgebied wordt verstoord en dan met name als gevolg van de heiwerkzaamheden. Aanwezige individuen kunnen tijdens de werkzaamheden uitwijken naar geschikt leefgebied elders waar niet of nauwelijks verstoring plaatsvindt. Het heien vindt daarnaast relatief beperkt en gedurende een korte periode plaats. Daarnaast zijn maatregelen mogelijk waarmee geluidverstoring tijdens het heien kan worden beperkt, zoals het gebruik van een dempende mantel (in Figuur 15 is hier echter niet vanuit gegaan). Effecten van tijdelijke geluidsverstoring tijdens de aanlegfase zijn dan ook te verwaarlozen.

Conclusie: er is sprake van een tijdelijke toename van geluidverstoring in territoria van de nachtegaal, dodaars, grote bonte specht en sprinkhaanzanger. Deze verstoring treedt uitsluitend op buiten de gevoelige broedperiode als gevolg van verbodsbepalingen in het kader van de Flora- en faunawet. Buiten deze periode treedt verstoring hoofdzakelijk op als gevolg van heien. Deze verstoring is relatief beperkt en van korte duur, daarnaast wordt niet al het aanwezige leefgebied verstoord. Eventuele effecten zijn dan ook te verwaarlozen.

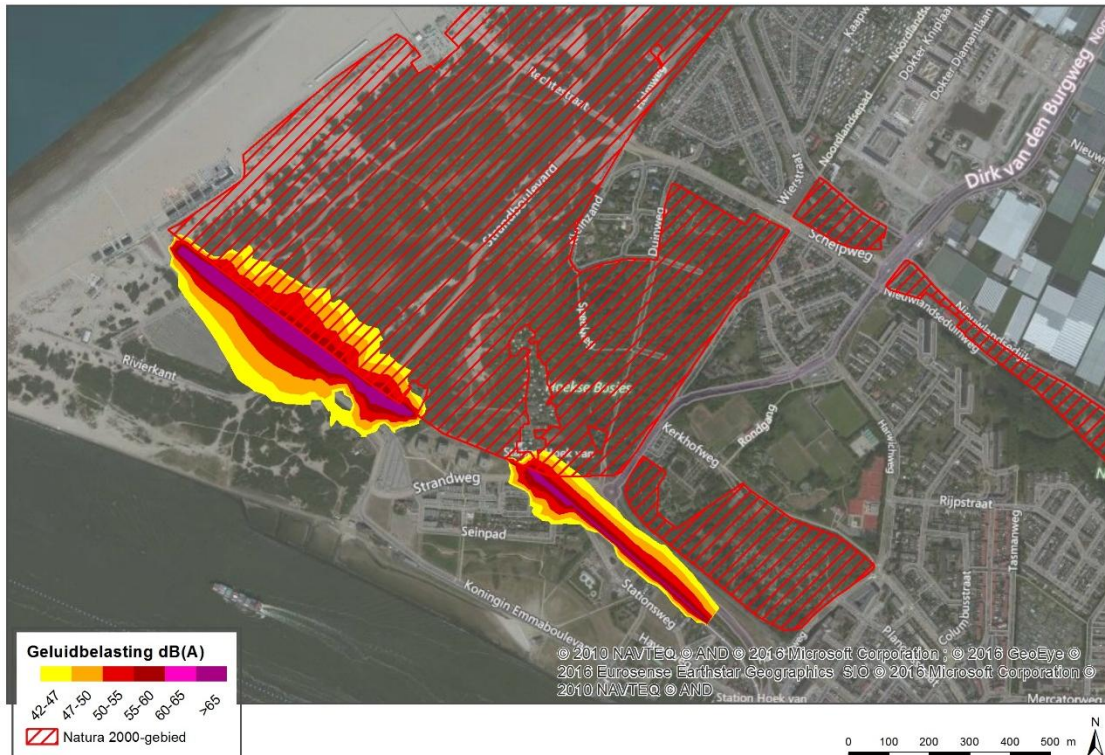
6.3.2 Permanent effect

Figuur 16 geeft de geluidscontouren van het VKA in de gebruiksfase. Deze afbeelding geeft de mate van geluidsverstoring.

Uit een recente broedvogelinventarisatie in het gebied (Bakker, 2014) is gebleken dat de volgende typische soorten in het studiegebied voorkomen: nachtegaal, grote bonte specht, sprinkhaanzanger en dodaars. In Bijlage B is de verspreiding van deze soorten in en nabij het plangebied weergegeven.

Alleen binnen enkele territoria van de nachtegaal is sprake van een beperkte toename van verstoring (vergelijk Figuur 16 met Figuur 21 in Bijlage B). Het gaat hier om een typische soort van het habitatype duindoornstruwelen (H2160). De toename van verstoring kan ervoor zorgen dat de kwaliteit van het aanwezige biotoop voor deze soort afneemt, maar zorgt er niet voor dat deze soort verdwijnt. Nergens wordt de geluidbelasting namelijk zodanig hoog dat het habitatype ongeschikt raakt voor deze typische soort.

Conclusie: er is sprake van een permanent toename van geluidverstoring in territoria van de nachtegaal. Hierdoor kan mogelijk lokaal de geschiktheid van het habitatype H2160 duindoornstruwelen als broedgebied voor de bij dit type horende typische broedvogelsoorten, zoals de nachtegaal, afnemen. Of dit ook tot effecten op de instandhoudingsdoelstelling voor dit habitatype zal leiden, wordt in hoofdstuk 7 nader beoordeeld.



Figuur 16: Geluidscontouren van de gebruiksfase van het VKA.

6.4 Verdroging en vernatting

Om de hydrologische gevolgen van het plan in beeld te brengen is grondwatermodellering uitgevoerd. Hierbij is gebruik gemaakt van het geohydrologisch grondwatermodel dat in 2012 voor Hoek van Holland is gemaakt. Deze berekening is beschreven en toegelicht in het grondwaterrapport dat als bijlage bij het MER is gevoegd.

6.4.1 Tijdelijk effect

In Figuur 17 zijn de grondwaterstandsveranderingen als gevolg van de gesloten bak constructie weergegeven zoals die optreden tijdens de aanlegwerkzaamheden als gevolg van de bronbemaling.

De habitattypen H2130A, H2160, H2180A en H2180C zijn gelegen binnen de waterstandsverandering en kunnen in potentie een effect ondervinden van verdroging of vernatting. Binnen deze habitattypen zal de tijdelijke grondwaterstandverandering 10 tot maximaal 50 centimeter bedragen. In de huidige situatie ligt de grondwaterstand hier op aanzienlijke diepte. Dit betekent dat de vegetaties die in dit gebied voorkomen niet grondwaterafhankelijk zijn. De tijdelijke grondwaterstandsval zal op deze diepte, buiten het bereik van aanwezige habitattypen, derhalve niet tot een effect leiden.

De gevoeligheid van de nauwe korfslak voor verdroging hangt samen met het voorkomen van de soort in habitats met grondwaterafhankelijke vegetaties, zoals vochtige duinvalleien. Binnen het gebied waar een verandering van de grondwaterstand op zal treden is de nauwe korfslak uitsluitend aanwezig in relatief droge duinhabitats die niet in contact staan met het grondwater, waaronder vergrast duin, droog struweel en de habitattypen H2130A, H2160 en H2180C. Het voorkomen van de nauwe korfslak binnen dit leefgebied is niet afhankelijk van de vochttoestand, maar van de structuur van de vegetatie en/of het aanbod van kalkrijk strooisel.

Een effect op de nauwe korfslak als gevolg van een beperkte grondwaterstandsverandering is dan ook uitgesloten.

Conclusie: Er zijn geen activiteiten voorzien die een verandering van de grondwaterstand tot gevolg kunnen hebben. Tijdelijke hydrologische effecten zijn dan ook uitgesloten.



Figuur 17 Grondwaterstandsveranderingen als gevolg van de gesloten bak, aanlegfase.

6.4.2 Permanent effect

In Figuur 18 zijn de permanente grondwaterstandsveranderingen als gevolg van de gesloten bak weergegeven.

Het in beeld gebracht effect is een overall effect; in perioden met neerslag zal het hemelwater wat op de nieuwe baan valt zijdelings afwateren en de grondwaterstand voeden. De natuurlijke grondwaterstroming wordt echter door de gesloten bak constructie beperkt beïnvloed (barrièrewerking), daardoor kan een (zeer) beperkte verandering van de grondwaterstand optreden. Uit de figuur blijkt dat een (zeer) beperkte verandering van de grondwaterstand kan optreden. De maximale grondwaterstandsverandering in de directe omgeving van de gesloten bak liggen tussen 1 centimeter stijging en 1 centimeter daling. Het invloedsgebied zeer beperkt (zie afbeelding). Ter plaatse van de grondwaterstands daling komen geen grondwaterafhankelijke vegetaties voor. Een effect door deze zeer beperkte grondwaterstandsverandering is uitgesloten.

Conclusie: Binnen het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen is op lokaal niveau sprake van een permanente grondwaterstandsverandering als gevolg van de gesloten bak van slechts enkele centimeters. Gezien de actuele grondwaterstand (de habitats ter plaatse zijn niet

grondwaterafhankelijk) en de beperkte daling of stijging zal dit echter niet tot effecten op de hier aanwezig habitats en leefgebied van de nauwe korfslak leiden.



Figuur 18 Grondwaterstandsveranderingen als gevolg van de gesloten bak, permanent.

6.5 Vermesting en verzuring

In dit hoofdstuk wordt uitsluitend ingegaan op tijdelijke effecten van stikstofdepositie. In paragraaf 4.6 is reeds toegelicht dat er in de gebruiksfase geen emissie van stikstof als gevolg van de Hoekse lijn op zal treden. Permanente effecten van stikstof ten gevolge van de gebruiksfase blijven in deze Passende Beoordeling dan ook buiten beschouwing.

6.5.1 Tijdelijk effect

Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen

Huidige situatie

In de huidige situatie is voor een aantal habitattypen sprake van een overschrijding van de kritische depositiewaarden (delen van) het Natura 2000-gebied. In onderstaande tabel is weergegeven voor welke habitattypen dit het geval is.

Tabel 8: Overzicht van de overschrijding van de kritische depositiewaarde van de habitats van het Natura 2000-gebied Solleveld & kapittelduinen.

Habitattypen	Overschrijding KDW
H2120 Witte duinen	Nee
H2130A *Grijze duinen (kalkrijk)	Ja
H2160 Duindoornstruwelen	Nee
H2180A Duinbossen (droog)	Ja
H2180C Duinbossen (binnenduinarand)	Ja
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	Nee

Een toename van stikstofdepositie op een habitat waarvan de kritische depositiewaarde niet wordt overschreden kan niet leiden tot een significant negatief effect op dit habitatype. Een effectbeoordeling is daarom alleen aan de orde voor de habitats waarvan de kritische depositiewaarde wordt overschreden (of overschreden raakt als gevolg van het project).

Tijdelijke verandering stikstofdepositie

Met AERIUS is de totale (eenmalige) stikstofdepositie (mol N/ha) als gevolg van de werkzaamheden bedrekkend. Te zien is dat de stikstofdepositie tijdelijk toeneemt op een aantal habitattypen waarvan de KDW reeds in de huidige situatie wordt overschreden. Tabel 9 geeft een overzicht van de situatie. Uit de tabel blijkt dat voor drie habitattypen, waar in de actuele situatie reeds sprake is van een overschrijding van de KDW, is voorzien in een tijdelijke éénmalige extra stikstofdepositie, als gevolg van en slechts gedurende de aanlegwerkzaamheden. Voor deze habitattypen is een nadere effectbeoordeling noodzakelijk.

Tabel 9: Overzicht van de aanwezige stikstofgevoelige habitattypen en de toename van stikstof.

Habitattypen	Overbelast?	Maximale depositie (mol N/ha/jaar)	Gemiddelde depositie (mol N/ha/jaar)
H2120 Witte duinen	Nee	0,15	0,07
H2130A *Grijze duinen (kalkrijk)	Ja	1,79 ¹⁾	0,22
H2160 Duindoornstruwelen	Nee	1,79	0,19
H2180A Duinbossen (droog)	Ja	0,08	0,06
H2180C Duinbossen (binnenduinarand)	Ja	1,79 ¹⁾	0,15
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	Nee	0,66	0,40
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	Ja	2,33 ¹⁾	0,47

¹⁾De deposities van meer dan 1 mol komen alleen voor in de hexagonen (1 tot 2 hexagonen per habitatype, deels zijn dat dezelfde hexagonen) waar de emissiebron in het betreffende hexagoon ligt. Voor alle andere hexagonen geldt dat de depositie minder dan 1 mol N/ha/jaar bedraagt (gemiddeld over de eerste PAS-periode).

Er is ook sprake van een toename van stikstofdepositie in het leefgebied van de nauwe korfslak. De nauwe korfslak is een soort van droge duinhabitats. Binnen Solleveld & Kapittelduinen komt de nauwe korfslak voor in H2120, H2130, H2160, H2180, H2190B en Leefgebied 12⁴). Binnen de habitattypen H2120, H2160 en H2190B is geen sprake van een overschrijding van de kritische depositiewaarde. Effecten op deze habitats door stikstofdepositie zijn uitgesloten, waarmee effecten als gevolg hiervan op de nauwe korfslak eveneens zijn uitgesloten.

Er is sprake van een éénmalige, tijdelijke, extra stikstofdepositie op habitats waarvoor de achtergronddepositie deels hoger is dan de kritische depositiewaarde. Dit geldt tevens voor een deel van het leefgebied van de nauwe korfslak. Effecten op de kwalificerende habitats en het leefgebied van de nauwe korfslak worden nader beoordeeld in hoofdstuk 7.

Natura 2000-gebied Spanjaards Duin

In het Spanjaards Duin is de achtergronddepositie in de huidige situatie tussen de 695 en 1.016 mol N/ha/jaar gelegen. Binnen het Spanjaards Duin wordt de ontwikkeling van de habitattypen H2130A grijze duinen (kalkrijk) en H2190B vochtige duinvalleien (kalkrijk) ⁵ nagestreefd. Op dit moment zijn beide habitattypen nog niet aanwezig. Gelet op de gewenste ontwikkeling van deze habitattypen (en daarmee realisering van de instandhoudingsdoelen) wordt er desondanks gekeken naar de relatie tussen de ontwikkelingsdoelstellingen voor habitattypen in relatie tot de voorziene ontwikkeling van de stikstofdepositie. De achtergronddepositie in het Spanjaards Duin (maximaal 1.016 mol N/(ha*jaar) is lager dan de kritische depositiewaarde van grijze duinen (kalkrijk) en vochtige duinvalleien (kalkrijk), die namelijk respectievelijk 1.071 en 1.429 mol N/(ha*jaar) bedragen. De eenmalige bijdrage in het Spanjaards Duin afkomstig van de aanlegwerkzaamheden bedraagt 0,1 – 0,5 mol N/ha en zorgt er dus niet voor dat de KDW (tijdelijk) wordt overschreden. Op basis hiervan is voor het Spanjaards Duin geen nadere effectbeoordeling nodig.

Conclusie: als gevolg van de werkzaamheden is sprake van een tijdelijk toename van stikstofdepositie in de Natura 2000-gebieden Solleveld & Kapittelduin en Spanjaards Duin. Een aantal habitattypen hebben in de actuele situatie al te maken met een hoge stikstofbelasting, een verdere toename kan hier mogelijk tot effecten leiden. In Solleveld & Kapittelduinen gaat het om de habitattypen H2130A grijze duinen (kalkrijk), H2180A duinbossen (droog) en H2180C duinbossen (binnenduintrand). In het Spanjaards Duin is er geen sprake van een overbelasting. Effecten op de kwalificerende habitats in het Spanjaards Duin zijn om die reden uitgesloten.

6.6 Verandering geomorfologie

Door Arens Bureau voor Strand- en Duinonderzoek is een rapport opgesteld waarin de effecten van de aanwezigheid van de spoorlijn en het nieuwe station op de verstuiwing van zand in het aangrenzende duingebied zijn beschreven (Arens 2016, Bijlage D). Uit dit rapport blijkt dat de spoorlijn en het station nauwelijks effect hebben op de verstuiwing van het zand. De invloed op zandverstuiwing is beperkt en treedt alleen in de onmiddellijke nabijheid van de spoorlijn en het station op.

Tevens zijn verstuiwingsbeperkende maatregelen nodig om overlast van zand op de spoorlijn en in en rond het station te beperken (zie Vertegaal & Arens 2016, Bijlage E). De verstuiwingsbeperkende maatregelen zijn grotendeels in het duingebied ten zuiden van de het station, buiten het Natura 2000-gebied, gesitueerd. Daarnaast worden ook de huidige kleinschalige verstuiwingen in het aangrenzende deel van de Van Dixhoorndriehoek indien nodig vastgelegd en wordt hier door beheermaatregelen de ontwikkeling van Grijze duinen

⁴ Dit leefgebied (Nijssen et al., 2012) is afgeleid van subtype a en b van natuurdoeltype 3.54 (Zoom, mantel en droog struweel van de duinen; Bal et al. 2001). De beschrijving van dit leefgebied gaat over zoom, mantel en droog struweel van de duinen, voor zover dat leefgebied niet overlapt met het sterk verwante habitattypen duindoornstruwelen (H2160) en ruigte en zomen, droge bosranden (H6430C).

⁵ Dit habitatype moet tevens biotoop voor de groenknolorchis (H1903) vormen.

kalkrijk in gang gezet. Hierover worden afspraken gemaakt met de terreinbeheerder, het Zuid-Hollands Landschap. Alle verstuivingsbeperkende maatregelen in de omgeving van het station zijn weergegeven in Figuur 19. De invloed van deze maatregelen op verstuivingen in het Natura 2000-gebied is eveneens onderzocht door Arens Bureau voor Strand- en Duinonderzoek (Arens, 2016; Bijlage E).



Figuur 19 Verstuivingsbeperkende maatregelen

Hieruit blijkt dat de maatregelen in de directe omgeving van het station invloed zullen hebben op aard en omvang van verstuivingen. Dit betreft het buitenduin van de Van Dixhoordriehoek direct ten noordoosten van het station. In dit terreindeel is op dit moment nog veel kaal zand aanwezig als gevolg van overbetreding en het verwijderen van duindoornstruwelen in 2014. Het heeft een oppervlak van ca. 2,5 hectare. Door de verstuivingsbeperkende maatregelen in combinatie met maatregelen om vrije betreding te beperken zal zich hier naar verwachting op termijn van 10 tot 15 jaar het habitatype H2130A Grijze duinen (kalkrijk) ontwikkelen. In verder afgelegen delen van het Natura 2000-gebied zijn geen effecten te verwachten. Voor de gewenste fijne overstuiving van de huidige en in de komende periode te ontwikkelen arealen Grijze duinen (kalkrijk) in de (wijde) omgeving van het station zijn het strand en de (grote) verstuivingen in de buitenduinen ten noorden van de strandpaviljoens (ca. 250 m ten noorden van het station) bepalend. Deze twee belangrijke bronnen van stuivend zand worden door de maatregelen niet beïnvloed.

Conclusie: als gevolg van de verstuivingsbeperkende maatregelen zal de hoeveelheid fijne overstuiving vanuit het deel van duingebied waar deze maatregelen worden genomen niet of nauwelijks afnemen. Voor behoud, uitbreiding en kwaliteitsverbetering van habitatype H2130A Grijze duinen (kalkrijk) in de (wijde) omgeving van het station volstaat de fijne overstuiving van het strand en de vanuit de buitenduinen ten noorden van het station. Deze twee grote zandbronnen worden niet door de verstuivingsbeperkende maatregelen beïnvloed. Dit betekent dat geen sprake is van negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen t.a.v. habitatype H2130A Grijze duinen (kalkrijk). Wel is sprake van een positief effect omdat het habitatype zich dankzij de maatregelen in het terreindeel direct ten noorden van het station naar verwachting zal uitbreiden.

7 EFFECTBEOORDELING

7.1 Inleiding

Uit hoofdstuk 6 is gebleken dat effecten op de habitattypen H2130A, H2160, H2180A en H2180C en de nauwe korfslak in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen niet kunnen worden uitgesloten. Het gaat hierbij om effecten van oppervlakteverlies, verstoring en/of verzuring/vermesting (als gevolg van stikstofdepositie).

Tabel 10 Overzicht optredende effecten als gevolg van de Hoekse lijn en instandhoudingsdoelstellingen die hiervoor mogelijk beïnvloed worden.

Instandhoudingsdoelstellingen			
	Oppervlakteverlies	Verstoring	Verzuring en vermesting
Solleveld & Kapittelduinen			
H2130A grijze duinen (kalkrijk)			X
H2160 duindoornstruwelen	X	X*	
H2180A duinbossen (droog)			X
H2180C duinbossen (binnenduinarand)	X		X
H2190D vochtige duinvalleien (hogere moerasplanten)			
H1014 Nauwe korfslak	X		

*Indirect effect (kwaliteitsafname) als gevolg van verstoring van typische soorten.

In navolgende effectbeoordeling wordt beoordeeld of een effect dat optreedt significante gevolgen voor een Natura 2000-gebied kan hebben. De instandhoudingsdoelstellingen staan hierbij centraal. Daarnaast spelen de staat van instandhouding en lokale kenmerken en omstandigheden, waaronder het autonome gebiedsbeheer, een belangrijke rol.

De beoordeling van een effect kent drie mogelijke uitkomsten:

- Geen effect;
- Wel een effect, maar zeker geen significant negatief effect;
- Kans op significante negatieve effecten zijn niet uit te sluiten.

7.2 Oppervlakteverlies

H2160 duindoornstruwelen

Bij de aanleg van de tunnelbak gaat in eerste instantie 0,50 ha van het habitatype H2160 duindoornstruwelen verloren (zie par. 6.3). Na aanleg wordt ter plaatse van de vergravingen in totaal 0,78 ha Grijze duinen (kalkrijk) ontwikkeld (zie par. 6.3).

De instandhoudingsdoelstelling voor habitatype H2160 Duindoornstruwelen is in het aanwijzingsbesluit van Natura 2000-gebied 'Solleveld & Kapittelduinen' als volgt geformuleerd: "Behoud oppervlakte en kwaliteit. Enige achteruitgang in oppervlakte ten gunste van habitatype grijze duinen (H2130) of vochtige duinvalleien (H2190) is toegestaan". De instandhoudingsdoelstelling voor H2130 Grijze duinen luidt: "Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit grijze duinen, kalkrijk (subtype A) en grijze duinen, kalkarm (subtype B)."

Omdat het te ontwikkelen areaal H2130A door het toepassen van schoon duinzand uit de ondergrond van de tunnel en door een goed vervolgbeheer van goede kwaliteit zal zijn wordt hiermee een bijdrage geleverd aan de doelstelling voor habitatype H2130A. De hiermee

gepaard gaande (geringe) achteruitgang van H2160 past, gezien de zgn. 'ten gunste van'-formulering voor dit habitatype in relatie tot H2130, binnen de instandhoudingsdoelstelling.

Andere, voor de beoordeling van de voorspelde afname het areaal H2160 Duindoornstruwelen relevante overwegingen zijn:

- Het habitatype duindoornstruwelen kan zich snel uitbreiden ten koste van andere habitattypen, waaronder met name H2130 grijze duinen (Ministerie van LNV, 2008). In het aanwijzingsbesluit van het Natura 2000-gebied staat het als volgt geformuleerd: "Het habitatype duindoornstruwelen is momenteel over een relatief grote oppervlakte aanwezig. Voorkomen moet worden dat het type zich uitbreidt ten koste van het habitatype grijze duinen (H2130) of vochtige duinvalleien (H2190)". In de afgelopen decennia heeft het habitatype zich sterk uitgebreid. Recentelijk zijn verschillende natuurontwikkelingsprojecten uitgevoerd (o.a. in de Van Dixhoorndriehoek) waarbij duindoornstruwelen zijn verwijderd (Provincie Zuid-Holland, 2015). > Beheerplan blz. 170.
- Het habitatype is in het Natura 2000-gebied als geheel en in het betreffende deelgebied Vinetaduin in het bijzonder nog steeds over een relatief groot oppervlak aanwezig. In het zuidelijk deel van het Natura 2000-gebied (zie Figuur 6 op pagina 25) komt nu - dus na de al uitgevoerde projecten om duindoorn om te vormen naar grijze duinen- nog ongeveer 90 hectare duindoornstruweel voor. In het hele N2000-gebied is aan het eind van de eerste beheerplanperiode naar verwachting ca. 130 ha aanwezig. Een afname van 0,50 hectare is in verhouding hiermee gering te noemen.
- Meer dan de helft van het areaal dat wordt aangetast betreft een recente uitbreiding van het duindoornstruweel in de periode 2008-2014. Het betreft jonge struwelen waarin zich nog niet of nauwelijks andere struweelsoorten hebben gevestigd.
- Dankzij de aanleg van de light rail ter plekke van het Natura 2000-gebied in een gesloten tunnelbak gaat netto geen areaal natuurgebied verloren.

Op grond hiervan wordt geconcludeerd dat geen sprake is van een significant effect op de instandhoudingsdoelstelling voor habitatype H2160 Duindoornstruwelen in dit gebied. Door de ontwikkeling van een klein areaal H2130 Grijze duinen wordt zelfs een positieve bijdrage geleverd aan de instandhoudingsdoelstelling voor dit laatstgenoemde habitatype.

H2180C duinbossen (binnenduintrand)

Het habitatype duinbossen (binnenduintrand) is in de huidige situatie in totaal over een oppervlak van circa 130 ha aanwezig in het Natura 2000-gebied (Royal Haskoning, 2012).

Volgens de "*Leidraad bepaling significantie. Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet.*" van het ministerie van Economische Zaken (Steunpunt Natura 2000, 2009) geldt dat een oppervlakteverlies dat kleiner is dan de kleinste karteereenheid niet aangemerkt kan worden als een significant effect. De kleinste karteereenheid van dit habitatype is 0,1 ha⁶.

Het ruimtebeslag als gevolg van de gesloten bak op het habitattypen H2180C duinbossen (binnenduintrand) is in totaal 0,05 ha. Het betreft hier een aaneengesloten iepen-struweel met een oppervlakte van 0,17 ha waarvan dus 0,12 ha overblijft.

Als gevolg van het verleggen van de ontsluitingsweg van de camping Vafamil is er sprake van een oppervlaktebeslag van maximaal 0,02 hectare op H2180C duinbossen (binnenduintrand). Het betreft hier een populierenbos met een aaneengesloten oppervlakte van 0,98ha, waarvan dus 0,96 ha overblijft.

Het totale oppervlak H2180C duinbossen (binnenduintrand) dat verdwijnt, is 0,07 ha. Dit is minder dan de kleinste karteereenheid van 0,1 ha en daarmee niet significant. De resterende

⁶ De oppervlaktes zijn beschreven in de "Toelichting bij de Definitietabel habitattypen" (http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/profielen/habitattypen/Toelichting%20op%20de%20definitietabel%20van%20habitattypen%20_24.3.2009.pdf)

delen duinbos houden een oppervlakte van meer dan 0,1 ha en blijven daarmee kwalificeren als duinbos.

H1014 nauwe korfslak

Voor de nauwe korfslak geldt als instandhoudingsdoelstelling: *“Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie”*. In het aanwijzingsbesluit wordt daarbij als toelichting gegeven: *“De nauwe korfslak komt voor in het deelgebied Kapittelduinen. De soort komt veelvuldig voor en is op diverse locaties in dit deelgebied aangetroffen”*.

Het primaire doel is dus het behoud van een leefgebied dat groot genoeg en van voldoende kwaliteit is om in het Natura 2000-gebied een populatie van de nauwe korfslak te behouden. De werkzaamheden leiden tot een beperkte afname van de oppervlakte (0,57 ha) van het actuele leefgebied van de nauwe korfslak. De afname treedt op in het Vinetaduin, één van de twee grote kerngebieden van de nauwe korfslak in het Natura 2000-gebied. Het andere grote kerngebied (duinen ten zuiden van Ter Heijde en het Arendsduin) ligt op grote afstand en ondervindt geen effect. Verder komt de nauwe korfslak voor in tal van kleinere leefgebieden wat betekent dat de soort algemeen verspreid in het Natura 2000-gebied voorkomt en in het voortbestaan niet afhankelijk is van het voorkomen op één of twee locaties. Ook de kleinere leefgebieden in de omgeving van het Vinetaduin, Roomse Duin, Nieuwlandse Duin en Sonnewenduin worden niet aangetast. De werkzaamheden raken overigens niet de hele populatie van de nauwe korfslak in het Vinetaduin. Hoewel de soort in een grote dichtheid leeft op de locatie van de toekomstige bak, blijft 66% van de populatie het Vinetaduin ongemoeid. Daarmee zal er een kernpopulatie aanwezig blijven in het Vinetaduin. Naar schatting blijft daarmee 85% van de populatie van het gehele Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen ongemoeid.

