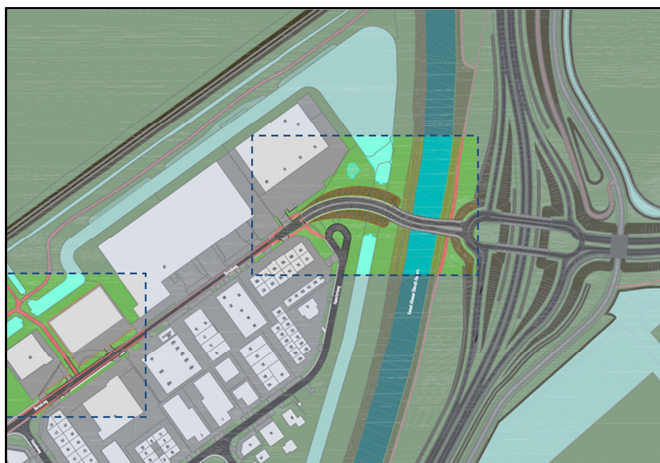


Combinatie Advin/lv-Infra/Tauw
Haalbaarheidsstudie Beverkoog – N242

lv-Infra b.v.





Opdrachtgever: Combinatie Advin/Iv-Infra/Tauw
Projectnummer opdrachtgever:
Project: Haalbaarheidsstudie Beverkoog – N242
Projectnummer: INPA110559
Betreft:
Referentie: Rapportage Haalbaarheidsstudie

Auteur(s): E. Wienk, J. Elias, J. Polderman, D. Goeman (CRUX).
Gecontroleerd: J. Polderman Paraaf: 
Goedgekeurd: J. Polderman Paraaf:

Datum: 13-04-12
Revisie: 5
Status: Definitief
Aantal pagina's: 3 + 62

Samenvatting

Iv-Infra heeft een haalbaarheidsstudie uitgevoerd ten aanzien van een noordelijke aansluiting van bedrijventerrein de Beverkoog op de te realiseren ongelijkvloerse aansluiting N242-Westtangent. Dit in opdracht van de Provincie Noord-Holland (regisseur) en de gemeente Alkmaar (financierder).

De hoofduitgangspunten stellen dat de aansluiting als een gebiedsontsluitingsweg dient te worden vormgegeven. Daarnaast dient aangetoond te worden dat de stabiliteit van de waterkeringen (van het te passeren kanaal) niet het geding komt en dat het fietspad op de oostzijde gehandhaafd blijft. Ten slotte dienen water en ecologie, indien aangetast, gecompenseerd te worden. Het taakstellend budget is € 8,6 miljoen.

Er zijn twee oplossingsrichtingen opgesteld. Variant 1 gaat uit van een schets aangeleverd door de opdrachtgever. Het tracé loopt hierbij vanaf de Berenkoog, langs de spoordijk, gedeeltelijk over/langs de boezemkade om via een nieuwe brug over de Langedijkervaart op de ovatonde N242-Westtangent aan te sluiten. Dit op basis van in een eerdere fase aangenomen doorvaarthoogte van 4,86 meter, welke overbrugd moet worden vanaf de Beverkoog. Variant 2 is tot stand gekomen na het vaststellen van een doorvaarthoogte van 3,7 meter. Hierdoor is het mogelijk direct aan te sluiten op de Berenkoog en een korter tracé te realiseren.

Na het uitvoeren van een multicriteria-analyse is gebleken dat variant 2 aanzienlijk hoger scoort dan variant 1. Dit vooral op zwaarwegende onderdelen als aanlegkosten, beheerskosten en ruimtebeslag en inpassing. Variant 2 is dan ook verder uitgewerkt als voorkeursvariant.

De nieuwe aansluiting sluit aan op de centrale as (de Berenkoog) waardoor een heldere verkeersstructuur ontstaat. Ter versterking hiervan zal daarom dan ook de 'slinger', ter hoogte waar in eerste instantie de nieuwe ontsluiting was gepland, op de Berenkoog worden verwijderd. Deze aanpassing genereert daarnaast de mogelijkheid tot het creëren van een nieuw kavel (kavel B). Een kavel dat aanzienlijk makkelijker is te realiseren dan de kavel welke in eerste instantie was gepland (ter hoogte van de waterplas, kavel A). Deze is dan ook meegenomen in de voorkeursvariant.

Het taakstellend budget, bepaald op € 8,6 miljoen, valt lager uit door de lagere opbrengst van de kavel (€ 0,7 miljoen in plaats van € 1 miljoen). Het beschikbare budget is dan ook vastgesteld op € 8,3 miljoen euro. De, in deze fase, geraamde kosten zijn € 6,9 miljoen voor de voorkeursvariant.

Op basis van de huidige inzichten en de laatste verkeersgegevens blijkt dat de ongelijkvloerse kruising van de N242-Westtangent, inclusief de aansluiting vanaf de Beverkoog, voldoende capaciteit biedt voor een goede verkeersafwikkeling, zowel in de ochtend- als avondspits.

Gesteld kan worden dat een noordelijke aansluiting van de Beverkoog op de N242 financieel en technisch haalbaar is.



Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	Aanleiding	3
1.2	Leeswijzer	3
2	Uitgangspunten	4
2.1	Stakeholders	4
2.2	Uitgangspunten en proces	4
2.3	Programma van eisen	5
2.4	Gehanteerde normen	6
3	Oplossingsrichtingen	7
3.1	Proces	7
3.2	Variant 1	7
3.3	Variant 2	7
3.4	Ontwerpkeuzes variant 1	8
3.5	Ontwerpkeuzes variant 2	10
3.6	Ontwerpkeuzes kunstwerk	12
4	Vergelijking en afweging	16
4.1	Criteria	16
4.2	Toelichting per onderdeel	17
4.3	Multicriteria-analyse	20
5	Beschrijving ontwerp voorkeursvariant	21
5.1	Horizontaal alignement	22
5.2	Verticaal alignement	23
5.3	Zichtafstanden	25
5.4	Wegcategorisering	26
5.5	Aansluiting N242	27
5.5.1	<i>Maatvoering</i>	27
5.5.2	<i>Verkeersafwikkeling, prognose DHV HAL-Model 2020</i>	28
5.5.3	<i>Nieuwe prognose 2024, inclusief nieuwe ontwikkelingen</i>	30
5.5.4	<i>Conclusie verkeersafwikkeling</i>	32
5.6	Kunstwerk Langedijkervaart	33
5.6.1	<i>Maatvoering</i>	33
5.6.2	<i>Waterkeringen</i>	34
5.6.3	<i>Brugdek</i>	35
5.6.4	<i>Tussensteunpunten</i>	36
5.7	Aansluiting Beverkoog	37
5.8	Realisatie Kavel	38
5.9	Ecologie	40
5.10	Waterhuishouding	42
5.10.1	<i>Watercompensatie</i>	42
5.10.2	<i>Duiker</i>	43
5.11	Geotechniek	43
5.11.1	<i>Uitgangspunten</i>	43
5.11.2	<i>Resultaat grondonderzoek en globale bodemopbouw</i>	44
5.11.3	<i>Beschouwing zettingen</i>	45



5.11.4	Beschouwing fundering	45
5.11.5	Stabiliteit Boezemkade	46
5.12	Projectkosten	48
5.13	Projectrisico's	48
6	Ruimtelijke ordening en vergunningen	51
6.1	Inpassing Bestemmingsplan	51
6.2	Vergunningenoverzicht	51
6.2.1	Omgevingsvergunning	51
6.2.2	Watervergunning (i.r.t voorwaarden Keur)	52
6.2.3	Flora en Fauna-ontheffing	53
6.2.4	Wet bodembescherming (Lozingenbesluit)	54
6.2.5	Wegenwet-vergunning	54
6.2.6	Wet geluidshinder	54
6.2.7	Ontheffing in het kader van de provinciale wegen verordening	55
6.2.8	Verkeersontheffing	55
6.2.9	Bouwwerk vaarweg, vergunning en ontheffing	55
7	Conclusie en vervolg	56
7.1	Conclusie	56
7.2	Vervolg, aanbesteding	57
7.2.1	Mogelijke contractvormen	57
7.2.2	Te kiezen contractvorm	57
7.3	Aandachtspunten en aanbevelingen	59

Bijlagen

Bijlage 1 Programma van Eisen

Bijlage 2 Schetsontwerpen

Bijlage 3 Tekening inmeting Beverkoog

Bijlage 4 Correspondentie doorvaarthoogte

Bijlage 5 SSK Raming

Bijlage 6 Toetsing vergunningplicht ProRail variant 1

Bijlage 7 Rijcurves voorkeursvariant

Bijlage 8 Resultaten afwikkelingsanalyse

Bijlage 9 Grondonderzoek

Bijlage 10 Verzameltekening kabels en leidingen

Overige documenten

Milieutechnisch (water)bodemonderzoek

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Iv-Infra heeft in opdracht van de Provincie Noord-Holland ten aanzien van een noordelijke aansluiting van bedrijventerrein de Beverkoog op de N242 een haalbaarheidsstudie uitgevoerd. Op dit moment heeft de Beverkoog slechts één ontsluiting aan de zuidzijde op de N508. Een tweede ontsluiting aan de noordoostzijde op de N242 kan enkele knelpunten oplossen ten aanzien van filevorming, veiligheid en omrijdbewegingen (milieu). Daarnaast kan het een economische impuls geven aan het gehele bedrijventerrein.

Ten tijde van dit project zijn de Provincie Noord-Holland en de Gemeente Heerhugowaard bezig met de voorbereidingen voor de reconstructie van de huidige gelijkvloerse aansluiting N242-Westtangent. De studie richt zich dan ook op de mogelijkheid van een aansluiting van de Beverkoog op de nieuw te realiseren ongelijkvloerse aansluiting N242-Westtangent.



Afbeelding 1: Beverkoog – N242 (Bron: Google Maps)

1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de uitgangspunten voor de aansluiting omschreven, waarna in hoofdstuk 3 twee oplossingsrichtingen worden gegeven. In hoofdstuk 4 is een Multicriteria-analyse gedaan ten aanzien van de twee varianten en wordt een afweging gemaakt. Uit de analyse komt een voorkeursvariant welke in hoofdstuk 5 wordt beschreven. De ruimtelijke ordening volgt in hoofdstuk 6. Als laatste wordt in hoofdstuk 7 een conclusie getrokken en worden de belangrijkste aandachtspunten en aanbevelingen voor het vervolgtraject gegeven.



2 Uitgangspunten

Dit hoofdstuk bespreekt de gebruikte uitgangspunten ten behoeve van de haalbaarheidsstudie en het schetsontwerp van de ontsluiting Beverkoog – N242.

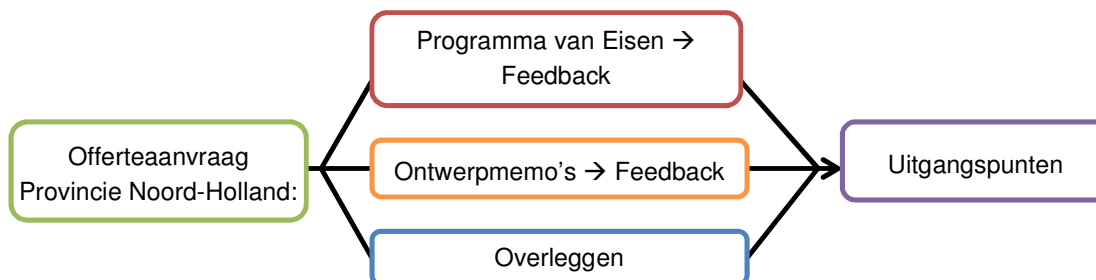
2.1 Stakeholders

De projectgroep bestaat uit:

- Provincie Noord-Holland, opdrachtgever/regisseur
- Gemeente Alkmaar, opdrachtgever/financierder
- Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK), belanghebbende
- Gemeente Heerhugowaard, belanghebbende

2.2 Uitgangspunten en proces

De uitgangspunten zijn gedurende het project volop in ontwikkeling geweest. Zo komen er uitgangspunten voort uit de offerteaanvraag, overleggen, feedback op ontwerpmemo's en de ontwikkeling van het programma van eisen. Hieronder is het proces schematisch weergegeven:



Afbeelding 2: Proces uitgangspunten

De 'hoofduitgangspunten' uit de offerteaanvraag zijn opgesomd op de volgende pagina. Het programma van eisen wordt toegelicht in paragraaf 2.3, *Programma van eisen*. De uitgangspunten welke voortkomen uit de feedback op ontwerpnota's en de (projectteam)overleggen zijn verwerkt in hoofdstuk 3, *Oplossingsrichtingen*. Hierbij worden de ontwerpkeuzes per variant toegelicht en wordt aangegeven of het een gehanteerde norm (paragraaf 2.4, *Gehanteerde normen*) of een uitgangspunt van een van de stakeholders betreft. Daarnaast is het mogelijk dat een uitgangspunt wordt bijgesteld in het proces van een oplossingsrichting tot het uitwerken van een voorkeursvariant. Dit wordt, indien van toepassing, in hoofdstuk 5, *Beschrijving ontwerp voorkeursvariant* toegelicht.



Hoofduitgangspunten:

- *De aansluiting van de Beverkoog is vergelijkbaar met die van de Westtangent: een gebiedsontsluitingsweg. De vormgeving van de aansluiting dient daarom op die van de Westtangent te worden afgestemd, conform de richtlijnen.*
- *De boezemkade aan de westzijde van de Langedijkervaart is instabiel. Van de boezemkade aan de oostzijde is bekend dat deze te laag is, over de stabiliteit is niets bekend. Bij de uitwerking van de varianten dienen in het ontwerp maatregelen te worden opgenomen die de stabiliteit van deze waterkeringen garanderen. Dit dient met globale (stabiliteits)berekeningen te worden aangetoond.*
- *Momenteel is er een fietspad gelegen op de oostelijke kade van de Langedijkervaart. Deze fietsverbinding blijft gehandhaafd en dient in het ontwerp te worden ingepast.*
- *Vooralsnog is taakstellend opgelegd dat de totale projectkosten maximaal € 8,6 miljoen exclusief BTW mogen bedragen.*
- *Een groot deel van het plangebied bestaat uit water, dat indien nodig, gecompenseerd moet worden.*
- *Indien de Ecologische zone wordt aangetast, dan dient deze te worden gecompenseerd.*

De laatste twee hoofduitgangspunten komen niet voort uit de offerteaanvraag. Gedurende het project zijn meerdere uitgangspunten opgesteld ten aanzien van de te realiseren aansluiting. Deze twee uitgangspunten zijn echter van een dusdanig groot belang, dat deze zijn toegevoegd aan de hoofduitgangspunten.

2.3 Programma van eisen

Het programma van eisen is in dit project bestempeld als een dynamisch 'kapstokdocument'. Iv-Infra heeft een startdocument opgesteld waarin de eisen zijn onderverdeeld in de onderstaande categorieën:

1. Afwikkeling verkeer
2. Externe raakvlakken
3. Betrouwbaarheid en beschikbaarheid
4. Veiligheid en gezondheid
5. Vormgeving
6. Uitvoering
7. Onderhoud

Door de structuur van het programma van eisen is deze in een latere fase van het project ook geschikt voor een D&C contract, waarbij het ontwerpproces op basis van systems engineering kan plaatsvinden. Door Iv-Infra zijn op basis van ervaring en de beschikbare documenten een aantal eisen opgesteld. Vervolgens hebben de stakeholders aanpassingen verricht aan de voorgestelde eisen en zijn er nieuwe eisen bijgekomen.

Uiteindelijk heeft het proces geleid tot een breedgedragen document welke een pakket aan uitgangspunten biedt voor het vervolg op deze haalbaarheidstudie. Op de volgende pagina wordt per onderdeel een voorbeeld getoond.



01 Afwikkeling verkeer					
Eis-ID	Titel	Onder-deel	In dat geval is het vaarwegprofiel uiteraard maatgevend.	Bron	Initiator
01.010	Inrichting weg	W	'De wegen dienen zodanig te zijn ingericht en uitgerust dat de toegestane rijsnelheid op een natuurlijke wijze wordt gehandhaafd.		Iv-Infra
02 Externe raakvlakken					
02.013	Oversteek Polderwatergangen	W	Het kruizen van watergangen in de polder dient middels een kokerduiker plaats te vinden. Minimale inwendige afmeting van de kokerduiker is 4 x 2 meter.		Gemeente Alkmaar
03 Betrouwbaarheid en beschikbaarheid					
03.005	Waterkering Constructie	WK	De constructie moet voor 100 jaar veilig waterkerend zijn. Dit stelt bijvoorbeeld eisen aan levensduur (overdimensionering van stalen damwand), voldoende hoogte, rekening houden met zakking door maaiveldvaling en groter wordende peilverschillen;		HHNK
04 Veiligheid en gezondheid					
04.007	Leuning brug	B	Daar waar conform het bouwbesluit een leuning dien te worden toegepast dient de leuning een minimale hoogte hebben van 1,1 m		Iv-Infra
05 Vormgeving					
05.001	Constructie	B	De brug dient primair gezien te worden als constructie om het kanaal te overspannen.		Iv-Infra
06 Uitvoering					
06.004	Bomen	B/W	Tijdens de bouw van de ontsluiting dienen de bomen afdoende beschermd te worden zodat de bomen geen schade ondervinden van de werkzaamheden en het werkverkeer.		HHNK
07 Onderhoud					
07.002	Levensduur	B	Onderdelen waarvan de levensduur minder dan 100 jaar is dienen eenvoudig vervangen te kunnen worden. Hierbij rekening houdend met de minimale beschikbaarheid van de brug.		Iv-Infra

→ Het volledige programma van eisen is toegevoegd als bijlage 1, *Programma van eisen*.

2.4 Gehanteerde normen

De gehanteerde normen zijn:

- Handboek Wegontwerp, CROW Publicatie 164.
 - Basiscriteria
 - Gebiedsontsluitingswegen
 - Erftoegangswegen
- AVV 2004, Aanbevelingen voor verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom.
- Eisen en Richtlijnen Bouw- en Infraprojecten. Provincie Noord-Holland

De gehanteerde normen ten aanzien van het tracé komen voort uit de meest gebruikte richtlijnen ten aanzien van wegontwerp, het handboek Wegontwerp en het ASVV 2004. Daar het project plaats vindt in de Provincie Noord-Holland is ook de ERBI van toepassing. De richtlijnen bevatten onderling een aantal tegenstrijdige uitgangspunten. Een voorbeeld hiervan zijn de te hanteren verticale boogstralen. De keuze voor een aan te houden norm is vervolgens genomen in overleg met het projectteam.

3 Oplossingsrichtingen

3.1 Proces



Afbeelding 3: Proces twee varianten

In de offerteaanvraag wordt een tracé gegeven als uitgangspunt:

Vanaf Berenkoog, langs de spoordijk/fietspad Achtergeest, over/langs boezemwater/boezemkade tot Langedijkervaart, de vaste brug over de Langedijkervaart en de aansluiting hiervan op de westzijde van de ovatonde N242 – Westtangent. Het door de opdrachtgever aangeleverde schetsontwerp is hierboven links te zien.

Door Iv-Infra is vervolgens een tweede variant ontwikkeld waarbij is gekeken naar de de kortst mogelijke aansluiting. In overleg met de stakeholders is vastgesteld dat variant 2 een aantrekkelijk alternatief biedt en meegenomen moet worden in de haalbaarheidsstudie. Beide varianten zijn op de afbeelding hierboven rechts weergegeven.

3.2 Variant 1

Variant 1 is opgesteld door de opdrachtgever. De belangrijkste reden dat deze aansluiting dit tracé volgt, is de aanname van een doorvaarthoogte van minimaal 4,86 meter. De opdrachtgever refereert deze hoogte aan de verderop gelegen spoorbrug, welke in geheven stand een doorvaarthoogte heeft van 4,86 meter. Direct aansluiten op de Berenkoog is, in verband met de te overbruggen hoogte, dan ook niet mogelijk. Hierdoor is deze ontsluiting, langs het kanaal en het spoor, ontworpen om de hoogte te kunnen overbruggen en verderop aan te sluiten op de Beverkoog.