De populatie in het Vinetaduin is de laatste jaren zeer sterk afgenomen. Dit heeft onder meer te maken met de herstelmaatregelen die in 2010 ten behoeve van de ontwikkeling van grijs duin en andere beheersmaatregelen die tot doel hebben de kwaliteit van het grijs duin te verbeteren. Als gevolg daarvan is een groot deel van het leefgebied van de nauwe korfslak in het Vinetaduin (tijdelijk) minder geschikt geworden voor deze soort. Deze afname wordt zichtbaar bij de vergelijking van de resultaten van de inventarisaties van 2010 en 2013. Echter, ook in de periode 2013 - 2016 lijkt de populatie kleiner te zijn geworden, en in deze periode zijn in het Vinetaduin geen grootschalige ingrepen meer uitgevoerd. Ervan uitgaande dat de afname daadwerkelijk is opgetreden, en niet alleen sprake is van een verschil in inventarisatiemethode of een logische consequentie is van de droge periode waarin het onderzoek van 2016 werd uitgevoerd, kunnen de herstelprojecten niet de enige reden zijn van de achteruitgang van de nauwe korfslak in het Vinetaduin. Welke factoren anders dan de herstelprojecten een rol spelen is niet bekend.

Zelfs echter als zou blijken dat het Vinetaduin (permanent) minder geschikt leefgebied is voor de nauwe korfslak dan voorheen het geval was en de populatie daar, mede als gevolg van het project, verder afneemt, blijft er door de aanwezigheid van de soort op diverse andere locaties in het Natura 2000-gebied Solleveld en Kapittelduinen sprake van een duurzame populatie van de nauwe korfslak.

Er is daarmee geen sprake is van een gevaar voor het behoud van de populatie in het Natura 2000-gebied. Er wordt ook met de realisatie van het project voldaan aan de instandhoudingsdoelstelling voor de nauwe korfslak. Er is derhalve geen sprake van een significant effect.

7.3 Verstoring

Uit paragraaf 6.3.2 is gebleken dat er sprake is van een permanente toename van verstoring binnen het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen. De aanwezige habitattypen en Habitatrichtlijnsoorten zijn niet gevoelig voor de verwachte vormen van verstoring. Binnen de

habitattypen komen echter ook typische soorten voor (zie Bijlage B). In deze paragraaf worden de effecten van de kwaliteitsafname aan de hand van de effecten op typische soorten beoordeeld.

7.3.1 Beoordelingscriterium

In het 'Natura 2000 Profielendocument' (LNV, 2008) worden habitattypen, Habitatrichtlijnsoorten en Vogelrichtlijnsoorten beschreven. Habitattypen worden gedefinieerd door de vegetatietypen die in het habitatype aanwezig zijn. In het profielendocument worden per habitatype ook de kwaliteitseisen beschreven. Deze zijn gericht op abiotische randvoorwaarden (bijvoorbeeld zuurgraad, vochttoestand, zoutgehalte, voedselrijkdom, etc.), typische soorten en overige kenmerken van een goede structuur en functie (bijvoorbeeld optimale functionele omvang, dynamiek, openheid).

De typische/kenmerkende soorten staan ook in de Europese interpretation manual van de habitats genoemd. Typische soorten worden (conform de systematiek van de Europese Commissie) gebruikt bij het beoordelen van de staat van instandhouding (kwaliteit) van habitattypen op landelijk niveau. In de leeswijzer van het natura 2000 Profielendocument staat daarover het volgende: Het beoordelen van de staat van instandhouding van een habitatype op nationaal niveau vindt plaats aan de hand van vijf aspecten, waarvan 'typische soorten' er één is. Met deze soorten wordt, in aanvulling op met name de samenstellende vegetaties, de kwaliteit van het habitatype beoordeeld. Deze typische soorten zijn dus geen soorten die (in tegenstelling tot de soorten van bijlage II en IV van de HR) om zichzelf beschermd worden.

Er geldt geen instandhoudingsdoelstelling voor de typische soorten van de relevante habitattypen die zijn beschouwd. In deze passende beoordeling worden typische soorten wel betrokken, in de vorm van een van de kwaliteitsindicatoren van habitattypen. Daarbij wordt hetzelfde criterium gehanteerd als in de Natura 2000-beheerplannen van de provincie Zuid-Holland. De aanwezigheid van typische soorten in een habitatype is (in combinatie met de aanwezigheid van vegetatietypen en kenmerken van structuur en functie) daarin bepalend voor de kwaliteit. Daarbij is van belang of een typische soort al of niet aanwezig is, de dichtheid in aantallen is niet van invloed op deze kwaliteitsparameter. Zolang verstoringsfactoren er niet toe leiden dat de kwaliteit afneemt zodat een typische soort niet meer in een habitatype voorkomt, worden significant negatieve effecten uitgesloten.

7.3.2 Permanente effecten

De geluidsverstoring in de gebruiksfase is gering en beperkt zich tot de zuidelijke delen van het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen. In het zuidelijk deel van het Natura 2000-gebied komen bijna 30 territoria van de nachtegaal voor (zie ook Bijlage B). Binnen 3 tot 4 van deze territoria van de nachtegaal zal het geluidniveau in de gebruiksfase toenemen. Het gaat hierbij hoofdzakelijk een geluidniveau van 42 – 47 dB(A) en 47 – 50 dB(A). Op basis van de dosis-effectrelaties van Reijnen en Foppen (1991) kan het aantal broedvogels in deze delen met 0 - 16% afnemen. Het is de vraag of werkelijk sprake is van een toename van de geluidbelasting. Het zuidelijk deel van het Natura 2000-gebied is in de huidige situatie reeds verstoord door de aanwezigheid van wegen, bebouwing en bijbehorende activiteiten. Bovendien treedt na verloop van tijd gewinning op. Nergens wordt de geluidbelasting dermate hoog dat het habitatype volledig ongeschikt raakt voor de nachtegaal, daarnaast wordt slechts een beperkt aantal territoria verstoord en blijft voldoende geschikt leefgebied voorhanden. Significante effecten worden derhalve uitgesloten.

7.4 Verzuring en vermeting

De extra stikstofdepositie die in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen optreedt is het gevolg van de werkzaamheden en derhalve eenmalig. De vraag is dus of een eenmalige

toename van de stikstofdepositie tijdens de aanleg effecten heeft op de instandhoudingsdoelstellingen. De ecologische gevolgen van de eenmalige toename zijn hieronder beschreven.

Algemeen

De stikstofdepositie is het gevolg van de werkzaamheden en derhalve eenmalig. Dit is belangrijk gegeven om de voorgestelde verandering in perspectief te plaatsen. Hierbij zijn ook de volgende zaken relevant:

- Een hoeveelheid van 1 mol N komt overeen met 14 gram N per hectare. Bij kleine planten met een wortelstelsel van 10 x 10 cm komt dit overeen met 0,000014 gram per plant. Planten met een dergelijke omvang hebben gedurende het groeiseizoen voor hun groei en onderhoud een stikstofbehoefte van circa 0,2 gram stikstof per gram nieuw plantenmateriaal; voor een plant van 10 gram is dit dus circa 2 gram stikstof (Ter Steege, 1996).
- In de meeste habitattypen functioneert een stikstofkringloop waarin veel grotere hoeveelheden stikstof circuleren, veelal duizenden kilo's per ha. Onverstoorde, natuurlijke achtergronddeposities liggen in de orde van 1 – 5 kg stikstof per ha per jaar, overeenkomend met 71 – 357 mol N/(ha×jr) (ARCADIS, 2011). Er is echter geen sprake van een natuurlijke achtergronddepositie. Door de mens, is de achtergronddepositie aanzienlijk hoger geworden. De achtergronddepositie in het studiegebied ligt tussen de 1011 en 2087 mol N/(ha×jr).
- De autonome daling van de achtergronddepositie die in dit gebied is voorzien in de periode 2015 - 2020, bedraagt 76-158 mol N/ha (zie Figuur 20). Dat betekent dat de eenmalige depositie van maximaal 2 - 4 maal lager is dan de autonome jaarlijkse daling.
- Uit het rapport dat hoort bij de berekeningen van de achtergronddepositie blijkt dat meteorologische fluctuaties variaties in jaargemiddelde concentraties en deposities geven van 5 tot 10 procent (RIVM, 2014). Dit betekent dat de jaarlijkse fluctuatie is voorzien van 51 en 201 mol N/(ha×jr). De eenmalige toename valt binnen deze fluctuatie weg.
- Uit bovenstaande punten blijkt wel dat een aanzienlijke toename gedurende een reeks van jaren nodig is om te leiden tot een ecologische verandering. Dit blijkt ook wel uit het volgende citaat van Van Dobben (2012) "Ik schat dat een toename van de depositie met 10 kg/ha/jaar⁷ op een termijn van 10 jaar zeker een waarneembaar effect zal hebben, en dat een toename van 1 kg⁸ op die termijn hoogstwaarschijnlijk geen waarneembaar effect zal hebben. De feitelijke detectiegrens zal ergens hiertussen liggen.". Hieruit volgt dat het belangrijk is om het één en ander in juiste ecologische context te plaatsen voordat er conclusies aan worden verbonden.

⁷ 10 kg stikstof komt overeen met ruim 700 mol

⁸ 1 kg stikstof komt overeen met ruim 70 mol



Figuur 20: afname van de achtergronddepositie in de periode 2015 - 2020 (gebaseerd op de GDN-kaarten van het RIVM, berekening 2015).

Voor drie van de habitattypen waarop stikstofdepositie optreedt, is er sprake van een overbelaste situatie. Het gaat om de volgende typen.

Habitattypen	Maximale depositie (mol N/ha/jaar)	Gemiddelde depositie (mol N/ha/jaar)
H2130A *Grijze duinen (kalkrijk)	1,79	0,22
H2180A Duinbossen (droog)	0,08	0,06
H2180C Duinbossen (binnenduinderand)	1,79	0,15

De stikstofdepositie bedraagt op de habitats H2130A en H2180C lokaal meer dan 1 mol. Dit betreft enkele hexagonen die in AERIUS overlappen met de in het model ingevoerde bronnen. Omdat de bronnen zeer dicht op de rand van het Natura 2000-gebied liggen (en ter plaatse van de gesloten bak binnen de grens van het Natura 2000-gebied) en de hexagonen ook deels buiten de grens van het Natura 2000-gebied liggen, treedt deze overlap op. Voor alle overige hexagonen geldt dat de depositie minder dan 1 mol N/ha/jaar bedraagt⁹.

H2130A Grijze duinen (kalkrijk)

Als gevolg van de werkzaamheden is voorzien in een depositie van maximaal 1,79 en gemiddeld 0,22 mol N/ha/jaar in overbelaste situaties. Deze toename treedt uitsluitend op in het zuidelijk deel van het Natura 2000-gebied. De instandhoudingsdoelstelling is behoud van oppervlakte en verbetering kwaliteit.

De kwaliteit van het habitattype grijze duinen kalkrijk in Solleveld & Kapittelduinen is over het algemeen matig als gevolg van vergrassing en verstruweling door duindoorn. Naast vermessing en verzuring door achtergronddepositie van stikstofdepositie, zijn andere oorzaken hierbij van grotere betekenis. Met name het kunstmatige karakter van de bodem (slibrijk) in een groot deel van het gebied speelt een voorname rol. Daarnaast is ook ontoereikend beheer in het verleden

⁹ De totale depositie is hoger, omdat het een tijdelijke emissie is, middelt AERIUS deze uit over de looptijd van de eerste PAS periode van 6 jaar.

en een gebrek aan dynamiek en konijnenbegrazing van invloed op het habitatype. In het door Dunea beheerde deel van Solleveld is de kwaliteit van het habitatype wel goed. Het feit dat hier sinds het begin van de jaren '90 wordt begraasd speelt daarbij een belangrijke rol (Royal Haskoning 2012; Provincie Zuid-Holland, 2015).

Een groot deel van het huidige oppervlak bevindt zich in terreindelen die in de afgelopen veertig jaar zijn ontstaan door kunstmatige aanleg (Van Dixhoorndriehoek; ca. 1970), resp. duinverzwaringen (buitenste duinenrijen tussen Kijkduinen en Slag Vluchtenburg; periode 1986-87). Hierdoor is de bodem nog zeer jong en kalkrijk. De terreindelen met kalkrijke grijze duinen zijn overwegend op korte afstand (100-400 m) van strand en zee gelegen. In deze zone is van nature sprake van een lichte instuiving van kalkhoudend zand vanaf het strand en de zeereep. In Solleveld & Kapittelduinen is deze dynamiek echter grotendeels weggefallen.

Door het ontbreken van overstuiving met kalkrijk zand kan oppervlakkige verzuring van de bodem optreden. Hierdoor is sprake van een vertraagde mineralisatie en dus ophoping van humus wat weer meer stikstof vasthoudt (verminderde uitspoeling). Stikstof bevordert daarnaast de algengroei, waardoor het kale zand sneller stabiliseert. Bij voldoende instuiving van zand wordt dit proces vertraagd of tegengegaan. Bij een gebrek aan (verstuivings)dynamiek kan de successie echter versneld op gang komen, waardoor vergrassing en verstruweling optreedt. Ook door onvoldoende (konijnen)begrazing en beheer is sprake geweest van versnelde successie. De konijnenstand is de laatste (ruim) vijf jaar na een slechte periode wel duidelijk verbeterd (Provincie Zuid-Holland, 2015).

In grote delen van het areaal H2130A zijn de omstandigheden op dit moment gunstig door de relatief lage achtergronddepositie, de ligging op korte afstand van zee, het huidige terreinbeheer en/of de recente realisatie van herstelprojecten en intensivering van het beheer. In Bijlage F is een overzicht gegeven van deze recente beheermaatregelen. Voor de overige delen van het areaal is het beheer recentelijk geïntensiveerd. Tevens wordt in de Van Dixhoorndriehoek is recent een herstelproject uitgevoerd, waardoor het areaal van H2130A substantieel wordt vergroot.

Dankzij herstelprojecten en intensivering van het bestaande, reguliere beheer wordt het areaal van het habitatype sterk uitgebreid en de kwaliteit verbeterd op de plekken waar in het verleden vergrassing en verstruiking is opgetreden. Het maai- en begrazingsbeheer zal leiden tot afname van de vergrassing, toename van de soortenrijkdom en zal daarnaast het natuurlijke proces van oppervlakkige verzuring vertragen. De toename van inwaai van zand en zout draagt ook bij aan behoud van de buffercapaciteit, omdat het oppervlakkige verzuring tegengaat. De beheermaatregelen leiden er dus toe dat de effecten van de stikstofdepositie in het verleden (vergrassing en verstruiking) worden hersteld, waardoor de oppervlakte toeneemt en de kwaliteit van het habitatype verbetert.

Door deze en nog in het kader van de PAS uit te voeren herstelprojecten, de intensivering van het bestaande, reguliere beheer en de toename van saltspray en inwaai van zand kan het vergrote areaal en de verbeterde kwaliteit van de kalkrijke grijze duinen in stand worden gehouden, ook bij de heersende stikstofdepositie. De eenmalige extra stikstofdepositie als gevolg van de aanlegwerkzaamheden heeft geen invloed op het realiseren van de instandhoudingsdoelstelling. Significante effecten zijn uitgesloten.

H2180A Duinbossen (droog)

Als gevolg van de werkzaamheden is voorzien in een depositie van maximaal 0,08 en gemiddeld 0,06 mol N/ha/jaar in overbelaste situaties. Deze toename treedt uitsluitend op in het zuidelijk deel van het Natura 2000-gebied. De instandhoudingsdoelstelling is behoud van oppervlakte en verbetering van kwaliteit.

De kwaliteit van het habitatype in Ockenrode en Ockenburgh is matig. In de andere deelgebieden is de kwaliteit over de hele linie goed. De matige kwaliteit in Ockenrode en Ockenburgh wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van exoten (waaronder Amerikaanse vogelkers). De aanwezigheid en uitbreiding van Amerikaanse vogelkers kan (deels) een gevolg

zijn van stikstofdeposities. In de diverse deelgebieden (vooral in Solleveld) worden exoten als Amerikaanse vogelkers en gewone esdoorn al langere tijd bestreden door oudere bomen te verwijderen en opslag uit te trekken en door begrazing met Drentse heideschapen (Royal Haskoning, 2012).

Het reguliere beheer wordt in de komende jaren ook in Ockenrode geïntensiveerd (zie ook Bijlage F). Hier zullen exoten op dezelfde manier worden bestreden als in de andere gebieden. Overigens zal de kwaliteit van het habitatype ook spontaan verbeteren door het toenemen van de leeftijd van het bos als geheel.

De in het Staelduinse bos gekarteerde oppervlakken H2180A bevinden zich in tegenstelling tot die in Solleveld op jonge duinbodems met in de ondergrond een relatief hoog kalkgehalte. De vegetatiekundige kwaliteit is overal goed. De kwaliteit is ook wat betreft aanwezigheid van typische soorten goed. Alleen wat betreft structuur en functie is de kwaliteit waarschijnlijk matig door aanwezigheid van exoten. Het ontbreken van indicaties van negatieve invloeden van stikstofdepositie is waarschijnlijk mede een gevolg van de goede buffering van de (diepere) ondergrond in de (kalkrijke) duinbodem waarop het Staelduinse Bos is gelegen. Habitats op gebufferde bodems zijn minder gevoelig voor stikstofdepositie (Goderie & Vertegaal, 2010). Elders komen droge duinbossen voornamelijk voor op zure, diep ontkalkte bodems van de oude duinen (Ministerie van LNV, 2008a). De aanwezige exoten worden bestreden als onderdeel van het regulier beheer (Royal Haskoning, 2012).

Dankzij intensivering van het beheer vindt (inmiddels) voldoende intensief beheer plaats en wordt het oppervlak van het habitatype behouden en de kwaliteit verbeterd op plekken waar veel opslag van exoten (met name Amerikaanse vogelkers opslag) aanwezig is. Dit is met name in Ockenrode het geval. De bestrijding van Amerikaanse vogelkers en andere exoten is voordelig voor de ontwikkeling van een karakteristieke kruidlaag en vermindert het aandeel ervan in de boomlaag. Begrazing vermindert de verruiging van de bossen en werkt gunstig om soortenrijke plekken en bosranden tot ontwikkeling te brengen. In het Staelduinse Bos worden mogelijke effecten tegengegaan door de goed gebufferde bodem, daarnaast vindt ook hier bestrijding van exoten plaats. De kwaliteit van het habitatype zal daarnaast spontaan verbeteren door het toenemen van de leeftijd van het bos als geheel. Daarnaast zal het verwijderen van exoten en gebiedsvreemde soorten, teneinde het aandeel in de boomlaag te verminderen, direct bijdragen aan de kwaliteit. Bovendien draagt begrazing bij aan de afvoer van stikstof. De eenmalige stikstofdepositie van maximaal 0,08 mol N/ha/jaar als gevolg van de aanlegwerkzaamheden heeft geen invloed op het realiseren van deze instandhoudingsdoelstelling. Significante effecten zijn uitgesloten.

H2180C Duinbossen (binnenduinrand)

Als gevolg van de werkzaamheden is voorzien in een toename van maximaal 1,75 en gemiddeld 0,15 mol N/ha/jaar in overbelaste situaties. Deze toename treedt uitsluitend op in het zuidelijk deel van het Natura 2000-gebied. De instandhoudingsdoelstelling is behoud van oppervlakte en verbetering van kwaliteit.

De huidige kwaliteit van het habitatype in Solleveld & Kapittelduinen is vrijwel overal matig. Alleen in de deelgebieden Solleveld en Vinetaduin is de kwaliteit goed (Royal Haskoning, 2012). De invloed van stikstofdepositie op het habitatype is beperkt. Alleen in Ockenburgh is lokaal sprake van een overschrijding van de KDW van het habitatype. Verruiging van de ondergroei, welke door stikstofdepositie kan worden bevorderd, doet zich beperkt voor. Ook expansie van de Amerikaanse vogelkers, een soort welke mogelijk ook bij een hoge stikstofbeschikbaarheid wordt bevoordeeld, doet zich in de binnenduinrandbossen nauwelijks voor. De kwaliteit wordt in de huidige situatie vooral beperkt door aanwezigheid van gebiedsvreemde soorten. Ook het gebruik en de inrichting als openbaar groengebied van veel duinbossen is van invloed op de kwaliteit (Provincie Zuid-Holland, 2015).

Een deel van de duinbossen binnenduinrand in Solleveld & Kapittelduinen is gelegen in of bij woonwijken van Den Haag en Hoek van Holland en zijn in gebruik openbaar park/groenvoorziening. Ze worden vrij intensief beheerd en gebruikt. Dit betreft de bossen in

Ockenburg, Hoekse Bosjes, Hildduin, Roomse Duin en Nieuwlandse Duin. In deze deelgebieden is de bodem als gevolg hiervan over het algemeen matig voedselrijk. Ook het uitlaten van honden draagt hieraan bij. Enkele kleinere terreingedeelten in Solleveld en Vinetaduin en in het Staelduinse Bos, waar zich het grootste deel het habitatype bevindt worden in veel mindere mate door deze factoren beïnvloed. Hier is de achtergronddepositie ook onder de KDW van het habitatype gelegen. In Vinetaduin en Staelduinse Bos is de bodem goed gebufferd door de ligging in de kalkrijke jonge duinen (Royal Haskoning, 2012).

Als onderdeel van het huidige beheer wordt het aandeel exoten geleidelijk teruggedrongen (zie ook Bijlage F). Dit draagt met name bij aan een verbetering van de structuur en functie en een vermindering van de hoeveelheid stikstof (door afvoer van materiaal en minder invang) en zuur strooisel in het systeem. Het creëren van open plekken (door kleinschalige dunnen), zoals in het Staelduinse Bos plaatsvindt, draagt bij aan behoud van stinzenplanten.

Door voortzetting van het huidige beheer kan het huidige oppervlak worden behouden en zal de kwaliteit verbeteren door het verwijderen van gebiedsvreemde soorten. Met de veroudering van het bos zal zich eveneens een kwaliteitsverbetering voordoen, ook bij de heersende stikstofdepositie. De eenmalige stikstofdepositie als gevolg van de aanlegwerkzaamheden heeft geen invloed op het realiseren van deze instandhoudingsdoelstelling. Significante effecten zijn uitgesloten.

Habitat nauwe korfslak

De nauwe korfslak komt in verschillende habitats voor. Onderstaand zijn de effecten van de tijdelijke extra stikstofdepositie per type leefgebied van de nauwe korfslak beoordeeld.

H2130A (Grijze duinen, kalkrijk)

Binnen de kalkrijke duingraslanden zijn de ruige, onbeheerde graslanden met langhalmige grassoorten geschikt leefgebied voor de nauwe korfslak. Dit geeft ook meteen aan dat de soort niet gevoelig is voor de effecten van overmatige depositie (in combinatie met het achterwege blijven van beheer), daar de nauwe korfslak profiteert van deze verruiging. Een negatief effect kan daarom worden uitgesloten.

H2160 (Duindoornstruweel)

Dit habitatype vormt geschikt leefgebied voor de nauwe korfslak. Het is niet erg gevoelig voor stikstofdepositie met een KDW van 2000 mol N/ha/j. Het type komt op ondiep ontkalkte tot zeer kalkrijke bodems voor. Op kalkrijke bodems is verzuring geen knelpunt en op ondiep ontkalkte bodems, waar wel oppervlakkige verzuring is opgetreden, is duindoorn een zeer concurrentiekrachtige soort. Op deze bodems is fosfaat niet meer limiterend, want het is vrijgekomen na oplossing van calciumfosfaat. Duindoorn kan zelf door middel van z'n wortelknolletjes stikstof binden en kan daardoor optimaal van deze omstandigheden profiteren. Het habitatype is soortenarm en komt voor onder vrij voedselrijke omstandigheden waardoor effecten van afname van de floristische soortenrijkdom als gevolg van stikstofdepositie niet op zullen treden. Er zijn ook geen empirische gegevens over het daadwerkelijk optreden van effecten van stikstofdepositie in duindoornstruwelen (Van Dobben et al., 2012; Bobbink et al., 2010). Gezien voorgaande zal overmatige stikstofdepositie geen effecten hebben op de geschiktheid van dit habitatype als leefgebied voor de nauwe korfslak.

H2180 (Duinbossen)

De nauwe korfslak komt ook voor binnen habitatype 2180. Het gaat om populieren/abelenbosjes. Deze bosjes zijn meestal wat betreft de vereisten van het habitatype te kwalificeren als van matige kwaliteit, in Solleveld & Kapittelduinen bestaan in het habitatype knelpunten met betrekking tot het voorkomen van exoten zoals Amerikaanse vogelkers.

Het habitatype is in potentie gevoelig voor verzuring. In de loop van de tijd spoelt kalk uit de bovenste laag van de bodem, hetgeen kan leiden tot het verdwijnen van basenminnende plantensoorten en de karakteristieke flora. Verzuring kan worden voorkomen door aanplant van boomsoorten die fungeren als kalkpomp. Ratelpopulier, linde, iep, es en esdoorn hebben het vermogen om via hun bladstrooisel basen uit de ondergrond weer terug te pompen naar de bovengrond. Door deze soorten selectief te bevoordelen of aan te planten, wordt natuurlijke ontkalking van de bodem tegengegaan. Daarnaast kan een goed functionerende hydrologie in vochtigere vormen verzuring tegengaan.

De nauwe korfslak is binnen habitatype 2180 gebonden aan de populieren/abelenbosjes. Ook deze beide boomsoorten fungeren als kalkpomp, waardoor in deze bossen verzuring kan worden voorkomen. Als gevolg van deze kenmerken van het leefgebied kan een negatief effect van stikstofdepositie worden uitgesloten.

Leefgebied 12¹⁰

Dit leefgebied (geen zelfstandig habitatype) van de nauwe korfslak omvat de ruigten buiten de droge bosranden en struwelen waar duindoorn domineert (Nijssen et al., 2012). Hierboven is al geconstateerd dat duindoornstruwelen niet gevoelig zijn voor verzuring en vermessing en dat daarom in ruigten geen effecten op de geschiktheid als leefgebied voor de nauwe korfslak op zullen treden. Dezelfde conclusie kan worden getrokken voor leefgebied 12.

7.5 Verandering geomorfologie

De verstuivingsbeperkende maatregelen leiden niet tot een relevante afname van de zgn. fijne overstuiving die van belang is voor behoud en herstel van habitatype H2130 Grijze Duinen *kalkrijk*. naar verwachting zullen de maatregelen leiden tot uitbreiding van het oppervlak van het habitatype i het duinterrein direct ten noorden van het toekomstige station. Significante effecten kunnen voor dit habitatype dan ook worden uitgesloten.

7.6 Cumulatie

In het voorgaande zijn de effecten van de aanleg en het gebruik van de Hoekse Lijn beoordeeld. Geconcludeerd is dat dit niet tot effecten leidt. Met uitzondering van de beoordeling van de effecten van stikstofdepositie in de gebruiksfase, is dit gedaan zonder rekening te houden met de eventuele cumulatie met de effecten van andere plannen en projecten. Daarom wordt in deze paragraaf nader ingegaan op de eventuele aanwezigheid van cumulatie van effecten.

Oppervlakteverlies

Er zijn geen andere projecten bekend die leiden tot oppervlakteverlies binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen. Er zijn wel in het recente verleden natuurherstelprojecten uitgevoerd in het gebied, deze hadden echter juist als doel te komen tot een vergroting van de oppervlakte en een verbetering van de kwaliteit van de kwalificerende habitats.

Verstoring

Er zijn geen andere projecten bekend die leiden tot een tijdelijke of permanente toename van de geluidbelasting in het gebied. De aanleg van de H6 weg leidt juist tot een afname van het aantal verkeersbewegingen door en langs het Natura 2000-gebied.

¹⁰ Dit leefgebied (Nijssen et al., 2012) is afgeleid van subtype a en b van natuuroeltype 3.54 (Zoom, mantel en droog

Verdroging en vernatting

Er zijn geen andere projecten bekend die leiden tot een verdroging in het gebied. Er is -vooral als gevolg van de aanleg van het Spanjaards Duin- wel sprake geweest van vernatting van het gebied. Dit cumuleert echter niet met de beperkte grondwaterstandsaling die als gevolg van de gesloten bak op zal treden.

Vermesting en verzuring

In het kader van de PAS wordt ieder project op zich beoordeeld. Alle projecten samen moeten passen binnen de beschikbare ontwikkelruimte. Op deze wijze wordt geborgd dat de cumulatieve depositie niet tot een hoger depositie leidt dan waarvoor in de PAS ruimte is gereserveerd.