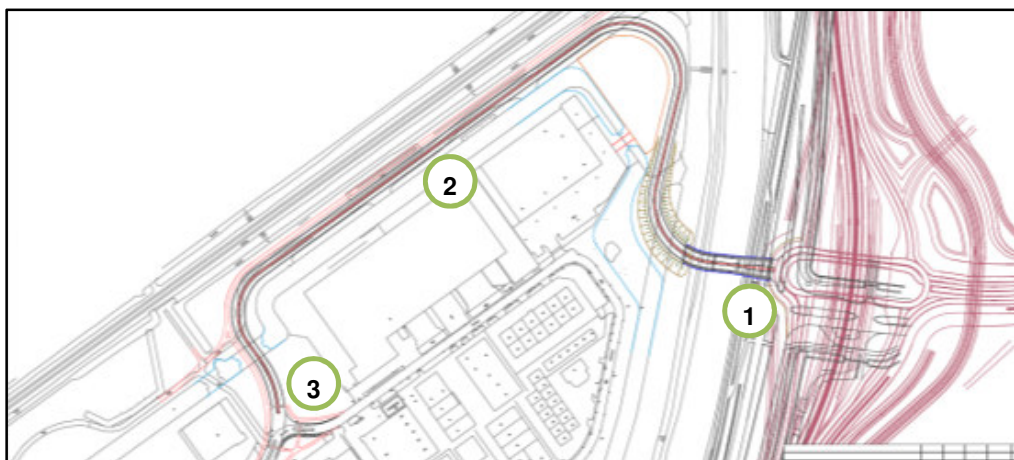
3.3 Variant 2

In de zoektocht naar een tweede variant, heeft Iv-Infra gekeken naar een korter tracé. Bottleneck hierbij was de doorvaarthoogte. Nadat eerst de mogelijkheid van een beweegbare brug is bekeken, is vervolgens uit contact met de beheerder van de vaarweg, de Provincie Noord-Holland, gebleken dat de doorvaarthoogte naar beneden is afgewaardeerd tot 3,7 meter (zie correspondentie paragraaf 3.6 *Ontwerpkeuzes kunstwerk*). Dit biedt de mogelijkheid tot een tracé dat direct vanaf de ovatonde, over het kanaal, aansluit op de Beverkoog.

3.4 Ontwerpkeuzes variant 1

In deze paragraaf worden de ontwerpkeuzes schematisch weergegeven. Van de uiteindelijke voorkeursvariant worden de ontwerpkeuzes nader toegelicht in hoofdstuk 5.

Horizontaal alignement



Afbeelding 4: Situatietekening variant 1 (toegevoegd in bijlage 2, Tekeningen Schetsontwerp)

1. Aansluiting ovatonde

Onderdeel	Maatvoering	Uitgangspunt
Aansluiting as	Westtangent	Offerteaanvraag: aansluiting vergelijkbaar met Westtangent
Aansluitboog afrit	r= 15,00 m	Handboek wegontwerp – gebiedsontsluitingswegen
Breedte afrit	4,5 m	Handboek wegontwerp – gebiedsontsluitingswegen
De middengeleider	4 m	Offerteaanvraag, aansluiting vergelijkbaar met Westtangent
Enkelstrookstoerit	DHV HAL-Model 2020 - Gemeente Alkmaar & Provincie Noord-Holland	
Aansluitboog toerit	r= 15,00 m	Gemeente Alkmaar & Provincie Noord-Holland
Breedte toerit	4 m	Handboek wegontwerp – gebiedsontsluitingswegen

2. Ontsluitende weg

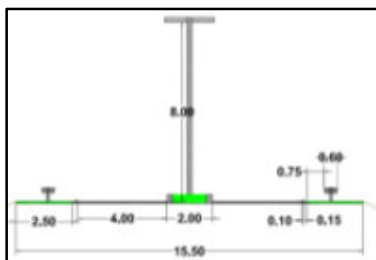
Bocht kunstwerk - grondlichaam	r= 40 m	Offerteaanvraag, schetsontwerp
Bocht grondlichaam - spoor	r= 45 m	Offerteaanvraag, schetsontwerp
Bocht spoor - Beverkoog	r= 40 m	Offerteaanvraag, schetsontwerp

3. Aansluiting Beverkoog

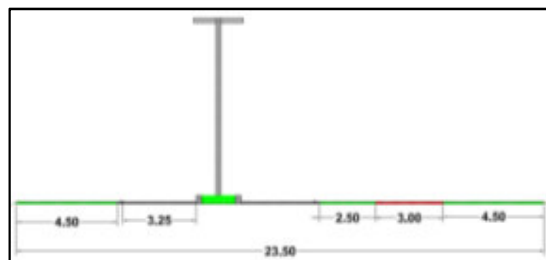
Voorrangskruising	Offerteaanvraag, schetsontwerp + Gemeente Alkmaar	
Fietsers van de kruising	Handboek wegontwerp – gebiedsontsluitingswegen	
Middengeleider	2 m	Gemeente Alkmaar
Bocht doorgaande route Beverkoog	r= 75 m	Offerteaanvraag, schetsontwerp
Bocht zijtak	r= 15 m	Huidige vormgeving bocht.



Dwarsprofielen



Afbeelding 5: Dwarsprofiel weg grondlichaam



Afbeelding 6: Dwarsprofiel weg ontsluitende weg

Dwarsprofiel grondlichaam

Gebiedsontsluitingsweg	50 km/u	<i>Offerteaanvraag</i>
Middenberm	2 m	<i>ASSV 2004 + Gemeente Alkmaar</i>
Rijstrookbreedte	3,25 m	<i>ASSV 2004 + Gemeente Alkmaar</i>
Bochtverbreding	Max. 0,75 m	<i>ASSV 2004</i>
Kantmarkering	Onderbroken 3-3, breed 0,1 m	<i>ASSV 2004</i>
Redresseerstrook	0,15 m	<i>ASSV 2004</i>
Berm	2,5 m	<i>Doortrekken profiel kunstwerk</i>
Vangrail	0,75 m – 0,6 m – 1,15 m	<i>ERBI dwarsprofiel kunstwerk</i>

Dwarsprofiel ontsluitende weg

Berm	4,5 m	<i>ERBI</i>
Berm Rijstrook – Fietspad	2,5 m	<i>ASSV 2004/ERBI</i>
Fietspad	3 m	<i>Huidige maatvoering fietspad Achtergeest</i>

Verticaal alignement

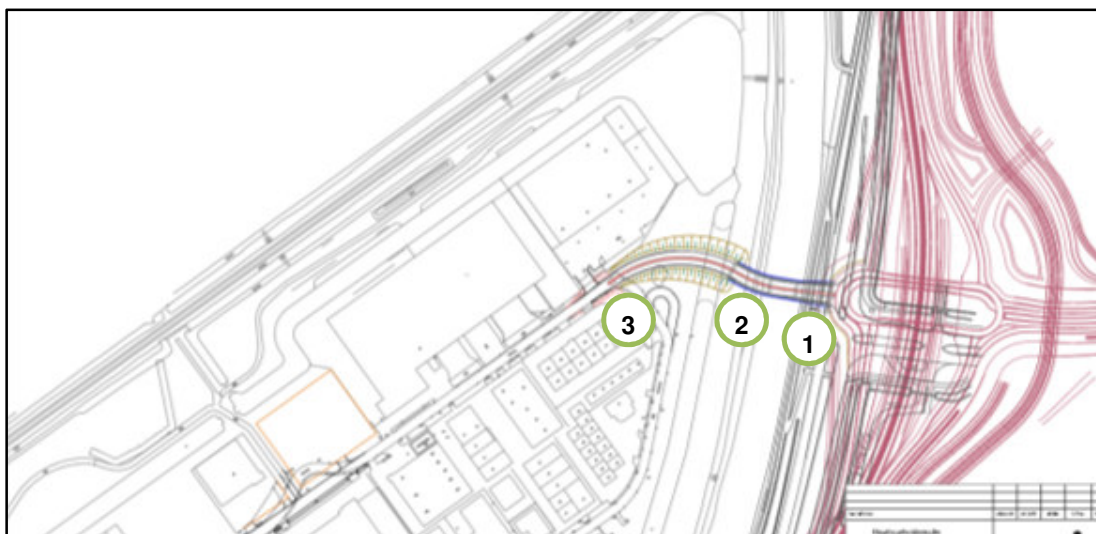
Bij het verticaal alignement is vooral gekeken naar variant 2. Dit omdat hierbij het verticale aspect een grote rol speelt bij de haalbaarheid. Hieronder zijn de keuzes te zien ten aanzien van variant 2. Deze maatvoering is ook mogelijk bij variant 1 en gezien de grote lengte van het tracé van variant 1 zijn hier zelfs meer mogelijkheden ten aanzien van de voet- en topboog (aan de Beverkoogzijde).

Voetboog Beverkoog	r= 675 m	<i>ASVV 2004 + Gemeente Alkmaar</i>
Helling Beverkoog	7%	<i>Handboek wegontwerp – gebiedsontsluitingswegen</i>
Topboog	r= 675 m	<i>ASVV 2004 + Gemeente Alkmaar</i>
Voetboog Ovatonde	r= 1650 m	<i>Gewenst i.v.m. aansluiting ovatonde</i>
Verkanting Ovatonde	2,5%	<i>Verkanting dient gedraaid te worden, van buiten naar binnen. Dit is gewenst i.v.m. aansluiting ovatonde</i>

3.5 Ontwerpkeuzes variant 2

In deze paragraaf worden de ontwerpkeuzes schematisch weergegeven. Van de uiteindelijke voorkeursvariant worden de ontwerpkeuzes nader toegelicht in hoofdstuk 5.

Horizontaal alignement



Afbeelding 7: Situatietekening variant 2 (toegevoegd in bijlage 2, Tekeningen Schetsontwerp)

1. Aansluiting ovatonde

Aansluiting as	Westtangent	<i>Offerteaanvraag: aansluiting vergelijkbaar met Westtangent</i>
Aansluitboog afrit	$r = 15,00 \text{ m}$	<i>Handboek wegontwerp – gebiedsontsluitingswegen</i>
Breedte afrit	4,5 m	<i>Handboek wegontwerp – gebiedsontsluitingswegen</i>
De middengeleider	4 m	<i>Offerteaanvraag, aansluiting vergelijkbaar met Westtangent</i>
Enkelstrookstoerit	<i>DHV HAL-Model 2020 - Gemeente Alkmaar & Provincie Noord-Holland</i>	
Aansluitboog toerit	$R = 15,00 \text{ m}$	<i>Gemeente Alkmaar & Provincie Noord-Holland</i>
Breedte toerit	4 m	<i>Handboek wegontwerp – gebiedsontsluitingswegen</i>

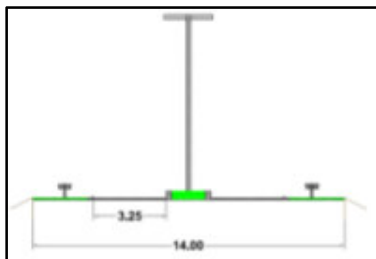
2. Ontsluitende weg

Bocht	$r = 85 \text{ m}$	<i>Handboek wegontwerp – gebiedsontsluitingswegen</i>
Bocht	$r = 85 \text{ m}$	<i>Handboek wegontwerp – gebiedsontsluitingswegen</i>

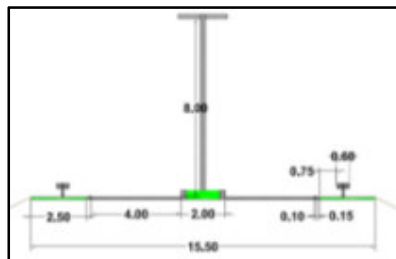
3. Aansluiting Beverkoog

Fietsers van de kruising	<i>Gemeente Alkmaar</i>	
Middengeleider	2 m	<i>Gemeente Alkmaar</i>
Afsluiting Hamsterkoog – Keerlus	$r = 12,5 \text{ m}$	<i>Cursim, trekker + aanhanger 18,75m</i>
Fietspad berijdbaar voor hulpdiensten	<i>Gemeente Alkmaar</i>	

Dwarsprofielen



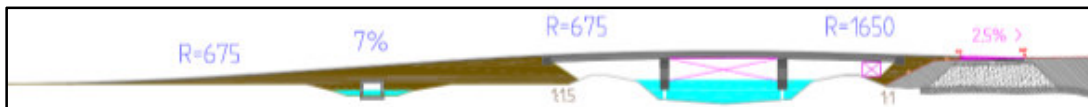
Afbeelding 8: Dwarsprofiel ontsluitende weg



Afbeelding 9: Dwarsprofiel + bochtverbreding

Gebiedsontsluitingsweg	50 km/u	Offerteaanvraag
Middenberm	2 m	ASSV 2004 + Gemeente Alkmaar
Rijstrookbreedte	3,25 m	ASSV 2004 + Gemeente Alkmaar
Bochtverbreding	Max. 0,75 m	ASSV 2004
Kantmarkering	Onderbroken 3-3, breed 0,1 m	ASSV 2004
Redresseerstrook	0,15 m	ASSV 2004
Berm	2,5 m	Doortrekken profiel kunstwerk
Vangrail	0,75 m – 0,6 m – 1,15 m	ERBI dwarsprofiel kunstwerk

Verticaal alignment:



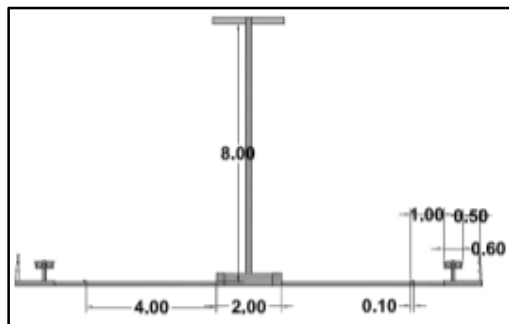
Afbeelding 10: Verticaal alignment

Peil Beverkoog	NAP -1 m	(circa) Inmeting Iv-Infra (zie Bijlage 3, Tekening inmeting Beverkoog)
Voetboog Beverkoog	r= 675 m	ASVV 2004 + Gemeente Alkmaar
Helling Beverkoog	7%	Handboek wegontwerp – gebiedsontsluitingswegen
Topboog	r= 675 m	ASVV 2004 + Gemeente Alkmaar
Bovenkant kunstwerk	NAP +4,56 m	(circa) Schetsontwerp
Voetboog Ovatonde	r= 1650 m	Gewenst i.v.m. aansluiting ovatonde
Ovatonde	NAP= +3,15 m NAP= +3,69 m	Huidige verkanting, 2,5% Gewenste verkanting, 2,5% omgedraaid.

In deze fase is de verkanting van 2,5% omgedraaid, van buiten naar binnen. Dit is gedaan om een zo optimaal mogelijke voetboog en aansluiting te realiseren. In het vervolgtraject is deze aansluiting nader onderzocht met betrekking tot de technische haalbaarheid. Hierbij is ook het ontwerp van de ovatonde van groot belang. Dit wordt toegelicht in hoofdstuk 5, *Beschrijving ontwerp voorkeursvariant*.



Dwarsprofiel



Gebiedsontsluitingsweg	50 km/u	<i>Offerteaanvraag</i>
Middenberm	2 m	<i>ASSV 2004 + Gemeente Alkmaar</i>
Rijstrookbreedte	3,25 m	<i>ASSV 2004 + Gemeente Alkmaar</i>
Bochtverbreding	Max. 0,75 m	<i>ASSV 2004</i>
Kantmarkering	Onderbroken 3-3, breed 0,1 m	<i>ASSV 2004</i>
Objectafstand (inc. kantmarkering) - vangrail - leuning	1 m – 0,6 m – 0,5 m	<i>ERBI dwarsprofiel kunstwerk</i>

Technical drawing of a bridge cross-section showing a trapezoidal waterway. The drawing includes the following dimensions and elevations:

- Waterway Dimensions:**
 - Top width: 18,25
 - Bottom width: 18,27
 - Right side slope: 1:1
- Elevations:**
 - Top of bridge deck: +4,56
 - Water level: NAP (Normal Average Point)
 - Bottom of waterway: -0,4
- Other Dimensions:**
 - Distance from left abutment to waterway: 18,25
 - Distance between waterway and right abutment: 18,31
 - Right abutment width: 3
 - Right side slope: 1:1

Talud Beverkoogzijde	1:1,5	<i>Onderhoudbaarheid</i>
Talud Ovatonde	1:1	<i>Beperkte ruimte</i>
Profielvrije ruimte fietspad (wordt verplaatst, ligt nu op dijk)	2,5 m hoog, 3 meter breed.	<i>ASSV 2004</i>
Dek kunstwerk	1,2 m, 1 m beton	<i>Prefab dek, informatie leverancier</i>



Voor de haalbaarheid van beide varianten is het kunstwerk over de Langedijkervaart van groot belang. Het belangrijkste hierbinnen is de doorvaarthoogte en het te hanteren waterpeil. Dit geeft immers een hoogte die overbrugd moet worden vanaf de ovatonde. Hieronder wordt dan ook het gehanteerde waterpeil en het profiel van vrijruimte toegelicht.

- Gehanteerd waterpeil

Voor te hanteren waterpeil is er contact geweest met de Provincie Noord-Holland en het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. Hieronder een samenvatting van de belangrijkste correspondentie ten aanzien van het waterpeil:

Provincie Noord-Holland:

“De doorvaarthoogte moet tenminste 3,70 m bedragen (gerelateerd aan de MHW = Maatgevende Hoge Waterstand)”.

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier:

“Bodemhoogte moet volgens de legger op NAP -3,70 m liggen (dat geeft bij het streefpeil van NAP -0,50 m een waterdiepte van 3,20 m)”.

Provincie Noord-Holland:

“De MHW voor de beroepsvaart is de waterstand die gemiddeld 1% van de tijd wordt overschreden. Voor de recreatievaart is dit 2% in het zomerhalfjaar (Bron: Richtlijnen Vaarwegen)”.

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier:

“Als we het hebben over 99% van de tijd, dan kunnen we een waterpeil handhaven tussen de NAP -0,50 en -0,45 m. Dit is op gevoel gedaan en niet gestaafd aan de hand van allerlei meetgegevens, want dat zou nogal een exercitie worden”.

Om veilig te zitten ten aanzien van de Maatgevende Hoge Waterstand is gekozen voor een peil van NAP -0,40 m.

- Profielvrije ruimte doorvaart

Provincie Noord-Holland:

“Het Kanaal Omval-Kolhorn is een Cemt II-vaarweg, maar is als zodanig niet te bevaren, gelet op de beperkte doorvaarthoogte over de hele route van 3,60 m (brug Roskamsluis) en de beperkte diepgang van 2,25 m. De Provincie heeft het voornemen om de vaarweg af te waarden naar klasse I, gelet op het gegeven dat er alleen Cemt I-schepen varen die dan ook nog eens niet volledig kunnen afladen of tenminste deels geladen moeten zijn in verband met de beperkte diepgang en doorvaarthoogte van vaste bruggen.”



De nieuwe Rolpaalbrug (N241) verder naar het noorden gaat de gehele vaarweg overspannen en dat heeft onze voorkeur. Als dat niet mogelijk is dan is een netto doorvaartwijdte van tenminste 20,30 m vereist. Conform de Richtlijnen Vaarwegen mag daarop een reductie van 10% worden toegepast, zodat je uitkomt op tenminste 18,27 m. De doorvaarthoogte moet tenminste 3,70 m bedragen (gerelateerd aan de MHW = Maatgevende Hoge Waterstand). Er moet in de huidige situatie een waterdiepte van tenminste 2,90 m in de doorvaartopening aanwezig zijn. Een waterdiepte van tenminste 3,30 m moet, indien in de toekomst gewenst, mogelijk zijn”.

- De volledige correspondentie ten aanzien van de doorvaarthoogte is toegevoegd als bijlage 4, *Correspondentie doorvaarthoogte*.

Gekeken naar o.a. het budget en de krappe ruimte voor een aansluiting op de ovatonde wordt een minimale doorvaartwijdte gehanteerd van 18,27 m. Op deze manier wordt de constructiehoogte van het brugdek geminimaliseerd en daarmee het te overbruggen hoogteverschil. Met een doorvaarthoogte van 3,7m gerelateerd aan het gehanteerde waterpeil van -0,4 m, ligt de bovenkant van de profielvrije ruimte voor de vaart op NAP +3,3 m. De hoogte van kunstwerk ter hoogte van het middelpunt ligt op circa NAP +4,56 m.

Uit de inmeting is gebleken dat de waterdiepte ter hoogte van kunstwerk op ca. 4,3 meter ligt. Hiermee wordt ruim voldaan aan de wens van de Provincie.

Overige aspecten

- Constructie

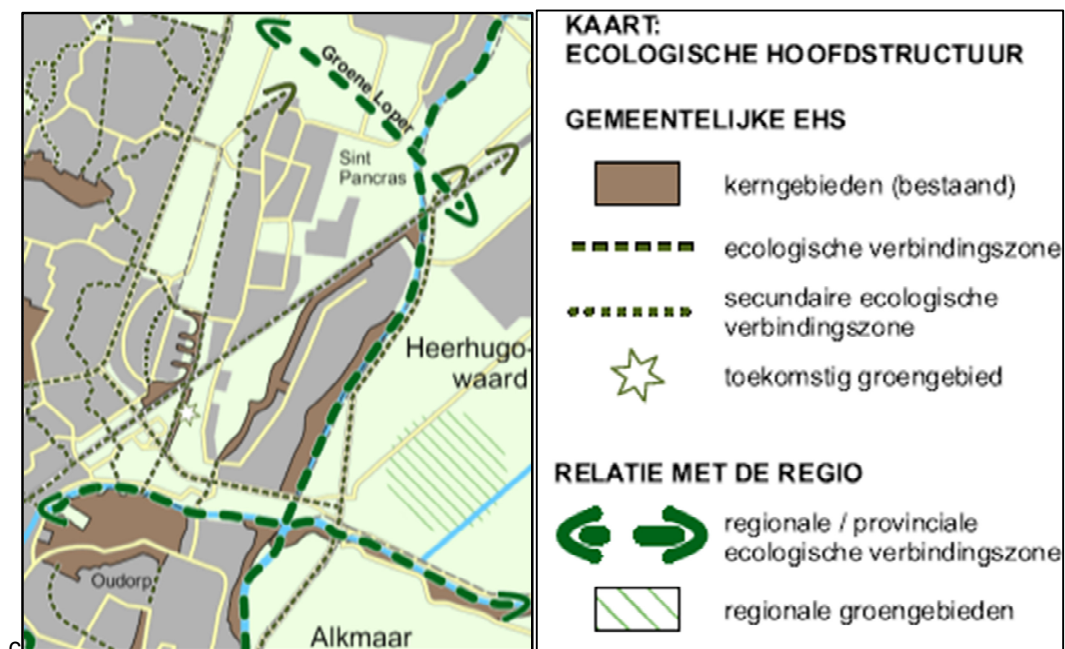
Voor de materialisatie van de brug is gekozen voor beton. Dit is kostentechnisch in zowel de aanleg- als beheersfase het meest interessant voor dit type kunstwerk. Het brugdek bestaat uit prefabliggers. Een in het werk gestort dek is niet logisch aangezien de middenoverspanning over een bestaande watergang gaat. De landhoofden en pijlers bestaan uit in het werk gestort beton. De poeren onder de pijlers bevinden zich boven het water, de ruimte tussen het water en de poeren worden afgeschermd met prefabschorten. Hierdoor is geen bouwkuip en bemaling noodzakelijk. Het brugdek in de bocht is mogelijk niet uitvoerbaar met prefabliggers. Dit wordt bij de nadere uitwerking van de voorkeursvariant verder onderzocht.

- Plaatsing tussensteunpunten

De tussensteunpunten zijn vooralsnog strak tegen het profiel van vrijeruimte voor de scheepvaart geplaatst. Op deze manier ontstaan drie gelijke overspanningen, waardoor het brugdek in drie gelijke velden wordt opgedeeld. Op deze manier kan men gelijke prefabliggers toepassen en blijft de constructiedikte van het brugdek gelijk. De exacte locatie van de tussensteunpunten dient in een later stadium te worden geoptimaliseerd.

- Waterkering

Het kunstwerk blijft buiten de waterkering. Uit de keur blijkt dat men geen constructies mag bouwen in de waterkering tenzij kan worden aangetoond dat de waterkerende functie niet wordt aangetast. Uit ervaring is gebleken dat dit soort eisen leiden tot dure constructies waarmee de voordelen van het bouwen van een korter kunstwerk teniet worden gedaan. Een laag gefundeerd landhoofd is ten opzichte van een hoog gefundeerd landhoofd ook nog technisch complexer en kostentechnisch minder interessant. Daarnaast dient men aan de Beverkoogzijde een ecologische verbinding (zie afbeelding 13) in stand te houden en dienen fietsers aan de oostzijde de ontsluiting ongelijkvloers te kruisen. Door de waterkeringen te overbruggen wordt automatisch ruimte geschept voor deze functies.



Afbeelding 13: Ecologische Hoofdstructuur

- Remmingwerk

Ín de raming wordt een kostenpost meegenomen voor remmingwerk. Dit zodat bij het ontwerp van de pijlers geen rekening hoeft te worden gehouden met aanvaarbelasting.



4 Vergelijking en afweging

4.1 Criteria

In deze multicriteria-analyse wordt een voorkeursvariant gekozen op basis van onderstaande criteria:

1. Aanlegkosten
2. Beheerkosten
3. Verkeersveiligheid
4. Sociale veiligheid
5. Doorstroming en capaciteit
6. Ruimtebeslag en inpassing (landschappelijk)
7. Uitvoerbaarheid
8. Risico's
9. Economische Impuls Beverkoog Noord

Bij beide varianten worden de bovengenoemde punten beoordeeld. De beoordeling valt tussen de - en ++. De beoordeling wordt per criterium toegelicht. Een negatieve beoordeling betekent dat het betreffende criterium slecht scoort, een positieve beoordeling betreft een goede score. De belangrijkheid van een onderdeel wordt uitgedrukt in een wegingsfactor. De hoogte van de wegingsfactoren zijn van wezenlijk belang voor de uitkomst van de multicriteria-analyse. Deze zijn in overleg met de Provincie Noord-Holland en Gemeente Alkmaar bepaald.

Duurzaamheid

Duurzaamheid is goed samengevat in de term *People Planet Profit*. Het staat voor de drie elementen, People (mensen), Planet (planeet/milieu) en Profit (economie), die in een harmonieuze wijze gecombineerd dienen te worden. Gekozen is om duurzaamheid niet als een apart onderdeel op te nemen. Dit omdat het begrip op zichzelf erg breed is en al is opgenomen in de overige criteria. Door van de 3 p's uit te gaan, kan duurzaamheid gekoppeld worden aan de MCA-criteria. Hierdoor is de beoordeling op het begrip duurzaamheid binnen de MCA gewaarborgd. De verdeling van het begrip duurzaamheid over de drie p's is in de tabel hieronder weergegeven.

Onderdelen	People	Planet	Profit
1. Aanlegkosten			
2. Beheerkosten			
3. Verkeersveiligheid			
4. Sociale veiligheid			
5. Doorstroming en capaciteit			
6. Ruimtebeslag en inpassing			
7. Uitvoerbaarheid			
8. Risico's			
9. Economische Impuls Beverkoog Noord			



4.2 Toelichting per onderdeel

1. Aanlegkosten

Variant 1	Variant 2
Kosten: 10,47 Miljoen*	Kosten: 6,98 Miljoen
Score: -	Score: +

→ Totale kosten: Zie bijlage 5, *SSK Raming*.

* Bij het bepalen van de aanlegkosten voor variant 1 is een bedrag opgenomen voor het herstellen van de ecologische hoofdstructuur en kerngebied. Dit bedrag, van 1,83 miljoen, is een zeer grove raming aangezien er nog geen uitgangspunten bekend zijn.

2. Beheerkosten

Variant 1	Variant 2
-, De beheerskosten liggen aanzienlijk hoger dan bij variant 2. Dit in verband met een veel langer tracé en de daaraan verbonden hoeveelheden asfalt, markering, wegmeubilair e.d.	+, Kort tracé en daardoor lage beheerskosten.
Score: --	Score: +

3. Verkeersveiligheid

Variant 1	Variant 2
-, De lange rechtstand in variant 1. Bij lange rechtstanden en de afwezigheid van fysieke snelheidsremmers ontbreken de fysieke belemmeringen voor hoge snelheden. -, Het kruispunt met de Berenkoog. Fietzers zullen hier, naar alle waarschijnlijkheid, gebruik maken van de meest directe route. Hierbij wordt tegen de richting in gefietst, wat kan leiden tot conflicten met automobilisten die hen niet verwachten.	-, Het enige punt van aandacht is de oversteek voor fietsers bij de aansluiting op de Berenkoog. Daarbij moet opgemerkt worden dat de situatie overzichtelijk genoeg is en dat de fietsintensiteiten hier zeer laag zijn.
Score: -	Score: +

4. Sociale veiligheid

Variant 1	Variant 2
+, Door de nieuwe ontsluiting zal het noorden van het bedrijventerrein doorgaand verkeer en bestemmingsverkeer krijgen. Dit creëert meer toezicht in het gebied, wat leidt tot een verbeterende sociale veiligheid. Dit geldt voor beide varianten.	
+, de nieuwe ontsluiting ligt langs het fietspad naast het spoor. Hiermee wordt de sociale veiligheid van het huidige fietspad verhoogd.	Variant 2 heeft geen invloed op de sociale veiligheid ten aanzien van het fietspad naast het spoor.
Score: ++	Score: +



5. Doorstroming en capaciteit

Variant 1	Variant 2
De huidige prognose van DHV (het aangeleverde HAL model voor 2020) voor het bedrijventerrein gaat uit van relatief lage intensiteiten. Beide varianten zullen op de ontsluitende weg geen doorstromings/capaciteitsproblemen kennen. Prognose DHV avondspitsuur 2020: 426 motorvoertuigen richting N242 en 177 richting Beverkoog. Aandachtspunt is wel de aansluiting op de ovatonde. Hier wordt echter nader op ingezoomd in paragraaf 5.5.	
Score: -/+	Score: -/+

6. Ruimtebeslag en inpassing

Variant 1	Variant 2
- , Langer traject, dus ruimtebeslag is groter. -, Loopt parallel over de bestaande ecologische kerngebied en hoofdstructuur. Ecologische structuur kan alleen worden hersteld bij aanleg van een nieuwe ecologische zone. -, Variant 1 verstoort de waterhuishouding ernstig. Hierdoor dient veel watercompensatie plaats te vinden.	+, Meest korte verbinding en daardoor minimaal ruimtebeslag. +, Kruist de ecologische structuur, maar de ecologische verbinding kan middels voorzieningen worden hersteld. +, Blijft een restkavel over met een logische ligging binnen het bedrijventerrein.
Score: --	Score: ++

7. Uitvoerbaarheid

Variant 1	Variant 2
+, Door het verleggen van de ecologische zone hoeft men minder rekening te houden met eisen ter bescherming van natuur.	-, Men bouwt in de ecologische hoofdstructuur en is hierdoor gebonden aan het treffen van beschermende maatregelen.
Score: +	Score: -



8. Risico's

Variant 1	Variant 2
-, Herstel ecologische hoofdstructuur kan niet worden gerealiseerd. De haalbaarheid is sterk afhankelijk van medewerking derden (ProRail, Gemeente Langedijk). -, Door ingrijpende ruimtelijke procedures, vooral op het gebied van ecologie zijn de kosten en planning, in verband met mogelijke bezwaren die daar uit voortkomen, moeilijk te beheersen. -, Restkavel brengt niet genoeg op. Dit in verband met slechte bereikbaarheid en beperkte afmeting.	-, Bezwaren ondernemers/eigenaren kavels ten aanzien van toename verkeersdruk langs bedrijven en het aanbrengen van de keerlus. -, Door zeer korte route ten opzichte van alternatief mogelijk illegaal gebruik door fietsers en voetgangers.
Score: --	Score: -/+

Aangezien het tracé van variant 1 langs het spoor tussen Alkmaar en Heerhugowaard is gelegen, is een toetsing van de vergunningplicht aangevraagd bij ProRail. De reactie van ProRail op deze aanvraag: "De desbetreffende aansluiting valt buiten de in artikel 20 van de Spoorwegwet genoemde grenzen van het gebied waarvoor vergunning op grond van de Spoorwegwet is vereist". De correspondentie is toegevoegd als bijlage 6, *Toetsing vergunningplicht ProRail variant 1*.

9. Economische Impuls Beverkoog Noord

Variant 1	Variant 2
+ De ontsluiting zal er toe leiden dat de Beverkoog Noord beter bereikbaar wordt en meer doorgaand verkeer kent langs bedrijven in het gebied. Dit geldt voor beide varianten.	
	+, Variant 2 heeft een betere economische impuls, dit door de directe aansluiting op de Berenkoog. Hierdoor komen ook de bedrijven in het noordelijkste deel in de 'picture' te staan.
Score: -/+	Score: +



4.3 Multicriteria-analyse

	Onderdeel	Variant 1		Variant 2	
		Beoordeling	Score	Beoordeling	Score
1	Aanlegkosten	-	0,25	+	0,75
2	Beheerkosten	--	0	+	0,75
3	Verkeersveiligheid	-	0,25	+	0,75
4	Sociale veiligheid	++	1	+	0,75
5	Doorstroming en capaciteit	-/+	0,5	-/+	0,5
6	Ruimtebeslag en inpassing	--	0	++	1
7	Uitvoerbaarheid	+	0,75	-	0,25
8	Risico's	--	0	-/+	0,5
9	Economische Impuls Beverkoog Noord	-/+	0,5	+	0,75

Naast de beoordeling per onderdeel, per variant, staat een daaraan verbonden score.

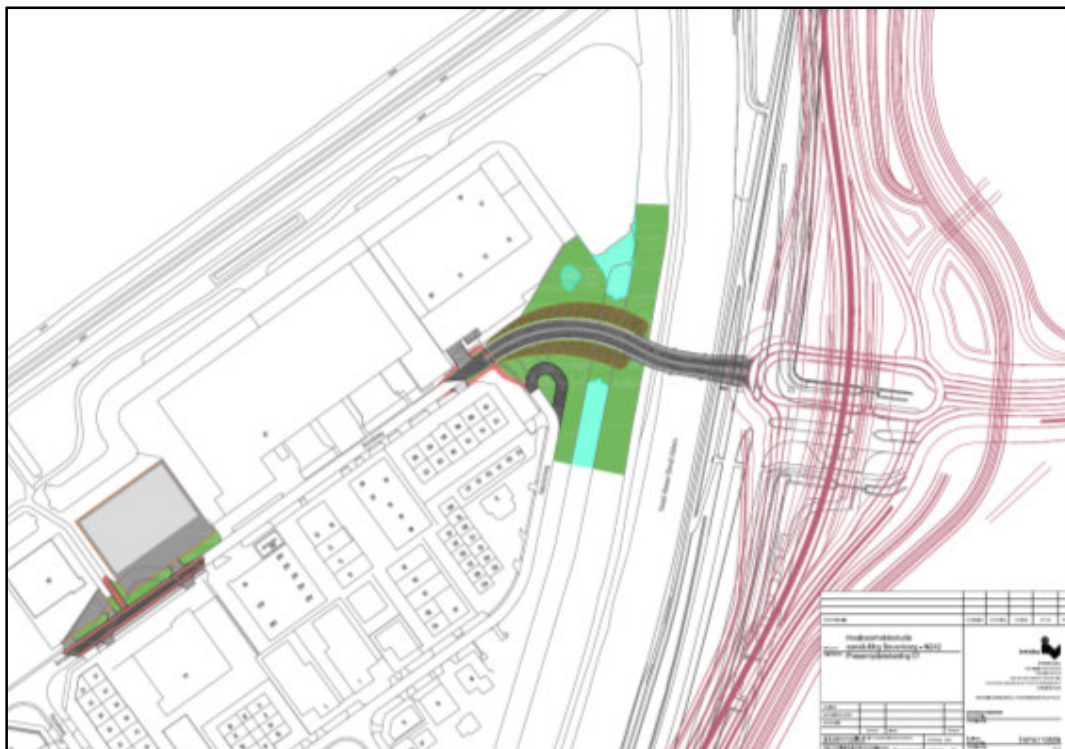
-- = 0, - = 0,25, -/+ = 0,5, + = 0,75 en ++ = 1.

	Onderdeel	Weging	Variant 1	Variant 2
1	Aanlegkosten	15%	0,0375	0,1125
2	Beheerkosten	15%	0	0,1125
3	Verkeersveiligheid	10%	0,025	0,075
4	Sociale veiligheid	5%	0,05	0,0375
5	Doorstroming en capaciteit	5%	0,025	0,025
6	Ruimtebeslag en inpassing	15%	0	0,15
7	Uitvoerbaarheid	10%	0,075	0,025
8	Risico's	15%	0	0,075
9	Economische Impuls Beverkoog Noord	10%	0,05	0,075
	Totaal	100%	0,26	0,69
			2,63	6,88

Per onderdeel is een weging meegegeven welke wordt gekoppeld aan de score. In de onderste rij wordt vervolgens de totaalscore gegeven.

Te zien is dat variant 2 met een score van 6,88 aanzienlijk hoger scoort dan variant 1 met een 2,63. Dit is vooral te danken aan het feit dat variant 2 hoog scoort op zwaarwegende onderdelen als aanlegkosten, beheerskosten en ruimtebeslag en inpassing. Variant 2 is dan ook de voorkeursvariant welke verder uitgewerkt zal worden in hoofdstuk 5, *Beschrijving ontwerp voorkeursvariant*.

5 Beschrijving ontwerp voorkeursvariant



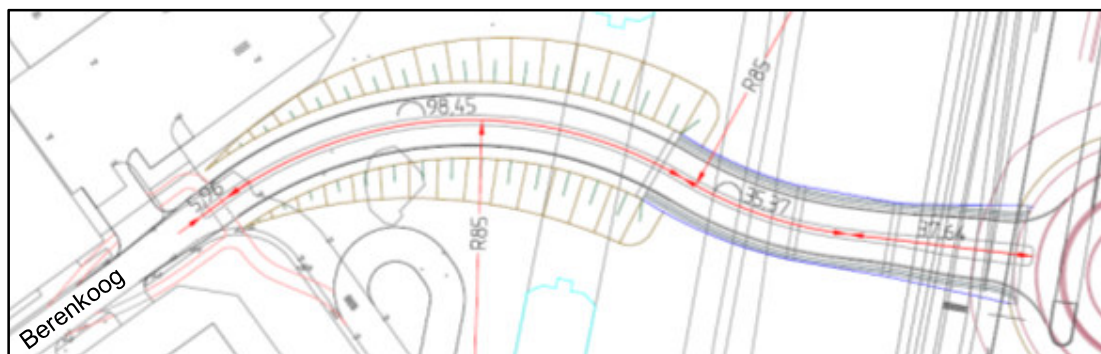
Afbeelding 14: Voorkeursvariant

Uit de Multicriteria-analyse is gebleken dat variant 2 aanzienlijk hoger scoort dan variant 1. Na het opstellen van een tussenrapportage met daarin de beide oplossingsrichtingen en de Multicriteria-analyse, is deze verstuurd naar alle stakeholders. Hierop is variant 2 door de opdrachtgevers vastgesteld als voorkeursvariant.