Verandering geomorfologie

Er zijn geen andere projecten die de verandering van instuif van zand door de Hoekse Lijn en de daarmee samenhangende maatregelen versterken.

8 CONCLUSIES

8.1 Uitkomsten van de passende beoordeling

Als gevolg van de (verlenging van) de Hoekse Lijn kunnen een aantal effecten optreden in de Natura 2000-gebieden Solleveld & Kapittelduinen en Spanjaards Duin. Het gaat hierbij om de volgende effecten:

- Oppervlakteverlies;
- Verstoring (door geluid, licht, trilling en beweging);
- Verdroging en vernatting;
- Vermesting en verzuring
- Verandering geomorfologie

Voor deze effecten is een nadere beoordeling uitgevoerd. In Tabel 11 zijn de resultaten van deze nadere beoordeling samengevat.

Tabel 11: Samenvatting van de uitkomsten van de passende beoordeling.

Effect	Relevante kwalificerende natuurwaarden	Significant effect voorzien?
Oppervlakteverlies	Duindoornstruwelen [H2160]: 0,50ha Duinbossen van de binnenduintrand [H2180C]: 0,07 ha Leefgebied nauwe korfslak: 0,57 ha	Solleveld & Kapittelduinen: Nee, gezien de instandhoudingsdoelstelling is het effect toegestaan [H2160] of het verlies is te klein om te leiden tot een effect [H2180C]. Voor de nauwe korfslak geldt dat slechts een (zeer) beperkt deel van het leefgebied tijdelijk verloren gaat waardoor de instandhouding van de huidige populatie niet in het geding is. Spanjaards Duin: Nee, gebied ligt buiten de reikwijdte van dit effect.
Verstoring	Typische soorten van aanliggende habitattypen: in gebruiksfase beperkte, niet significante verstoring van enkel territoria van de nachtegaal. Geen effect op overige typische soorten. In aanlegfase alleen verstoring buiten de gevoelige periode	Solleveld & Kapittelduinen: Nee, in de gebruiksfase wordt de geluidbelasting nergens dermate hoog dat het habitatype volledig ongeschikt raakt voor de nachtegaal (typische soort van H2160). In de aanlegfase treedt verstoring uitsluitend op buiten het gevoelige broedseizoen waardoor effecten beperkt blijven. Spanjaards Duin: Nee, gebied ligt buiten de reikwijdte van dit effect.
Verdroging en vernatting	Grondwaterafhankelijke habitattypen en Habitatrichtlijnsoorten in Natura 2000-gebieden Solleveld & Kapittelduinen	Tijdens de aanleg is er sprake van een tijdelijke grondwaterstandsval die maximaal 50 cm bedraagt. Ter plaatse van deze grondwaterstandsverandering komen geen grondwaterafhankelijke vegetaties voor. Het permanente grondwatereffect bedraagt maximaal 1 cm. Op de plaats waar dit optreedt komen geen grondwaterafhankelijke vegetaties voor. Effecten als gevolg van veranderingen grondwaterstand zijn om die reden uitgesloten.
Vermesting en verzuring	Habitattypen en Habitatrichtlijnsoorten in Natura 2000-gebieden Solleveld & Kapittelduinen en Spanjaards Duin	Solleveld & Kapittelduinen en Spanjaards Duin: Nee, hoewel in enkele gevallen een toename van de depositie (in een overbelaste situatie) is voorzien, zijn ecologische veranderingen uitgesloten gezien de abiotische omstandigheden en het gevoerde beheer in deze gebieden.
Verandering geomorfologie	Habitatype H2130A in Natura 2000-gebied	Door het opstellen van een op maat gesneden pakket van verstuivingsbeperkende maatregelen wordt voorkomen dat er

Solleveld &
Kapittelduinen, mogelijk
effect door wegvallen
inwaai van zand

significant negatieve effecten voor het habitatype H2130A zullen zijn als gevolg van een te sterke afname van de verstuiving van kalkrijk zand. De verstuiving die nodig is voor de instandhouding van het habitatype Grijze duinen blijft in stand.

8.2 Mitigerende maatregelen

De conclusie van deze passende beoordeling dat er geen significant negatieve effecten zullen zijn voor de instandhoudingsdoelstelling van het Natura 2000-gebied is mede gebaseerd op een aantal te treffen mitigerende maatregelen. Het betreft de volgende maatregelen:

- Verdroging: in de aanlegfase is er naar verwachting een beperkte bemaling nodig, om uittredend grondwater af te voeren. Deze bemaling zal zodanig uitgevoerd worden (bijvoorbeeld door het toepassen van retourbemaling) dat verdroging van grondwaterafhankelijke vegetaties voorkomen wordt.
- Vermesting: om de emissie van stikstof tijdens de aanlegwerkzaamheden te minimaliseren wordt alleen modern materieel (stage IV) ingezet.
- Wegvallen inwaai zand: de verstuivingsbeperkende maatregelen worden op zodanige wijze uitgevoerd dat er voldoende instuiving van zand op het habitatype H2130 (grijze duinen) in stand blijft. Dit gebeurt door zo min mogelijk te werken met maatregelen waarmee duinzand wordt vastgelegd en zo veel mogelijk gebruik te maken van maatregelen die voorkomen dat het zand op het spoor en het station deponeert. Zie Bijlage D en Bijlage E voor een beschrijving van de maatregelen.

8.3 Conclusie

De eindconclusie is dat het bestemmingsplan uitvoerbaar is in het kader van de Natuurbeschermingswet. De uitvoering van het plan zal - met inachtneming van de in dit rapport beschreven mitigerende maatregelen - niet leiden tot een aantasting van de natuurlijke kenmerken van het gebied. Significant negatieve effecten op kwalificerende habitats en soorten zijn uitgesloten.

LITERATUUR

- ARCADIS, 2011. Stikstof en zwavel in de grijze duinen, aanvullingen op het ARCADIS-rapport uit 2008 naar aanleiding van het StAB-advies over de stikstofdepositie van de energiecentrales van NUON en RWE/ESSENT. Projectnummer B02042.000079.0100. 8 februari 2011.
- ARCADIS, 2014. Voortoets Natuurbeschermingswet 1998 Hoekse Lijn. In opdracht van gemeente Rotterdam. Kenmerk 077774371:0.2 – Concept, d.d.16 juni 2014.
- Arens, B. (in prep). Aanleg Hoekse Lijn – Schatting van effecten m.b.t. verstuiwing op de Natura 2000-gebieden Solleveld en kapittelduinen. Arens bureau voor Strand- en Duinonderzoek, concept-versie 1, d.d. 10 maart 2015.
- Bakker, G., 2014: Broedvogelinventarisatie Hoek van Holland 2014. Bureau Stadsnatuur. bSR-rapport 246
- Bal, D., Beije, H.M., Fellingier, M., Haveman, R., Van Opstal, A.J.F.M. & Van Zadelhoff, F.J. (2001); Handboek Natuurdoeltypen. Ministerie van LNV, Den Haag
- Boesveld, A., 2007. Inventarisatieverslag: Inventarisatie van de Nauwe korfslak *Vertigo angustior* in het kader van de geplande tracéwijziging van de primaire waterkering bij Hoek van Holland. Stichting Anemoon, Bennebroek.
- Boesveld, A., 2010. Een onderzoek naar het voorkomen van de Nauwe korfslak *Vertigo angustior* in het duin ten zuiden van Ter Heijde. Stichting Anemoon, Bennebroek.
- Boesveld, A. & A.W. Gmelig Meyling, 2010. Voorkomen van de Nauwe korfslak *Vertigo angustior* in diverse vegetatietypen en biotopen op Voorne en Goeree, alsmede advies voor beheer. Metridium/Anemoon/EIS, Bennebroek/Leiden.
- Boesveld, A. & A.W. Gmelig Meyling, 2011. Voorkomen van Nauwe korfslak *Vertigo angustior* in vegetatietypen en biotopen in het dungebied tussen 's-Gravenzande en Ter Heijde alsmede advies in het kader van monitoring en te nemen herstelwerkzaamheden. Metridium & Stichting Anemoon ism De Vrienden van De Banken, Bennebroek.
- Boesveld, A., 2010. Een onderzoek naar de verspreiding van de Nauwe korfslak *Vertigo angustior* in het Vinetaduin bij Hoek van Holland in het kader van de aanleg van een Lightrailverbinding.
- Boesveld, A., 2013a. Onderzoek naar het huidige voorkomen van de Nauwe korfslak *Vertigo angustior* in het N2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen in het kader van de geplande lightrailverbinding. Stichting ANEMOON.
- Boesveld, A., 2013b. Onderzoek naar het belang van 15 vegetatietypen voor de Nauwe korfslak in Meijendel en Berkheide en de verspreiding van deze soort in dit Natura 2000-gebied. Stichting Anemoon, Bennebroek.
- Boesveld, A. & V. Kalkman, 2015. Inventarisatie nauwe korfslak op het terrein van de VAFAMIL-camping te Hoek van Holland. EIS Kenniscentrum insecten en andere ongewervelden.
- Bobbink, R., K. Hicks, K., Galloway, J., Spranger, T., Alkemade, R., Ashmore, M., Bustamante, M., Cinderby, S., Davidson, E., Dentener, F., Emmett, B., Erisman, J.W., Fenn, M., Gilliam, F., Nordin, A., Pardo, L. & De Vries, W., 2010. Global assessment of nitrogen deposition effects on terrestrial plant diversity: a synthesis. *Ecological Applications* 20: 30-59.
- Broekmeyer, M.E.A., E.P.A.G. Schouwenberg, M. van der Veen, A.H. Prins & C.C. Vos, 2005. Effectenindicator Natura 2000-gebieden. Achtergronden en verantwoording ecologische randvoorwaarden en storende factoren. Wageningen, Alterra. Alterra-rapport 1375
- Bureau Waardenburg, 2014. Kartering Kapittelduinen 2014. Vegetatie, habitattypen, structuurtypen en Plantensoorten (in prep).
- Dobben, H. van, 2012. Review van de 'Passende beoordeling verplaatsing melkveehouderij Tolstraat Drempt' (Rapport Arcadis 076338369:0.12). Alterra, Wageningen, d.d. 28 juni 2012.
- Dobben, H.F. van, Bobbink, R., Bal, D. & Hinsberg, A. van, 2012. Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2397 2397.

- Everts, F.H. & De Vries, N.P.J., 2012. Kartering duinbossen Solleveld & Kapittelduinen. Everts & De Vries, Groningen.
- Gemeente Rotterdam, 2015. MER Hoekse Lijn (in voorbereiding).
- Gemeente Rotterdam, Provincie Zuid-Holland, Deelgemeente Hoek van Holland & Zuid-Hollands Landschap (2011); Samenwerkingsovereenkomst betreffende de overdracht van het beheer en de herinrichting van de Van Dixhoorndriehoek en Vinetaduin-Noord, voor zover onderdeel van het Natura-2000 gebied Solleveld en Kapittelduinen, van gemeente Rotterdam aan Stichting Zuid-Hollands Landschap
- Goderie, C.R.J. & C.T.M. Vertegaal, 2010. Herziene voorspelling van effecten van stikstofdepositie als gevolg van emissies energiecentrales E.ON en Electrabel op de Maasvlakte. Vertegaal Ecologisch Advies en Onderzoek/ Goderie Ecologisch Advies, Leiden/Nijmegen.
- Groen, R., Stempher, W., Vertegaal, C., Van den Broek, T., Goderie, R. & Heidinga, D. (2013); Passende beoordeling Havenbestemmingsplannen. Bijlage Effectbeoordeling Stikstofdepositie Versie mei 2013.
- Ministerie van Economische Zaken, Landbouw & Innovatie, 2011a. Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen (besluit). Kenmerk PDN/2011-099. Gepubliceerd op de website van het ministerie van EZ.
- Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie, 2011b. Ontwerp-aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Spanjaards Duin. Programmadirectie Natura 2000, PDN/2011-099A. Gepubliceerd op de website van het ministerie van Economische Zaken.
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2008. Duinen met Hippophaë rhamnoides (H2160) Verkorte naam: Duindoornstruwelen. H2160 versie 1 sept 2008.doc. Gepubliceerd op de website van het ministerie van EZ.
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2008a. Beboste duinen van het atlantische, continentale en boreale gebied (H2180). Verkorte naam: Duinbossen. Profieldocument H2180 versie 1 sept 2008.doc Gepubliceerd op de website van het ministerie van EZ.
- Nijssen, M.E., A.S. Adams, H.M. Beijer, J.H. Bouwman, D. Groenendijk & N.A.C. Smits, 2012. Herstelstrategie Zoom, mantel en droog struweel van de duinen (leefgebied 12).
- Provincie Zuid-Holland & De Onderlinge Levensverzekering-Maatschappij "s-Gravenhage" (2012); Overeenkomst Maatregelen Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen - deelgebied Ockenrode.
- Provincie Zuid-Holland & WTZI vastgoed PBG (2012); Overeenkomst Maatregelen Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen - deelgebied Ockenrode.
- Provincie Zuid-Holland & Stichting Vestia Groep (2012); Overeenkomst Maatregelen Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen -deelgebied Ockenrode.
- Provincie Zuid-Holland, Dunea & Hoogheemraadschap Delfland (2012); Overeenkomst PZH-Dunea-HHRS Delfland Solleveld & Kapittelduinen.
- Provincie Zuid-Holland, 2013. Besluit van Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland (Natuurbeschermingswetvergunning Dijkversterking Katwijk). Kenmerk PZH-2013-369380400, d.d. 21 mei 2013.
- Provincie Zuid-Holland, Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Ministerie van Defensie, 2013. Beheerplan 2012-2017 bijzondere natuurwaarden Solleveld & Kapittelduinen. Provincie Zuid-Holland.
- Provincie Zuid-Holland, 2015. Werkdocument PAS-analyse Herstelstrategieën voor Solleveld & Kapittelduinen. Versie november 2015 .
- Reijnen M.J.S.M. & R.P.B. Foppen. 1991. Effect van wegen met autoverkeer op de dichtheden van broedvogels (hoofdrapport). IBN-rapport 91/1.DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Leersum
- Royal Haskoning, 2012. Beheerplan bijzondere natuurwaarden Solleveld & Kapittelduinen. Definitief vastgesteld Ministerie van Infrastructuur & Milieu, 25 augustus 2013
- Steunpunt Natura 2000, 2009. Leidraad bepaling significantie. Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet.
- Ter Steege, M.W., 1996. Regulation of nitrate uptake in a whole plant perspective Changes in influx and efflux of nitrate in spinach. ID: 33047. University of Groningen.

- Velders, G.J.M., Aben, J.M.M., Geilenkirchen, G.P., Hollander H.A. den, Noordijk H., Swaluw, E. van der, Vries W.J. van, Wesseling, J. & Zanten, M.C. van, 2014. Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland : Rapportage 2014. RIVM Rapport 680363002. D.d. 11-06-2014.
- Visser, M.M., Huijgen, K., Muilwijk, S., Boddeke, P.H.N. & Arens, B. (2013); Grijsduin-ontwikkeling in de Van Dixhoorndriehoek. Deel A: Analyse, visie en schetsontwerp. Deel B: Van schetsontwerp naar bestek voor uitvoering. Culemborg, 27 november 2013. Opgesteld op uitnodiging van: Stichting Het Zuid-Hollands Landschap. Project nr. 13-150 (Bureau Waardenburg) / 025-13 (BWZ).
- Zuid-Hollands Landschap, Bureau voor strand- en duinonderzoek Arens, Artesia, Vertegaal Ecologisch advies en onderzoek, 2014. Jaarverslag beheer Spanjaards Duin 2013.

BIJLAGE A AERIUS BEREKENING DEPOSITIE AANLEGFASE

AERIUS rapport met kenmerk RihLXR9FpEUj

De in de AERIUS gehanteerde emissies zijn als volgt bepaald:

Ombouw bestaand spoor

Het ombouwen van de bestaande spoorlijn tot een metrolijn gaat gepaard met bouwwerkzaamheden en vervangend vervoer, dit leidt tot tijdelijke emissies van luchtverontreinigende stoffen en een stikstofdepositie.

Voor de ombouw zijn bouwwerkzaamheden beschouwd vanaf kilometrering 22,1 tot 23,3. De bouwwerkzaamheden buiten de gemeentegrens van Hoek van Holland zijn beperkt in omvang en tijdsduur en bovendien is de afstand van de huidige spoorlijn op het genoemde traject tot het Natura-2000 gebied zo groot, dat daar geen effecten van worden verwacht.

Voor het ombouwen van de bestaande spoorlijn wordt divers dieselmaterieel ingezet. Daarnaast vinden transportbewegingen van vrachtwagens plaats voor de aan- en afvoer van materialen.

Dieselmaterieel ombouw

De emissies van dieselmaterieel is afhankelijk van het motorisch vermogen, de gemiddelde belasting, het bouwjaar en de draaiuren. De emissiefactoren van o.a. dieselmaterieel is op Europees niveau gereguleerd via technische voorschriften aan het voertuig en de verbrandingsmotor. Deze voorschriften zijn vastgelegd in EU-richtlijn 2004/26/EG.

De uitvoering van dit project is nog niet bekend. De aannemer is nog niet bekend en dus ook het exacte dieselmaterieel dat wordt ingezet is niet bekend. Het aantal dieselmaterieel dat wordt ingezet, het aantal dagen en het aantal draaiuren is aangeleverd door de gemeente Rotterdam. Het motorisch vermogen van dieselmaterieel is op basis van ervaringen en in overleg met de gemeente Rotterdam vastgesteld.

De emissiefactoren van Stage IIIA golden van 2006 t/m 2010 en van Stage IIIB golden vanaf 2011 t/m 2013. Met ingang van 2014 gelden emissie-eisen van Stage IV. Voor dieselmotoren met een motorisch vermogen tussen 130 en 560 kW geldt voor motoren van Stage IIIA, IIIB en IV respectievelijk een NO_x-emissie (stikstofoxiden) van 4, 2 en 0.4 g/kWh. Voor de ombouw is gebruikgemaakt van de emissiefactoren van Stage IIIA (4 g NO_x/kWh) en IIIB (2 g NO_x/kWh), afhankelijk van levensduur van het materieel. De bouwwerkzaamheden vinden in 2017 en 2018 plaats. Voor dieselmaterieel met een gemiddelde levensduur van 8 jaar is gebruikgemaakt van emissiefactoren van Stage IIIB. Voor dieselmaterieel met een langer levensduur is gebruikgemaakt van emissiefactoren van Stage IIIA.

De motorbelasting (aanspreken van motorisch vermogen) van dieselmaterieel gedurende een werkcyclus is wisselend. Er worden nooit of zelden het maximale motorisch vermogen aangesproken. De gemiddelde belasting varieert voor het meeste dieselmaterieel tussen 50 tot 60%. Hiernaast is gecorrigeerd voor de NO_x-emissie vanwege wisselende belasting, de zogeheten TAF-factor. De gemiddelde belasting en de TAF-factor zijn afkomstig uit het TNO-

rapport "Emissiemodel Mobiele Machines gebaseerd op machineverkoop in combinatie met brandstof Afzet" (EMMA) van november 2009.

In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de gehanteerde uitgangspunten en de berekende emissievracht ten behoeve spoor- en sloopwerk en het aanpassen van het tijdelijke station Hoek van Holland Haven (hierna HvH Haven) op het traject 22,1 t/m 22,9 km.

Tabel 1: Uitgangspunten dieselmaterieel ombouw traject 22,1 t/m 22,9

Materieel	Periode	Aantal werkdagen	Aantal draaiuren	Aantal per dag	Motorisch vermogen	Gemiddelde belasting	NOx-emissiefactor Stage IIIA en IIIB	TAF-factor NOx	NOx-jaarvracht
	in 2017	(ma.-vr.)	[uren/dag]		[kW]	[%]	[g/kW]		[kg]
Spoorwerk: 22,1 – 22,9 km									
grader/shovels	3/4 - 9/6	50	8	1	200	60%	2	1.05	101
kranen (atlassen)	3/4 - 30/6	65	8	5	200	60%	2	1.1	686
dumpers	3/4 - 9/6	50	8	4	215	50%	4	1.1	757
hoogwerker	29/5 - 30/6	25	8	3	200	60%	2	1.1	158
stopmachine	1/6 - 9/6	7	8	1	350	50%	4	1.1	43
Sloopwerk: 22,1 – 22,9 km									
shovels	3/7 - 28/7	20	8	1	200	60%	2	1.05	40
kraan	3/7 - 28/7	20	8	2	200	60%	2	1.1	84
kraan met pneumatische hamer	3/7 - 28/7	20	8	1	200	60%	2	1.1	42
Tijdelijk aanpassing station HvH Haven									
kraan	17/4 - 30/6	55	8	2	200	60%	2	1.1	232

De gehanteerde uitgangspunten ten behoeve van de buitenruimte (aangepassen/aanleg H6-weg, overwegen, stationsplein, dijkverzwaring en aansluiting spoor) op het traject 22,9 t/m 23,3 km is in tabel 2 weergegeven.

Tabel 2: Uitgangspunten dieselmaterieel ombouw traject 22,9 t/m 23,3

Materieel	Periode	Aantal werkdagen	Aantal draaiuren	Aantal per dag	Motorisch vermogen	Gemiddelde belasting	NOx-emissiefactor Stage IIIA en IIIB	TAF-factor NOx	NOx-jaarvracht
	2017/2018	(ma.-vr.)	[uren/dag]		[kW]	[%]	[g/kW]		[kg]
Buitenruimte: 22,9 – 23,3 km									
graafmachine/shovel	3/4 - 7/4	5	8	2	200	60%	2	1.1	21
asfaltset	20/6 - 25/6	5	8	1	100	55%	4	1.1	10
asfaltset	20/8 - 25/8	5	8	1	100	55%	4	1.1	10
asfaltset	22/10 - 27/10	5	8	1	100	55%	4	1.1	10
asfaltset	22/1 - 27/1	5	8	1	100	55%	4	1.1	10
asfaltset	20/3 - 25/3	5	8	1	100	55%	4	1.1	10

Eind 2017 en begin 2018 worden de stations HvH Haven en HvH strand 1 gesloopt. Ook voor deze werkzaamheden wordt divers dieselmaterieel ingezet. Wat betreft de mobiele kraan wordt

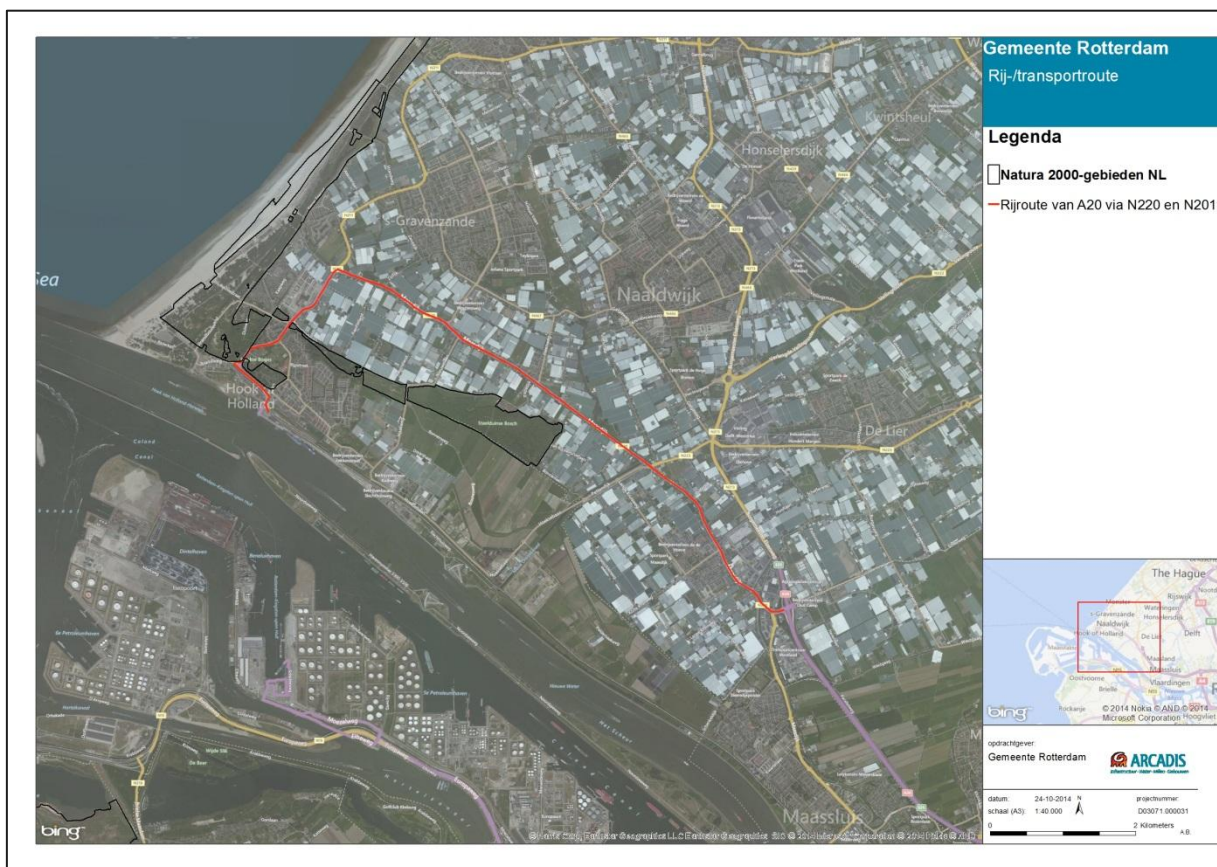
gedurende 15 werkdagen een zware mobiele kraan met een motorisch vermogen van circa 340 kW ingezet. Gedurende 85 werkdagen wordt een gangbare kraan met een motorisch vermogen van circa 200 kW ingezet. Een overzicht van de uitgangspunten is gegeven in tabel 3.

Tabel 3: Uitgangspunten sloopwerkzaamheden HvH Haven en HvH Strand 1

Materieel	Periode	Aantal werkdagen	Aantal draaiuren	Aantal per dag	Motorisch vermogen	Gemiddelde belasting	NOx-emissiefactor Stage IIIB	TAF-factor NOx	NOx-jaarvracht
	2017/2018	(ma.-vr.)	[uren/dag]		[kW]	[%]	[g/kW]		[kg]
Station HvH Haven inclusief sloop HvH Haven en HvH Strand 1									
kraan	3/4 - 22/4	15	8	2	200	60%	2	1.1	63
shovel	3/4 - 22/4	15	8	2	200	60%	2	1.05	60
heistelling	4/9 - 9/9	5	8	1	350	60%	2	1.1	18
mobiele kraan	11/9 - 26/1	15	8	2	340	60%	2	1.1	108
		85	8	2	200	60%	2	1.1	359

Transport ombouw en tijdelijke bussen

Diverse materialen worden aan- en aangevoerd met vrachtwagens. De transportroute loopt via N220 en N211 naar de bouwlocatie. Gedurende 5 maanden, ieder werkdag, rijden 8 autobuses van personeel. Tijdens de ombouw van het spoor, gedurende 5 maanden, zullen tijdelijk bussen worden ingezet tussen HvH Haven en Maassluis (en verder). Ook de route van autobusje en bussen loopt via N211 en N220 richting A20. De beschouwde route (vanaf A20 tot bouwlocatie) is circa 11 kilometer lang. Deze route is in afbeelding 1 weergegeven.



Afbeelding 1: Transport- en rijroute ombouw

De emissiefactoren van gemotoriseerde wegverkeer wordt jaarlijks, medio maart, gepubliceerd voor de huidige situatie en verschillende toekomstige jaren door het ministerie van IenM. Latere jaren reflecteren een afname van emissiefactoren vanwege strenge emissie-eisen die aan de motorvoertuigen worden gesteld. Hierdoor wordt de wagenpark in Nederland steeds schoner. Er is gebruikgemaakt van de emissiefactoren die in maart 2014 zijn gepubliceerd.

De emissiefactoren van wegverkeer zijn afhankelijk van het zichtjaar, de voertuigcategorie en het snelheidstype. De vrachtwagens zijn beschouwd als 'zware motorvoertuigen'. De autobusjes zijn beschouwd als 'lichte motorvoertuigen'. Voor de bussen zijn aparte emissiefactoren ontwikkeld (in het kader van de jaarlijkse publicatie van emissiefactoren door het ministerie van I&M). Voor alle genoemde motorvoertuigen is uitgegaan van de snelheidstype 'buitenweg'¹¹.

In de emissieberekeningen zijn de emissiefactoren van het zichtjaar 2017 gehanteerd voor de bouwperiode 2017 en 2018. De emissiefactoren van ammoniak (NH_3) zijn voor alle zichtjaren gelijk.