In dit hoofdstuk wordt variant 2 verder uitgewerkt. Hierbij is een verdiepingsslag gemaakt ten aanzien van enkele aandachtspunten in het ontwerp, denk hierbij aan de aansluiting op de ovatonde. Ten opzichte van de ontwerpkeuzes in hoofdstuk 3, *Oplossingsrichtingen* worden hier dezelfde onderdelen van het tracé doorlopen. Deze worden nu echter niet schematisch weergegeven maar tekstueel onderbouwd met daarbij extra aandacht voor de aangebrachte veranderingen.

Daarnaast worden in dit hoofdstuk de technische haalbaarheid, de bouwkosten, de geotechniek, waterhuishouding en ecologie besproken. Hiermee wordt de haalbaarheid van deze voorkeursvariant aangetoond. Toch zullen er enkele aandachtspunten blijven welke in een vervolgfase geoptimaliseerd kunnen worden. Dit wordt, waar van toepassing, aangegeven.

5.1 Horizontaal alignement



Afbeelding 15: Horizontaal alignement

Bij het opstellen van twee oplossingsrichtingen is met variant 2 gekozen voor een korte, directe aansluiting van de Beverkoog op de Ovatonde. Hierbij is het eerste 'hoofduitgangspunt' van toepassing: *De aansluiting van de Beverkoog is vergelijkbaar met die van de Westtangent: een gebiedsontsluitingsweg. De vormgeving van de aansluiting dient daarom op die van de Westtangent te worden afgestemd, conform de richtlijnen.* Gekozen is dan ook, in overleg met de opdrachtgever, om de aansluiting ter hoogte van de ovatonde op de as van de Westtangent te leggen. Het tracé loopt daarna zoveel mogelijk haaks over de vaart. Dit vanuit kostentechnisch perspectief ten aanzien van het aan te leggen kunstwerk. De meeste directe aansluiting op bedrijventerrein de Beverkoog is vervolgens mogelijk op de Berenkoog.

Om de aansluiting mogelijk te maken, is een aanpassing gemaakt in de huidige structuur. De Hamsterkoog, welke op dit moment aansluit op de Berenkoog, wordt afgesloten waardoor de weg doodlopend wordt. Dit omdat een kruispunt ter hoogte van de ontsluiting in verband met verkeersveiligheid niet wenselijk is. Dit wordt toegelicht in paragraaf 5.6.

Daar het uitgangspunt een gebiedsontsluitingsweg (binnen de bebouwde kom) is, is hier een ontwerpsnelheid van 50 km/u aan verbonden. Om de aansluiting mogelijk te maken, met de gegeven uitgangspunten, is er gekozen voor twee opeenvolgende tegengestelde bochten met een boogstraal van $r = 85$ meter. Hoewel de keuze voor twee tegengestelde bochten van uit esthetisch oogpunt niet wenselijk is, zijn deze wel benodigd voor het mogelijk maken van de aansluiting op de Berenkoog.

Een horizontale boog van $r = 85$ meter is conform het ASVV 2004 bij ontwerpsnelheid van 50 km/u en een verkanting van 5%. Er wordt echter van uitgegaan dat de verkanting op een standaardpercentage van 2 of 2,5% komt te liggen. Dit zodat een comfortabele verkantingsovergang tussen de twee bochten mogelijk is in verband met de beperkte lengte van het tracé. Hierdoor komt de ontwerpsnelheid op circa 47 km/u te liggen.

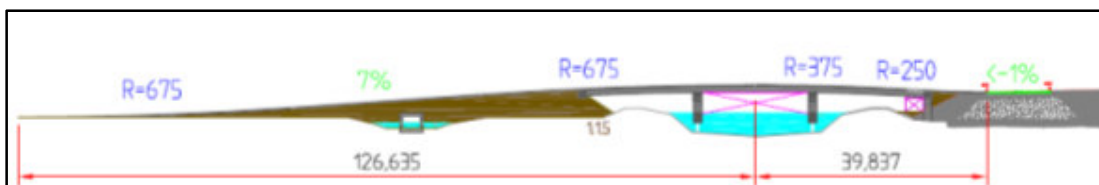
Met het uitvoeren van een rijcurvesimulatie (zie bijlage 7, *Rijcurves voorkeursvariant*) zijn de twee bochten in beide richtingen getoetst. Dit met een trekker + opegger van 18,75 meter als ontwerpvoertuig. Hieruit is gebleken dat beide bochten ruim voldoen bij een gereden snelheid van 50 km/u. De aansluiting blijft goed berijdbaar met 50 km/u hetgeen komt door de ruime opzet van het wegprofiel. De door de gemeente Alkmaar voorgeschreven rijstrookbreedte van 3,25 meter is aan de ruime kant. Daarnaast is de bochtverbreding van 0,75 meter in deze fase ruim opgezet (zie ook paragraaf 5.3).



Afbeelding 16: Rechttrekken 'slinger' Berenkoog

In de voorkeursvariant wordt tevens het rechttrekken van de 'slinger' op de Berenkoog in het ontwerp en project meegenomen. Deze slinger is voorheen aangebracht om in de toekomst aan te sluiten op de nieuwe ontsluiting. Destijds werd uitgegaan van een ontsluiting zoals vormgegeven in de afgefallen variant 1. Nu de voorkeursvariant verder op de Berenkoog aansluit, is deze slinger niet langer benodigd en doet deze afbreuk aan een duidelijke ruimtelijke- en wegenstructuur. Het rechttrekken van Berenkoog brengt geen verkeerskundige problemen met zich mee. Het huidige profiel kan doorgetrokken worden. Daarnaast biedt het ook de mogelijkheid tot het realiseren van een nieuw kavel.

5.2 Verticaal alignement



Afbeelding 17: Verticaal alignement

Bij het verticaal alignement zijn aanpassingen gemaakt ten opzichte van de ontwerpkeuzes voor variant 2 in hoofdstuk 3. In het uitwerken van de voorkeursvariant is ingezoomd op de aansluiting op de ovatonde. Dit is in het ontwerp het meest kritieke onderdeel.

Gekeken naar het alignement ten westen van de vaart, doen zich hier geen problemen voor. Het peil op de Beverkoog is circa NAP –1 meter, dit op basis van een inmeting van het plangebied. De bovenkant van het kunstwerk ligt op circa NAP +4,56 meter. Deze hoogte van 5,56 meter wordt overbrugd over een horizontale lengte van circa 125 meter. De top en voetboog van $r = 675$ meter komen voort uit het ASVV 2004 (minimale ontwerpsnelheid 50 km/u) en overleggen met de Gemeente Alkmaar (wegbeheerder). De helling heeft een percentage van 7%, wat het in *Handboek Wegontwerp Gebiedsontsluitingswegen* als gewenst wordt beschouwd bij een snelheid van 60 km/u¹.

Bij het alignement aan de oostzijde van de vaart, de aansluiting op de ovatonde, zijn de verticale boogstralen aangepast. In het voortraject zijn deze geoptimaliseerd vanuit de aansluiting. Hierbij werd de verkanting van 2,5%, op één oor, op de ovatonde omgedraaid. Dit om de voetboog vloeiend over te laten lopen in de verkanting. Na vaststelling van de voorkeursvariant is in overleg met de Provincie Noord-Holland besloten dat het omleggen van de verkanting van de ovatonde niet wenselijk is. Dit omdat er dan er een overgang ontstaat op ovatonde, waarbij 2,5% naar buiten aflopend overgaat in 2,5% naar binnen aflopend. Het overgangsgebied is op de onderstaande afbeelding in het rood aangegeven. Deze overgang, over een dergelijk korte afstand, is onwenselijk met het oog op comfort. Daarnaast kan het ook tot problemen met de afwatering leiden, wat kan leiden tot onveilige situaties.



Afbeelding 18: Overgangsprobleem omdraaien verkanting ovatonde

Er is dan ook besloten dat de verkanting, op één oor, naar buiten wordt gehandhaafd. Bij de huidige verkanting van 2,5% bleek de plaatsing van een acceptabele voetboog echter niet mogelijk. De verkanting van de ovatonde is dan ook in deze fase bijgesteld tot 1%, gelijk aan de minimale waarde voor een goede afwatering (*Handboek wegontwerp*). Hierdoor is een voetboog van $r = 250$ m en een topboog van $r = 375$ m mogelijk. Deze bogen zijn conform het ASSV 2004 bij een ontwerpsnelheid van 40 km/u. Omdat de weg hier direct aansluit op de ovatonde, ligt de werkelijke snelheid hier laag en levert dit geen problemen op. De verkanting blijft echter een aandachtspunt. In een vervolgfase moet dit nader onderzocht worden. Door eventuele optimalisatie van de brugdekdicke en ovatonde kan de verkanting eventueel verhoogd worden richting, een meer wenselijke, 2%.

¹ Het handboek wegontwerp Gebiedsontsluitingswegen hanteert drie categorieën: 60, 80 en 100 km/u.



5.3 Zichtafstanden

Het ASVV 20004 stelt dat het stopzicht ten minste gelijk moet zijn aan de remafstand. Hieronder wordt een berekening gegeven voor het bepalen van het benodigde stopzicht.

Benodigde stopzicht op een dalende helling: $13,9 \times 2 + 13,9^2 : (2 \times (3,86 - 10 : 7)) = 67,53$ meter				
De reactieweg:	13,9	13,9 meter per seconde = snelheid 50 km/u		
$13,9 \times 2$	2 =	2 seconden reactietijd		
De vertragsingsweg:	13,9 ²	13,9 meter per seconde	3,86	remvertraging 3,86 m/sec ²
$13,9^2 : (2 \times (3,86 - 10 : 7))$	2	2 seconden reactietijd	10:7	helling

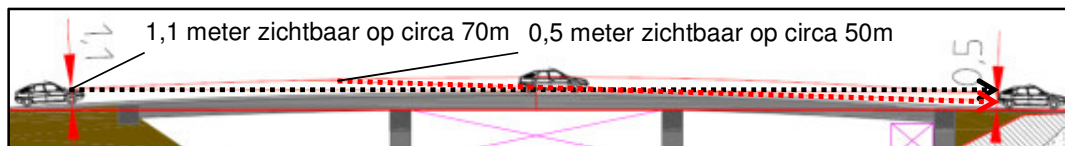
Benodigde stopzicht op een stijgende helling: $13,9 \times 2 + 13,9^2 : (2 \times (3,86 + 10 : 7)) = 46,07$ meter				
De reactieweg:	13,9	13,9 meter per seconde = snelheid 50 km/u		
$13,9 \times 2$	2 =	2 seconden reactietijd		
De vertragsingsweg:	13,9 ²	13,9 meter per seconde	3,86	remvertraging 3,86 m/sec ²
$13,9^2 : (2 \times (3,86 + 10 : 7))$	2	2 seconden reactietijd	10:7	helling

Gekeken naar de benodigde stopzichtafstanden, doen zich geen problemen voor aan de Beverkoogzijde. Er is goed zicht op het verloop van de weg, versterkt door geleiding middels geleiderails en verlichting. Daarnaast wordt het zicht niet ontnomen door zichtbeperkende objecten. Dit is goed te zien op onderstaande afbeelding. De enkele boom of lichtmast zal geen problemen opleveren.



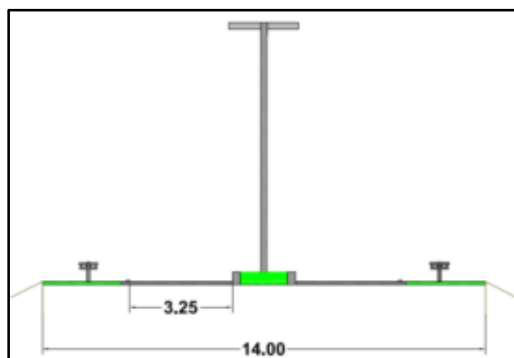
Afbeelding 19: Locatie tracé

Aan de zijde van de ovatonde wordt de situatie, mede door de krappe topboog, lastiger te overzien. Wanneer wordt uitgegaan van ooghoogte van 1,1 meter (Handboek wegontwerp) is een personenauto op een afstand van circa 70 meter te zien op een hoogte van 1,1 meter. De hoogte van een zichtobject is echter vastgesteld op minimaal 0,5 meter (achterlichten personenauto). Deze hoogte is pas goed zichtbaar op een afstand van circa 50 meter. Het is hier dan ook nodig het verkeer te attenderen op het verlagen van hun snelheid vanwege de naderende ovatonde.

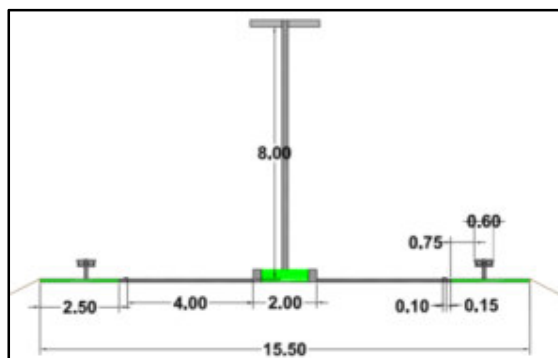


Afbeelding 20: Stopzicht

5.4 Wegcategorisering



Afbeelding 21: Dwarsprofiel ontsluitende weg



Afbeelding 22: Dwarsprofiel + bochtverbreding

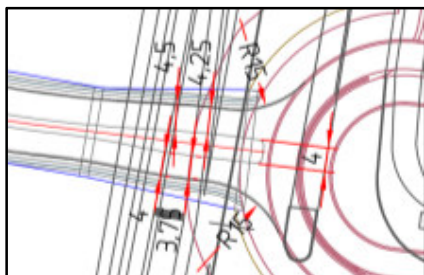
De wegcategorisering en het profiel zijn niet aangepast ten aanzien van de ontwerpkeuzes voor variant 2. Dit houdt in dat deze aansluiting geclassificeerd kan worden als een gebiedsontsluitingsweg met een snelheidsregime van 50 km/u. Dit sluit aan op een van de hoofduitgangspunten, gesteld in de offerteaanvraag van de Provincie Noord-Holland.

Het profiel is samengesteld op basis van het ASSV 2004 en overleggen met de Gemeente Alkmaar (wegbeheerder). Hier is uit voortgekomen dat de rijbaanscheiding wordt vormgegeven door middel van een middenberm van 2 meter. Dit voldoet ruim aan de norm gesteld in het ASSV 2004 (minimaal 1,20 meter) en biedt tevens de mogelijkheid tot een (fiets)oversteekplaats ter hoogte van de Berenkoog. Daarnaast kan hierbij de verlichting in de middenberm geplaatst worden. De rijstroken hebben een breedte van 3,25 meter (ASSV 2004 minimaal 2,75 en maximaal 3,25 meter). Aandachtspunt in een vervoltraject is de bochtverbreding. In deze fase is deze vastgesteld op 0,75 meter, maar kan eventueel worden geoptimaliseerd tot 0,50 meter (minimaal ASSV 2004).

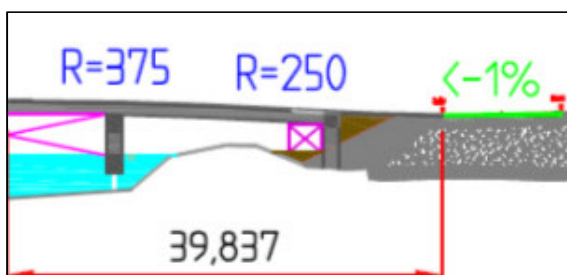
De kantmarkering is onderbroken 3-3, met een breedte van 0,1 meter. De redresseerstrook heeft een breedte van 0,15 meter. Dit voldoet naast het ASSV 2004 aan de Richtlijn Essentiële Herkenbaarheidkenmerken van weginfrastructuur (CROW publicatie 203). Gekozen is om aan beide zijden een vangrail te plaatsen in verband met de veiligheid en geleiding. Daarom wordt het profiel van het kunstwerk (welke voldoet aan de ERBI) doorgetrokken over de berm van de weg.



5.5 Aansluiting N242



Afbeelding 23: N242 horizontaal



Afbeelding 24: N242 verticaal

5.5.1 Maatvoering

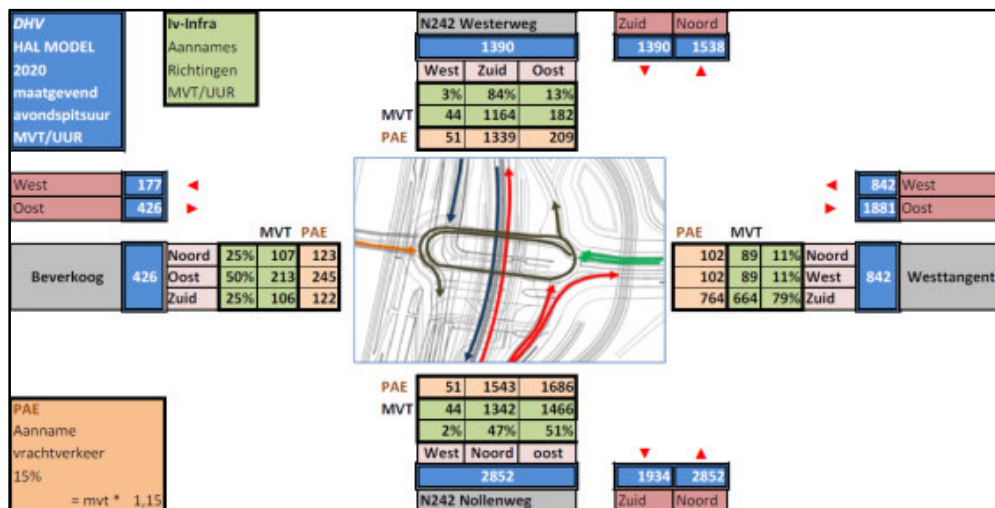
De aansluiting op de ovatonde is zo symmetrisch mogelijk vormgegeven ten opzichte van de aansluiting van de Westtangent. De as van de aansluiting ligt dan ook exact op de as van de tegenoverliggende aansluiting. De breedte van de middengeleider is hier, net als aan de overzijde, 4 meter. Daarnaast heeft de afrit dezelfde maatvoering als aan de overzijde. De breedte van de afrit is hierbij 4,5 meter en een aansluitboog met een straal van 15 meter. Dit is de standaardmaatvoering voor een enkelstrooksrotonde buiten de bebouwde kom conform het Handboek webontwerp. Hoewel de ovatonde nog de meeste overeenkomsten heeft met een knierotonde, is deze maatvoering hier goed toepasbaar.

Het enige verschil met de aansluiting op de Westtangent is de toerit. Waar deze aan de Westtangentzijde een aansluitboog heeft van $r = 12$ meter, is deze verruimd tot $r = 15$ meter. Dit is gedaan op verzoek van de Gemeente Alkmaar en Provincie Noord-Holland en hun ervaring met dergelijke aansluitingen. Daarnaast heeft deze aansluiting een enkelstrookstoerit met een breedte van 4 meter. Met het uitvoeren van een rijcurvesimulatie (zie bijlage 7, *Rijcurves voorkeursvariant*) zijn de toe- en afrit getoetst. Hierbij is rekening gehouden met een trekker + opegger van 18,75 meter als ontwerpvoertuig en een gereden snelheid van 10 a 15 kilometer per uur. Hieruit is gebleken dat de maatvoering geen problemen geeft in de afwikkeling van het verkeer.

Het verticale alignement, de bijbehorende bogen en het aanpassen van de verkanting is reeds besproken in paragraaf 5.2. Een van de hoofduitgangspunten is echter ook: *Momenteel is er een fietspad gelegen op de oostelijke kade van de Langedijkervaart. Deze fietsverbinding blijft gehandhaafd en dient in het ontwerp te worden ingepast.* Deze fietsverbinding is hier te zien op afbeelding 24. Het fietspad ligt op dit moment op de dijk/waterkering, maar komt in de nieuwe situatie ernaast te liggen. Dit komt door de beperkte hoogte tussen de dijk en het kunstwerk. De hoogte van fietsonderdoorgang is 2,5 meter (ASSV 2004) en de breedte is 3 meter. Dit is 0,50 meter smaller dan aanbevolen bij een fietsonderdoorgang, maar wel voldoende bij een vrijliggend fietspad in twee richtingen en tevens 0,7 meter breder dan het huidige fietspad.



5.5.2 Verkeersafwikkeling, prognose DHV HAL-Model 2020



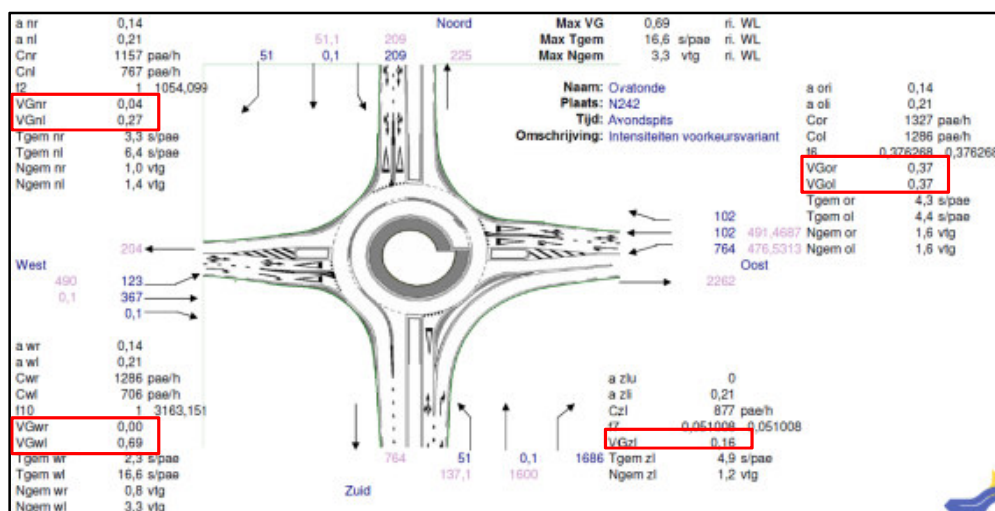
Afbeelding 25: Intensiteiten DHV model en aannames lv-Infra

De keuze voor een enkelstrookstoerit is gebaseerd op de aangeleverde intensiteiten. In het HAL-Model voor 2020, opgesteld door DHV, wordt uitgegaan van een intensiteit van 426 motorvoertuigen per uur op de toerit in het maatgevende avondspitsuur. De intensiteiten van het HAL-model zijn op de afbeelding hierboven in de blauwe cellen weergegeven. Dit model geeft echter alleen intensiteiten op de wegen zelf, verdeeld over de twee richtingen. Zo heeft de Westtangent tussen de ovatonde en de Zuidtangent (oost) een intensiteit van 1881 mvt/uur en tussen de Zuidtangent en ovatonde (west) 842 mvt/uur. Gekeken naar de ovatonde geeft het model vervolgens geen verdeling weer ten aanzien van de diverse richtingen. De herkomst en bestemming van de gegeven intensiteiten is dus niet beschikbaar.

Om toch een uitspraak te kunnen doen ten aanzien van de enkelstrookstoerit, zijn er enkele aannames gedaan om de toerit te toetsen in de Meerstrooksrotondeverkenner². Op basis van de lokale kennis van lv-Infra is een inschatting gemaakt ten aanzien van de verdeling van het verkeer over de diverse richtingen. Zo is de verdeling vanaf de Beverkoog bepaald op 50% richting de Westtangent, 25% richting N242-noord en 25% richting de N242-zuid. Aan deze percentages is vervolgens een intensiteit mvt/uur gekoppeld, welke op de bovenstaande afbeelding in het groen is weergegeven.

² Een programma, ontwikkeld door de Provincie Zuid-Holland, voor het berekenen van capaciteiten en gemiddelde wachttijden van verschillende rotondevormen in een stationaire toestand.

Om de intensiteiten te kunnen gebruiken, moeten deze echter nog naar pae/uur worden omgerekend³. Om dat er geen verkeersstellingen beschikbaar zijn, is de verdeling personenauto, vrachtwagen en motor niet bekend. In de het document *Monitor verkeer en verkeersveiligheid Provinciale wegen Noord-Holland 2010*, wordt een percentage van 9,9% vrachtverkeer gegeven op de N242 ten noordoosten van Alkmaar op een werkdag in 2009. De te maken prognose is gericht op een avondspits in 2020. Er is dan ook een ruime aanname van 15% gedaan ten aanzien van het aandeel vrachtverkeer, en op alle takken toegepast. Motoren zijn hierbij niet meegenomen, hierdoor zou de intensiteit in pae/uur minder worden, en deze intensiteit wordt in deze fase bij voorkeur ruim geschat.



Afbeelding 26: Meerstrooksrotondeverkenner Knierotonde Avondspits 2020

In de Meerstrooksrotondeverkenner lijkt de bovenstaande knierotonde het meest op de toegepaste ovatonde. De hoofdstroom (in de ochtendspits) op de rotonde zelf is hierbij van oost naar zuid met twee stroken gefaciliteerd, wat overeenkomt met de ovatonde. De tegenovergestelde richting (avondspits) ligt vrij met een bypass langs de rotonde, wat ook overeenkomt met de ovatonde. Daarnaast komen ook de afritten overeen. Alleen de toeritten vanuit west en noord kennen één strook.

Om dit te compenseren wordt in het programma op westelijke tak (Beverkoog) uitsluitend de linkerstrook (linksaf, door en rechtsaf) meegenomen. Dit omdat deze de meeste gelijkenis/conflictpunten vertoont met één strook voor alle richtingen. Daarnaast is de pae/uur waarde niet ingevoerd bij de richting noord-zuid en zuid-noord. Dit zijn de stromen die bij de N242 ongelijkvloers de ovatonde passeren, en dus niet meegenomen dienen te worden in de verkenner.

³ PersonenAuto-Equivalent, is een getal dat aangeeft hoeveel ruimte een voertuig inneemt in vergelijking met een personenauto. Algemeen is de waarde voor wagens 1, voor vrachtwagens 1,9 à 2 en voor motoren 0,5.

Wanneer gekeken wordt naar de verzadigingsgraad⁴(in het rode kader), is te zien dat op geen van de takken de waarde boven de 0,8 komt. Bij een verzadigingsgraad boven de 0,8 zullen de toeritten van de rotonde komen vast te staan. De nieuwe westelijke tak heeft een verzadigingsgraad van 0,69. Dit betekent dat deze rotondevorm en de enkelstrookstoerit toepasbaar zijn. Dit moet echter wel kritisch worden bekeken. Dit omdat deze enkelstrookstoerit in de toekomst wellicht sneller zijn maximale capaciteit benaderd. De waarden die nu zijn berekend zijn immers gedeeltelijk gebaseerd op aannames. Dit ten aanzien van de verdelingen over de richtingen en de verdeling pae/uur. Daarnaast is in deze prognose de komst van een ziekenhuis (zie afbeelding 27) niet meegenomen.



Afbeelding 27: Nieuwe kruising N242 – Westtangent + nieuwe locatie ziekenhuis (bron foto: viadrupsteen.nl)

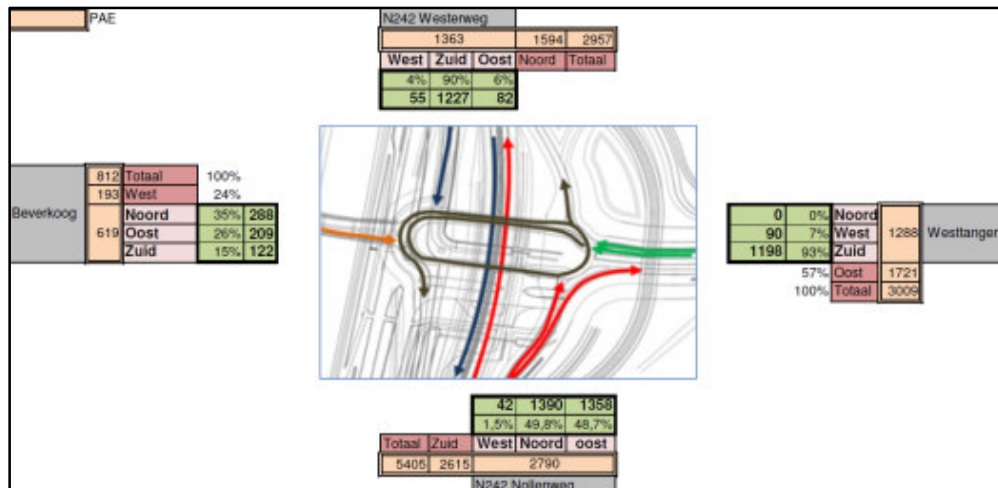
5.5.3 Nieuwe prognose 2024, inclusief nieuwe ontwikkelingen

Hoewel onderzoek wordt gedaan naar de haalbaarheid van een aansluiting van de Beverkoog op de N242, kan deze studie niet los gezien worden van het project N242 – Westtangent. Met het oog op de (mogelijke) nieuwe ontwikkelingen (Beverkoog en Ziekenhuis) zijn er nieuwe verkeersintensiteiten gegenereerd in het verkeersmodel van de gemeente Alkmaar. Dit om de huidige configuratie van de ovatonde te toetsen op deze toekomstige intensiteiten.

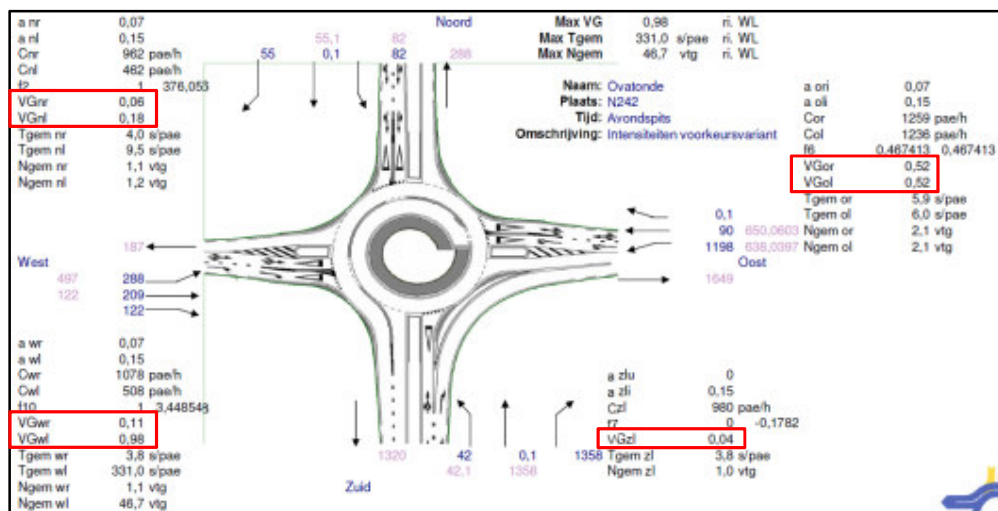
De verkeersintensiteiten zijn ook aan lv-infra verstrekt. Hierbij zijn de intensiteiten in mvt/uur (voor 2020 en 2024) aangeleverd met daarbij een verdeling naar voertuigklasse. Met deze gegevens zijn intensiteit in pae/uur berekend voor 2024. Vervolgens is op basis van kruispunt-plots⁵ voor 2020 gekeken naar de verdeling van het verkeer over de richtingen. Deze verdeling in procenten is vervolgens toegepast op de intensiteiten in pae/uur voor 2024. Dit is te zien op afbeelding 28. Hierbij zijn enkele verschillen te zien tussen totalen en de toeleidende richtingen. Dit is terug te leiden naar het feit dat de verdeling naar voertuigklasse verschilt per wegdeel. Hierdoor doen zich na het omrekenen naar pae/uur kleine verschillen voor.

⁴ De verzadigingsgraad is het quotiënt van de intensiteit en de capaciteit (Verzadigingsgraad = Intensiteit/Capaciteit).

⁵ Kruispunt-plot: een figuur van een kruispunt met daarop de stromen en bijbehorende intensiteiten aangegeven.



Afbeelding 28: Intensiteits model gemeente Alkmaar, inclusief Beverkoog en Ziekenhuis



Afbeelding 29: Meerstrooksrotondeverkenner Knierotonde Avondspits 2024

Op afbeelding 29 is direct de invloed van de nieuwe ontwikkelingen te zien. De stroom van de Westtangent (oost) richting de N242 (Zuid) kent een toename van 764 naar 1198 pae/uur en van de Beverkoog (west) richting Westtangent (oost) en N242 (noord) van 490 naar 619 pae/uur. Te zien is dan ook dat de strook voor linksaf en rechtdoor vanaf de Beverkoog een verzadigingsgraad kent van 0,98. Dit geeft aan dat deze configuratie niet langer geschikt is. Daarnaast toont de verkenner aan dat alle, door het programma aangeboden, rotondevormen niet geschikt zijn. Daarbij moet opgemerkt worden de daadwerkelijke verzadigingsgraad van de ovatonde lager uit zal vallen. Dit omdat de ovatonde ruimer is opgezet dan de hierboven weergegeven knierotonde.



5.5.4 *Conclusie verkeersafwikkeling*

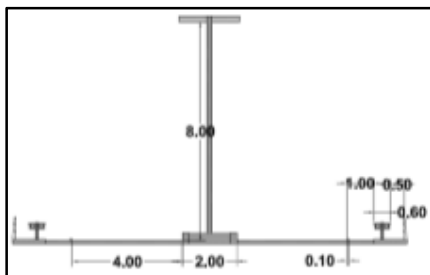
Op basis van de, bij aanvang van de studie, aangeleverde intensiteiten kan dan ook gesteld worden dat een enkelstrookstoerit voldoet ten aanzien van de aansluiting van de Beverkoog. Hier blijkt ook uit dat de ovatonde voldoet ten aanzien van het verkeersaanbod. Daarbij moet echter wel opgemerkt worden dat deze intensiteiten, gericht op 2020, vrij beperkt zijn en dat er aannames (de verdeling van het verkeer en de richtingen) gedaan zijn. Daarnaast is de Meerstrooksrotondeverkenner in deze fase slechts geschikt om een indicatie te geven ten aanzien van de doorstroming.

Ten tijde van deze studie zijn echter nieuwe intensiteiten gegenereerd. Deze zijn gebaseerd op de mogelijke ontwikkelingen (Beverkoog en Ziekenhuis) in de omgeving van het kruispunt. De ontwikkelingen leiden tot een dusdanige verhoging van het verkeersaanbod dat op basis van de Meerstrooksrotondeverkenner geen enkele rotondevorm geschikt is om het verkeersaanbod af te wikkelen. Ook de huidige ovatonde met een tweestrookstoerit vanaf de Beverkoog voldoet niet. De reden dat het kruispunt niet langer voldoet, is het conflict tussen de stromen tussen de Westtangent en N242 Zuid en de Beverkoog en de N242 Noord/Westtangent. De beoordeling met behulp van de Meerstrooksrotondeverkenner blijft een indicatie. De ovatonde is ruimer opgezet dan de mogelijke rotondevormen waardoor de daadwerkelijke verzadigingsgraad lager zal zijn dan 0,98. Daarnaast is hier sprake van een worst-case-scenario en zijn er nog veel onduidelijkheden ten aanzien van de toekomstige ontwikkelingen.

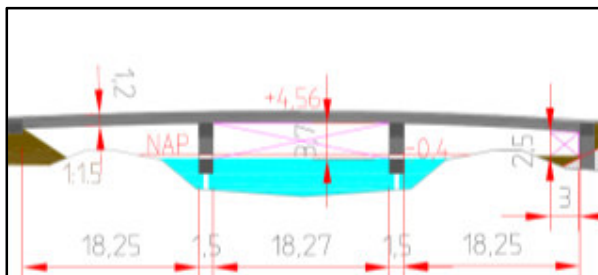
De uitkomsten gaven echter wel aanleiding tot nader onderzoek, waarbij de reconstructie (ongelijkvloerse kruising N242/Westtangent inclusief aansluiting Beverkoog) als geheel moest worden beschouwd. In opdracht van de gemeente Heerhugowaard heeft Goudappel Coffeng een toets uitgevoerd met behulp van het microscopisch dynamisch verkeersmodel VISSIM, waarbij de totale verkeersafwikkeling van de ongelijkvloerse kruising is beoordeeld. Deze toets is toegevoegd als bijlage 8 *Resultaten afwikkelingsanalyse*.

Uit de toets blijkt dat de ongelijkvloerse aansluiting van de N242 op de Westtangent voldoende capaciteit biedt voor een goede verkeersafwikkeling, zowel in de ochtend- als avondspits. De wachtrijvorming op de toeleidende takken bij de aansluiting is beperkt. Alleen in de avondspits ontstaat een noemenswaardige wachtrij vanaf de Beverkoog. Deze wachtrij bedraagt ongeveer 60 meter. De bijbehorende verliestijd blijft echter beperkt tot circa 20 à 25 sec. De wachtrijlengten en verliestijden zijn op grond van de verkeersveiligheid en het comfort voor de weggebruiker acceptabel te beschouwen.

5.6 Kunstwerk Langedijkervaart



Afbeelding 30: Dwarsprofiel kunstwerk



Afbeelding 31: Kunstwerk verticaal

5.6.1 Maatvoering

Het kunstwerk verbindt de ontsluitende weg met de ovatonde. Het dwarsprofiel, te zien op afbeelding 30 is gebaseerd op een combinatie van het ASVV 2004, de ERBI en uitgangspunten aangedragen door de gemeente Alkmaar. Het profiel van de weg komt overeen met het dwarsprofiel gegeven in paragraaf 5.4 *Wegcategorisering*. Dit houdt in dat de weg een profiel heeft van een gebiedsontsluitingsweg 50 km/u conform het ASVV 2004.

Vanuit het midden gekeken, betekent dit ook hier een middenberm van 2 meter. De rijstrook is vervolgens 4 meter breed, dit is inclusief 0,75 meter bochtverbreding. Hoewel het kunstwerk niet volledig in een bocht is gelegen, is er toch voor deze verbreding gekozen. Hierdoor wordt een comfortabele overgang gecreëerd tussen de bocht naar het kunstwerk en de brede toerit (4 meter) en afrit (4,5 meter). Vervolgens bedraagt de objectafstand (inclusief de kantmarkering) 1 meter tot de geleiderailconstructie. Deze geleiderail is vervolgens 0,60 meter breed en het inspectiepad tussen de geleiderail en de leuning 0,50 meter.

Het verticale aspect is uitgebreid toegelicht in paragraaf 3.6 *Ontwerpkeuzes kunstwerk*. Hierbij is een doorvaartwijdte gehanteerd van 18,27 meter, conform de Richtlijnen Vaarwegen en een doorvaarthoogte van 3,70 meter, gegeven door de beheerder, de Provincie Noord-Holland. Deze doorvaarthoogte is gekoppeld aan de Maatgevende Hoge Waterstand van NAP - 0,40 meter. Hierdoor komt de doorvaarthoogte op NAP +3,3 meter te liggen. In het schetsontwerp is daarnaast uitgegaan van een dek van 1,2 meter. Hierdoor komt de top, inclusief de topboog, van het kunstwerk op circa NAP +4,56 te liggen.

Daar in het uitwerken van de voorkeursvariant het verticale alignement is aangepast, was het niet langer mogelijk het fietspad op de huidige locatie te behouden. Hierdoor is het fietspad verplaatst van op de waterkering naar naast de waterkering, te zien op afbeelding 31. Dit is toegelicht in paragraaf 5.5 *Aansluiting N242*. Door de verplaatsing van het fietspad is het talud, getekend in een de voorgaande fase vervangen door een grond-kerende wand. De kosten voor deze aanpassing worden gedekt door de ruime percentages die in de raming zijn aangehouden.