Een overzicht van de uitgangspunten is opgenomen in tabel 4.

¹¹ " Typisch buitenwegverkeer, een gemiddelde snelheid van ongeveer 60 km/uur, gemiddeld ongeveer 0,2 stops per afgelegde kilometer.

Tabel 4: Uitgangspunten gemotoriseerd wegverkeer

omschrijving	Periode	Aantal werkdagen	Aantal vrachtwagens	Aantal bew. per dag	Totaal bewegingen	Afstand (heen en terug)	Emissiefactor 2017 [g/km]		Emissievracht [kg]	
	2017/2018	(ma.-vr.)					NO _x	NH ₃	NO _x	NH ₃
Transport t.b.v. traject 22,1 t/m 22,9 km										
vrachtwagens tbv spoorwerk	3/4 - 30/6	65	2	3	390	22	3.66	0.003	31	0.03
vrachtwagens tbv sloopwerk	3/7 - 28/7	20	3	3	180	22	3.66	0.003	15	0.01
vrachtwagens tbv HvH Haven	17/4 - 30/6	55	1	2	110	22	3.66	0.003	9	0.01
Transport t.b.v. traject 22,9 t/m 23,3 km										
vrachtwagens tbv buitenruimte	1/4 - 1/7	65	2	9	1170	22	3.66	0.003	94	0.08
	1/5 - 15/5	10	2	9	180	22	3.66	0.003	15	0.01
	15/5 - 1/9	80	2	7	1120	22	3.66	0.003	90	0.07
	1/9 - 1/11	43	3	8	1032	22	3.66	0.003	83	0.07
	1/11 - 1/2	65	1	9	585	22	3.66	0.003	47	0.04
	1/2 - 1/4	41	2	8	656	22	3.66	0.003	53	0.04
Vrachtwagens tbv ophoging aansl. sporen	1/2 - 1/3	21	2	7	294	22	3.66	0.003	24	0.02
Station HvH Haven inclusief sloop HvH Haven en HvH Strand 1										
vrachtwagens	3/4 - 22/4	15	4	7	420	22	3.66	0.003	34	0.03
vrachtwagens	11/9 - 26/1	100	4	3	1200	22	3.66	0.003	97	0.08
Overig										
autobusjes personeel	1/4/2017 - 1/9/2017	110	--	8	880	22	0.19	0.009	4	0.17
bussen (HvH-haven naar Maassluis, via HvH-strand-1)	1/4/2017- 1/9/2017	154*	--	368**	56672	11**	3.07	0.003	1915	1.9

* 7 dagen per week.

** het betreft aantal ritten in beide richting en er is uitgegaan van afstand per rit.

Spoorverlening en realisatie station Strand 2

Ook de verlenging van de Hoekse lijn en de bouw van een nieuw station Strand-2 leidt tot tijdelijke emissies van luchtverontreinigende stoffen en een stikstofdepositie. Voor de verlenging van de bestaande sporen zijn in het kader van de Passende Beoordeling het VKA uit het MER onderzocht: gesloten bak, gelijkvloerse kruising en nieuw station Strand 2 West.

De spoorverlening vindt plaats direct langs Natura 2000-gebied. Om de emissie en dus ook stikstofdepositie zoveel mogelijk te beperken, wordt voor de spoorverlening het meest schone dieselmaterieel ingezet. Er wordt dieselmaterieel ingezet dat voldoet aan de emissie-eisen van Stage IV. Dieselmaterieel met Stage IV is 90% schoner dan dieselmaterieel met Stage IIIA en 80% schoner dan dieselmaterieel met Stage IIIB.

Dieselmaterieel spoorverlening (varianten open en gesloten bak)

In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de gehanteerde uitgangspunten en de berekende emissievracht ten gevolge van bouwwerkzaamheden voor de spoorverlening (traject 23,3 t/m 24,9 km).

Tabel 5: Uitgangspunten bouwwerkzaamheden spoorverlening

Materieel	Periode	Aantal werkdagen	Aantal draaiuren	Aantal per dag	Motorisch vermogen	Gemiddelde belasting	NOx-emissiefactor Stage IV	TAF-factor NOx	NOx-jaarvracht
	2017/2018	(ma.-vr.)	[uren/dag]		[kW]	[%]	[g/kW]		[kg]
Grondwerk, gesloten bak: 23,3 – 24,9 km									
shovels	10/5-11/7	45	8	2	200	60%	0.4	1.05	36
shovels	16/8-26/9	30	8	2	200	60%	0.4	1.05	24
shovels	15/11-26/12	30	8	2	200	60%	0.4	1.05	24
bulldozers	10/5-11/7	45	8	2	200	60%	0.4	1.05	36
bulldozers	16/8-26/9	30	8	2	200	60%	0.4	1.05	24
bulldozers	15/11-26/12	30	8	2	200	60%	0.4	1.05	24
Betonwerk, gesloten bak: 23,3 – 24,9 km									
mobiele kranen	31/5-26/12	150	8	3	200	60%	0.4	1.1	190
betonpomp	31/5-26/12	75*	8	3	325	60%	0.4	1.1	154
Spoorwerk: 23,3 – 24,9 km									
grader / shovels	25/10-16/1 en 15/2 - 1/3	70	8	2	200	60%	0.4	1.05	56
kranen / hoogwerker	25/10-16/1 en 15/2 - 1/3	70	8	2	200	60%	0.4	1.1	59
Grondwerk: 24,9 – 25,1 km									
shovels	10/5 - 16/5	5	8	2	200	60%	0.4	1.05	4
bulldozers	10/5 - 16/5	5	8	2	200	60%	0.4	1.05	4
Betonwerk: 24,9 – 25,1 km									
mobiele kranen	17/5 - 6/6	15	8	1	200	60%	0.4	1.1	6
betonpomp	17/5 - 6/6	15	8	1	325	60%	0.4	1.1	10
Spoorwerk: 24,9 – 25,1 km									
grader / shovels	11/10 - 24/10	10	8	2	200	60%	0.4	1.05	8
kranen / hoogwerker	11/10 - 24/10	10	8	2	200	60%	0.4	1.1	8
Realisatie station HvH Strand-2 (inclusief technische ruimte, gelijkrichterstation en spoorbeveiligingstation)									
Heistelling	30/8-6/9 of 13/9**	10**	8	1	350	60%	0.4	1.1	7
mobiele kraan	6/9-6/2	15***	8	2	340***	60%	0.4	1.1	22

		95***	8	2	200***	60%	0.4	1.1	80
Buitenruimte stationsplein									
graafmachine/kraan	14/3 - 24/4	30	8	1	200	60%	0.4	1.1	13
shovel	14/3 - 24/4	30	8	1	200	60%	0.4	1.05	12

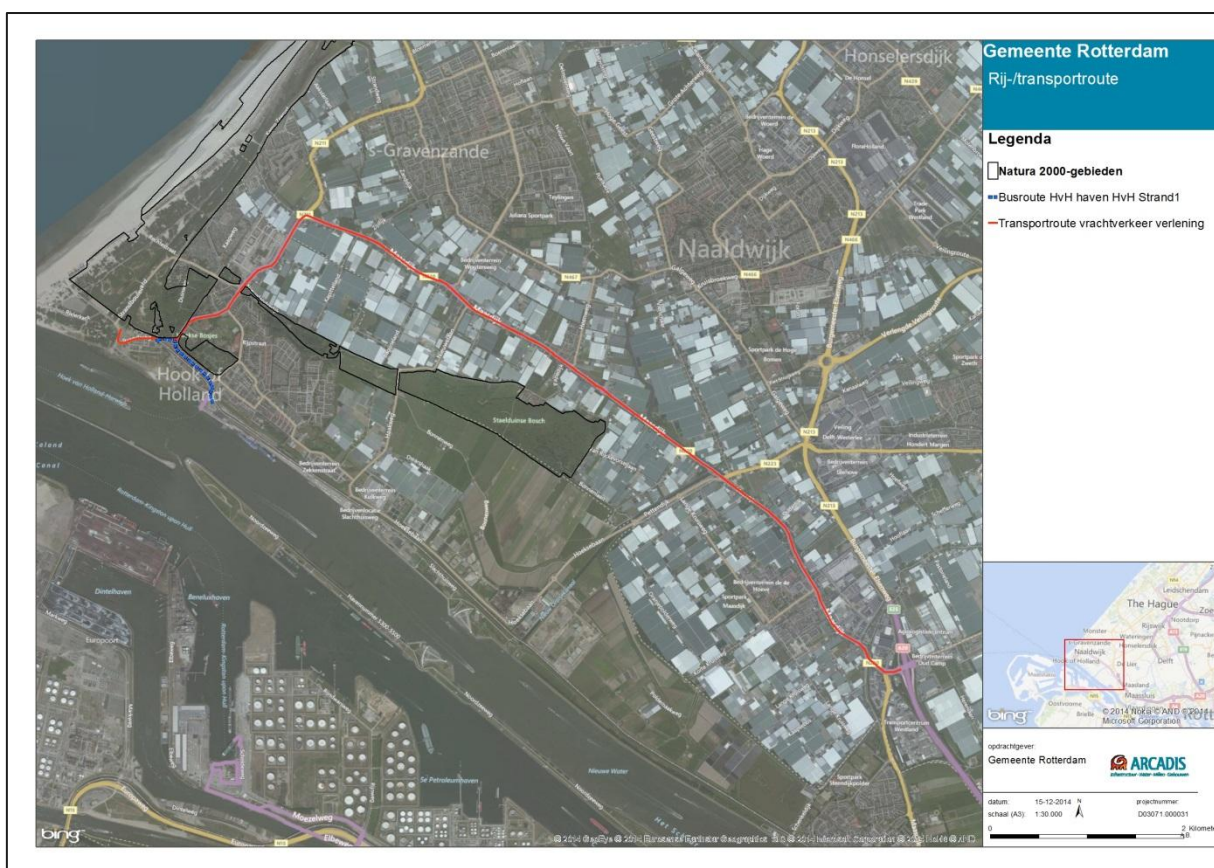
* 2 tot 3 dagen per week. Er is uitgegaan van een gemiddelde van 2,5 dagen per week.

** De heistelling wordt gedurende 1 of 2 weken ingezet. In de berekeningen is uitgegaan van 2 weken.

*** Gedurende 15 werkdagen wordt een zware kraan van circa 340 kW ingezet en gedurende 95 werkdagen wordt een gangbare kraan van circa 200 kW ingezet.

Transport spoorverlening, realisatie nieuwe station en tijdelijke bussen

Diverse materialen worden aan- en aangevoerd met vrachtwagens. Gedurende 7 maanden, ieder werkdag, rijden 8 autobusjes van personeel. De route van vrachtverkeer en busjes loopt via N220 en N211 naar de bouwlocatie. De beschouwde route (vanaf A20 tot bouwlocatie) is circa 11 kilometer lang. Gedurende 1 jaar zullen tijdelijk bussen worden ingezet tussen HvH Haven en station HvH Stand 1. De beschouwde route is circa 1 kilometer lang. Deze routes zijn in afbeelding 2 weergegeven.



Afbeelding 2: Transportroute en rijroute tijdelijke bussen

Een overzicht van de gehanteerde uitgangspunten is opgenomen in tabel 6.

Tabel 6: Uitgangspunten gemotoriseerde wegverkeer

omschrijving	Periode	Aantal	Aantal	Aantal	Totaal	Afstand	Emissiefactor	Emissievracht
--------------	---------	--------	--------	--------	--------	---------	---------------	---------------

		werkdagen	vracht- wagens	bew. per dag	bewegingen	(heen en terug)	2017 [g/km]		[kg]	
	2017/2018	(ma.-vr.)					NO _x	NH ₃	NO _x	NH ₃
Transport t.b.v. verlenging, variant <i>gesloten</i> bak: 23,3 t/m 24,9 km										
vrachtwagens tbv grondwerk	10/5-11/7	45	5	10	2250	22	3.66	0.00 3	181	0.15
	16/8-26/9	30	5	9	1350	22	3.66	0.00 3	109	0.09
	15/11- 26/12	30	6	10	1800	22	3.66	0.00 3	145	0.12
vrachtwagens tbv betonwerk	31/5-26/12	150	3	3	1350	22	3.66	0.00 3	109	0.09
Betonwagens	31/5-26/12	75*	3	5	1125	22	3.66	0.00 3	91	0.07
Transport t.b.v. spoorwerk 23,3 t/m 24,9 km										
Vrachtwagens /dumpers tbv spoorwerk	25/10-16/1 en 15/2 - 1/3	70	2	3	420	22	3.66	0.00 3	34	0.03
Transport t.b.v. traject 24,9 t/m 25,1 km										
vrachtwagens tbv grondwerk	10/5 - 16/5	5	5	10	250	22	3.66	0.00 3	20	0.02
vrachtwagens tbv betonwerk	17/5 - 6/6	15	2	2	60	22	3.66	0.00 3	5	0.00
Betonwagens	17/5 - 6/6	9*	1	2	18	22	3.66	0.00 3	1.4	0.00
Vrachtwagens /dumpers tbv spoorwerk	11/10 - 24/10	10	2	3	60	22	3.66	0.00 3	5	0.00
Station HvH Strand-2 (inclusief technische ruimte, gelijkrichterstation en spoorbeveiligingstation)										
vrachtwagens	6/9-6/2	110	4	3	1320	22	3.66	0.00 3	106	0.09
Buitenruimte stationsplein										
vrachtwagens	14/3 - 24/4	30	1	3	90	22	3.66	0.00 3	7	0.01
Overig										
autobusjes personeel	1/9/2017 - 1/4/2018	150	--	8	1200	22	0.19	0.00 9	5	0.24
bussen (HvH- haven naar HvH-strand-1)	1/9/2017- 1/9/2018	--	--	--	10718**	1**	3.41	0.00 3	37	0.03
taxibusjes (HvH-haven naar HvH- strand-1)	1/9/2017- 1/9/2018	--	--	--	16280**	1**	0.27	0.00 9	4	0.15

* 2 tot 3 dagen per week. Er is uitgegaan van een gemiddelde van 2,5 dagen per week.

** het betreft aantal ritten in beide richting gedurende de bouwperiode en er is uitgegaan van afstand per rit.

Dit document bevat resultaten van een stikstofdepositieberekening met AERIUS Calculator. U kan dit document gebruiken voor de onderbouwing van depositie onder de drempelwaarde (0.05 mol/ha/j) in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998, afhankelijk van de door u gekozen rekeninstellingen.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en stikstofoxide (NO_x), of één van beide. Hiermee is de depositie van de activiteit berekend en uitgewerkt. Op basis van de gekozen rekeninstellingen zijn de resultaten op Natura 2000-gebieden, als wel voor overige natuurgebieden inzichtelijk gemaakt.

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in de Calculator. Voor meer toelichting verwijzen we u naar de websites www.aerius.nl pas.naturazoo.nl.

Berekening Hoekse lijn, omvouw en verlenging, gesloten bak, strand2West

- Kenmerken
- Emissie
- Depositie natuurgebieden
- Depositie habitattypen

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon

Inrichtingslocatie

Gemeente Rotterdam

Wilhelminakade 179, 3072 AP Rotterdam

Activiteit

Omschrijving

Hoekse Lijn

Datum berekening

Rekenjaar

09 juni 2016, 10:21

2019

Rekeninstellingen

Berekend voor Nb-wet.

Tijdelijk project, startjaar

Duur in jaren

2019

1

Totale emissie

Situatie 1

NOx 5.819,25 kg/j

NH₃ 6,64 kg/j

Depositie

Hectare met
hoogste project-
bijdrage (mol/ha/j)

Natuurgebied

Provincie

Solleveld & Kapittelduinen

Zuid-Holland

Situatie 1

2,33

Toelichting

N-depositie als gevolg van ombouw en verlenging tot Strand2West met gesloten bak.

Locatie

Hoekse lijn,
omvouw en
verlenging,
gesloten bak,
strand2West



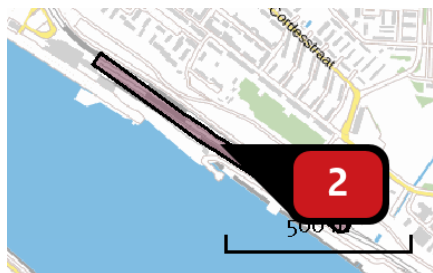
Emissie
(per bron)

Hoekse lijn,
omvouw en
verlenging,
gesloten bak,
strand2West



Naam	Omb: transport + bussen
Locatie (X,Y)	71615, 444554
Uitstoothoogte	2,5 m
Warmteinhoud	0,000 MW
NOx	1.473,76 kg/j
NH3	3,72 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	40,0	NOx NH3	396,12 kg/j 1,15 kg/j
Standaard	Bussen	115,0	NOx NH3	1.077,64 kg/j 2,57 kg/j



Naam

Omb: dieselmaterieel km 22,1-
22,9

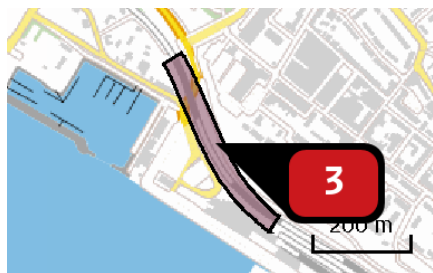
Locatie (X,Y)

68921, 443473

NOx

2.144,00 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	grader/shovels		4,0	4,0	0,0	NOx	141,00 kg/j
AFW	kranen		4,0	4,0	0,0	NOx	1.003,00 kg/j
AFW	dumpers		4,0	4,0	0,0	NOx	757,00 kg/j
AFW	hoogwerker		4,0	4,0	0,0	NOx	158,00 kg/j
AFW	stopmachine		4,0	4,0	0,0	NOx	43,00 kg/j
AFW	kraan met pneumatische hamer		4,0	4,0	0,0	NOx	42,00 kg/j



Naam Omb: dieselmaterieel km 22,9-23,3
Locatie (X,Y) 68469, 443868
NOx 680,00 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	graafmachine/shovel		4,0	4,0	0,0	NOx	82,00 kg/j
AFW	asfaltset		4,0	4,0	0,0	NOx	50,00 kg/j
AFW	(mobiele) kranen		4,0	4,0	0,0	NOx	530,00 kg/j
AFW	Heistelling		4,0	4,0	0,0	NOx	18,00 kg/j



Naam Omb: busverv.
HVHhaven_HvHStrand1
Locatie (X,Y) 68206, 444272
Uitstoothoogte 2,5 m
Warmteinhoud 0,000 MW
NOx 140,76 kg/j
NH₃ < 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Bussen	155,0	NOx NH ₃	140,76 kg/j < 1 kg/j



Naam Verl: dieselmaterieel GB km
 Locatie (X,Y) 23,3-24,9
 NOx 67742, 444538
 763,00 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	shovel		4,0	4,0	0,0	NOx	153,00 kg/j
AFW	Bulldozers		4,0	4,0	0,0	NOx	85,00 kg/j
AFW	(mobiele) kranen		4,0	4,0	0,0	NOx	364,00 kg/j
AFW	betonpomp		4,0	4,0	0,0	NOx	154,00 kg/j
AFW	Heistelling		4,0	4,0	0,0	NOx	7,00 kg/j



Naam Verl: transport GB gehele traject
 Locatie (X,Y) 71663, 444529
 Uitstoothoogte 2,5 m
 Warmteinhoud 0,000 MW
 NOx 546,86 kg/j
 NH3 2,15 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	53,2	NOx NH3	521,34 kg/j 1,52 kg/j
Standaard	Licht verkeer	6,8	NOx NH3	4,94 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	2,1	NOx NH3	20,59 kg/j < 1 kg/j



Naam Verl: bussen en taxibussen HvH-HvHStrand

Locatie (X,Y) 68207, 444271

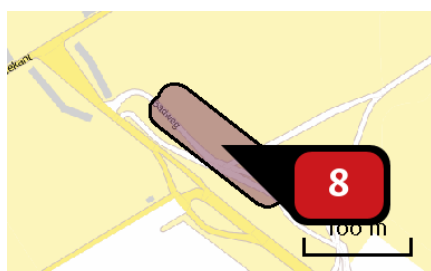
Uitstoothoogte 2,5 m

Warmteinhoud 0,000 MW

NOx 29,87 kg/j

NH3 < 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Bussen	29,4	NOx NH3	26,68 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Licht verkeer	44,6	NOx NH3	3,19 kg/j < 1 kg/j



Naam Verl: dieselmaterieel Stand2West km24,9-25,1

Locatie (X,Y) 67055, 445013

NOx 41,00 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreading (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	shovels		4,0	4,0	0,0	NOx	12,00 kg/j
AFW	bulldozers		4,0	4,0	0,0	NOx	4,00 kg/j
AFW	(mobiele) kranen		4,0	4,0	0,0	NOx	15,00 kg/j
AFW	betonpomp		4,0	4,0	0,0	NOx	10,00 kg/j

Depositie
natuur-
gebiedenHoogste projectbijdrage (Solleveld
& Kapittelduinen)Hoogste projectbijdrage per
natuurgebied

-  Habitatrichtlijn
-  Vogelrichtlijn
-  Beschermd natuurgebied
-  Habitatrichtlijn, Vogelrichtlijn
-  Habitatrichtlijn, Beschermd natuurgebied
-  Vogelrichtlijn, Beschermd natuurgebied
-  Habitatrichtlijn, Vogelrichtlijn, Beschermd natuurgebied

Depositie PAS-
gebieden

Natuurgebied	Hoogste depositie (mol/ha/j)	Overschrij- ding KDW	Ontwikkelings- ruimte beschikbaar
Solleveld & Kapittelduinen	2,33		

-  Geen overschrijding*
-  Wel overschrijding
-  Ontwikkelingsruimte beschikbaar**
-  Geen ontwikkelingsruimte beschikbaar
-  Er is hier geen effect dat relevant is voor de uitgifte van ontwikkelingsruimte, dus de berekende toename is niet relevant voor de beoordeling

* Deze uitkomst wordt niet meegenomen in de toetsing aan de Nb-wet. Bij de toetsing aan de NB-wet gaat het om de relevante hexagonen waarvoor ontwikkelingsruimte is gereserveerd.

** Bij beoordeling van een vergunningaanvraag in het kader van de Nb-wet wordt vastgesteld of er voldoende ontwikkelingsruimte beschikbaar is en of dat significante verslechtering uitgesloten kan worden.

Depositie per
habitattype

Solleveld & Kapittelduinen

Habitattype	Hoogste depositie (mol/ha/j)	Overschrij- ding KDW	Ontwikkelings- ruimte beschikbaar
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	2,33	●	✓
H216o Duindoornstruwelen	1,79	○	✓
H218oC Duinbossen (binnenduinrand)	1,79	●	✓
H213oA Grijze duinen (kalkrijk)	1,79	●	✓
H219oB Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,66	○	✓
H212o Witte duinen	0,15	○	✓
H218oAo Duinbossen (droog), overig	0,08	●	✓

○ Geen overschrijding*

● Wel overschrijding

✓ Ontwikkelingsruimte beschikbaar**

✗ Geen ontwikkelingsruimte beschikbaar

 Er is hier geen effect dat relevant is voor de uitgifte van ontwikkelingsruimte, dus de berekende toename is niet relevant voor de beoordeling

* Deze uitkomst wordt niet meegenomen in de toetsing aan de Nb-wet. Bij de toetsing aan de Nb-wet gaat het om de relevante hexagonen waarvoor ontwikkelingsruimte is gereserveerd.

** Bij beoordeling van een vergunningaanvraag in het kader van de Nb-wet wordt vastgesteld of er voldoende ontwikkelingsruimte beschikbaar is en of dat significante verslechtering uitgesloten kan worden.

Depositie
resterende
gebieden

Natuurgebied	Hoogste depositie (mol/ha/j)	Overschrij- ding KDW	Ontwikkelings- ruimte beschikbaar
Spanjaards Duin	0,06	☐	

☐ Geen overschrijding*☒ Wel overschrijding

* Deze uitkomst wordt niet meegenomen in de toetsing aan de Nb-wet. Bij de toetsing aan de NB-wet gaat het om de relevante hexagonen waarvoor ontwikkelingsruimte is gereserveerd.

Depositie per
habitattype

Spanjaards Duin

☐ Geen overschrijding*

☒ Wel overschrijding

* Deze uitkomst wordt niet meegenomen in de toetsing aan de Nb-wet. Bij de toetsing aan de NB-wet gaat het om de relevante hexagonen waarvoor ontwikkelingsruimte is gereserveerd.

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden verleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS versie 2015.1_20160514_goad58c36e

Database versie 2015.1_20160514_goad58c36e

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

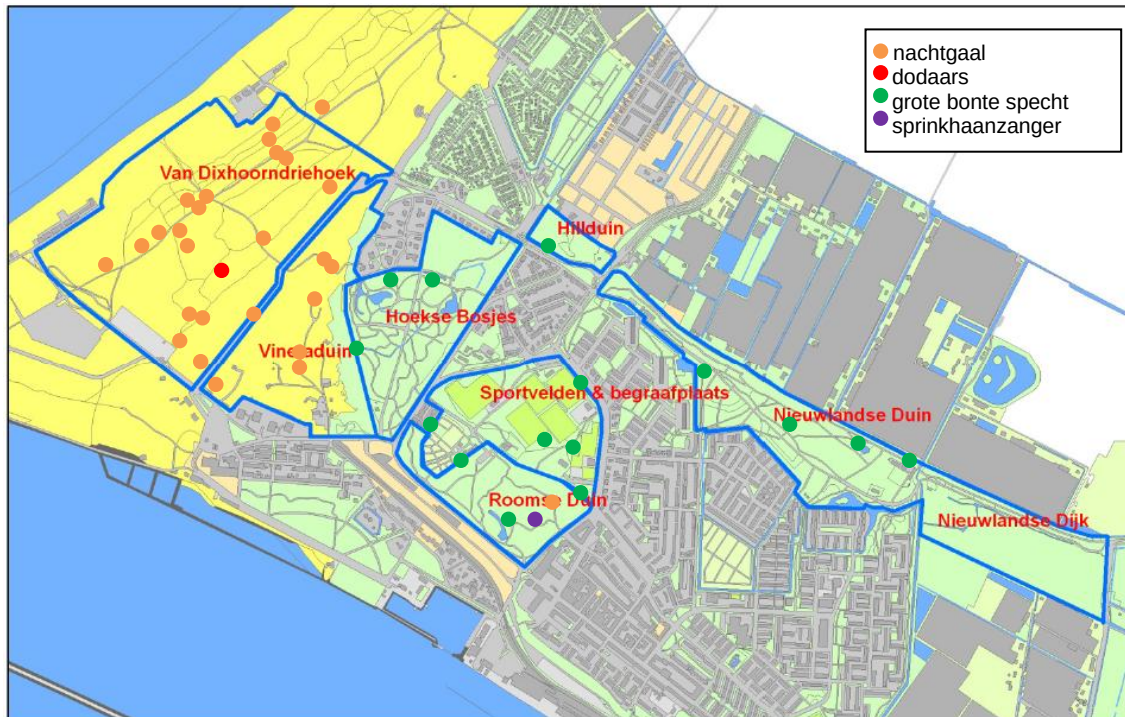
<https://www.aerius.nl/nl/factsheets/release/aerius-calculator-2015-handboek-o>

BIJLAGE B TYPISCHE SOORTEN

Habitattype	Typische soorten	
H2120	Witte duinen	Paddenstoelen: • Duinfranjehoed • Duinstinkzwam • Duinveldridderzwam • Helmharpoenzwam • Zandtulpje • Zeeduinchampignon Sprinkhanen & Krekels: • Duinsabelsprinkhaan Vaatplanten: • Akkermelkdistel • Blauwe zeedistel • Duinteunisbloem • Noordse helm • Zeewolfsmelk Vogels: • Eider
H2130A	*Grijze duinen (kalkrijk)	Dagvlinders: • Bruin blauwtje • Duinparelmoervlinder • Heivlinder • Kleine parelmoervlinder • Kommavlinder Sprinkhanen & Krekels: • Blauwvleugelsprinkhaan • Duinsabelsprinkhaan • Knopsrietje Vaatplanten: • Bitterkruidbremraap • Blauwe bremraap • Bleek schildzaad • Duinaveruit • Duinroos • Duinviooltje • Echt bitterkruid • Gelobde maanvaren • Gevlekt zonneroosje • Glad parelzaad • Hondskruid • Kegelsilene • Kleverige reigersbek • Kruisbladgentiaan • Liggend bergvlas • Liggende asperge • Nachtsilene • Oorsilene • Ruw gierstgras • Ruw vergeet-mij-nietje

		• Walstrobremraap • Welriekende salomonszegel • Zanddoddegras • Zandviooltje Vogels: • Tapuit Zoogdieren: • Konijn
H2130B	*Grijze duinen (kalkarm)	Dagvlinders: • Duinparelmoervlinder • Grote parelmoervlinder • Heivlinder • Kleine parelmoervlinder • Kommavlinder Korstmossen: • Gevlekt heidestaartje • Gewoon kraakloof • Open rendiermos • Sierlijk rendiermos • Zomersneeuw Mossen: • Bossig kronkelsteeltje Sprinkhanen & krekels: • Blauwvleugelsprinkhaan • Duinsabelsprinkhaan • Knosprietje Vaatplanten: • Buntgras • Duinroos • Duinviooltje • Kleine ereprijs • Kleine rupsklaver • Kleverige reigersbek • Ruw vergeet-mij-nietje • Ruwe klaver • Vals muizenoor Vogels: • Tapuit • Velduil Zoogdieren: • Konijn
H2150	*Duinheiden met struikhei	Korstmossen: • Bruin heidestaartje • Girafje • Open rendiermos
H2160	Duindoornstruwelen	Vaatplanten: • Egelantier Rosa Vogels: • Nachtegaal
H2180A	Duinbossen (droog)	Dagvlinders: • Eikenpage Vogels: • Grote bonte specht

H2180C	Duinbossen (binnenduinrand)	Vaatplanten: • Wilde hyacint Vogels: • Grote bonte specht • Houtsnip
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	Vaatplanten: • Armbloemige waterbies • Draadgentiaan • Dwergbloem • Dwergvlas • Groenknolorchis • Honingorchis • Kleine knotszegge • Knopbies • Moeraswespenorchis • Noordse rus • Parnassia • Rechte rus • Slanke gentiaan • Teer guichelheil • Vleeskleurige orchis Vogels: • Paapje • Sprinkhaanzanger
H2190D	Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	Vogels: • Dodaars • Sprinkhaanzanger



Figuur 21: Territoria van typische soorten broedvogels binnen het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen.

BIJLAGE C ONTWIKKELING VAN GRIJZE DUINEN OP HET TUNNELDAK VAN DE HOEKSE LIJN

Rapport Vertegaal 2015

Ontwikkeling van grijze duinen op het tunneldak van de Hoekse Lijn

C.T.M. Vertegaal
juli 2015

Aanleiding

De voorkeursvariant voor de verlenging van de Hoekse Lijn naar het nieuwe station Hoek van Holland Strand wordt ter hoogte van het Vinetaduin en de bebouwing van Strandweg Noord aangelegd in een gesloten bak. Ter hoogte van het Vinetaduin komt deze over een lengte van ruim 200 meter onder de zuidrand van Natura 2000-gebied 'Solleveld & Kapittelduinen' te liggen. Het Vinetaduin maakt hiervan deel uit. Mede vanwege het aanwezige duinreliëf wordt het duin bij de aanleg over een breedte van maximaal ca. 40 meter (vanaf de grens van het N2000-gebied) vergraven. In totaal wordt ca. 0,8 hectare vergraven (zie Stempher & Kos, 2015).

Na afronding van de aanleg van de tunnel wordt deze afgedekt met duinzand en wordt het oorspronkelijke reliëf op het dak van de tunnel hersteld. Op het teruggebrachte duinzand wordt vervolgens het habitatype H2130A Grijze duinen *kalkrijk* ontwikkeld. De wijze waarop dit gebeurt wordt nader uitgewerkt in overleg met de terreinbeheerder, het Zuid-Hollands Landschap. Ten behoeve van het overleg met Zuid-Hollands Landschap en andere betrokken partijen wordt in deze notitie nader ingegaan op de natuurtechnische aspecten hiervan.

Beschikbaar duinzand

Het Vinetaduin is lang in gebruik geweest als militair terrein. Er zijn o.a. veel bunkers aanwezig. Ten behoeve van het militaire gebruik en de aanleg van de bunkers is het terrein meerdere malen vergraven (Royal Haskoning, 2013). De huidige duinbodem is daardoor niet optimaal voor ontwikkeling van soortenrijke droge duingraslanden. Dit blijkt o.a. uit de uitbreiding van het areaal duin(doorn)-struweel en het enigszins verruigde en soortenarme karakter van de duingraslanden. Omdat het Vinetaduin deel uitmaakt van de vroeger veel grotere jonge duinen bij Hoek van Holland (zie o.a. Van Staalduinen, 1979; Bakker .e.a., 1979) bestaat de ondergrond hier uit onverstoord kalkrijk jong duinzand. Door de bovenlaag van op de tunnelbak te herstellen duinen af te werken met dit schone zand wordt een vrijwel optimale ondergrond gecreëerd voor herstel van kalkrijke grijze duinen.

Bij het uitgraven van de tunnelbak wordt een deel van het schone zand uit diepere bodem in depot gezet, in totaal ten minste ca. 8.000 m³. Dit is voldoende voor aanbrengen van een ca. 1 meter dikke bovenlaag van goed zand bij herstel van het duinreliëf op het tunneldak. Bij de uitvoering wordt gewerkt met schoon materieel en wordt dit zand strikt gescheiden gehouden van andere grondsoorten die bij de werkzaamheden worden verplaatst.

Afwerking

Na aanbrengen van bovenste bodemlaag met schoon zand uit de ondergrond van de tunnelbak wordt deze vastgelegd met rietpoten (bundels dood riet) in een verband van 0,5 * 0,5 m. Door deze werkwijze is oppervlakkig lichte verstuiwing van zand mogelijk, zonder dat meer grootschalige verstuiwingen ontstaan. De toplaag kan zich hierdoor nog iets uitsorteren zodat het substraat voor vestiging van grijze duinen nog verder verbetert. Door voorkomen van grotere verstuiwingen en vastleggen met rietpoten wordt de vestiging van helm vermeden. Dankzij de geringe dynamiek van het zand tussen de rietpoten kunnen zich pionierplanten van grijze duinen hier direct vestigen. Na een aantal jaren vergaat het dode riet.

Beheer

In de eerste periode van vestiging en ontwikkeling van de vegetatie (naar schatting 10-15 jaar) dient beschadiging door betreding te worden voorkomen. De bestaande situatie waarbij het terrein niet toegankelijk is voor publiek dient daarom te worden gehandhaafd, in ieder geval in de terreindelen die na het reliëfherstel met schoon zand zijn afgewerkt. Ook is voldoende toezicht nodig. Rasters worden regelmatig gecontroleerd en indien nodig onmiddellijk gerepareerd.

Grotere verstuiwingen zijn ongewenst. Als blijkt dat zich ondanks de initiële vastlegging met rietpoten stuifkuilen ontwikkelen dienen deze opnieuw te worden vastgelegd met rietpoten. Op stuifgevoelige plekken kan daarbij het aantal poten per m² worden vergroot.

Het vegetatiebeheer bestaat uit het – indien nodig – handmatig of met licht materiaal maaien van mogelijk opkomende ruigten of opslag van struweel. Om tredschade te voorkomen is begrazing in de eerste periode niet wenselijk. Zodra de vegetatie voldoende ontwikkeld is kan wel begrazing worden toegepast.

Om tijdig met extra beheermaatregelen te kunnen bijsturen is voldoende intensieve monitoring noodzakelijk. Gedurende de eerste periode van ca. 5 jaar kan worden volstaan met regelmatige (tenminste 4 x per jaar) inspecties door terreinmedewerkers. Deze terreinbezoeken zijn gericht op het tijdig constateren van eventuele ongewenste ontwikkelingen, zoals ontstaan van verstuiwingen, ruigten of struweelopslag zodat bovengenoemde beheermaatregelen kunnen worden genomen. Daarnaast dient de ontwikkeling van de vegetatie te worden gemonitord. In de eerste 10-15 jaar is een frequentie van 1 x per 3 jaar gewenst; daarna kan worden volstaan met een lagere frequentie, als onderdeel van reguliere monitoring.

Verwachte ontwikkeling

Met herstel/ontwikkeling van droge kalkrijke duingraslanden (grijze duinen) is in de Nederlandse duinen in de afgelopen decennia veel ervaring opgedaan. Bij aanleg van nieuwe duingebieden blijken zich inderdaad grijze duinen te kunnen ontwikkelen, zoals o.a. is gebleken na aanleg van nabijgelegen Van Dixhoorndriehoek (zie o.a. Reitsma e.a., 2001) en op duinversterkingen die eind jaren '80 langs de Delflandse kust zijn uitgevoerd. Daaruit blijkt overigens ook het belang van schoon zand. Zo is in de Van Dixhoorndriehoek sprake (geweest) van sterke uitbreiding van duindoornstruwelen waarschijnlijk als gevolg van het iets verhoogde slibgehalte van het gebruikte zand (afkomstig uit de Maas-Eurogeul). Door bij herstel van het duinterrein op het tunneldak uitsluitend met schoon zand uit de ondergrond te werken wordt dit voorkomen.

In bestaande duingebieden zijn goede ervaringen opgedaan met herstel van grijze duinen na verwijderen van struwelen en kleinschalig plaggen (zie o.a. Veer, 1998; Kooijman e.a., 2005; Van der Heiden e.a., 2010).

Bronnen

Bakker, T.W.M., J.A. Klijn & F.J. van Zadelhoff, 1979. Deelrapport Den Haag - Hoek van Holland (behorende bij Basisrapport T.N.O. Duinvalleien). Studie- en informatiecentrum, TNO voor milieu-onderzoek, Delft.

Heiden, S.M. van der, M. Annema, J.L. Meerman & W. van Steenis, 2010. Onderzoeksmonitoring Voornes Duin 2004 – 2008. Duingrasland herstelprojecten De Pan en Vogelpoel. Min. LNV, Den Haag.

Kooijman, A.M., M. Besse & R. Haak, 2005. Effectgerichte maatregelen tegen verzuring en eutrofiëring in open droge duinen. Eindrapport fase 2. Min. LNV, Ede.

Reitsma, J.M., R.J.W. van de Haterd, R. Munts & E.F.J. de Boer, 2001. Vegetatiekartering en flora inventarisatie Kapittelduinen, oevers Oostvoornse Meer en Springertduinen, 2001. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Royal Haskoning, 2013. Beheerplan bijzondere natuurwaarden Solleveld & Kapittelduinen. Beheerplan 2012-2017. Provincie Zuid-Holland.

Staalduinen, C.J. van, 1979. Toelichtingen bij de Geologische kaart van Nederland 1:50.000. Blad Rotterdam West (37W). Rijksgeologische Dienst, Haarlem.

Stempher, W. & G. Kos, 2015. Passende beoordeling Hoekse Lijn. MER/Bestemmingsplan, Arcadis, Rotterdam.

Veer, M., 1998. Effects of grass-encroachment and management measures on vegetation and soil of coastal dry grasslands. Thesis. Universiteit van Amsterdam.

BIJLAGE D EFFECTEN OP VERSTUIVING

Rapport Arens 2016

Bas Arens
Bureau voor Strand- en Duinonderzoek
Notitie NOT2016.01, februari 2016
Versie: definitief, d.d. 23 mei 2016.

Inhoud

1	VRAAGSTELLING	2
2	SITUATIE SCHETS EN GEGEVENS	3
2.1	Overzicht van de aan te leggen objecten	3
2.2	Beschrijving van het systeem	3
2.3	Beheersdoelen ZHL en HH Delfland	6
2.4	Stuifbeperkende maatregelen	7
3	AANPAK 10	
3.1	Inschatting effecten voor verschillende scenario's	10
3.2	Beschikbare gegevens verstuing	10
4	UITWERKING	11
4.1	Effecten van maatregelen op natuur	11
4.1.1	Effecten maatregelen op Deelgebied 1	11
4.1.2	Effecten maatregelen op Deelgebied 2	12
4.1.3	Effecten maatregelen op Deelgebied 3	13
4.1.4	Effecten maatregelen op Deelgebied 4	13
4.2	Effecten van verstuing op infrastructuur	13
4.2.1	Noordwestenwind	15
4.2.2	Westenwind	16
4.2.3	Zuidwestwind	16
4.3	Vergelijkbare situaties bij andere gemeenten	18
5	CONCLUSIES	19
6	AANBEVELINGEN	20
7	REFERENTIES	21

1 VRAAGSTELLING

In 2015 is door de Gemeente Rotterdam gevraagd een advies uit te brengen over de gevolgen van verschillende ontwerpen voor de Hoekse Lijn voor de zandverstuiving in de directe omgeving en dan met name op het ten noorden van de spoorlijn gelegen Natura-2000 gebied Solleveld & Kapittelduinen. In 2015 is een eerste advies uitgebracht, op basis van een nog weinig toegespitst en concreet ontwerp met nog niet nader gedefinieerde maatregelen om de verstuiving rondom de infrastructuur in toom te houden. Inmiddels zijn keuzes gemaakt in het ontwerp en zijn ook de anti-verstuivingsmaatregelen nader gedefinieerd. Daarom is door de Gemeente Rotterdam gevraagd een nieuw advies uit te brengen op basis van deze nieuwe inzichten.

Het advies dient, zo kwantitatief mogelijk, in te gaan op effecten van het ontwerp en de anti-verstuivingsmaatregelen op de toename en/of afname van de zandverstuiving op de Natura 2000 gebieden. Waar ligt het zwaartepunt van deze veranderingen en hoe ver strekken deze zich uit.

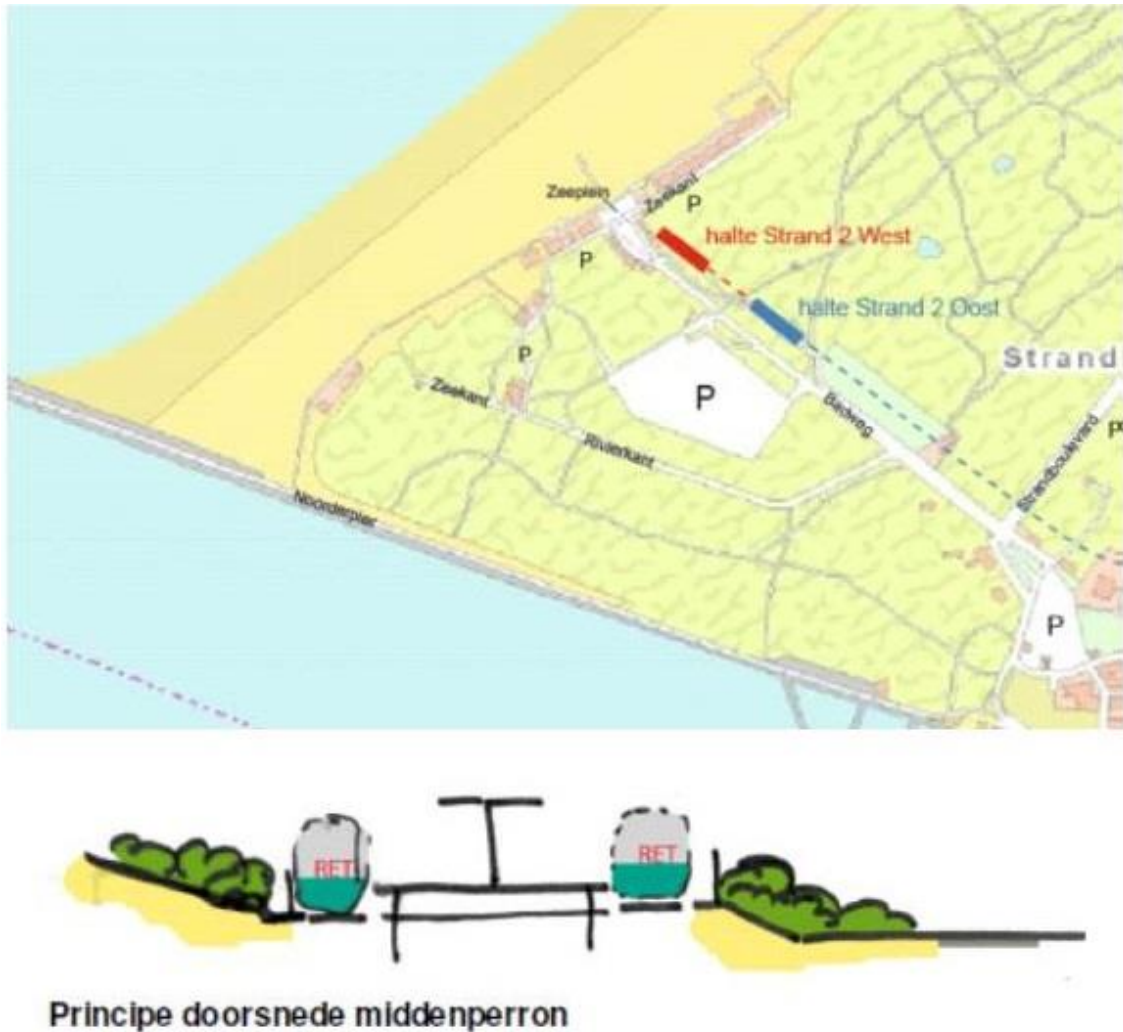
Behalve een advies over het effect op de omringende duinen is ook gevraagd om de stuifoverlast op de aan te leggen infrastructuur in te schatten.

Waarschijnlijk zijn er meer gemeenten die met stuifproblematiek te maken hebben. Bovendien zal ook de Dienst Stadsbeheer ervaring hebben met het opruimen van zand. Welke ervaringen zijn er met constructies dicht op het strand? Wat is de ervaring met hoeveelheden zand, afvoeren en/of beperken hiervan? Hiervoor wordt een beperkte inventarisatie gemaakt van gemeenten die te benaderen zijn om naar hun ervaringen met deze problematiek te informeren.

2 SITUATIE SCHETS EN GEGEVENS

2.1 Overzicht van de aan te leggen objecten

Figuur 2.1 geeft de ligging van de gesloten bak en twee varianten voor de ligging van het station. Inmiddels is gekozen voor de west-variant, gesitueerd in de zeereep op korte afstand van de duinvoet (strandplein, "Plein Badweg"). De ligging van het perron in dwarsdoorsnede is weergegeven in Figuur 2.1.

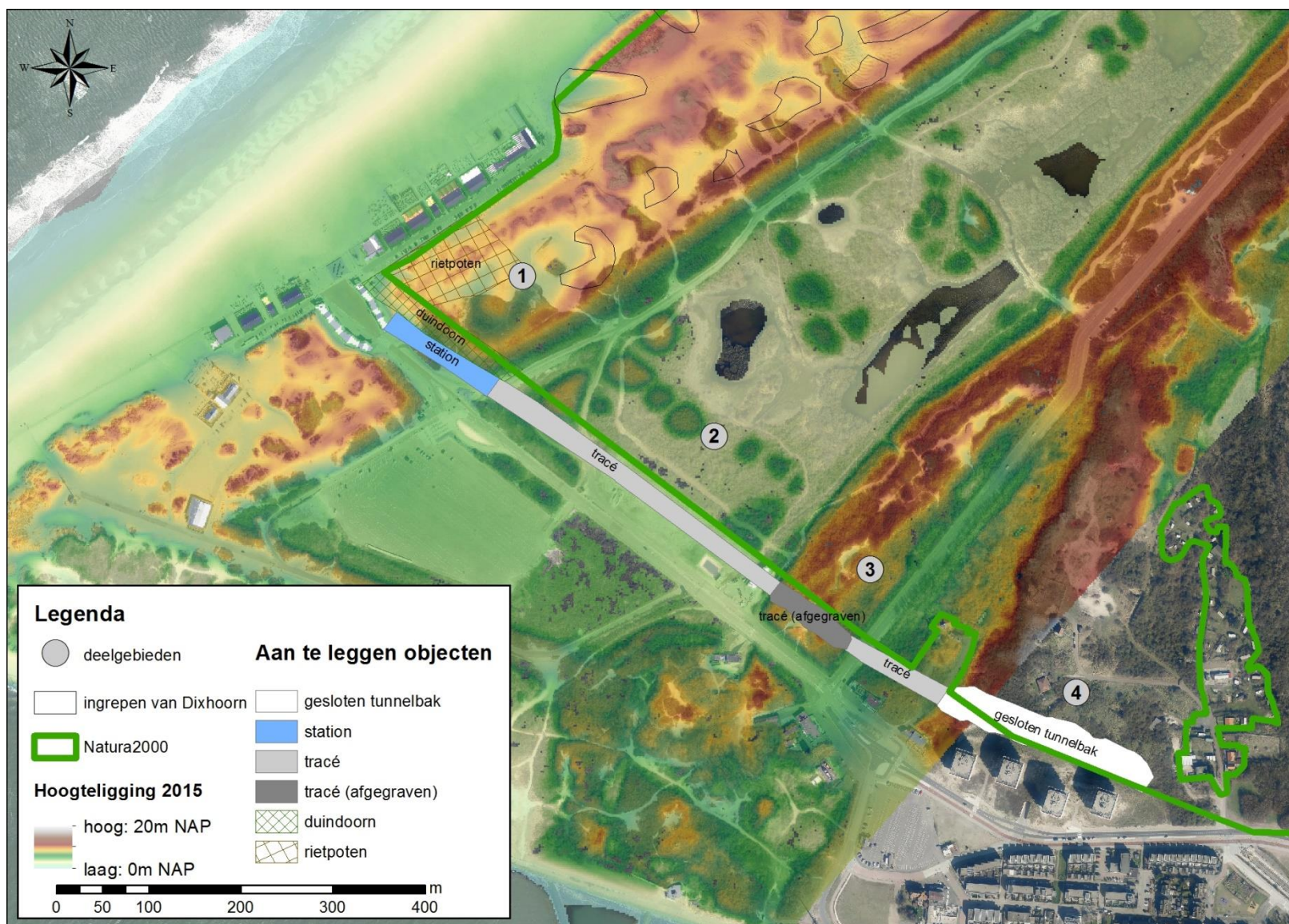


Figuur 2.1. Ligging van het station.

Het spoortracé komt op 5m NAP te liggen, iets boven de omgeving. Het laatste stuk zal bij de gekozen variant door de zeereep snijden en op een hoogte van 6m NAP liggen. Het deel van het tracé wat op 6m NAP ligt is ongeveer 150m lang. Het station bestaat uit een gebouw direct aan het plein en verder circa 100 meter aan perrons die op 7 m NAP liggen.

2.2 Beschrijving van het systeem

Het aan te leggen tracé van de Hoekse lijn doorkruist de van Dixhoorndriehoek, een kunstmatig duingebied dat in de jaren 1970 is aangelegd. Het tracé eindigt in de zeereep. De zeereep is sterk dynamisch, onder invloed van verstuuving van suppletiezand, betreding en autonome processen. Vergeleken met de gemiddelde zeereep is er een relatief groot oppervlak aan kaal zand.

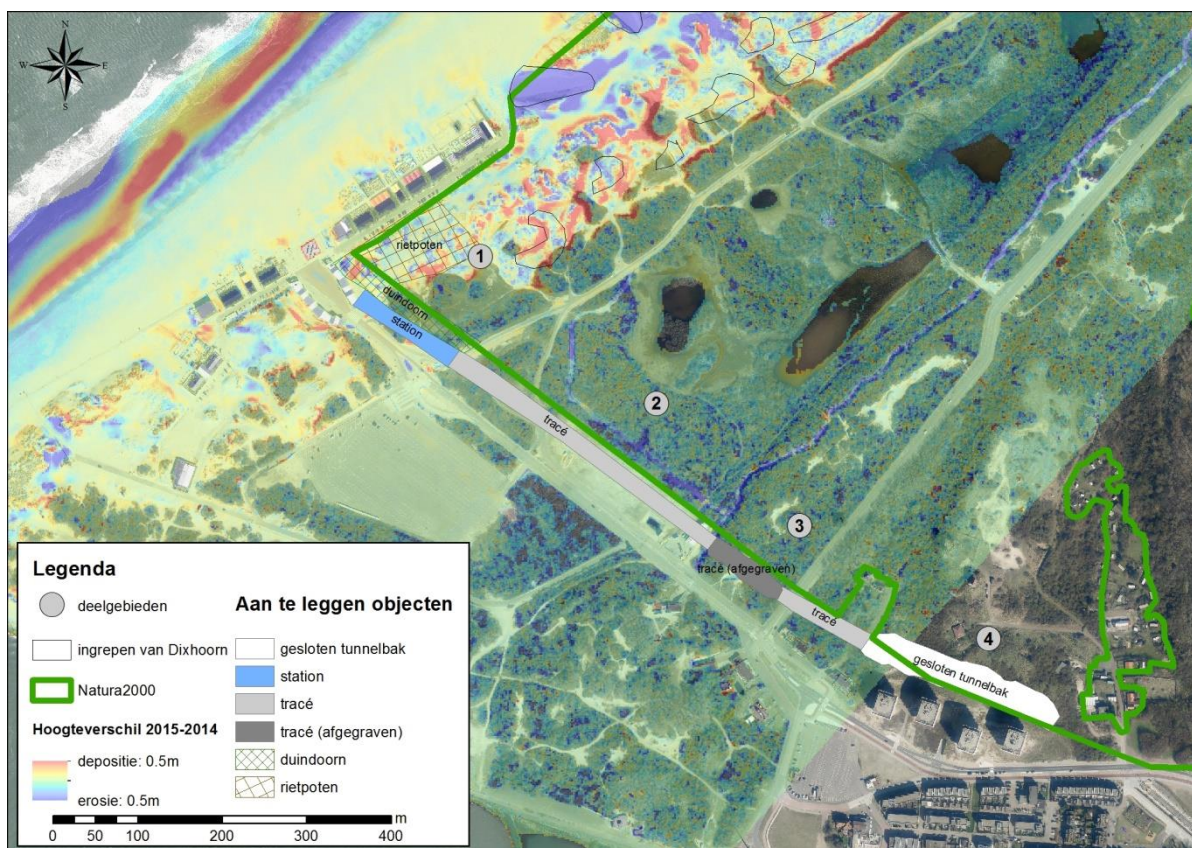


Figuur 2.2. Overzichtskaart met ligging tracé en objecten en onderliggend landschap.

De aangelegde duinen bevatten voor een deel slecht gesorteerd zand, soms ook rijk aan klei, waardoor de ecologische ontwikkeling van het gebied niet optimaal is. Om die reden is het Zuid-Hollands Landschap in 2014 begonnen met een verbetering. Een deel van het gebied is bedekt met “goed” zand, afkomstig uit de zeereep, en dus door de wind verspreid, goed gesorteerd, “echt” duinzand. Bovendien zijn dynamiseringsingrepen uitgevoerd om verstuing in het gebied te stimuleren. Figuur 2.2 geeft een overzicht van het tracé, de verschillende objecten, onderscheiden deelgebieden en het reliëf van het onderliggende landschap. Voor de gesloten bak wordt het terrein ontgraven en na aanleg van de tunnelbak wordt het oppervlak weer afgewerkt met een natuurlijk ogend reliëf. De tunnelbak is 250m lang. Zwart omlijnd zijn de ingrepen t.b.v. dynamisering aangegeven. De ingrepen aan de zeewaartse zijde hebben tot doel de verstuing naar het gebied te vergroten, om zo vers en goed gesorteerd duinzand in het systeem te krijgen. De ingrepen aan de landwaartse zijde hebben tot doel slecht gesorteerd zand te bedekken met goed gesorteerd duinzand en zijn tevens bedoeld om een meer natuurlijk ogend reliëf aan te brengen.

Op grond van het aanwezige reliëf worden vier deelgebieden onderscheiden. De onderverdeling is relevant omdat vanwege het aanwezige reliëf eventuele effecten kunnen verschillen. Per deelgebied zullen de effecten worden besproken. De deelgebieden zijn weergegeven in Figuur 2.2.

1. Zeereep, zeer dynamisch vanwege een sterke betreding en vanwege dynamiseringsingrepen in 2014 en 2015.
2. Lager gelegen vallei achter de zeereep, geen dynamiek vanwege volledige begroeiing.
3. Hogere duinrug, het tracé snijdt hier doorheen, vrijwel geen dynamiek vanwege bijna volledige begroeiing.
4. Hoog massief, het tracé doorkruist dit middels een tunnelbak. Geen dynamiek vanwege vrijwel volledige begroeiing.



Figuur 2.3. Hoogteverschilkaart, periode 2014-2015.