5.6.2 Waterkeringen

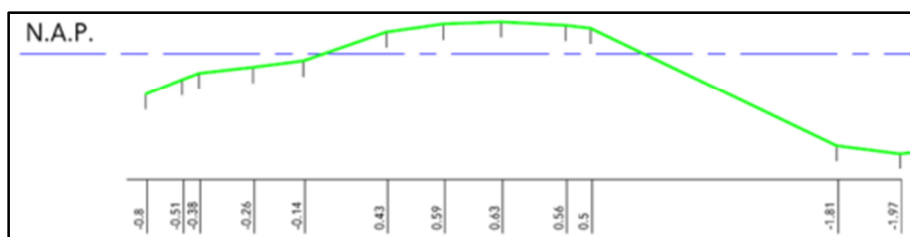
Belangrijk aspect bij de realisatie van het kunstwerk is het waarborgen van de stabiliteit en waterkerende functie van de waterkering. Er is dan ook gekozen om het kunstwerk buiten de waterkering te bouwen. Aan de oostzijde komt het fietspad echter wel in de invloedssfeer van de waterkering te liggen, aan de westzijde ligt het grondlichaam tegen de waterkering aan. In een van de hoofduitgangspunten wordt gesteld dat: *De boezemkade aan de westzijde van de Langedijkervaart is instabiel. Van de boezemkade aan de oostzijde is bekend dat deze te laag is, over de stabiliteit is niets bekend.*

Het HHNK heeft echter het volgende principeprofiel afgegeven:

Principeprofiel waterkeringen:	
Kruinhoogte:	NAP + 0,50 meter (indien hoger in huidige situatie, deze dan behouden)
Kruinbreedte:	minimaal 3 meter (indien breder in huidige situatie, deze dan behouden)
Taluds:	minimaal 1:4

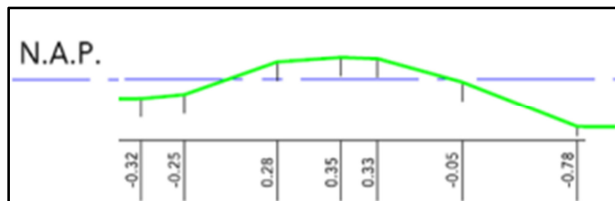
Hieruit blijkt dat de waterkering aan de oostzijde voldoet ten aanzien van de gegeven kruinhoogte en kruinbreedte, daar deze over een lengte van meer dan 3 meter op hoogte tussen de NAP +0,59 en +0,56 is gelegen. Op basis van dit profiel kan de huidige waterkering worden behouden en is het fietspad inpasbaar.

Daarnaast zijn er in het kader van het project N242/Westtangent berekeningen uitgevoerd voor de oostelijke waterkering. Dit omdat het grondlichaam van de ovatonde op/tegen de waterkering wordt aangelegd, wat er in potentie voor kan zorgen dat de buitenwaartse stabiliteit vermindert. Uit dat onderzoek bleek dat dit niet het geval is, vooral vanwege de zandige ondergrond die weinig zettingsgevoelig is (bron: HHNK). Gekeken naar het kunstwerk, en de grond-kerende wand, zal deze dan ook geen negatieve invloed hebben op de stabiliteit.



Afbeelding 32: Dwarsprofiel oostzijde toetsing 2006 HHNK

Van de westzijde wordt gesteld dat deze instabiel is. Onderdeel van deze haalbaarheidsstudie is een verkennend geotechnisch onderzoek. In paragraaf 5.11 *Geotechniek* worden de belangrijkste resultaten getoond.



Afbeelding 33: Dwarsprofiel westzijde toetsing 2006 HHNK

Het huidige profiel van de waterkering aan de westzijde voldoet niet aan de eisen gesteld door het HHNK. De kruinhoogte ligt rond de NAP +0,30 meter en de kruinbreedte is circa 1,5 meter. Er zijn echter geen obstakels in de directe nabijheid van de waterkering. De waterkering kan hier dan ook eenvoudig worden verhoogd. Dit kan door het HHNK meegenomen in de werkzaamheden van dit project.

5.6.3 Brugdek

Voor de oostelijke en midden overspanning is gekozen voor een brugdek bestaande uit prefab voorgespannen betonliggers. Dit is de meest economische vorm voor het realiseren van een brugdek boven een moeilijk toegankelijk gebied. De westelijke overspanning dient echter in een horizontale boor te worden uitgevoerd. Dit is per definitie niet altijd uitvoerbaar in prefab liggers.

Leverancier Spanbeton heeft, op basis van het schetsontwerp (horizontaal en verticaal) van het kunstwerk, een memo opgesteld ten aanzien van de technische haalbaarheid/uitvoering:



Wij zien mogelijkheden om deze brug in prefab te maken, maar om het economisch te houden zijn er wel beperkingen.

Verticaal alignement

Onze liggers (zowel SKK als ZIP) hebben door de voorspanning aan de onderzijde van nature een kleine toeg (geschat op circa 2 á 3,5 cm). Dit is niet genoeg voor de door u gewenste toeg van circa 6,6 cm ($R = 675$ m). De resterende toeg kan mogelijk gezocht worden in een variabele asfaltdikte. Het rijdek krijgt dan een andere toeg dan de onderkant van het dek. Het maken van prefab liggers met een verticale toeg (ook in de bekisting die wij apart moeten maken) is technisch mogelijk, maar erg duur.

Horizontaal alignement

Bij een horizontale straal van 85 m is de horizontale uitbuiging per veld ca. 0,55 m.

- SKK 700 / 1480 koker.

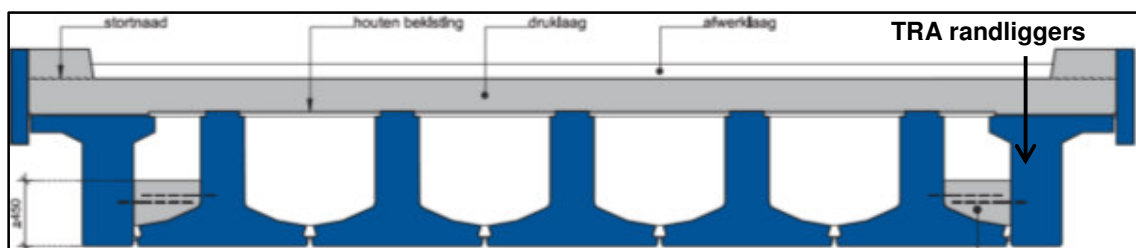
Met deze liggers kunnen wij een horizontale boog van $R = 85$ m maken bij een ligger lengte van ca. 19,75 m. Deze oplossing is echter aanzienlijk duurder dan rechte kokers. Dit omdat wij een apart model moeten maken voor deze straal en voorzieningen moeten treffen voor het afbuigen van de voorspanstrengen. Voor circa 10 gebogen liggers is dit een dure oplossing.

- ZIP 700 / 1180 liggers met TRA randliggers + 230 mm druklaag, constructiehoogte 950 mm (afhankelijk van de belastingen en van toepassing zijnde normen mogelijk ook ZIP 650 liggers met constructiehoogte 900 mm).

Met deze liggers kunnen wij de uitstekende rand van de TRA randliggers een variabele breedte geven (van 150 tot ca. 950 mm oversteek). Dit om de gewenste straal aan de bovenkant van het dek te volgen. De onderzijde van de dekken zijn dan recht. De bovenrand van de dekken kan dan vloeiend doorlopen over alle drie de velden. Aan de onderkant van het dek is er dan een flauwe knik tussen de TRA randliggers bij de twee tussensteunpunten. Dit uittekenen is even een puzzel maar het geeft wel een economisch oplossing.

Wat uitvoering betreft zou het logisch zijn, wanneer er gekozen wordt voor prefab, alle drie de velden prefab te maken.

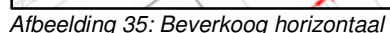
Op basis van het advies van Spanbeton wordt dan ook in deze fase uitgegaan van ZIP liggers met TRA randliggers. Hieronder wordt een dwarsdoorsnede gegeven van een ZIP-brug (inclusief de TRA randliggers).



Afbeelding 34: Dwarsdoorsnede ZIP-brug (Bron: [Spanbeton](#))

5.6.4 Tussensteunpunten

De tussensteunpunten zijn nog niet verder uitgewerkt. De vormgeving is sterk afhankelijk van de wensen vanuit beeldvorming. Vooralsnog is gerekend met poeren gelegen boven de waterlijn met daarop ronde kolomen en een onderslagbalk. De vorm van de kolomen kan nog worden aangepast. Zo kan men schijven toepassen of meerdere slankere kolomen (rond of vierkant). Voor de haalbaarheid is verdere uitwerking niet noodzakelijk.



Onderdeel van de overgang is de middenberm van de nieuwe ontsluiting welke voor de kruising met de verplaatste inrit eindigt. Deze gaat vervolgens over in een (voornemen gemeente Alkmaar) nieuw aan te brengen rijbaanscheiding door een onderbroken asstreep.

5.8 Realisatie Kavel

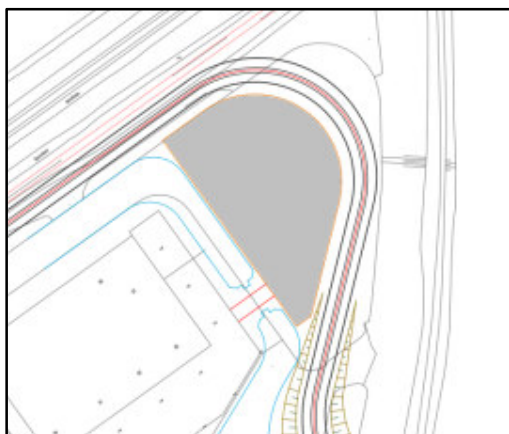
In het taakstellend budget van € 8,6 miljoen wordt rekening gehouden met € 1 miljoen aan inkomsten door nieuwe gronduitgiften. In variant 2 zijn er twee mogelijkheden om een nieuw kavel te creëren. Beide mogelijkheden zijn in onderstaande tabel door de gemeente Alkmaar in kaart gebracht.

- **Kavel A**

Deze kavel ligt op de locatie waar deze in variant 1 zou komen, ter hoogte van de huidige waterplas in de noordpunt van de Beverkoog.

- **Kavel B**

Deze kavel ligt op de locatie waar aanvankelijk de toegang naar oprit noordelijke ontsluiting was voorzien.



Afbeelding 37: Kavel variant A (nog met variant 1)



Afbeelding 38: Kavel variant B

	Kavel A	Kavel B
<i>Ruimtelijke inpassing</i>	Moeilijk	Eenvoudig
<i>Maximale omvang kavel</i>	3500 m ² ⁶	3500 m ²
<i>Ontsluiting /toegankelijkheid</i>	Kwaliteit toegang is slecht nu voor de doorgetrokken Berenkoog is gekozen als noordelijke ontsluiting. Er moet een toegangsweg gemaakt worden over particulier terrein. Daarvoor is medewerking eigenaar vereist.	Ligt direct aan Berenkoog.
<i>Zichtlocatie vanaf N242</i>	Als zichtlocatie vanaf de N242 van beperkte betekenis, tenzij er een hoog kantoor wordt gebouwd (daar is waarschijnlijk geen markt voor).	Geen betekenis.

⁶ De aanwezige mogelijkheden voor watercompensatie bepalen de omvang van de kavel.



<i>Ecologie</i>	Kavel ligt in ecologische zone. Een onderzoek is nodig om na te gaan welke mitigerende en/of compenserende maatregelen nodig zijn.	Ligt niet in ecologische zone.
<i>Watercompensatie</i>	Kavel ligt op grote waterpartij en het HHNK stelt eisen aan watercompensatie. Minimaal dezelfde oppervlakte moet gecompenseerd worden. De plek waar kavel 2 is gedacht zou daarvoor in aanmerking kunnen komen. Graven van water in groengebied levert namelijk weer een nieuwe compensatie opgave op.	Niet van toepassing.
<i>Te maken kosten</i>	De te maken kosten voor ontsluiting zijn opgebouwd uit het opschonen en dempen van de waterplas, het aanbrengen van grondverbetering, het plaatsen van een kokerduiker (zie afbeelding 45) en het compenseren van ecologie. Dit is geschat op circa € 1.800.000, -	Geen, mogelijk moeten er nog wel nutsvoorzieningen worden aangelegd.
<i>Geraamde opbrengst⁷</i>	€ 1.000.000,-	€ 700.000,-
<i>Saldo kosten en baten</i>	Ca. € -0,8 mln.	Ca. € 0,7 mln.

Conclusie en aanbeveling

Gekeken naar de geraamde inkomsten bij kavel B, dan liggen deze lager dan waarvan is uitgegaan in het taakstellend budget (€ 0,7 mln. i.p.v. € 1 mln.). De € 0,3 mln. lagere inkomsten worden echter ruimschoots gecompenseerd door de lagere aanlegkosten van de voorkeursvariant (€ 6,9 mln.)

Aan het realiseren van kavel A zitten procedureel veel haken en hogen. Mocht de gemeente Alkmaar besluiten toch de mogelijkheden tot realisatie te onderzoeken, dan wordt geadviseerd het onderzoek los te koppelen van de procedures die nodig zijn voor de realisatie van de noordelijke ontsluiting. Indien kavel A wordt meegenomen, dan wordt het risico op bezwaren groter.

Naast de genoemde risico's is de ontwikkeling van kavel A financieel onaantrekkelijk. Dit vanwege de hoge kosten voor de compensatie van water en vooral ecologie. Hoewel hierbij een ruwe schatting is de gedaan voor de te maken kosten, is het hoogst aannemelijk dat de kosten hoger uitvallen dan de baten.

De keuze voor een kavel zal binnen de gemeente Alkmaar op bestuurlijk niveau gemaakt worden. In deze haalbaarheidsstudie wordt echter kavel B meegenomen, dit op basis van de eerder genoemde argumenten. Deze is dan ook verwerkt in het schetsontwerp van de voorkeursvariant, zie onderstaande afbeelding.

⁷ De opbrengsten zijn geraamd door de gemeente Alkmaar.

5.9 Ecologie



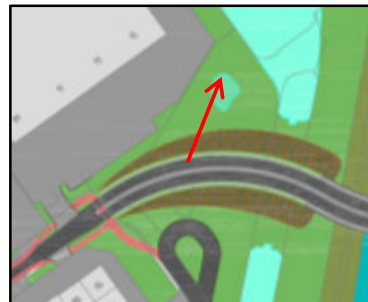
Afbeelding 39: Ecologische Hoofdstructuur

Het plangebied is gelegen ter hoogte van gemeentelijk kerngebied en een regionale/provinciale ecologische verbinding. Vanwege het ecologische belang van de locatie, heeft de gemeente Alkmaar een lijst met ambities in het gebied aangeleverd. Daarnaast is een Quick scan gedaan ten aanzien van variant 2. In deze paragraaf wordt de invloed van het project op de ambities beschreven en wordt aangegeven hoe de uitkomsten van de Quick scan in de voorkeursvariant zijn verwerkt. Uit flora en fauna onderzoek kan echter blijken dat een andere aanbeveling nodig is. In paragraaf 6.2.3. *Flora en Fauna ontheffing*, wordt dit onderzoek toegelicht.

Ambities in het gebied	Invloed project
<i>De provincie heeft de ambitie om het wandelen over de dijk (recreatief medegebruik) mogelijk te maken.</i>	Door instandhouding van de fietsverbinding die nu aan de oostzijde van het kanaal ligt, blijft ook de dubbelfunctie van het fietspad (wandelen) gewaarborgd. Daarnaast wordt het fietspad ter hoogte van het kunstwerk verbreed van 2,3 naar 3 meter.
<i>Het kanaal is een ecologische verbindingzone. Voor het kanaal en de sloot geldt dat het aanbrengen van natuurvriendelijke oevers de ambities zijn voor het versterken van de verbinding.</i>	De realisatie van de nieuwe ontsluiting en het kunstwerk heeft geen (negatieve) invloed op het mogelijk aanbrengen van natuurvriendelijke oevers ter hoogte van het kanaal.
<i>In Groenstrook de Nollen: is ook een ecologische verbindingzone: ambitie aanleg natuurvriendelijke oevers waar nog niet aanwezig.</i>	De realisatie van de nieuwe ontsluiting heeft geen (negatieve) invloed op het mogelijk aanbrengen van natuurvriendelijke oevers ter hoogte van de Groenstrook de Nollen.
<i>Verder het in stand houden van de huidige situatie</i>	De invloed van het project wordt toegelicht in de beantwoording op de Quick scan van de gemeente Alkmaar. Zie volgende pagina.



Afbeelding 40: Eco-poel



Afbeelding 41: Verplaatsing eco-poel

Quick scan gemeente Alkmaar variant 2	Verwerking voorkeursvariant
<i>Aantasting van een geaccidenteerd gebied dat is ingericht als leefgebied voor vlinders, insecten en amfibieën. Het verplaatsen van de heuvels en de poel is mogelijk, maar het wordt er erg krap.</i>	Op dit moment is de poel naar de noordzijde van de ontsluiting verplaatst, zie afbeelding 39.
<i>Kappen van een strook bosplantsoen (beschutting voor kleine zoogdieren en vogels), compensatie door in het gebied kleine stukjes bosplantsoen aan te brengen, aan de voet van het grondlichaam zonder te veel schaduw op het talud te maken. Zonnige taluds zijn interessant voor amfibieën, kruiden en insecten.</i>	Deze compensatie is mogelijk, zolang deze nieuw aan te leggen strook geen negatieve invloed heeft op de stop-/ zichtafstanden van het verkeer. De exacte invulling zal in een vervolgfase moeten worden bepaald (na een flora en fauna onderzoek).
<i>Sloot langs Beverkoog: verbinden met waterplas door bypass vlak langs dijklichaam van het kanaal of nieuwe brug iets langer? Als dit niet mogelijk is in verband met waterkering, dan brede duiker met ecorichels maken.</i>	De sloot wordt met de waterplas verboden middels een kokerduiker met ecorichels. Dit is te zien op afbeelding 39 en te lezen in paragraaf 5.10.2 Duiker.
<i>In deze variant lijkt het er op dat het beheer van het gebied achter het grondlichaam niet mogelijk is. Maak een pad tussen het grondlichaam en de kavel ten westen er van.</i>	Op het schetsontwerp (afbeelding 39) is te zien dat aan beide zijden van het talud een pad is vrijgelaten voor beheer. Het noordelijke pad ontsloten via de kavel ernaast.

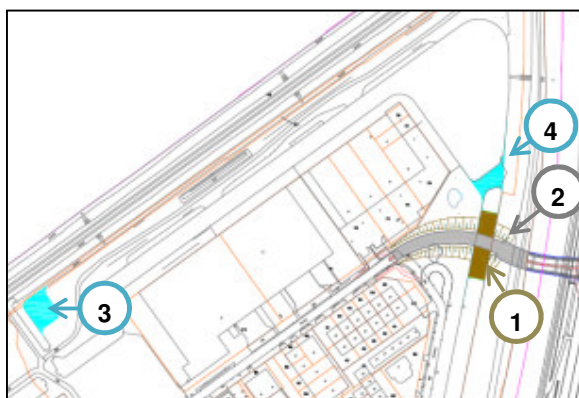
5.10 Waterhuishouding

5.10.1 Watercompensatie



Afbeelding 42: Peilgebieden plangebied (Bron: Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier)

Het Hoogheemraadschap stelt dat: “Water wat wordt gedempt kan in het gehele NAP -2,20 meter gebied worden gecompenseerd”. Dit is op de afbeelding hierboven het oranje gearceerde gebied. Bij de voorkeursvariant wordt een sloot gedeeltelijk gedempt. Daarnaast dient het aan te brengen verharde oppervlak gecompenseerd te worden. Dit wordt hieronder schematisch toegelicht.