Figuur 2.3 geeft een kaart van de (autonome) hoogteveranderingen door overstuiving (rode kleuren) en winderosie (blauwe kleuren) in het gebied tussen 2014 en 2015. Wat opvalt is dat met name de zeereep zeer dynamisch is, met relatief grote hoogteverschillen, enkele forse uitstuivingszones en enkele langgerekte instuifzones. Overigens zijn de grootste hoogteverschillen het gevolg van ingrepen. In het achter de zeereep liggende gebied zijn de hoogteverschillen beperkt. De blauwe tinten worden hier veroorzaakt door een vegetatie-effect i.v.m. de aanwezige duindoorn. Overstuiving zal hier desondanks een zekere rol spelen, niet in de zin van hoogte veranderingen (daar is het te beperkt voor), maar wel als ecologische randvoorwaarde. Een kaart met de hoogteverschillen tussen 2010 en 2014, vóór uitvoering van de ingrepen, is opgenomen in de eerste notitie (Arens, 2015). De zone met hoge dynamiek strekt zich uit over een afstand van circa 200m, loodrecht vanaf de duinvoet. Dit wordt met name bepaald door de grote oppervlakken met kaal zand, deels het gevolg van sterke betreding in het gebied. De rand van de overstuiving aan de landwaartse zijde is scherp, waar de overstuiving eindigt in Duindoorn. Hier ontstaan vaak steile storthellingen.

Op dit moment ligt het gebied waar het station gepland is binnen de invloedssfeer van overstuivingen. Ook via het strandplein ("Plein Badweg") zal een grote hoeveelheid zand naar binnen stuiven, omdat hier een hard substraat ligt wat uitstekend als transportoppervlak fungeert en omdat er verder geen belemmeringen zijn voor verstuiving. Door regelmatig suppleren wordt in het gebied de zandbron voor verstuiving op peil gehouden. In een onderzoek naar effecten van suppleties op duinontwikkeling (Arens et al., 2010) is berekend dat voor de periode 1999-2008 het gemiddelde volumeverschil boven 3m NAP voor het kustvak tussen RSP116 en 117 en tussen 117 en 118 respectievelijk 17.6 en 8.0 m³/m.jaar bedroeg. Het Plein Badweg heeft een breedte kustlangs van 33m. Dat betekent dat er voor deze periode gemiddelde per jaar tussen de 264 en 581m³ aanstuiving zou kunnen plaatsvinden. In verband met windrichting zal dit niet allemaal naar binnen stuiven, maar qua orde van grootte geven deze hoeveelheden wel aan dat rekening gehouden moet worden met een forse hoeveelheid van enkele honderden kubieke meters zand die jaarlijks via het Plein Badweg richting station zou kunnen stuiven.

Op grond van metingen in verschillende gebieden (Arens et al., 2012, zie figuur in notitie 2015) is bekend dat overstuiving achter de zeereep tijdens stormen tot enkele honderden meters (soms meer dan 1000m) landwaarts kan reiken, en daar kan bijdragen aan de ecologische ontwikkeling. Een vuistregel voor de relatie tussen overstuiving en afstand vanaf de duinvoet is dat de hoeveelheid zand iedere honderd meter circa 10 keer minder wordt. Juist deze vorm van lichte overstuiving is van groot belang voor het onderhoud van Grijze duinen. De hoeveelheid overstuiving die het achterland bereikt is afhankelijk van de dynamiek van de zeereep. In dynamische zeerepen is dit aanmerkelijk groter dan in gestabiliseerde zeerepen (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**). Stabiliserende maatregelen in de zeereep (deelgebied 1) hebben dus een belangrijk effect op de mate van doorstuiving naar het achterland (deelgebieden 2, 3 en 4). Maar ook bij een gestabiliseerde zeereep zal incidenteel, tijdens storm en ideale condities voor verstuivingen, zand over de zeereep stuiven. Dit zal dan beperkt zijn tot hooguit enkele grammen per m².

2.3 Beheersdoelen ZHL en HH Delfland

Het hoogheemraadschap van Delfland streeft binnen het zoekgebied naar dynamisch zeereepbeheer. De zeereep ter plaatse van het aan te leggen tracé valt niet onder de primaire waterkering. Het gebied ligt dus buitendijks. Door Zuid-Hollands Landschap wordt op dit moment actief ingegrepen in de zeereep om dynamisering op gang te brengen, de verstuiving in deelgebied 1 te stimuleren en de randvoorwaarden voor Grijze duinontwikkeling in deelgebied 1 te verbeteren. In deelgebied 1 zijn de beste kansen voor de ontwikkeling van Grijze duinen. In deelgebied 2 geldt

geen opgave voor Grijze duinen. Het hier aanwezige struweel blijft ongewijzigd bestaan. Verder liggen in dit deelgebied natte duinvalleien. Verandering in verstuingen zullen geen invloed hebben op dit deelgebied. In Deelgebied 3 en 4 geldt wel een opgave voor Grijze duinen, maar hier zijn geen ingrepen gepland met betrekking tot verstuing. Veranderingen in verstuing zijn hier wel van belang omdat deze van invloed zijn op de randvoorwaarden voor ontstaan en behoud van Grijze duinen.

Gesteld kan worden dat de doelstelling van enerzijds ZHL stimuleren van verstuingen voor het behoud en onderhoud van Grijze Duinen en anderzijds beperken van verstuingen in verband met de aanleg van infrastructuur lijnrecht tegen over elkaar staan.

2.4 Stuifbeperkende maatregelen

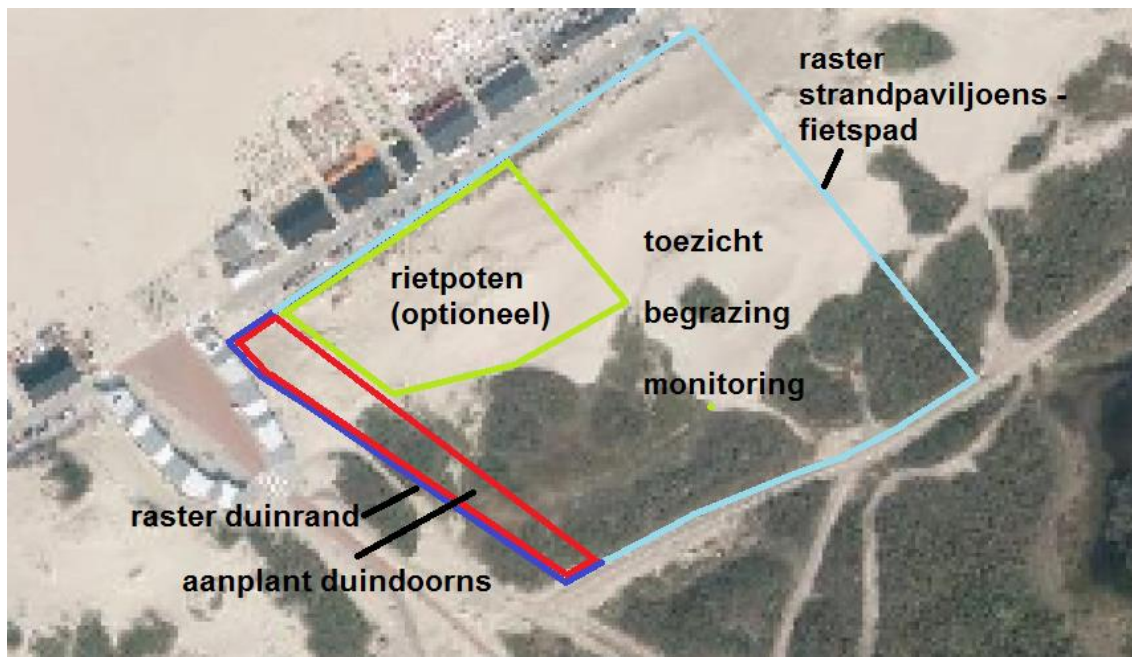
Stuifbeperkende maatregelen hebben vanzelfsprekend een groot effect op de verstuingen. De aard van de maatregelen, de intensiteit, frequentie en het oppervlak waarop ze toegepast worden zijn echter cruciaal. De maatregelen zijn uitgewerkt in twee notities (Vertegaal, 2015 en Vertegaal & Arens, 2016) en weergegeven in Figuur 2.5.



Figuur 2.4. Voorstel voor stuifbeperkende maatregelen rondom het station. Bron: Vertegaal, 2015 en Vertegaal en Arens, 2016.

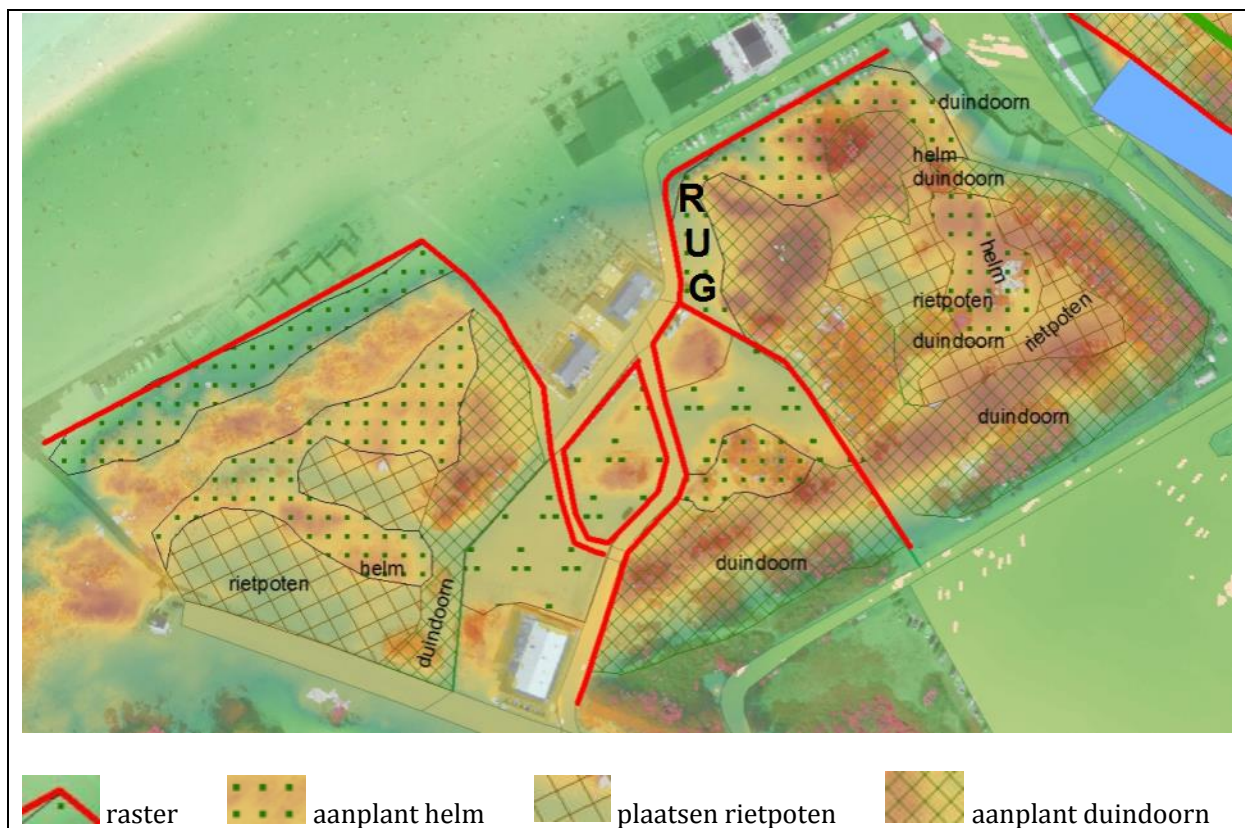
De maatregelen aan noord- en zuidzijde hebben een verschillend effect op de Natura2000 gebieden en worden daarom afzonderlijk behandeld.

Figuur 2.5 toont de maatregelen aan de noordzijde in meer detail. Behalve het plaatsen van raster en het bedekken van oppervlak met rietpoten en duindoorn is het reguleren van betreding een essentieel onderdeel van de maatregelen.



Figuur 2.5. Detail stuifbeperkende maatregelen noordzijde. Bron: Vertegaal, 2015.

Ook aan de zuidkant zullen maatregelen getroffen moeten worden, om overstuiving van het station en tracé tegen te gaan. De betreding hier is extreem en zorgt voor een grotendeels kaal landschap. Zonder intensieve maatregelen zal de stuifoverlast bij station en tracé ook extreem zijn, mede doordat het kale gebied precies in de richting van de meest actieve wind ligt. Ook hier vormt het reguleren van betreding een essentieel onderdeel van de maatregelen, maar is bovendien een intensieve beplanting noodzakelijk om het nu vrijelijk stuivende zand te beteugelen.



Figuur 2.6. Detail stuifbeperkende maatregelen zuidzijde. Bron: Vertegaal & Arens, 2016.

Tot slot zullen ook in de nabijheid van Plein Badweg maatregelen moeten worden getroffen om naar binnen stuiven via het Plein te beperken of zullen bij het station maatregelen moeten worden getroffen om het zand in te vangen of om te leiden. Op basis van bestaande gegevens wordt gevraagd een schatting te maken van de hoeveelheid zand die via het Plein Badweg richting station kan stuiven.

3 AANPAK

3.1 Inschatting effecten voor verschillende scenario's

Er wordt een inschatting gemaakt voor de effecten van de definitieve variant, station west waarbij het station in de zeereep wordt gesitueerd. Voor deze variant wordt een inschatting gemaakt van effecten op verstuiving met de voorgestelde stuifbeperkende maatregelen.

Voor deze notitie wordt uitsluitend een inschatting gemaakt van eventuele effecten op verstuiving. Dit betreft effecten van de aan te leggen objecten op de verstuiving naar en in de aangrenzende Natura2000 gebieden. Daarnaast wordt ook een inschatting gemaakt van de verwachte stuifoverlast op de aan te leggen objecten door verstuiving vanuit de omringende gebieden. Andere mogelijke effecten blijven buiten beschouwing.

De inschatting van effecten op verstuiving is voornamelijk kwalitatief en wordt uitgedrukt ten opzichte van de huidige verstuiving, in meer, minder of gelijk.

- Effect spoorlijn op verstuiving deelgebieden
- Effect station op verstuiving deelgebieden
- Effect verstuivingsbeperkende maatregelen op verstuiving deelgebieden
- Effect verstuiving vanuit noorden op infrastructuur
- Effect verstuiving vanuit zuiden op infrastructuur
- Effect verstuiving vanaf Plein Badweg op infrastructuur

De ingeschatte effecten worden overzichtelijk samengevat in een tabel.

3.2 Beschikbare gegevens verstuiving

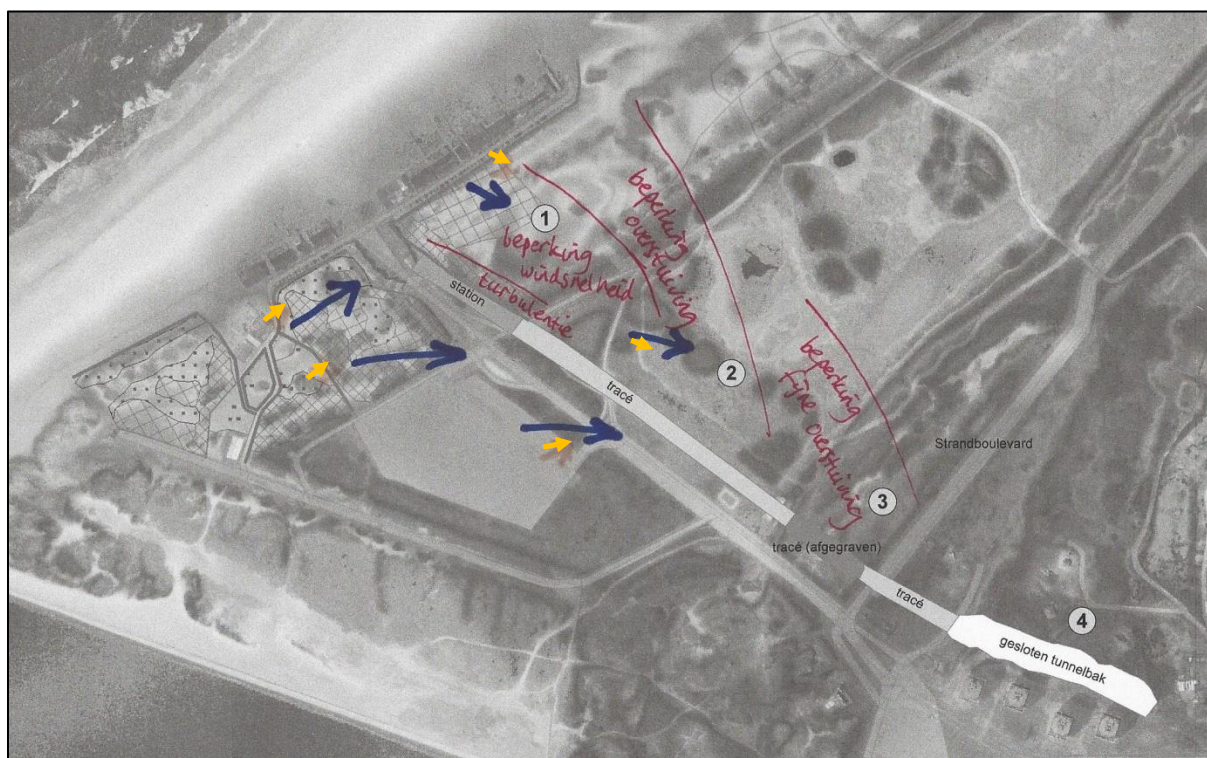
De mate van overstuiving op de lange termijn is te bepalen met behulp van de zogenaamde Jarkus-metingen van Rijkswaterstaat. Sinds 1964 worden jaarlijks een groot aantal dwarstransecten over strand en zeereep ingemeten. Sinds 1997 gebeurt dit vlakdekkend door middel van laseraltimetrie. Voor deze notitie is gebruik gemaakt van gegevens van de gegevens van verschillende jaren, 1999, 2008, 2010, 2011, 2014 en 2015. Voor berekeningen van volumeveranderingen is gebruik gemaakt van berekeningen die zijn uitgevoerd in het kader van het suppletieonderzoek (Arens et al., 2010).

Directe metingen van verstuiving worden in het gebied niet uitgevoerd. Wel zijn voor andere gebieden langs de Hollandse kust inmiddels langdurige meetreeksen beschikbaar van overstuiving bepaald met behulp van zandvangers (Pettemer en Schoorlse duinen, Hondsbossche en Pettemer Zeewering, diverse locaties in het Noordhollands Duinreservaat, Kennemerduinen, Zandmotor, zie diverse referenties). Deze metingen geven een goed inzicht in de mate van overstuiving van de zeereep en achterliggende duinen voor een range aan zeereepvormen met meerdere of mindere mate van begroeiing en/of aanplant. Op grond van deze kennis kan door middel van expert judgement een uitspraak worden gedaan over te verwachten effecten met betrekking tot verstuiving.

4 UITWERKING

4.1 Effecten van maatregelen op natuur

In Figuur 4.1 zijn schetsmatig de verwachte effecten op verstuiving weergegeven. Met rode lijnen is aangegeven over welke zones de wind beïnvloed wordt of verstuiving beperkt wordt. Met blauwe en oranje pijlen is de mate van overstuiving voor (blauw) en na (oranje) het uitvoeren van de stuifbeperkende maatregelen aangegeven. Hieronder worden per deelgebied de verwachte effecten nader beschreven.



Figuur 4.1. Inschatting effecten op verstuiving. Blauwe pijlen: mate van overstuiving vóór stuifbeperkende maatregelen; oranje pijlen: mate van overstuiving na stuifbeperkende maatregelen; rode lijnen: overstuivingszones na stuifbeperkende maatregelen.

4.1.1 Effecten maatregelen op Deelgebied 1

Alleen voor deelgebied 1 moet er een onderscheid gemaakt worden tussen de effecten van het station en de effecten van de stuifbeperkende maatregelen. In de andere deelgebieden heeft de aanleg van het station geen effect.

4.1.1.1 Effect station op deelgebied 1

In deelgebied 1 zal de aanwezigheid van het station met wind uit zuid tot zuidwest tot een toename van de turbulentie van de wind leiden rondom het station (afhankelijk van dimensies en hoe het gebouw in de zeereep wordt geplaatst). De stroming achter obstakels is turbulenter naarmate de remmende invloed van het obstakel op de stroming groter is (Wieringa & Rijkoort, 1984). Het is moeilijk in te schatten wat het effect hiervan is op verstuivingen. Het kan lokaal, op korte afstand van het station, voor extra winderosie zorgen, en in de luwte van het gebouw (bij zuidwestenwind aan de noordoostkant) tot een versterkte depositie. Effecten zullen vooral aan de noordwestkant van het station spelen omdat aan de zuidoostkant het grootste deel van het deelgebied met Duindoorn is begroeid. Een vuistregel voor de afstand tot waarop een obstakel invloed heeft op de

windsnelheid aan de grond is dat deze afstand gelijk is aan 30 maal de objecthoogte (Wieringa & Rijkoort, 1984). De hoogte van het station is op dit moment nog niet bekend. Bij een hoogte ten opzichte van maaiveld van 4m zal de afstand tot waarop de windsnelheid beïnvloed wordt 120m bedragen, ofwel tot het einde van het vlak met rietpoten. Het meest waarschijnlijke effect is een afname van de windsnelheid in de zone met rietpoten en een geringe afname van de dynamiek binnen dat vlak. Omdat deze zone juist door de aanleg van rietpoten gestabiliseerd wordt, is het effect van het station zelf beperkt.

4.1.1.2 Effect stuifbeperkende maatregelen op deelgebied 1

Een eventueel effect van het station zal voor een deel tenietgedaan worden door de aanleg van een strook duindoorn van circa 25 breed aan de oostkant van het station (tot de grens met Natura2000 gebied). Aan de noordkant van de strook duindoorn zal in het vlak met rietpoten mogelijk enig effect merkbaar zijn, maar door de aanwezigheid van de strook duindoorn zal dit al beperkt zijn.

De effecten van de stuifbeperkende maatregelen op deelgebied 1 zijn groter. Door de aanleg van de strook duindoorn en het vlak rietpoten zal de zuidelijke hoek van deelgebied 1 worden afgesneden van de overstuiving met zuidwesten-, westen- of noordwestenwind. Verder naar het noorden wordt dit effect steeds kleiner. Omdat de zuidwestbaan in verstuivingen een belangrijke richting is door het frequent voorkomen van zuidwestenwind, betekent dit echter ook een vermindering van de aanvoer van zand naar het meer noordoostelijk gelegen deel van deelgebied 1. Bovendien kan hier, door het opnieuw op gang komen van verstuiving achter een begroeid oppervlak, erosie gaan plaatsvinden. Enige remming van dynamiek zal voor de ontwikkeling van Grijze duinen binnen deelgebied 1 niet ongunstig zijn. Bovendien zal tijdens noordwestwind, en hoe verder naar het noorden ook tijdens westen wind en westzuidwestenwind, waarschijnlijk voldoende overstuiving plaatsvinden om ontwikkelde Grijze duinen nog enigszins van vers zand te voorzien. Waarschijnlijk betekent dit een snellere ontwikkeling van Grijze duinen en een iets andere gradiënt. Zonder stuifbeperkende maatregelen zal de meest zeewaartse zone zich in eerste instantie tot Witte duinen ontwikkelen, waarbij in noordoostelijke richting een overgang naar Grijze duinen zal ontstaan. Met stuifbeperkende maatregelen zal deze gradiënt minder uitgesproken ontwikkelen, met name ten koste van een geringer oppervlak aan Witte duinen en ten gunste van een groter oppervlak aan Grijze duinen.

Binnen het vlak rietpoten zal enige depositie plaatsvinden, wat op den duur tot een lichte verhoging van het oppervlak zal leiden. Dit is gunstig voor de ontwikkeling van Grijze duinen binnen het vlak rietpoten.

Bij noordwesten- en noordenwind zal er geen effect zijn van de maatregelen op het noordoostelijke deel van deelgebied 1. Het effect zal zich dan beperken tot die oppervlakken waar daadwerkelijk maatregelen zijn getroffen, dus tot de strook Duindoorn en het vlak rietpoten. Binnen het vlak rietpoten zal enige depositie optreden met mogelijk een lichte verhoging van het oppervlak. Dit is gunstig voor de ontwikkeling van Grijze duinen binnen het vlak rietpoten.

4.1.2 Effecten maatregelen op Deelgebied 2

In deelgebied 2 wordt een negatief effect op verstuivingen verwacht, met name aan de zuidkant (de meest zuidelijke 500m). Deelgebied 2 grenst in de huidige situatie aan een open ruimte (parkeerterrein, werkterrein gemeente), met ten noordwesten daarvan op dit moment zeer dynamische duinen. Deelgebied 2 ligt in de strooizone ¹ van verstuivingen vanaf de zeereep met een

¹ Strooizone is de zone waar een zodanige hoeveelheid zand neervalt dat dit niet te meten is in een hoogteverandering, maar wel waarneembaar is bijvoorbeeld als een dun laagje zand op blad

overstuiving van naar schatting 1-10 gram/m² bij voor verstuiwing ideale condities. Deze hoeveelheid verstuiwing zal door de stuifbeperkende maatregelen aan de zuidkant enigszins afnemen, vooral omdat met westen- en zuidwestenwind geen zand meer zal worden aangevoerd. Incidenteel zal er met noordwestenwind nog lichte overstuiving kunnen optreden. Aan de zuidkant zal dit een factor 5 schelen, verder naar het noorden neemt het effect af. Vanaf circa 500 m wordt geen effect meer verwacht.

In dit deel van het tracé is na storm met gunstige omstandigheden voor verstuiwing beperkte overlast te verwachten. Het open en vlakke gebied zal sowieso als zandvang fungeren voor zand wat vanaf strand en zeereep naar binnen stuift. Stuifbeperkende maatregelen zullen de overlast beperken. De verwachting is dat de hoeveelheid overstuiving na storm kleiner is dan 1 gram/m².

4.1.3 Effecten maatregelen op Deelgebied 3

In deelgebied 3 ligt het tracé omgeven door een hoger duin. Het duin is hier ontgraven, zodat het tracé op een hoogte van 5m NAP ligt. Door deze ligging ten opzichte van het hogere omringende duin zijn hier na aanleg geen effecten op de verstuiwing te verwachten. Tijdens het afgraven zal er mogelijk enige tijd sprake zijn van kleinschalige verstuiwingen vanaf kaal gemaakte hellingdelen.

De stuifbeperkende maatregelen zullen wel een negatief effect op verstuiwingen hebben. Hoewel de verstuiwing hier al zeer beperkt is kan het nog wel ecologisch belangrijk zijn. Onder de huidige omstandigheden zal hier bij voor verstuiwing gunstige omstandigheden een zeer lichte overstuiving kunnen optreden (minder dan 1 gram/m²). Deze hoeveelheid zal door de stuifbeperkende maatregelen afnemen (schatting met een factor 2 tot 10).

In dit deel van het tracé is na storm met gunstige omstandigheden voor verstuiwing weinig of geen stuifoverlast te verwachten als gevolg van de stuifbeperkende maatregelen.

4.1.4 Effecten maatregelen op Deelgebied 4

In deelgebied 4 is er na aanleg geen effect op verstuiwingen. De spoorlijn gaat ondergronds en het tracé wordt afgedekt met een natuurlijk ogend duinreliëf. Mogelijk zal dit enige kleinschalige verstuiwing opleveren, maar na verloop van tijd zal het nieuwe oppervlak geheel gestabiliseerd zijn. Kleinschalige verstuiwing is voor de omringende natuurwaarden niet negatief. Het effect zal hoe dan ook tijdelijk en beperkt zijn.

De stuifbeperkende maatregelen zullen wel een negatief effect op verstuiwingen hebben. Hoewel de verstuiwing hier al beperkt is kan het nog wel ecologisch belangrijk zijn. Gezien de ligging ten opzichte van het strand is de verwachting dat de hoeveelheid instuivend zand marginaal is. Alleen bij noordwesten en westenwind zal hier zand kunnen komen. De noordwestwind zal door de stuifbeperkende maatregelen niet belemmerd worden.