Afbeelding 43: Waterhuishouding voorkeursvariant

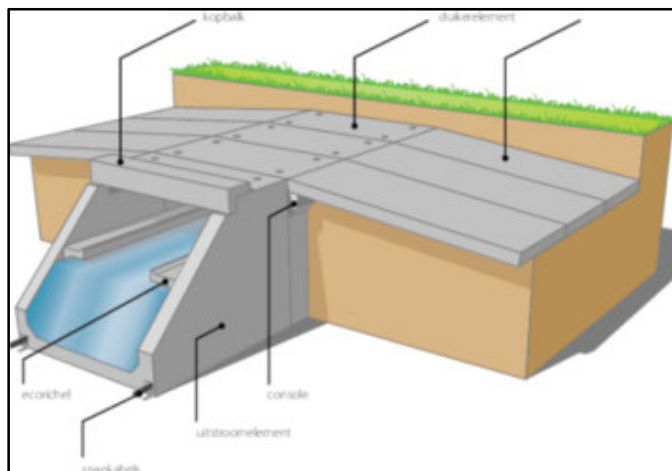


Afbeelding 44: Uitgraven sloot ter compensatie

Te compenseren onderdeel	m2 (ca.)	Compensatie	Te compenseren m2 (ca.)	Onderdeel ter compensatie	m2 (ca.)
1 Dempen van sloot	800	100%	800	3 Uitbreiden van sloot	600
2 Aansluiting (inc. deel kunstwerk)	1300	15%	195	4 Verwijderen van dam/duiker	400
Totaal	2100		995		1000

Te zien is dat de compensatie met betrekking tot het dempen van de sloot en het aanbrengen van verhard oppervlak eenvoudig te realiseren is binnen het peilgebied.

5.10.2 Duiker



Afbeelding 45: Overzichtstekening duiker met ecorichels (Bron: www.martensgroep.eu)

Het kruisen van watergangen in de polder dient middels een kokerduiker plaats te vinden. De minimale inwendige afmeting van de kokerduiker is 4 x 2,2 meter. Dit met een doorvaarthoogte van 0,80 meter. Deze, door de Gemeente opgestelde, eisen aan de te plaatsen duiker komen tevens terug in het Programma van Eisen. Daarnaast heeft de Gemeente Alkmaar aangegeven dat men, ten behoeve van een verbinding in de ecologische zone, hier ecorichels aan wil toevoegen.

5.11 Geotechniek

In het kader van deze haalbaarheidsstudie is een verkennend geotechnisch onderzoek uitgevoerd. Dit met betrekking tot het volgende hoofduitgangspunt:

De boezemkade aan de westzijde van de Langedijkervaart is instabiel. Van de boezemkade aan de oostzijde is bekend dat deze te laag is, over de stabiliteit is niets bekend. Bij de uitwerking van de varianten dienen in het ontwerp maatregelen te worden opgenomen die de stabiliteit van deze waterkeringen garanderen. Dit dient met globale (stabiliteits)berekeningen te worden aangetoond.

5.11.1 Uitgangspunten

De volgende documenten zijn gebruikt voor de berekeningen:

- *Bijlage 1 Programma van eisen.*
- *Tekening Schetsontwerp voorkeursvariant.*
- *Tekening Inmeting Beverkoog.*
- *Rapport Grondonderzoek t.b.v. Aansluiting Beverkoog te Alkmaar (zie bijlage 9).*
- *TAW; Technisch rapport waterkerende grondconstructies, juni 2001.*
- *STOWA, Leidraad toetsen op veiligheid regionale waterkeringen, 2007.*
- *STOWA, Addendum op de leidraad toetsen op veiligheid regionale waterkeringen, 2010.*
- *STOWA, Handreiking ontwerpen en verbeteren boezemkaden, 2009.*
- *STOWA, Handreiking ontwerpen en verbeteren waterkeringen langs regionale rivieren, 2009.*

5.11.2 Resultaat grondonderzoek en globale bodemopbouw

Er is grondonderzoek bestaande uit boringen en sonderingen uitgevoerd. Dit grondonderzoek is nog op variant 1 ingesteld. Deels is het grondonderzoek echter bruikbaar voor de voorkeursvariant. De bruikbare grondonderzoekspunten betreffen:

- Sondering DKM1, DKM3 en DKM 4 (en in mindere mate DKM2);
- Boring MB1 en MB3 (en in mindere mate MB2).

De grondonderzoekopzet was gericht op het in beeld brengen van de bodemopbouw van de dijk en het terrein aan de westzijde van deze dijk.



Afbeelding 46: Locatie sonderingen en boringen

Bodemopbouw dijk

Van maaiveld af bestaand de dijk in eerste instantie uit een toplaag van (humeuse)klei. Deze laag is circa 1,5m (DKM2) tot 2,5m (DKM1) dik. Onder deze laag wordt een laag veen aangetroffen van circa 1m (DKM2) tot 2m (DKM1) dik. Vervolgens wordt een kleilaag aangetroffen van circa 0,20m dikte. Daaronder wordt zand aangetroffen (DKM1: NAP -4m en DKM2 NAP -3,2m). Vanaf circa NAP -10m à NAP -11m komen in de zandlaag dunne stoorlaagjes bestaande uit silt/klei voor. Tussen NAP -18m en NAP -21m komt vervolgens een kleilaag voor. Onder deze kleilaag wordt zand aangetroffen. Opgemerkt wordt dat in de zandlaag vanaf NAP -10m à NAP -11m tot NAP -18m de conusweerstand relatief laag is: 6MPa - 12MPa.

Bodemopbouw bedrijventerrein Beverkoog

Van maaiveld af bestaat het terrein uit een toplaag van circa 0,30m à 0,40m dikte bestaande uit zand met een humeuse bijmenging. Onder deze toplaag wordt zand aangetroffen. Ter plaatse van DKM4 wordt een veenlaag tussen NAP -2,6m en NAP -3,2m aangetroffen, ter plaatse van DKM3 is deze niet aangetroffen. Tot NAP -19m wordt zand aangetroffen. Ter plaatse van DKM3 zijn in deze zone ook stoorlaagjes bestaande uit klei/silt aangetroffen, deze worden in mindere mate vanaf NAP -11m bij DKM4 aangetroffen. Tussen NAP -19 en circa NAP -21m is een kleilaag aangetroffen waaronder weer zand voorkomt. Opgemerkt wordt dat de conusweerstand grillig is en over het algemeen tussen 6MPa en 12MPa ligt.



Conclusie grondonderzoek

Uit het grondonderzoek volgt dat de dijk uit klei is opgebouwd. De veenlaag welke in de dijk is aangetroffen is ook in DKM4 aangetroffen. Echter is de veenlaag ter plaatse van DKM4 van geringere dikte. Het gebied waar het tracé van de verbinding loopt bestaat hoofdzakelijk uit zand met enkele stoorlaagjes. Ter plaatse van DKM4 is een relatief dunne veenlaag aangetroffen en op grote diepte wordt een kleilaag aangetroffen.

5.11.3 *Beschouwing zettingen*

Het tracé van de verbinding loopt over een zandig profiel. De zettingsgevoelige lagen welke voorkomen in het gebied zijn of van geringe dikte (veenlaag DKM4) of liggen op grote diepte. Op basis van het uitgevoerde grondonderzoek wordt verwacht dat de ophoging in relatie tot zettingen niet tot nauwelijks tot aanvullende maatregelen zal leiden. De veenlaag is te dun om verticale drainage toe te passen. Mogelijk dat een kleine extra overhoogte benodigd is om zettingen te forceren in de veenlaag, een en ander is afhankelijk van de beschikbare zettingstijd. De kleilaag ligt op grote diepte. De spanningsverhoging in deze laag door ophogen is derhalve relatief laag. Verwacht wordt dat deze laag niet tot nauwelijks bijdraagt aan de zettingen. De bodem van de watergang tussen de dijk en bedrijventerrein Beverkoog ligt circa op NAP -4,2m (diepste punt). Hierdoor is in de sloot geen veenlaag aanwezig en worden niet tot nauwelijks zettingen verwacht bij het dempen van de sloot. Van belang is wel dat de watergang wel wordt opgeschoond, zodat er geen samendrukbaar slib in de watergang aanwezig is.

Opgemerkt wordt dat tegen het dijkprofiel opgehoogd wordt. Dit betreft het koptalud voor het landhoofd. Aangezien de dijk uit klei bestaat en de veenlaag dikker is (DKM1) kan op deze locatie nog wel zetting optreden. Op deze locatie ligt de weg echter al op het brugdek waardoor eventuele zettingen voor de weg naar verwachting een beperkte invloed hebben.

5.11.4 *Beschouwing fundering*

De brug ten behoeve van de aansluiting op de N242 wordt hoog gefundeerd. Gezien de bodemopbouw is het mogelijk een fundering op palen toe te passen. Eventueel kan gedacht worden aan een fundering op staal, dit echter levert mogelijk een extra belasting op de boezemkering, en afhankelijk van de lokale conusweerstand in de topklaag dient nog enige verdichting van het bestaande maaiveld uitgevoerd te worden. Afhankelijk van de zettingseis van het landhoofd dient ook de veenlaag verwijderd te worden. Dit kan mogelijk wel van invloed zijn op kwelwegen onder de waterkering.

Gezien de grillige conusweerstand tussen NAP -10m en NAP -21m, is funderen tussen NAP -10m en NAP -18m minder wenselijk en tussen NAP -18 en NAP -21m onwenselijk. Er zijn mogelijkheden om boven NAP -10m te funderen, paalbelastingen en paalafmetingen dienen hierop afgestemd te worden.

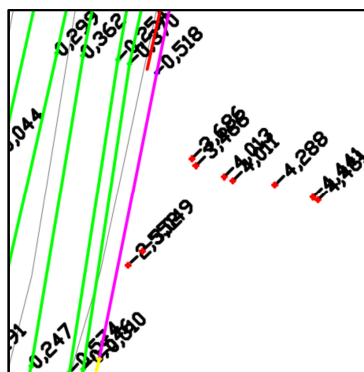


Om kwel langs palen tegen te gaan wordt aanbevolen een grondverdringend systeem toe te passen. Bij geheide prefab palen wordt aanbevolen een analyse voor de gevolgen van de heitrillingen op de dijk uit te voeren.

5.11.5 Stabiliteit Boezemkade

Ten behoeve van de stabiliteit van de waterkering is het westelijk profiel qua ophoging maatgevend. Aan de oostzijde is buiten de kering een ophoging door middel van een gewapende grondconstructie voorzien. Aangezien de gewapende grondconstructie buiten de kering zelf ligt, veroorzaakt deze kering geen aanvullend aandrijvend moment naar de buitenzijde van de dijk. Ten behoeve van de stabiliteit aan de binnenzijde kan gesteld worden dat door het aanvullend gewicht de stabiliteit gunstiger wordt.

Aan de westzijde lijkt op basis van de inmetingen een verticale kering in het profiel van de dijk te zitten aangezien over zeer korte afstand het maaiveld verloopt van NAP -0,6m naar NAP -2,5m (zie afbeelding 45). Voor het talud aan de binnenzijde geldt dat door het gewicht van de ophoging de stabiliteit naar de binnenzijde van de dijk gunstiger wordt. Derhalve wordt in de beschouwing van de stabiliteit van de buitenzijde van het talud van de dijk aan de westzijde beschouwd hoe diep de grondkering ten minste moet staan om de stabiliteit te waarborgen. Van de grondkering zelf zijn geen gegevens beschikbaar, daarom wordt de staat van deze kering buiten beschouwing gelaten. In het vervolg proces dient hier nader onderzoek naar gedaan te worden.



Afbeelding 47: Inmeting rand westelijke kering en watergang

Veiligheden en parameters

Aangezien geen veiligheidsfactor ten behoeve van de kering is opgegeven is uitgegaan van een benodigde veiligheidsfactor uit referentieprojecten van 0,9. De overige veiligheidsfactoren zijn conform TAW en STOWA (ref [5], [6], [7], [8] en [9]) bepaald:

- Modelfactor $\gamma_d = 1,0$ (geldend voor berekeningen met methode Bishop)
- Materiaalfactor $\gamma_m = 1,0$ (geldend voor berekeningen met rekenwaarden grondparameters)
- Schematiseringsfactor $\gamma_b = 1,2$ (conform STOWA)

De benodigde minimale stabiliteitsfactor bedraagt daarom $0,9 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,2 = 1,08$



parameter	materiaal	materiaalfactor
volumiek gewicht	-	1,00
tangent van de hoek van inwendige wrijving	zand	1,15
	klei	1,15
	veen	1,15
cohesie	klei	1,20
	veen	1,35

Veiligheidsfactoren op grondparameters (Conform STOWA).

Op basis van het grondprofiel zijn de in Tabel 2 Parameters ten behoeve van stabiliteitsberekeningen weergegeven parameters conform NEN6740 tabel 1 bepaald.

Laag	γ_{dr}	γ_{nat}	c'	ϕ'	c'_d	ϕ'_d
Dijkklei 1 (humeus)	13	13	0	15	0,0	13,1
Dijkklei 2 (siltig)	15	15	0	22,5	0,0	19,8
Veen	10	10	1	15	0,7	13,1
Klei	15	15	0	22,5	0,0	19,8
Zand	17	19	0	30	0,0	26,7

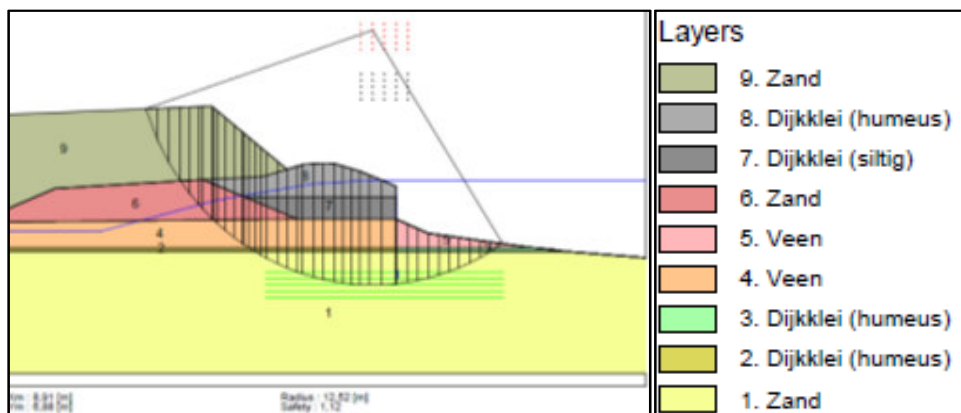
Parameters ten behoeve van stabiliteitsberekeningen.

Als grondwaterstand buiten de dijk is een niveau van NAP -0,5m aangehouden. Een lage waterstand is voor berekeningen van de stabiliteit van het buitentalud ongunstig. In de dijk is een verloop aangehouden naar peil Beverkoog van NAP -3,0m.

Beschouwing stabiliteit

Aangezien de verticale grondkering het glijvlak doorbreekt, zal voornamelijk de diepte van de verticale kering van belang zijn op de macrostabiliteit. Derhalve is beschouwd bij welke inbrengdiepte van de kering de stabiliteit nog voldoende is ($SF_{min} \geq 1,08$).

Op afbeelding 46 is het resultaat van de berekening en het gehanteerde profiel weergegeven. Hierbij is de diepte waarop de verticale kering is aangebracht NAP -5,5m. Bij een hoger niveau wordt de stabiliteitsfactor lager dan 1,08. Zoals eerder aangegeven dient de staat en de interne stabiliteit van de verticale kering zelf in een volgend stadium nader beschouwd te worden.



Afbeelding 48: Profiel en resultaat stabiliteitsberekening (Critical Circle Bishop)



5.12 Projectkosten

Om een beeld te krijgen van de kosten van de verschillende onderzochte varianten, zijn er kostenramingen gemaakt. De kostenanalyses zijn opgesteld volgens de SSK-systematiek. In bijlage 5 zijn de kostenramingen voor variant 1, 2 en de voorkeursvariant (uitwerking van variant 2) opgenomen. Hieronder is een samenvatting van de raming voor de voorkeursvariant weergegeven. De prijs is met 6,88 miljoen 0,1 miljoen lager dan de eerder opgestelde SSK raming van variant 2 uit. Dit omdat na het geotechnisch onderzoek is gebleken dat het aanbrengen van overhoogte bij het grondlichaam niet nodig is. De kosten voor het aanpassen van de Berenkoog, waarbij de 'slinger' wordt verwijderd, zijn meegenomen en verspreid over post 1, 2, 4 en 5.

post	omschrijving	Voorziene kosten (VK)							Onvoorzien	TOTAAL
		directe kosten (DK)			indirecte kosten (IK)			totaal	...object	
		bekend DK	ntd DK	totaal DK	bekend IK	ntd IK	totaal IK	VK	... project	
Bouwkosten										
1	Opruimwerkzaamheden en onderhoud	153.268	30.654	183.921	41.929	-	41.929	225.850	45.170	271.020
2	Grondwerken I	129.420	25.884	155.304	35.405	-	35.405	190.709	38.142	228.851
3	Kunstwerk	2.073.503	414.701	2.488.203	682.543	-	682.543	3.170.746	634.149	3.804.895
4	Wegverharding	112.050	22.410	134.460	30.653	-	30.653	165.113	33.023	198.136
5	wegmeubilair	38.333	7.667	46.000	10.487	-	10.487	56.487	11.297	67.784
Totaal bouwkosten		2.506.573	501.315	3.007.888	801.017	-	801.017	3.808.905	761.781	4.570.686
Vastgoedkosten										
	Vastgoed	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaal vastgoedkosten		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Engineering										
	Engineering, Administratie en Toezicht	1.333.117	66.656	1.399.773	-	-	-	1.399.773	279.955	1.679.727
Totaal engineering		1.333.117	66.656	1.399.773	-	-	-	1.399.773	279.955	1.679.727
Bijkomende kosten										
	Overige bijkomende kosten	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaal overige bijkomende kosten		-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAAL BASIS RAMING		3.839.690	567.971	4.407.661	801.017	-	801.017	5.208.677	1.041.735	6.250.413
Projectonvoorzien										
	Bijzondere gebeurtenissen en project onvoorzien	-	-	-	-	-	-	-	635.041	635.041
Totaal projectonvoorzien		-	-	-	-	-	-	-	635.041	635.041
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN										6.885.454

Afbeelding 49: Samenvatting SSK Raming voorkeursvariant

De bouwkosten zijn opgebouwd uit vijf 'objecten'. Object 1 geeft de kosten weer voor het verwijderen van o.a. beplantingen en bomen en het verleggen van kabels en leidingen. Object 2 het grondwerk voor o.a. het dempen van de watergang en het aanbrengen van het grondlichaam van de toerit naar de vaart. Object 3 bestaat uit de kunstwerken zoals het kunstwerk ter plaatse van de kruising met de vaart. De kosten voor het aanbrengen van de wegverharding en bijbehorende markering e.d. zijn meegenomen in object 4. Object 5 geeft ten slotte de kosten weer voor het aanbrengen van lichtmasten en het aanbrengen van een voedingspunt.



5.13 Projectrisico's

Binnen het project bevinden zich een aantal risico's. De top 6 risico's zijn inzichtelijk gemaakt en hieronder op volgorde weergegeven. De weergave is afnemend in kans van optreden vermenigvuldigd met de gevolgen. Bij het opstellen van een risicodossier dienen de risico's te worden gekwalificeerd en gekwantificeerd.

- **Onzekerheid verkeersprognose**

Er is nog onduidelijkheid betreffende de concrete invulling van het gebied nabij het kruispunt Westtangent – Westerweg (N242). Het is nog onduidelijk of het gehele ziekenhuis in Heerhugowaard wordt gevestigd of niet. Er zijn op basis van het “worst case” scenario verkeersprognoses opgesteld. Uit de eerste globale toets blijkt dat het verkeersaanbod in het jaar 2024 niet door de ovatonde kan worden verwerkt. Indien uit een nadere beschouwing blijkt dat de ovatonde niet voldoet kan dit gevolgen hebben voor de haalbaarheid van de aansluiting van de Beverkoog op de N242. Nadat de simulatie is afgerond is dit risico in beeld.