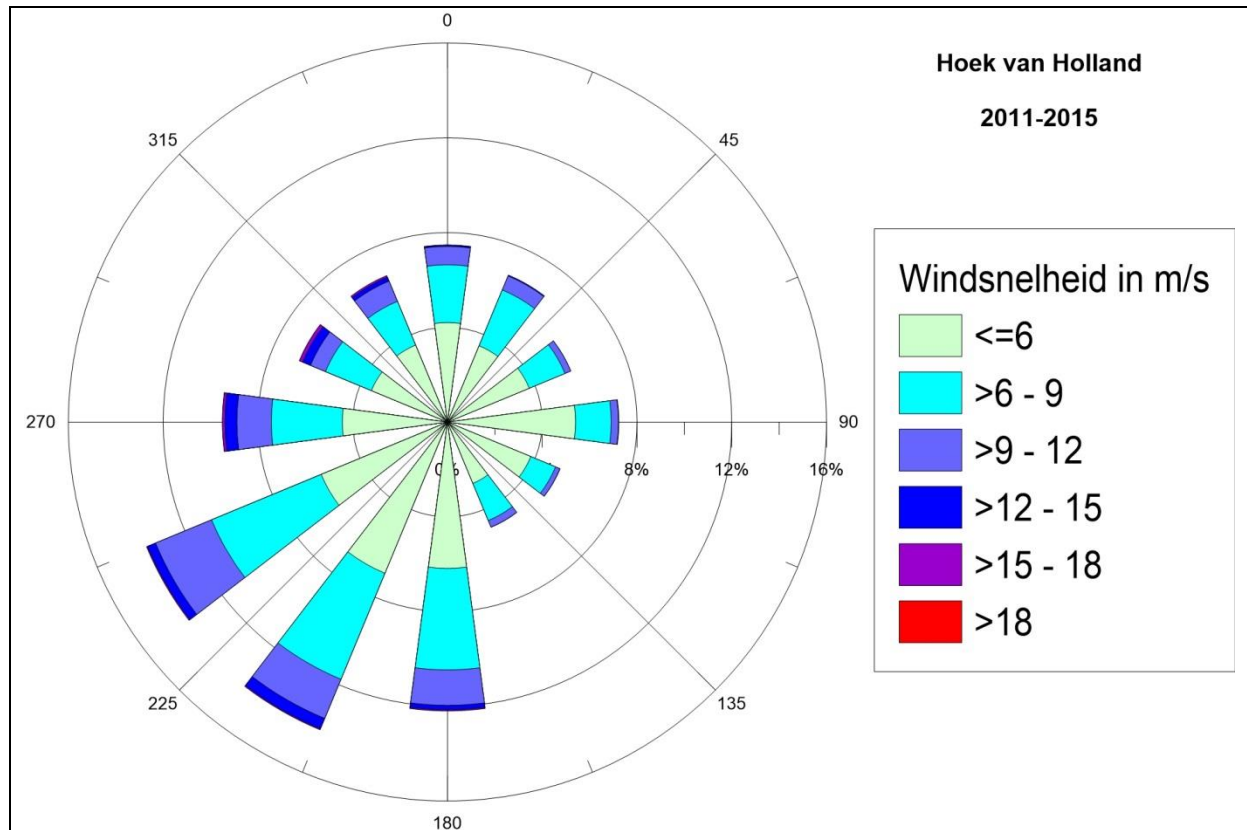
In dit deel van het tracé wordt geen stuifoverlast op de infrastructuur verwacht omdat het tracé is afgedekt. Door de stuifbeperkende maatregelen zal er nauwelijks of geen zand zo ver landwaarts stuiven.

4.2 Effecten van verstuiwing op infrastructuur

De geplande maatregelen zullen niet in staat zijn om een stuifvrije omgeving voor de infrastructuur te garanderen vanwege de nabijheid van het strand. Er moet hoe dan ook rekening worden gehouden met incidentele overlast. Dit is ook met extreem intensieve maatregelen niet te voorkomen, tenzij op het strand een brede zone wordt ingeplant en vol gezet met stuifschermen.

Dit is niet realistisch, mede gezien het intensieve gebruik en de hoeveelheid recreatieve voorzieningen.

Voor het beschrijven van de effecten is de windrichting van belang. De meest extreme effecten zullen optreden bij Noordwesterstorm, maar deze effecten zullen het minst vaak optreden (events, eenmaal per enkele jaren). Bij westenwind zullen de effecten minder extreem zijn, maar westenwinden komen vaker voor dan noordwestenwinden. Met zuidwestenwind zijn de effecten het kleinst (na uitvoering van de voorgestelde stuifbeperkende maatregelen), maar dit komt het vaakst voor (tientallen keren per jaar).



Figuur 4.2. Windroos Hoek van Holland. Bron data: KNMI.

De windroos voor Hoek van Holland voor de periode 2011-2015 is weergegeven in Figuur 4.2. In deze periode domineert de richting zuidzuidwest tot westzuidwest, wat overeenkomt met een gemiddeld jaar. Figuur 4.3 toont de verwachte mate van zandaanvoer bij verschillende windrichtingen. Bij noordoostenwind zou vanuit de kaal gemaakte delen van de van Dixhoorndriehoek zand richting station en infrastructuur kunnen stuiven. Dit is waarschijnlijk beperkt. Bij noordenwind kan zand vanaf het strand richting station stuiven, maar moet dan zeereep en strandpaviljoens passeren. De hoeveelheid zand die hier doorheen komt is waarschijnlijk erg beperkt. Bij noordwestenwind kan zand direct vanaf het strand via het Plein Badweg richting station en tracé stuiven. Dit kunnen aanzienlijke hoeveelheden zijn. Bij westen en zuidwestenwind kan zand vanaf het strand en de open ruimte bij Zeekant 111-119 richting station stuiven, maar moet dan de inmiddels ingeplante en gestabiliseerde duinen passeren. Het meeste zand wordt daar waarschijnlijk ingevangen (afhankelijk van de intensiteit en effectiviteit van de maatregelen, en het aanslaan van de ingeplante vegetatie).

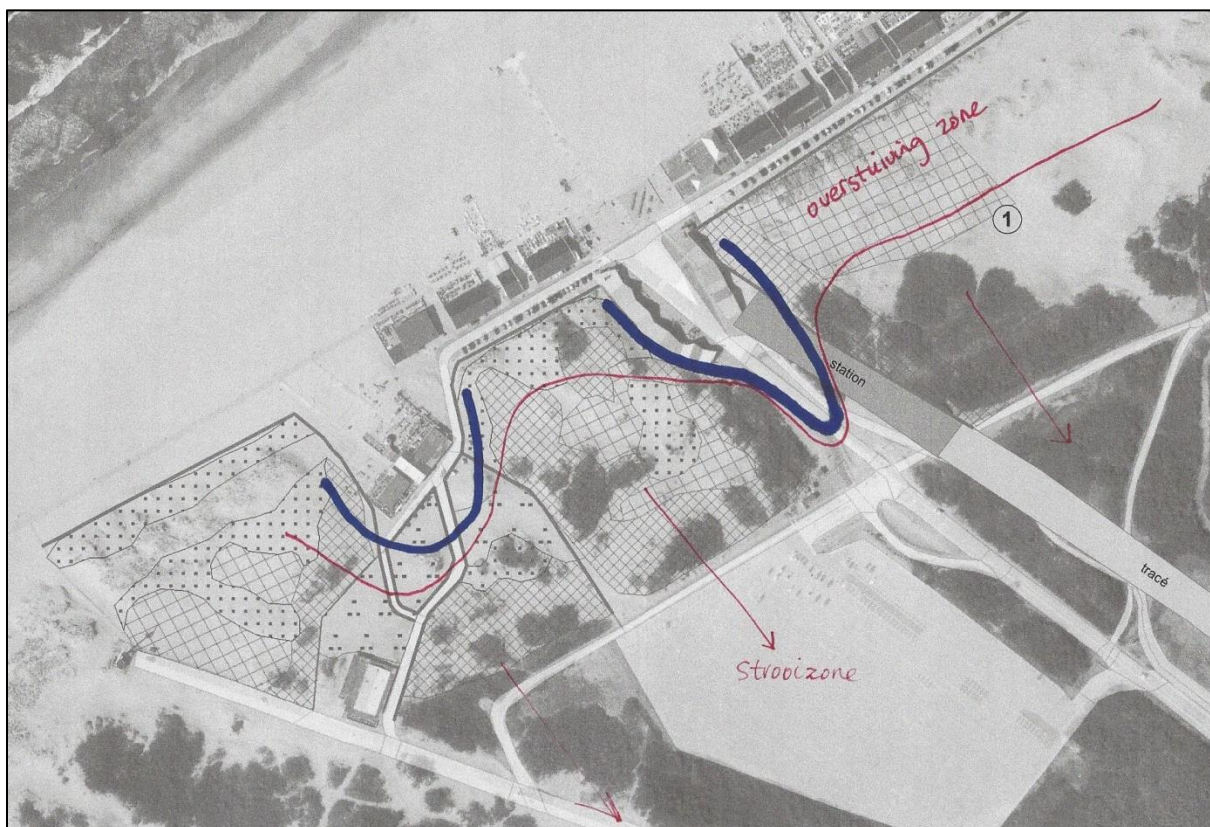


Figuur 4.3. Verwachte mate van zandaanvoer bij verschillende windrichtingen.

4.2.1 Noordwestenwind

Bij Noordwesterstorm stijgt over het algemeen het waterpeil door stuwing in het Kanaal. Een (groot) deel van het strand zal dan bedekt zijn met water, waardoor de bron voor overstuiving afneemt. De vraag is met hoeveel. Het strand voor de paviljoens ligt hoog, boven 4mNAP en zou dus voor een deel droog kunnen blijven (wel nat door opwaaiend schuim etc.). Strandpaviljoens zelf belemmeren ook de doorstuiving. Onder “goede” condities voor verstuing zou er substantiële hoeveelheid van het strand kunnen stuiven en tot problemen kunnen leiden. Dit zijn dan waarschijnlijk incidenten (events) met een voorkomen van één keer per enkele jaren. Hoe extremer de wind, hoe groter de opzet zal zijn en hoe groter deel van het strand onder water zal staan en dus hoe beperkte de zandbron. Bij Noordwesterstorm zijn de condities voor verstuing over het algemeen niet optimaal omdat deze stormen vaak gepaard gaan met neerslag.

Figuur 4.4 geeft een schetsmatige schatting van de mate van overstuiving bij Noordwesterstorm. De geschatte overstuivingszone strekt zich uit tot circa 100m landwaarts. De blauwe lijn geeft aan tot waar, onder optimale condities voor verstuing, aanzienlijke bedekking met zand kan voorkomen, de rode lijn geeft de minder sterke overstuiving aan, waar echter nog wel overlast verwacht kan worden. De strooizone, met een zeer beperkte, maar wel waarneembare verstuing, zal enkele honderden meters verder reiken. In de strooizone neemt de mate van overstuiving met toenemende afstand vanaf de zeereep snel af. Overlast is afhankelijk van de gevoeligheid van apparatuur etc. De meest extreme overstuiving zal via Plein Badweg optreden en zal tot zware overlast kunnen leiden (zeker enkele m³). Omdat het stuifzand hier door weinig vastgehouden kan worden zou het honderden meters over de verhardingen kunnen doorstuiven en daardoor verder landwaarts kunnen verplaatsen.



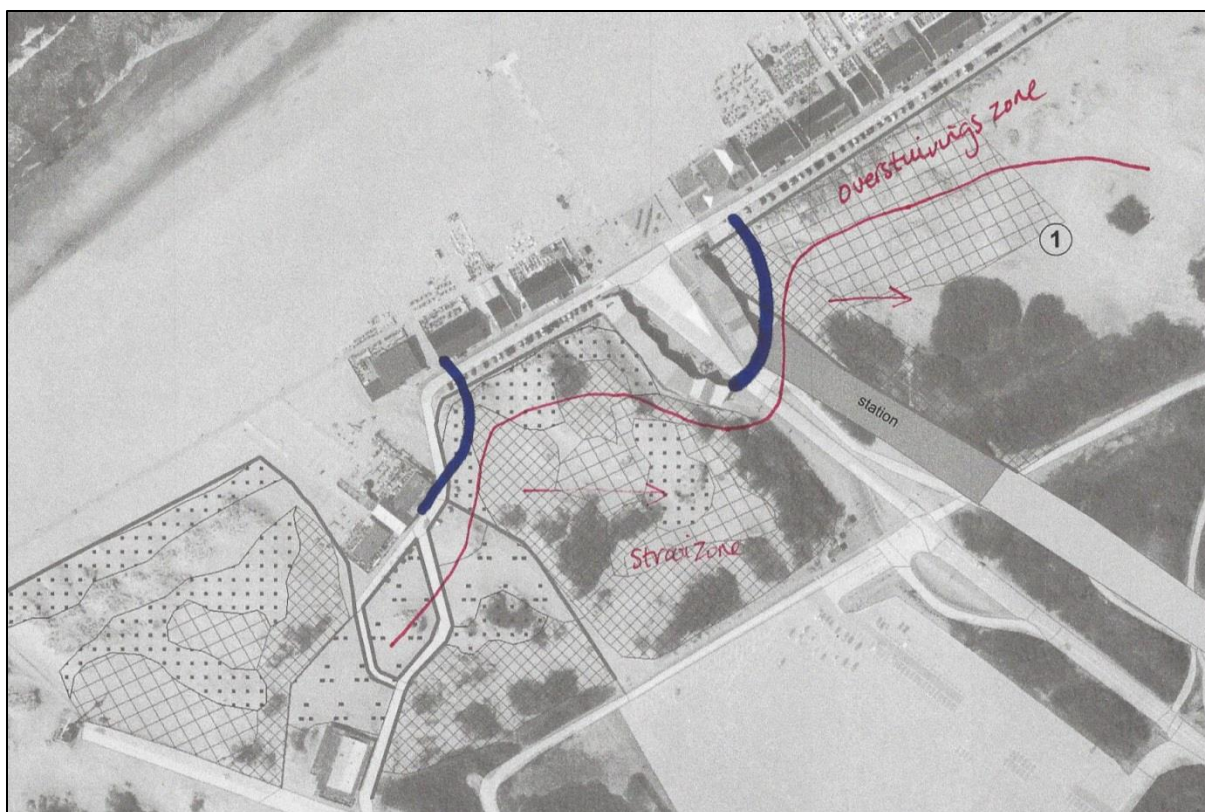
Figuur 4.4. Verwachte overstuiving bij Noordwesterstorm. Blauw: extreme overstuiving; Rood: overstuivingszone; Rode pijl: Strooizone.

4.2.2 Westenwind

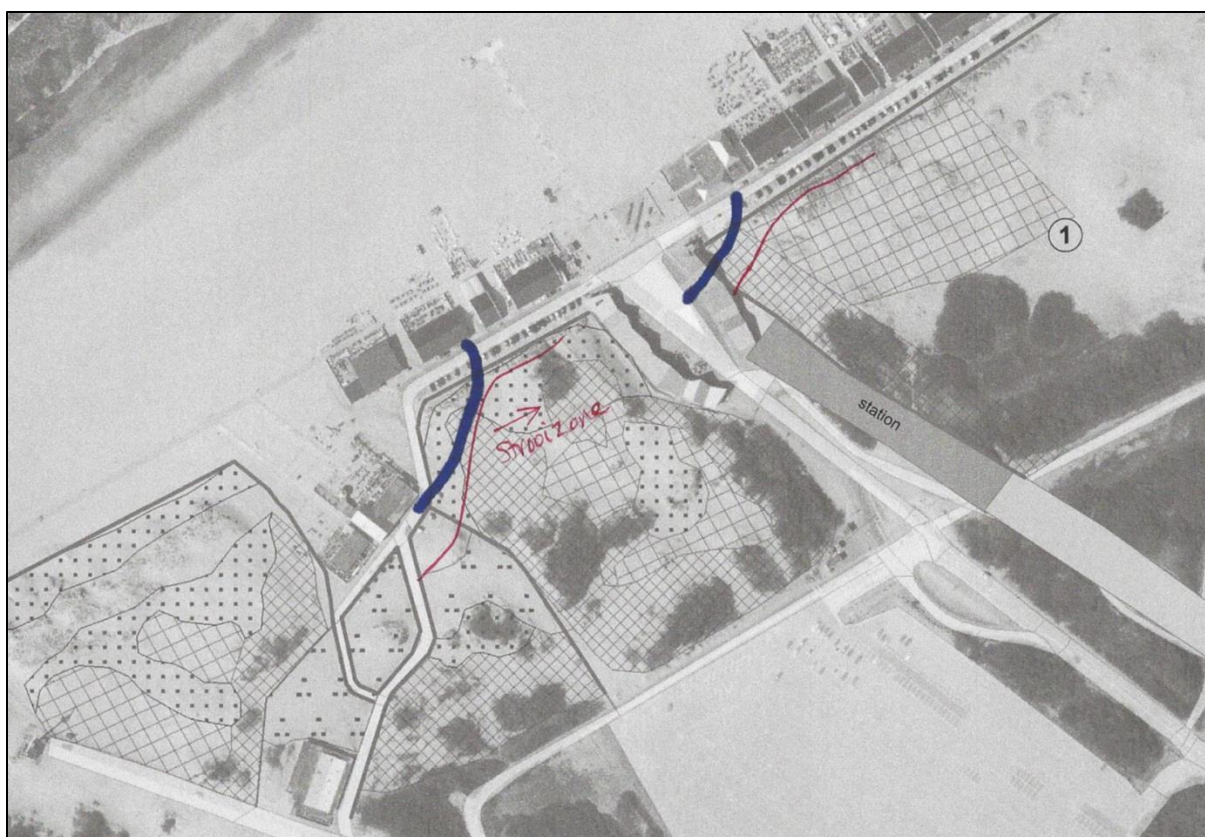
De overstuiving zal minder extreem zijn dan met Noordwesterstorm omdat de wind bij deze richting schuin aanlandig is. Figuur 4.5 geeft een schetsmatige uitwerking. Via het Plein Badweg zal de wind afbuigen en zand naar binnen voeren, maar omdat de wind niet recht op het Plein staat zal het zand niet heel ver naar binnen stuiven (de verwachting is wel tot aan het station). Verder zal de open ruimte bij Zeekant 111-117 (linker blauwe lijn in de figuur) als brongebied fungeren voor verstuuving richting station en tracé. Als het goed is wordt dit zand grotendeels ingevangen door het tussenliggende ingeplante gebied, maar het kan zijn dat bij aanhoudende overstuiving kleine hoeveelheden gaan doorstuiven. De hoeveelheid zand die in de strooizone het station bereikt is afhankelijk van de effectiviteit van de stabiliserende maatregelen aan de zuidwestkant van het station. Wanneer het oppervlak hier geheel gestabiliseerd is, zal dit beperkt zijn. Het deel ten noorden van het station zal bij deze windrichting geen problemen opleveren.

4.2.3 Zuidwestwind

Over het algemeen is er bij Zuidwesterstorm geen sprake van hoog water, waardoor er veel droog strand beschikbaar is. De wind is overwegend parallel aan de duinenrij, waardoor het meeste transport langs het strand zal stuiven en niet voor overlast zal zorgen. Er kan wel een deel via het strand naar binnen trekken, met name bij Plein Badweg. Figuur 4.6 geeft een schetsmatige uitwerking. De duinen aan de zuidkant zouden geen zand moeten leveren als ze goed gestabiliseerd zijn door de ingeplante begroeiing en rietpoten. De overlast bij het station is waarschijnlijk beperkt.



Figuur 4.5. Verwachte overstuiwing bij Westerstorm. Blauw: extreme overstuiwing; Rood: overstuiwingszone; Rode pijl: Strooizone.



Figuur 4.6. Verwachte overstuiwing bij Zuidwesterstorm. Blauw: extreme overstuiwing; Rood: overstuiwingszone; Rode pijl: Strooizone.

Concluderend zal het risico op overlast bij Noordwesterstorm zeer hoog zijn. Dit zal echter incidenteel voorkomen, gezien de relatief lage frequentie van Noordwesterstormen. Bij Westerstorm is het risico op zware overlast kleiner. Deze omstandigheden komen vaker voor. Bij Zuidwesterstorm of zuidwestenwind is het risico op overlast beperkt, maar deze omstandigheden doen zich wel het vaakste voor. Ook als de mate van overstuiving van station en/of tracé beperkt is kan dit dan door frequent voorkomen toch tot een hoge overlast leiden.

4.3 Vergelijkbare situaties bij andere gemeenten

Onderstaand is een opsomming van situaties met enigszins vergelijkbare problematiek (met afstand van duinvoet tot constructie en richting van zee naar land):

- Bergen aan zee 35m, 95 graden
- Egmond aan zee 45m, 93 graden
- Zandvoort 50m, 180 graden
- Noordwijk 35 m, 135 graden
- Katwijk
- Scheveningen, kruising vissershavenweg/strandweg
- Westenschouwen 120m, 45 graden
- Vlissingen Boulevard Evertsen, Kenau Hasselaarstraat

Wellicht zijn deze gemeenten te benaderen om te informeren over de mate van stuifoverlast en hoe zij daar mee omgaan.

5 CONCLUSIES

De aanleg van het station in de zeereep kan daar voor een toename van verstuivingen zorgen. Dit zal echter teniet gedaan worden door stuifbeperkende maatregelen aan noord- en zuidkant van het station. Hierdoor zal in een gebied van circa 200m rondom het station de verstuiving sterk afnemen. Ook verder landwaarts zal de (hier toch al beperkte) overstuiving afnemen.

De ligging van de spoorlijn heeft geen noemenswaardig effect op de verstuiving naar en binnen de aan de noordkant grenzende natura2000 gebieden.

De ligging van het station heeft bij plaatsing in de zeereep een negatief effect op verstuivingen, met name op deelgebied 1.

De stuifbeperkende maatregelen hebben een negatief effect op de verstuiving, met name in deelgebied 1 en van 1 naar 4 in steeds mindere mate. Omdat de verstuiving in een gradiënt optreedt, sterk aan de kust, afnemend landinwaarts, heeft ingrijpen op de verstuiving aan de kust een keten van effecten tot gevolg die doorwerken tot ver landwaarts. Het effect speelt zich af in een zone rondom het station van circa 200m. In de verder afgelegen gebieden zijn geen effecten te verwachten.

De kans op regelmatig beperkte en incidenteel grote overlast op de infrastructuur door stuivend zand is groot. De nabijheid van het strand met veel recreatieve voorzieningen maakt het onmogelijk de situatie zo te stabiliseren dat overlast uitgesloten kan worden. Dit is inherent aan de plaatsing van een station in de directe omgeving van strand- en zeereep, voor wat betreft verstuivingsdynamiek de meest dynamische onderdelen van het duinlandschap.

6 AANBEVELINGEN

De belangrijkste conclusie uit deze notitie is dat bij het huidige ontwerp ook bij intensieve stuifbeperkende maatregelen er gegarandeerd sprake zal zijn van overlast door stuivend zand bij extreme omstandigheden. Wil men deze overlast voorkomen, dan zal gekozen moeten worden voor een variant waarbij het station verder landwaarts komt te liggen. Een verplaatsing van circa 200m zou voldoende moeten zijn om het grootste deel van de overlast door frequente events te voorkomen. Ook dan zal echter nog tijdens en na zware stormen met de juiste omstandigheden voor verstuiving rekening moeten worden gehouden met overlast door stuivend zand. Dit zal dan echter een meer incidenteel karakter hebben.

Om de stuifoverlast zo veel mogelijk te beperken, zijn behalve stuifbeperkende maatregelen NB in verstuivingsbeperkende ook andere maatregelen nodig, bijvoorbeeld het aanpassen van de huidige infrastructuur van paden, wegen en parkeervoorzieningen. De meest essentiële maatregelen naast het inplanten van vegetatie en/of rietpoten is het voorkomen van betreding. Als dat niet gebeurt is stuifoverlast 100% zeker. Het overgrote deel van de huidige dynamiek is het directe gevolg van betreding.

Wellicht overbodig, maar dan ten overvloede, wordt aanbevolen om middels afslagsommen het risico te bepalen dat tijdens een maatgevende storm de voor de infrastructuur liggende zeereep geheel afslaat en de infrastructuur blootgesteld wordt aan golven. Het gebied ligt buitendijks, wat betekent dat er geen veiligheid tegen overstroming voor een maatgevende storm is gegarandeerd. Dit wordt uitgewerkt in samenspraak met het Hoogheemraadschap van Delfland.

7 REFERENTIES

- Arens, S.M., S.P. van Puijvelde & C. Brière, 2010. Effecten van suppleties op duinontwikkeling. Rapportage Geomorfologie. Directie Kennis en Innovatie, Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie, OBN Rapport 2010/OBN142-DK.
- Arens, S.M., F.H. Everts, A.M. Kooijman, S.T. Leek, M. Nijssen, N.P.J. de Vries, 2012. Ecologische effecten van zandsuppleties op de duinen langs de Nederlandse kust. OBN rapport DK166 in opdracht van OBN en Kustlijnzorg Ecologie, RWS-Deltares.
- Arens, S.M., F.H. Everts, A.M. Kooijman, E.J. Lammerts, S.T. Leek, M.E. Nijssen, B. van der Valk & N.P.J. de Vries, 2013. Geomorfologische en ecologische effecten van zandsuppleties op duinen. *De levende natuur*, 6, 246-251.
- Arens, S.M., 2015. Aanleg Hoekse Lijn - Schatting van effecten m.b.t. verstuiwing op de Natura2000 gebieden Solleveld en Kapittelduinen. Notitie Arens Bureau voor Strand- en Duinonderzoek NOT2015.01, maart 2015 in opdracht van Gemeente Rotterdam.
- Neijmeijer, T. & S.M. Arens. Verslag onderzoek zand van Dixhoorndriehoek en aanpassing plan van ingrepen. Arens Bureau voor Strand- en Duinonderzoek, notitie in opdracht van Zuid-Hollands Landschap.
- Vertegaal, C.T.M., 2015. Voorstel maatregelen t.b.v. inpassing Hoekse Lijn in terreindelen Zuid-Hollands Landschap in Van Dixhoorndriehoek en Vinetaduin. Notitie Vertegaal Ecologisch Advies en Onderzoek in opdracht van Gemeente Rotterdam.
- Visser, M.M., K. Huijgen, S. Muilwik & P.H.N. Boddeke, 2013. Grijsduinontwikkeling in de Van Dixhoorndriehoek. Analyse, visie en schetsontwerp. BWZ ingenieurs en Bureau Waardenburg, in opdracht van Zuid-Hollands Landschap.
- Wieringa J. & P.J. Rijkoort, 1983. Windklimaat van Nederland. Klimaat van Nederland 2. KNMI De Bilt, Staatsuitgeverij Den Haag, 1983.

BIJLAGE E INVLOED VAN VERSTUIVINGSBEPERKENDE MAATREGELEN

Rapport Vertegaal & Arens 2016

Voorstel voor maatregelen tegen verstuiwingen in de zuidwestpunt van de Van Dixhoorndriehoek i.r.t. het geplande station Hoek van Holland Strand

Kees Vertegaal en Bas Arens

juni 2016

1. Inleiding

De gemeente Rotterdam werkt op dit moment in opdracht van de Metropoolregio Rotterdam Den Haag in samenwerking met het rijk, de gemeenten, ProRail en de RET aan het project Hoekse Lijn, een light railverbinding tussen Schiedam en Hoek van Holland. Onderdeel van het project is het doortrekken van de bestaande railverbinding van de bebouwde kom van Hoek van Holland via het duingebied van Vinetaduin en Van Dixhoorndriehoek tot bij het strand. In de zeereep wordt aan het huidige strandplein een nieuw (eind)station 'Hoek van Holland Strand' gebouwd. Afbeelding 1.1 geeft hiervan een beeld (ontwerp mei 2016).

Afbeelding 1.1 Ontwerp eindstation Hoekse Lijn met huidige bebouwing strand Hoek van Holland (bron: Gemeente Rotterdam)



In het duinterrein ten zuidwesten van het strandplein/geplande station zijn op dit moment terreingedeelten met kaal zand aanwezig die kunnen leiden tot verstuiving van substantiële hoeveelheden zand in de richting van het station. Op dit moment is al sprake van de nodige overlast rond het strandplein die op verschillende manieren wordt bestreden.

Om problemen met het beheer van het station, het perron en het spoor te voorkomen wordt het wenselijk geacht de huidige verstuiving ten zuidwesten van het toekomstige station zo veel mogelijk te beperken. Dit duinterrein maakt geen deel uit van het beschermde natuurgebied 'Solleveld & Kapittelduinen' waardoor stuifbeperkende maatregelen hier i.r.t. natuurwetgeving naar verwachting weinig of geen bezwaar zullen opleveren.

De gemeente Rotterdam heeft Arens Bureau voor Strand- en Duinonderzoek en Vertegaal Ecologisch Advies en Onderzoek gevraagd advies uit te brengen welke stuifbeperkende maatregelen in dit terreindeel nodig zijn om de verstuivingsoverlast (vanuit deze richting) zo veel mogelijk te reduceren. Deze notitie is hiervan het resultaat. Een (semikwantitatieve) inschatting van de effecten van deze maatregelen op verstuiving en lichte overstuiving in de omgeving van het toekomstige station is te vinden in een aparte notitie (Arens, 2016).

2. Terreinbezoek

Op 18 februari 2016 hebben wij het terrein bezocht om een goed en actueel beeld te krijgen van terreinvormen, oppervlakken kaal zand, vegetatie, huidig gebruik e.d. Aan de hand hiervan hebben we ideeën gegenereerd over wenselijke/noodzakelijke maatregelen om verstuiving in de richting van het toekomstige eindstation van Hoekse Lijn te beperken. Deze zijn in de volgende paragrafen verder uitgewerkt.

Resultaten terreinbezoek

Voor het sterk inperken van mogelijke stuifoverlast vanuit het zuidwesten in en rond het geplande station zijn primair maatregelen in de buitenduinen tussen de grote parkeerplaats en het strand en tussen Badweg/Strandplein en de Rivierkant van belang (zie afb. 2.1).

Afbeelding 2.1 Globale begrenzing van het terrein waar maatregelen nodig zijn



Terreingedeelten ten zuiden van de Rivierkant liggen op voldoende grote afstand (> 300 m). Verder landinwaarts zijn de duinen relatief dicht begroeid resp. verhard (parkeerplaats) en is ook de ligging ten opzichte van overheersende windrichtingen dusdanig dat hiervandaan weinig zandtransport hoeft te worden verwacht.

In het terreingedeelte waar maatregelen nodig zijn is op dit moment veel kaal zand/potentieel stuivend zand aanwezig (zie foto 1). Langs het strand is op een aantal plekken, maar zeker niet overal, helmbegroeiing aanwezig (zie foto 2). Deze helm oogt echter weinig vitaal. Landinwaarts zijn alleen een paar topjes begroeid met struweel; iets verder landinwaarts (tot de parkeerplaats) zijn meer struwelen aanwezig, met daartussen bijna alleen maar kaal zand. Dit is goed te zien op de luchtfoto die in afb. 2.1 als ondergrond is gebruikt.



Foto 1



Foto 2

Landschappelijk gezien is het gebied ronduit onaantrekkelijk - in ieder geval in de winter. Door de kale terreindelen, soms met grind of puin aan het oppervlak, de vele verspreid liggende betonpaden en parkeerplekken oogt het terrein als een maanlandschap (zie foto 3). Vooral het middengedeelte is doorsneden met (half)verharde paden vanaf de Rivierkant en de parkeerplaats naar de in het terrein aanwezige strand/duinpaviljoens en naar het strand. Er zijn enkele locaties waar geparkeerd wordt, bij de paviljoens en op een halfverhard terrein direct ten noorden van het paviljoen aan de Rivierkant (zie foto 4). Er wordt met auto's ook buiten de paden gereden.



Foto 3

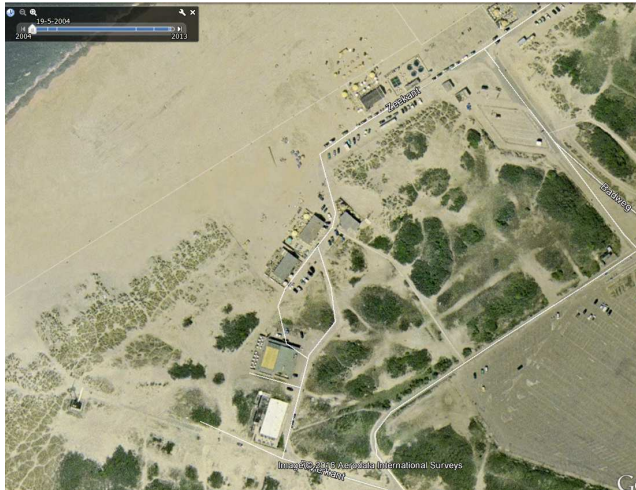


Foto 4

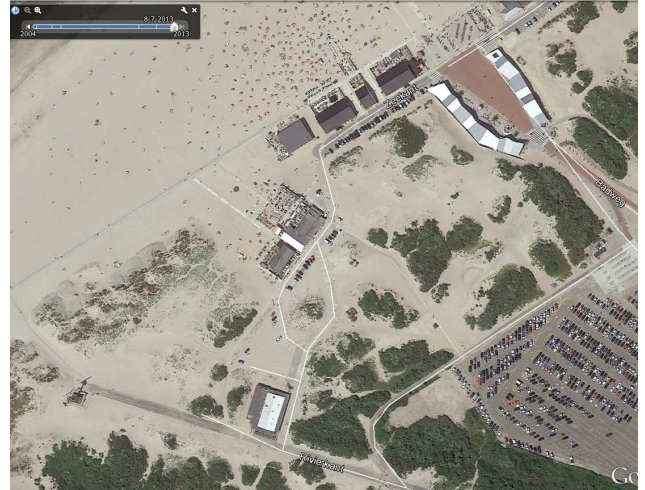
Het vele kale zand is o.i. het gevolg van forse overbetreding (incl. het rijden met auto's etc.). Betreding van het terrein is op dit moment op geen enkele manier gereguleerd. De nu aanwezige verstuingen zijn vooral een gevolg van het door overbetreding ontstane kale zand. Dit kale zand is dus geen gevolg van verstuingen maar de oorzaak ervan.

Het terrein is in de loop van de jaren steeds kaler geworden. In 2004 nog aanwezige lage begroeiing is veelal veranderd in kaal zand. Hier en daar zijn ook struwelen kleiner geworden: zie de luchtfoto's in afbeelding 2.2.

Afbeelding 2.2 Luchtfoto's van het gebied uit 2004 en 2013 (Bron: Google Earth).



mei 2004



juli 2013

Alleen in de noordwestrand van het terrein zijn nu maatregelen tegen verstuiving genomen; achter de winkels aan het Strandplein is een opstaande betonnen rand geplaatst (of weer vrij gegraven? – zie foto 5) en 10-15 m het duin in is een lattenraster ('schapenhek') geplaatst waarmee het naar de winkels stuivende zand wordt invangen; dit raster is vrijwel geheel overstoven geraakt (zie foto 6). Een dergelijk raster staat ook zeewaarts langs de buitenste duinregel ter hoogte van de parkeerplaatsen achter de strandpaviljoens.



Foto 5



Foto 6

Op het strand is ten zuiden van de al aanwezige strandpaviljoens een rij strandhuizen in aanbouw (zie afb. 2.3). De dynamiek en inwaai van zand vanaf het strand zal hierdoor substantieel worden afgeremd.

Het huidige reliëf is weergegeven in bijlage 1.

Afbeelding 2.3 Strandhuizen ter hoogte van zuidelijk strandgedeelte (promotiefoto)



3. Maatregelen tegen verstuiving: uitgangspunten

1. Overbetreding (incl. autorijden) is (verreweg) de belangrijkste oorzaak van het grote oppervlak kaal zand in het gebied ten zuiden van het Strandplein, dat als zandbron fungeert voor stuifoverlast rond het Strandplein. Betreding van het duinterrein moet tot een minimum worden beperkt.
2. Veel meer dan aan de noordkant leiden overheersende westen- tot zuidwestenwinden in dit gebied gemakkelijk tot substantiële zandverstuiving in oostelijke tot noordoostelijke richting. Beheermaatregelen moeten er toe leiden dat in het hele terrein een gesloten begroeiing ontstaat.
3. Waarschijnlijk fungeert het strand via de opening tussen Dechi Beach en Zeebries als een substantiële zandbron. Beheermaatregelen dienen er voor te zorgen dat zandtransport via deze route afgesloten wordt.
4. Door sterke afname van het oppervlak kaal zand en toename van de begroeiing zal het gebied landschappelijk aantrekkelijker worden. Daarnaast lijkt het wenselijk het gebied ook op andere aspecten aantrekkelijker te maken door uitvoeren van een herinrichtingsplan. Daarbij kan de padstructuur worden vereenvoudigd, parkeren beter worden ingepast en kunnen eventueel paviljoens worden verplaatst. Dat zou ook betekenen dat minder rasters en borden hoeven te worden geplaatst. Dit valt uiteraard buiten de scope van onze rapportage.
5. Enige verstuiving vanuit het gebied zal gezien het dynamische karakter en de ligging t.o.v. strand onvermijdelijk zijn.

4. Voorgestelde maatregelen

Een overzicht van de voorgestelde maatregelen is weergegeven in afbeelding 4.1. De diverse maatregelen zijn gericht op:

- beperken van (over)betreding;
- stabiliseren van kale terreindelen;
- ontwikkeling van een barrière tegen zandinwaai vanaf het strand.

4.1 Beperken van (over)betreding

Zoals vermeld in par. 2 is overbetreding (incl. rijden met auto's e.d.) de belangrijkste oorzaak van aanwezigheid van kaal zand dat als zandbron dient voor verstuivingen in noordoostelijke richting. Op dit moment is betreding van het terrein niet geregeld en dus niet illegaal. Naar verwachting zal instellen van duidelijke toegangsvoorwaarden waaruit blijkt dat alleen de als zodanig aangegeven paden en parkeerplaatsen vrij toegankelijk zijn, gecombineerd met het plaatsen van rasters volstaan

Afbeelding 4.1 Overzicht van de voorgestelde stuifbeperkende maatregelen



om de betreding van het duinterrein sterk te reduceren. Een beperkte mate van (illegale) betreding is in het algemeen geen knelpunt. Als zou blijken dat men zich onvoldoende aan de nieuwe toegangsvoorwaarden houdt is handhaving noodzakelijk.

De maatregelen gericht op het beëindigen van overbetreding bestaan uit:

- plaatsen van rasters langs de voet van de zeereep en langs de meeste paden;
- plaatsen van duidelijke bebording met toegangsvoorwaarden;
- aanvullende voorlichting (folders, kaartjes, berichten in lokale media);
- snel herstel van (in eerste periode te verwachten) vernieling van rasters en borden.

4.2 Stabiliseren van kale terreindelen

Nu onbegroeide terreindelen dienen te worden beplant met helm of duindoorn. Lokaal kunnen zgn. rietpoten in een wijdmazig patroon worden geplaatst. Rietpoten zijn bundels (dood) riet die wind en verstuiving dusdanig afremmen dat zich pionierplanten van droge duingraslanden ('grijze duinen') kunnen vestigen. De begroeiing kan zich in een aantal jaren sluiten; in die periode vergaat het riet langzaam en is op den duur niet meer te zien. Door kleinschalige invang van zand tussen de rietpoten wordt de bodem verbeterd en kunnen hier redelijk ontwikkelende duingraslandvegetaties ontstaan. Op den duur kan herplaatsen van rietpoten noodzakelijk zijn, als de invang van zand rietpoten in het zand doet verdwijnen, of als het opkomen van begroeiing stagneert.

De verschillende maatregelen worden naast elkaar toegepast om de landschappelijke variatie te vergroten en om ecologisch goed aan te sluiten bij de huidige situatie (en de te verwachten ontwikkeling ten noorden van het station). Zo kan helm het best worden geplant aan de zeezijde, waar voldoende natuurlijk dynamiek en aanvoer van zand is. De aanplant van duindoorn sluit aan bij

de reeds aanwezige struwelen en zorgt langs paden voor extra afremming van betreding, omdat goed ontwikkelde duindoornstruwelen voor bezoekers nagenoeg ondoordringbaar zijn. Rietpoten zijn gepland op plaatsen waar zowel verstuiwing als betreding naar verwachting wat minder sterk zijn; de hier te ontwikkelen grijze duinen dragen bij aan de natuurwaarden en aan de landschappelijke variatie.

In afbeelding 4.1 zijn de betreffende maatregelen weergegeven:

- aanplant van extra/voldoende dichte helm in zeereep/buitenste duinregel;
- aanplant duindoorns in 'ring' in en rond noordelijk deel plangebied;
- plaatsen rietpoten (bundels dood riet) in lagere gelegen centrale delen in noordelijk en zuidelijk deel;
- planten van meer verspreide helm in centrale delen rond paviljoens om naast stabilisering ook enige duinvorming te stimuleren (in nu vlakke en onaantrekkelijke terreindelen).

4.3 Ontwikkelen van een barrière tegen zandinwaai vanaf het strand

De inwaai van zand vanaf het strand wordt tegengegaan door het ontwikkelen van een wat hoger opgaande duinrug, begroeid met helm tussen Dechi Beach en De Zeebries. Dit is van belang omdat het regelmatig gesuppleerde strand een relatief grote bron van in- en doorstuivend zand is en er tussen Dechi Beach en De Zeebries een relatief groot stuk strand open blijft:

- ontwikkelen van een hoger opgaande rug in opening tussen Dechi Beach en Zeebries (gemarkeerd met 'RUG' in tekening door aanplant van (voldoende dichte) helm;
- tegengaan van (ontstaan van) stuifkuilen door zo nodig bijplanten van helm;
- zo nodig aanvullen van rietpoten;
- bijhouden (repareren) van rasters heeft hier extra prioriteit.

5. Conclusies en aanbevelingen

Met de hierboven beschreven maatregelen is het goed mogelijk het duinterrein ten zuidwesten van het geplande station vast te leggen en zandoverlast (uit dit deel van het duinterrein) tot een minimum te beperken. Met de voorgestelde maatregelen is meer dan voldoende ervaring; er zijn geen redenen om te twijfelen over de effectiviteit. Desondanks zal een geringe overstuiving vanuit het zuidwesten, gezien het dynamische karakter en positie ten opzichte van het strand onvermijdelijk zijn (zie notitie Arens).

Hierbij is een goed en ook op langere termijn te continueren beheer een absolute voorwaarde. Bij hernieuwde verstuiwing moeten opnieuw helm, rietpoten of (eventueel) rietschermen worden geplaatst. Ook zullen rasters en bebording moeten worden onderhouden. Mogelijk zijn extra toezicht en handhaving noodzakelijk om de overbetreding tegen te gaan.

Het terrein kent nu naar alle waarschijnlijk een vrijwel 100 procent vrij gebruik door bezoekers en eigenaren van strandpaviljoens e.d. Verwacht kan worden dat niet alle betrokkenen de boven beschreven plannen zullen steunen. Aanbevolen wordt alle huidige gebruikers van het gebied te betrekken bij het uitwerken van de plannen en afspraken uit het verleden en gegroeide rechten goed in beeld te brengen.

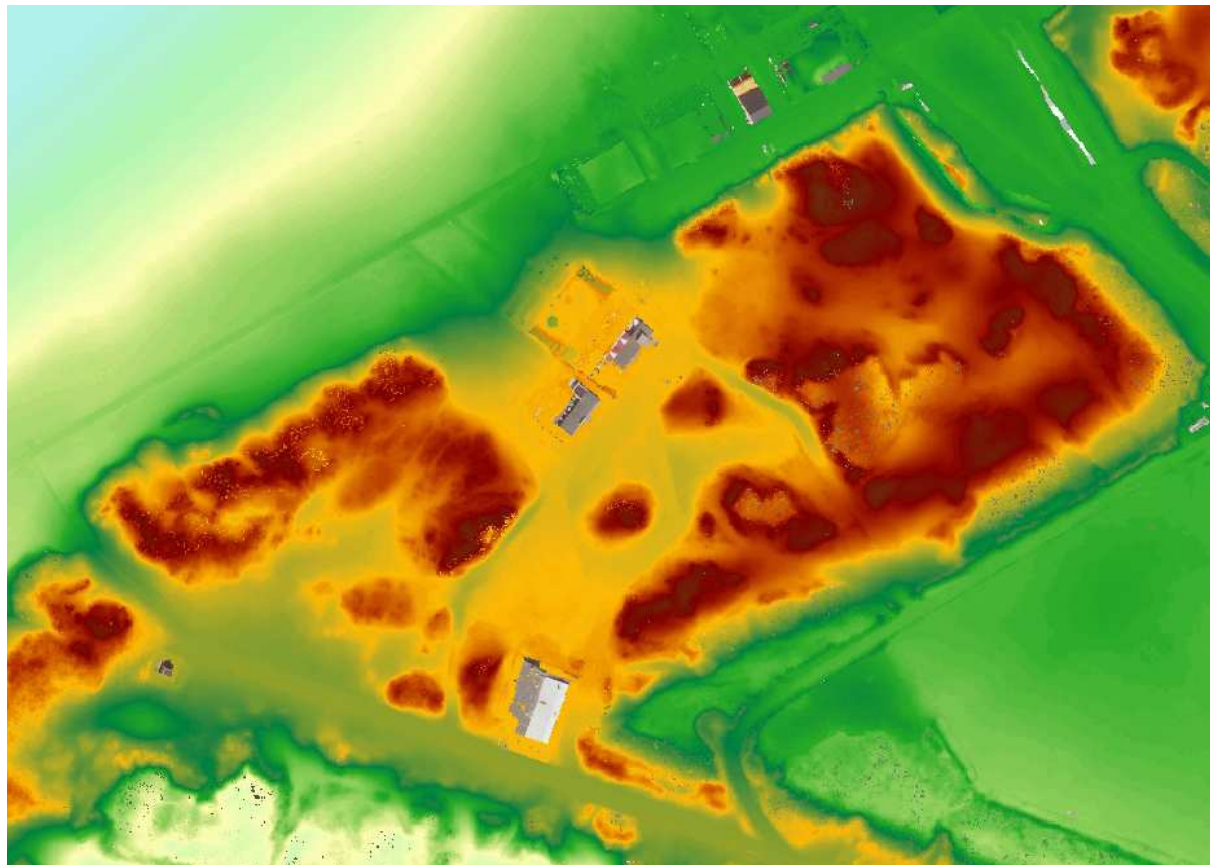
Bronnen

Arens, B., 2016. Aanleg Hoekse Lijn. Schatting van effecten m.b.t. verstuiwing op de Natura2000 gebieden Solleveld en Kapittelduinen op basis van definitief ontwerp en keuze voor anti-verstuiwingsmaatregelen. Notitie Arens Bureau voor Strand- en Duinonderzoek, Amsterdam NOT2016.01, definitieve versie 3 juni 2016.

Bijlage 1

Huidig reliëf

bron: www.ahn.nl



BIJLAGE F BEHEER HABITATTYPEN IN SOLLEVELD & KAPITTELDUINEN

H2130A

Eénmalige beheeringrepen

In de Kapittelduinen zijn vrij recentelijk natuurherstelwerkzaamheden uitgevoerd gefinancierd door EON en Electrabel en in het kader van de aanleg van het fietspad F370. Hierbij is lokaal begroeiing (o.a. struwelen) verwijderd en de bovenlaag geplagd. Verder is lokaal begrazingsbeheer ingesteld. Daarnaast is in het kader van de overeenkomst maatregelen tussen de provincie Zuid-Holland en Hoogheemraadschap Delfland (Provincie Zuid-Holland et al., 2012) in de zeereep van Solleveld en Ter Heyde – Vluchtenburg dynamisch zeereepbeheer ingesteld als herstelmaatregel. Het betreft hierbij kleinschalige maatregelen ten gunste van verstuiving, waaronder het plaatselijk verwijderen van struweel bestaande uit helm en duindoorn en rimpelroos. Om ervoor te zorgen dat de struiken niet terug komen wordt maai- of begrazingsbeheer ingesteld. In 2010-2011 is ter hoogte van Arendsduin een begrazingspilot uitgevoerd. Deze begrazing wordt opgeschaald naar het gehele gebied. Verder zijn in het Vinetaduin in 2009-2010 een aantal beheermaatregelen uitgevoerd om verstruiking en vergrassing terug te dringen (Zuid-Hollands Landschap, 2006 en De Boo, 2010 in Groen et al., 2013).

Zeer recentelijk (2014) is het Zuid-Hollands Landschap in de Van Dixhoorndriehoek gestart met de uitvoering van de herstel-/herinrichtingsmaatregelen voortkomende uit de Samenwerkingsovereenkomst betreffende de overdracht van het beheer en de herinrichting van de Van Dixhoorndriehoek en Vinetaduin-Noord (Gemeente Rotterdam et al., 2011). Het gaat hierbij onder andere om het verwijderen van duindoornstruweel, aanleg van duinkerven en stuifkuilen, omvormen (onnatuurlijk reliëf) paraboolduinen en het verwijderen van de humusrijke toplaag. Op die locaties waar duindoorn is verwijderd wordt het terrein daarnaast opgehoogd met fijn, stuifbaar zand uit de kerven en stuifkuilen uit de voorste duinenrij (Visser et al., 2013). Als vervolfbeheer wordt ingezet op (schapen)begrazing. Verder wordt de overbetreding in de Van Dixhoorndriehoek tegengegaan door het instellen van een nieuwe recreatiezonering en daarbij behorende aanpassing van het netwerk aan paden.

Voortdurend beheer

In het door Dunea beheerde deel van Solleveld wordt sinds het begin van de jaren '90 begraasd (Royal Haskoning, 2012). Een deel van De Banken wordt sinds 2006 begraasd. Ook in de Van Dixhoorndriehoek vindt begrazingsbeheer plaats, deels als vervolfbeheer na reeds uitgevoerde herstelprojecten. Vanaf 2013 wordt in de Van Dixhoorndriehoek ook langs de randen van duinvalleien begrazingsbeheer uitgevoerd, in de vorm van gescheperde schapenbegrazing. Dit beheer is gericht op de hier aanwezige snippers kalkrijke grijze duinen. Ook vindt maai-beheer langs de randen van de duinvalleien plaats. In het Vinetaduin vindt ook maai-beheer plaats en/of wordt door het Zuid-Hollands Landschap over een klein oppervlak begrazingsbeheer uitgevoerd. In de Hoekse Bosjes worden de duingraslanden beheerd door de gemeente Hoek van Holland, hier wordt jaarlijks kleinschalig geplagd en gemaaid.

Beheer H2130A	Borging	Locatie	Oppervlak	Frequentie	Periode
Integrale begrazing	Begroting Dunea	Solleveld	14 ha	Jaarlijks	Voortdurend
Integrale begrazing	Begroting Delfland	De Banken	5 ha	Jaarlijks	Voortdurend
Begrazing	SNL	Langs randen	-	Jaarlijks	Voortdurend

		duinvalleien in Van Dixhoorndriehoe k			(per 2013)
Maaien en afvoeren	SNL	Langs randen duinvalleien in Van Dixhoorndriehoe k	-	Jaarlijks	Voortdurend
Maaien en afvoeren en/of begrazen	SNL	Vinetaduyn	1 ha	Jaarlijks	Voortdurend
Plaggen, maaien	Begroting Hoek van Holland	Hoekse Bosjes	<1 ha	Jaarlijks	Voortdurend
Verwijderen toplaag en begroeiing (plaggen), instellen maaibeheer	Financiering Eon/Electrabel*	Van Dixhoorndriehoe k	2 ha	Eenmalig	2010
Verwijderen struweel en instellen begrazing	Financiering via fietspad F370	Van Dixhoorndriehoe k	2 ha	Eenmalig**	2011 - 2012
Pilot begrazing**	Overeenkomst	Zeereep Solleveld	1 ha	Eenmalig	2011 - 2012
Maaien en afvoeren of begrazen	Overeenkomst	Zeereep Solleveld	20 ha	Jaarlijks	2012 - 2017
Dynamisch zeereepbeheer	Overeenkomst	Zeereep Solleveld	20 ha	Eenmalig	2012 - 2017
Maaien en afvoeren of begrazen	Overeenkomst	Zeereep Ter Heyde - Vluchtenburg	19 ha	Jaarlijks	2012 - 2017
Dynamisch zeereepbeheer	Overeenkomst	Zeereep Ter Heyde - Vluchtenburg	19 ha	Eenmalig	2012 - 2017
Diverse herstelmaatregelen (o.a. verwijderen struweel, plaggen, aanleg duinkerven en stuifkuilen)	Samenwerkingsovereenkomst	Van Dixhoorndriehoe k	20 ha	Eenmalig	2012 - 2017
Maaien en afvoeren of begrazen	Samenwerkingsovereenkomst	Van Dixhoorndriehoe k	25 ha***	Jaarlijks	2012 - 2017
Voorkomen overbetreding	Samenwerkingsovereenkomst	Van Dixhoorndriehoe k	25 ha	Eenmalig	2012 - 2017

*Overeenkomst mitigerende maatregelen E.ON/Electrabel en deelgemeente Hoek van Holland d.d. 22 januari 2008.

** Eenmalige pilot, daarna opschalen naar groter gebied (20 ha en 19 ha, zie ook hierboven) ***Maatregel omvat nu 5 ha, in de toekomst uitbreiding naar 25 ha.

H2180A

Eénmalige beheeringrepen

In Ockenrode eenmalig extra Amerikaanse vogelkers en andere exoten verwijderd¹².

Voortdurend beheer

¹² Bronnen: Provincie Zuid-Holland & De Onderlinge Levensverzekering-Maatschappij "s-Gravenhage", 2012; Provincie Zuid-Holland & WTZI vastgoed PBG, 2012; Provincie Zuid-Holland & Stichting Vestia Groep, 2012; Provincie Zuid-Holland, Dunea & Hoogheemraadschap Delfland, 2012.

In Solleveld is het reguliere bosbeheer op de terreinen van Dunea primair gericht op de natuurdoelen. Grauwe abeel en Amerikaanse vogelkers worden gezien als gebiedsvreemd en worden, mede vanwege de (neiging tot) sterke uitbreiding, verwijderd. In het Hyacintenbos (inclusief Van Leydenbos) is het reguliere bosbeheer erop gericht de opslag van braam, Amerikaanse vogelkers, Japanse duizendknoop en esdoorn (mechanisch) tegen te gaan. Inspanning vindt met name plaats in delen met waardevolle stinzenplanten. In Ockenrode is recentelijk begrazingsbeheer ingesteld. Hier vindt inmiddels geschepende begrazing door schapen plaats.

Beheer H2180A	Bron maatregel	Locatie	Oppervlak	Frequentie	Periode
Verwijderen prunus en andere exoten	Begroting Dunea	Solleveld	20 ha	Jaarlijks	Voortdurend
Begrazing	Begroting Dunea	Solleveld	-	Jaarlijks	Voortdurend
Verwijderen prunus en andere exoten, opslag esdoorn en braam.	SNL	Ockenburg	4 ha	Jaarlijks	Voortdurend
Verwijderen prunus en andere exoten	SNL	Hyacintenbos	14 ha	Jaarlijks	Voortdurend
Begrazing	SNL	Hyacintenbos	14 ha	Jaarlijks	Pilot
Verwijderen prunus en andere exoten	Overeenkomsten	Ockenrode	23 ha	Eenmalig	2012 - 2017
Begrazing	Overeenkomsten	Ockenrode	23 ha*	Jaarlijks (indien nodig)	2012 - 2017

*Hiervan wordt 12 ha alleen begraasd indien noodzakelijk.

H2180C

Voortdurend beheer

Het beheer van de duinbossen van de binnenduinstrand in de deelgebieden Ockenburg, Solleveld en Vinetaduin bestaat uit het bestrijden van gebiedsvreemde soorten. In Kapittelduinen wordt gestreefd naar de ontwikkeling van meer natuurlijke bos- en struweeltypen. In beperkte mate wordt de samenstelling van boomsoorten bijgestuurd door het verwijderen van exoten. Dit wordt tegelijk met het wegwerken van de dunningsachterstand (zie hieronder) uitgevoerd. Het dennenbos in de Nieuwlandse Duinen/- Dijk en Hoekse Bosjes wordt omgevormd naar een gemengd bos en in de Hoekse Bosjes naar een wintereiken-beukenbos en abelen-iepenbos. In de Roomse Duin en Hildduin wordt op de populieren een uitsterf beleid toegepast. De populieren aan de rand van het Roomse Duin zullen op de lange termijn moeten worden omgevormd tot meer duurzame bosgemeenschappen.

Het beheer van het Staelduinse Bos is gericht op de instandhouding van het bos. Lokaal worden open plekken gerealiseerd ten behoeve van de vlinderstand. Het Staelduinse Bos kent op een aantal plekken een hoge bedekking van esdoorn in zowel de kroon als in de struiklaag. Daar waar esdoorns in de kroonlaag concurrerend worden met eiken of monumentale beuken worden de esdoorns verwijderd.

Beheer H2180C	Borging	Locatie	Oppervlak	Frequentie	Periode
Verwijderen prunus en andere exoten	SNL	Ockenburg	20 ha	Jaarlijks	Voortdurend
Verwijderen exoten	Overeenkomst	Hoekse bosjes	13 ha	Jaarlijks	Voortdurend
Verwijderen exoten	Overeenkomst	Hildduin	2 ha	Jaarlijks	Voortdurend

Verwijderen exoten	Overeenkomst	Roomse Duin	5 ha	Jaarlijks	Voortdurend
Verwijderen exoten	Overeenkomst	Nieuwlandse Duin	9 ha	Jaarlijks	Voortdurend
Verwijderen exoten en creëren open plekken	SNL	Staelduinse Bos	79 ha	Jaarlijks	Voortdurend
Verwijderen exoten	Begroting Dunea	Solleveld	1 ha ¹	Jaarlijks	Voortdurend
Verwijderen exoten	Overeenkomst	Vinetaduin	1 ha ¹	Jaarlijks	Voortdurend

*Alleen noodzakelijk, wanneer nabijgelegen gebieden niet adequaat van gebiedsvreemde soorten ontdaan worden/blijven.

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 63
9400 AB Assen
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

Projectnummer: D03071.000021.0400
Onze referentie: 078070759 D