- **Raakvlak ontwerp reconstructie N242-Westtangent**

Men dient aan te sluiten op een nog te realiseren ovatonde. De ovatonde wordt gerealiseerd door een ander projectteam waardoor het risico bestaat dat het ontwerp van de ontsluiting niet aansluit op de ovatonde. Het betreft in dit geval niet alleen de fysieke aansluiting qua positie maar ook de afstemming van de werkzaamheden tijdens de uitvoering en de onderlinge invloed van de ontwerpen op elkaar. Zo hebben zettingen veroorzaakt door de zandophoging van de ovatonde invloed op de paalfundering van het landhoofd aan de oostzijde.

- **Harde deadline in verband met reconstructie N242-Westtangent**

De projectplanning is gekoppeld aan de aanleg van een ongelijkvloers kruispunt Westtangent – Westerweg (N242). Dit project bevindt zich in een ver gevorderd stadium waardoor de projectplanning van de aansluiting Beverkoog – N242 een harde deadline heeft. Indien de planning niet wordt gehaald verliest men de aansluiting met het project Westerweg – Westtangent. Het risico is moeilijk te beheersen mede doordat de planning krap is. Er zijn diverse factoren die de planning kunnen beïnvloeden waarop niet altijd invloed is uit te oefenen. Te denken valt aan de te doorlopen vergunningprocedures.

- **Tegenstrijdigheid standaard ontwerpeisen**

Er zijn door zowel de gemeente Alkmaar als de provincie Noord-Holland eisen gesteld aan het ontwerp van de aansluiting. Zowel de provincie als de gemeente werken met standaard ontwerpeisen die niet altijd op elkaar aansluiten. Tijdens de uitwerking van het ontwerp kunnen tegenstrijdige eisen voortkomend uit de twee standaard ontwerpeisen ontwerpwijzigingen veroorzaken. Het risico is te beperken door vooraf bindende afspraken te maken over de te prevaleren eisen. In het projectteam is reeds een voorstel gedaan om voor het kunstwerk de ERBI aan te houden.



- **Tegenvallende opbrengsten**

Het projectbudget is opgebouwd uit een aantal opbrengsten vanuit particulieren. Door het huidige economisch klimaat bestaat het risico dat de verwachte opbrengsten uitblijven. Zo kan de opbrengst van de te realiseren kavel uit blijven. Daarnaast wordt er vanuit het bedrijventerrein een bijdrage verlangd die door het uitblijven van een economische impuls niet wordt verstrekt. Het risico zelf is niet goed te beheersen, uiteraard dient men in een vroeg stadium bindende afspraken te maken betreffende de bijdrage vanuit het bedrijventerrein.

- **Sluipverkeer**

De nieuwe aansluiting is door zijn rechtstreekse verbinding aantrekkelijk om te worden gebruikt als sluiproute. Hierdoor kan de verkeersbelasting hoger worden dan waar de weg geschikt voor is. Het gaat hier voornamelijk om de huidige Berenkoog waar fiets- en autoverkeer niet van elkaar is gescheiden. Indien dit risico zich voordoet kan men maatregelen treffen om fietsverkeer op de Berenkoog te ontmoedigen en de alternatieve routes (bijvoorbeeld Achtergeestpad) aantrekkelijker te maken.

6 Ruimtelijke ordening en vergunningen

6.1 Inpassing Bestemmingsplan

Het vigerende bestemmingsplan voor het bedrijventerrein is het bestemmingsplan Beverkoog (Gemeente Alkmaar). Ter hoogte van de aansluiting met de N242 geldt het bestemmingsplan Heerhugowaard-Zuid. In onderstaande afbeelding zijn de bestemmingsplangrenzen afgebeeld.



Afbeelding 50: Bestemmingsplankaart (Bron: www.ruimtelijkeplannen.nl)

De voorkeursvariant ligt grotendeels binnen de bestemmingsplangrenzen van de Gemeente Alkmaar. Voor het gedeelte dat op grondgebied van de gemeente Heerhugowaard ligt, is nog afstemming nodig ten aanzien van de besluitvorming. Om inpassing en realisatie van de voorkeursvariant mogelijk te maken dienen diverse vergunningen en ontheffingen aangevraagd te worden. In dit hoofdstuk is een inventarisatie uitgevoerd van de belangrijkste vergunningen en ontheffingen. De beslistermijn en de voorwaarden voor de verlening van de vergunning c.q. ontheffing zijn inzichtelijk gemaakt.

6.2 Vergunningenoverzicht

6.2.1 Omgevingsvergunning

In het kader van de Wabo (Wet Algemene Bepalingen Omgevingsrecht) moet voor realisatie van de voorkeursvariant een omgevingsvergunning (voor bouwen) aangevraagd worden. Er is sprake van een wijziging binnen het huidige bestemmingsplan (binnenplanse afwijking) en van 'planologisch strijdig gebruik'. De uitgebreide voorbereidingsprocedure is van toepassing.



Bij de beoordeling van de aanvraag om bij omgevingsvergunning af te kunnen wijken van het bestemmingsplan wordt een integrale beoordeling gemaakt van alle plaatsgebonden activiteiten binnen het project die gevolgen hebben voor de externe leefomgeving.

Omgevingsvergunning	
Activiteit:	Aanleggen, bouwen, kappen strijdig met bestemmingsplan, transport en verwerking grond, stedenbouwkundige aspecten
Verlenende dienst:	Gemeente Alkmaar
Beslistermijn:	26 weken + 6 weken verlenging
Voorwaarden:	Integrale afstemming voorkeursalternatief met overige plaatsgebonden activiteiten

6.2.2 *Watervergunning (i.r.t voorwaarden Keur)*

In het kader van de nieuwe Waterwet dient voor werkzaamheden in, op en om oppervlaktewaterlichamen een watervergunning aangevraagd worden. Zonder watervergunning is het niet toegestaan om de richting, vorm of afmeting van wateren te veranderen of geheel of gedeeltelijk te dempen. Bovendien zijn werkzaamheden in en op dijken of boezemkaden zonder vergunning niet toegestaan. De voorkeursvariant heeft gevolgen voor de Langedijkervaart en de langsliggende kades.

Voor het lozen van water naar en onttrekken uit oppervlaktewaterlichamen (van waterhoeveelheden die, zelfstandig of in samenhang met andere lozingen of onttrekkingen, van nadelige invloed kunnen zijn op de peilregeling, de grondwaterstand of de waterbeweging, dan wel de kwantiteitsbeheerder kunnen noodzaken tot bijzondere beheersmaatregelen) dient vanaf bepaalde hoeveelheden een watervergunning aangevraagd te worden. Voor beperkte hoeveelheden volstaat een melding.

Voor de toekomstige situatie is wandelen op de dijk (recreatief medegebruik) een ambitie van de Provincie Noord-Holland. Ter hoogte van de aansluiting van het kunstwerk met de N242 zal het fiets- en voetpad op de waterkering komen te liggen.

Bij de beoordeling van de aanvraag voor een vergunning wordt beoordeeld of de werkzaamheden en de toekomstige situatie voldoet aan de voorwaarden uit de Waterwet en de Keur van het hoogheemraadschap.

Watervergunning	
Activiteit:	Werkzaamheden in oppervlaktewaterlichamen, werkzaamheden in waterkering, dempen waterplas, water lozen in of onttrekken aan oppervlaktewater
Verlenende dienst:	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier



Beslistermijn:	8 weken + 8 weken verlenging
Voorwaarden:	Toekomstig ontwerp voldoet aan voorwaarden Keur en is conform legger (doorstroomprofiel Langedijkervaart). Compensatie gedempt oppervlak watergang. Lozen naar en onttrekken uit oppervlaktewater slechts in beperkte hoeveelheden.

6.2.3 Flora en Fauna-ontheffing

De Langedijkervaart en Groenstrook de Nollen is onderdeel van de ecologische verbindingszone⁸. De voorkeursvariant is van invloed op beschermde planten of dieren. De ecologische verbingszone wordt doorkruist. Het geaccidenteerd gebied dat is ingericht als leefgebied voor vlinders, insecten en amfibieën, een strook bosplantsoen en een sloot moeten worden gecompenseerd. In het kader van de Flora- en Faunawet dient voor de werkzaamheden een ontheffing te worden aangevraagd. De doelstelling van de wet is de bescherming en het behoud van de gunstige staat van instandhouding van in het wild levende planten- en diersoorten. Het uitgangspunt van de wet is “nee, tenzij”, wat betekent dat op schadelijke handelingen onder voorwaarden kan worden afgeweken met een ontheffing of vrijstelling. Een flora- en faunaonderzoek is nodig om te bepalen wat het effect van de voorkeursvariant is op aanwezige beschermde planten- en diersoorten.

Het hoogheemraadschap heeft plannen om langs de Langedijkervaart en de Groenstrook de Nollen natuurvriendelijke oevers (NVO) aan te brengen om de ecologische verbinding te versterken. Aanbrengen van NVO kan ook een compenserende maatregel zijn voor de voorkeursvariant.

Bij de beoordeling van de aanvraag voor een ontheffing op de Flora- en Faunawet wordt gekeken in hoeverre compenserende en mitigerende (verzachtende) maatregelen het effect op de natuurwaarden beperken. Hierbij is het stand houden van de huidige situatie het minimale uitgangspunt.

Flora- en Fauna ontheffing	
Activiteit:	Dempen en verleggen waterplas, verwijderen beplanting, realisatie kunstwerk in ecologische verbindingszone
Verlenende dienst:	Dienst Regelingen, Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie
Beslistermijn:	4 tot 6 maanden
Voorwaarden:	Beperkte impact toekomstig ontwerp op ecologische waarden, ecologische verbindingszone blijft behouden, natuurcompensatie door compenseren leefgebieden, bosplantsoenen, verbindingen tussen watergangen, duikers met ecorichels etc.

⁸ Een ecologische verbindingszone is in Nederland een verbinding tussen natuurgebieden (met nieuwe of herstelde natuur) die deel uitmaken van de ecologische hoofdstructuur.



6.2.4 *Wet bodembescherming (Lozingenbesluit)*

De Wbb geeft een wettelijk kader voor de bewaking van de bodemkwaliteit en de bescherming tegen verontreiniging van de bodem. Dit wordt uitgevoerd middels het Besluit bodemkwaliteit. Bij het aanbrengen van het grondlichaam is sprake van roering van de bodem. Hiervoor geldt een meldingsplicht. De kwaliteit van de aan (en af) te voeren (en af) te voeren bodem moet voldoen aan de eisen uit het Bbk. De toename van (afstromend) wegwater als gevolg van nieuw verhard oppervlak is geregeld in het Lozingenbesluit bodembescherming (Lbb).

Ontheffing Wet Bodembescherming	
Activiteit:	Aanbrengen grond, inbrengen vreemd water (afstromend weg water) in bodem
Verlenende dienst:	Gemeente Alkmaar, Provincie Noord-Holland
Beslistermijn:	onbekend
Voorwaarden:	Kwaliteit bodem garanderen

6.2.5 *Wegenwet-vergunning*

Conform de wegenwet dient tijdens de aanleg van de voorkeursvariant de aansluiting van wegen en uitwegen gegarandeerd te worden. Voor het (tijdelijk) hebben van een uitweg is een ontheffing nodig van de wegbeheerder.

Wegenwetvergunning	
Activiteit:	Uitvoering werkzaamheden voorkeursvariant
Verlenende dienst:	Provincie Noord-Holland, Gemeente Alkmaar
Beslistermijn:	4 weken
Voorwaarden:	Aansluiting van wegen en uitwegen mogelijk voor omwonenden en bedrijven

6.2.6 *Wet geluidshinder*

De basis voor de ruimtelijke afweging in het kader van het aspect geluid is de Wet geluidshinder (Wgh). Deze wet biedt geluidgevoelige bestemmingen (zoals woningen) bescherming tegen geluidshinder van onder andere wegverkeerlawaaï door middel van zonering. Voor 30 km/h wegen geldt een vrijstelling die wordt gemotiveerd op basis van de beperkte veroorzaakte geluidsbelasting. Eventueel kan bij het opstellen van het ruimtelijke plan een akoestische toetsing uitgevoerd worden. Geluidsoverlast tijdens uitvoering wordt geregeld door middel van de Algemene Plaatselijke Verordening (APV).



6.2.7 *Ontheffing in het kader van de provinciale wegen verordening*

Voor het graven of breken in een openbare weg of plantsoen, en overige werkzaamheden ter realisatie van de voorkeursvariant, dient de wegbeheerder schriftelijk toestemming te verlenen.. Voor het hebben van een uitrit naar een weg die onder de Gemeente valt, is de APV van toepassing.

Ontheffing in het kader van de Prov. Wegen Verordening	
Activiteit:	Breken in openbare weg, plantsoen
Verlenende dienst:	Provincie Noord-Holland
Beslistermijn:	8 weken + 8 weken verlenging
Voorwaarden:	Conform Provinciale Wegen Verordening

6.2.8 *Verkeersontheffing*

Voor de realisatie van de voorkeursvariant is een verkeersontheffing nodig voor het rijden met zwaar materieel over een (openbare) weg. De verkeersontheffing zal door de aannemer aangevraagd worden.

Verkeersontheffing	
Activiteit:	Gebruik openbare weg met zwaar materieel
Verlenende dienst:	Wegbeheerder
Beslistermijn:	8 weken + 8 weken verlenging
Voorwaarden:	

6.2.9 *Bouwwerk vaarweg, vergunning en ontheffing*

Bij werkzaamheden bij in beheer zijnde vaarwegen van de Provincie is er een vergunning / ontheffing noodzakelijk. Dit geldt o.a. voor werkzaamheden aan bruggen en viaducten die het scheepvaartverkeer belemmeren.

Bouwwerk vaarweg, vergunning en ontheffing	
Activiteit:	Uitvoering werkzaamheden voorkeursvariant
Verlenende dienst:	Provincie Noord-Holland (GS)
Beslistermijn:	8 weken + 8 weken verlenging
Voorwaarden:	

7 Conclusie en vervolg

7.1 Conclusie



Afbeelding 52: Presentatietekening

Deze haalbaarheidsstudie toont aan dat een noordelijke ontsluiting binnen het beschikbare budget mogelijk is. Er is hierbij gekozen voor een variant waarbij de aansluiting zo direct mogelijk aansluit op de ovatonde vanaf de Berenkoog. Dit is mogelijk op basis van een, door de Provincie Noord-Holland (beheerder), bijgestelde doorvaarthoogte van de Langedijkervaart. Hierdoor wordt de impact op de omgeving (en ecologische hoofdstructuur) tot een minimum beperkt.

Daarnaast sluit de nieuwe aansluiting aan op de centrale as (de Berenkoog) waardoor een heldere verkeersstructuur ontstaat. Ter versterking hiervan zal daarom dan ook de 'slinger', ter hoogte waar in eerste instantie de nieuwe ontsluiting was gepland, op de Berenkoog worden verwijderd. Deze aanpassing genereert daarnaast de mogelijk tot het creëren van een nieuw kavel (kavel B). Een kavel dat aanzienlijk makkelijker is te realiseren dan de kavel welke in eerste instantie was gepland (ter hoogte van de waterplas, kavel A). Deze is dan ook meegenomen in de voorkeursvariant.

Het taakstellend budget, bepaald op € 8,6 miljoen, valt lager uit door de lagere opbrengst van de kavel (€ 0,7 miljoen in plaats van € 1 miljoen). Het beschikbare budget is dan ook vastgesteld op € 8,3 miljoen euro. De, in deze fase, geraamde kosten zijn € 6,9 miljoen voor de voorkeursvariant.

Op basis van de huidige inzichten en de laatste verkeersgegevens blijkt dat de ongelijkvloerse kruising van de N242/Westtangent, inclusief de aansluiting vanaf de Beverkoog, voldoende capaciteit biedt voor een goede verkeersafwikkeling, zowel in de ochtend- als avondspits.

Gesteld kan worden dat een noordelijke aansluiting van de Beverkoog op de N242 financieel en technisch haalbaar is.



7.2 Vervolg, aanbesteding

7.2.1 *Mogelijke contractvormen*

Voor dit relatief klein project zijn twee hoofdvormen denkbaar. Binnen de hoofdvormen zijn meerdere varianten te generen. De hoofdvormen zijn een integraalcontract of een traditioneel contract. Bij een integraalcontract wordt een groot deel van de voorbereiding uitgevoerd door de uitvoerende partij, waarbij de opdrachtgever vooral op proces stuurt en een regierol vervult.

Bij een traditionele contractvorm kan men denken aan een E&C of RAW contract. Hierbij kan de opdrachtgever een architect selecteren die het ontwerp van de brug met bij behorende ontsluiting gaat vormgeven. Men kan een architect selecteren op basis van prijs, visie en ervaring. De architect maakt zijn ontwerp onder begeleiding van een intern of extern ingenieursbureau waardoor er een optimalisatie van kosten en architectuur ontstaat.

Men kan ook een prijsvraag uitschrijven voor het maken van een architectonisch ontwerp. Hierbij wordt een winnend ontwerp gekozen wat verder wordt uitgewerkt. Om te waarborgen dat het ontwerp binnen het budget valt kan men een kostenonderbouwing bij de inschrijving vragen. Door eisen te stellen aan de expertise van de inschrijver kan de input (tijdens de aanbestedingsfase) van een kundig ingenieursbureau worden afgedwongen.

Uiteindelijk kan de engineering, gecombineerd met de uitvoering middels een E&C contract, op de markt worden gebracht. Daarnaast kan men de engineering los van de uitvoering laten plaats vinden, waarbij een RAW contract wordt opgesteld.

Daarnaast kan gekozen worden voor een Design & Construct contract. Hierbij laat men zowel het architectonisch ontwerp als het technisch ontwerp volledig over aan de markt. Dit kan worden uitgebreid met het verzorgen van alle benodigde vergunningen en het doorlopen van de benodigde procedures. Doormiddel van een voorselectie kan men drie of meer partijen vragen een ontwerp inclusief prijs in te dienen. Daarbij kan tevens het onderhoud van de brug en de ontsluiting gedurende een aantal jaren worden aanbesteed. Indien men behoefte heeft om gedurende het ontwerpproces te kunnen bijsturen kan men gebruik maken van een concurrentiegericht dialogoog.

7.2.2 *Te kiezen contractvorm*

Op voorhand zijn een aantal contracten uit te sluiten. Gezien de grootte van het project is het aanbesteden van het onderhoud geen reële optie. Het gebied is te klein om als op zichzelf staand object kostenefficiënt te onderhouden.



Een aanbestedingsvorm met een concurrentie gerichte dialoog is een kostbare en langdurige aanbestedingsvorm die niet passend is voor een project met kleine omvang als de aansluiting van de Beverkoog op de N242.

Bij dit project is waarschijnlijk sprake van een gedelegeerde opdrachtgever. De provincie Noord-Holland voert in opdracht van de Gemeente Alkmaar het project uit. De projectorganisatie zoals hiervoor omschreven dient nog te worden vastgesteld binnen het projectteam. Indien voor de hiervoor omschreven projectorganisatie wordt gekozen is de toekomstige beheerder op afstand betrokken bij de realisatie van het project. Wanneer er wordt gekozen voor een geïntegreerde contractvorm wordt de invloed van de toekomstige beheerder tijdens het ontwerpproces verder beperkt. Daarnaast betreft het een kleinschalig project waarbinnen de vastgestelde kaders weinig bewegingsvrijheid aanwezig is en er zich weinig technisch complexe vraagstukken voordoen. Er zijn op dit moment geen grote risico's bekend die via een geïntegreerd contract bij de aannemer kunnen worden gelegd. Het ligt dan ook niet voor de hand om in dit geval te kiezen voor een geïntegreerde contractvorm. De extra kosten vanwege het feit dat meerdere marktpartijen een ontwerp opstellen, wegen niet op tegen de mogelijke voordelen die daaruit kunnen voortvloeien.

Engineer & construct heeft als groot voordeel dat men de aannemer deelgenoot maakt van de ontwerprisico's. Doordat de aannemer het ontwerp zelf uitwerkt wordt hij verantwoordelijk voor het geleverde ontwerp en de daarbij behorende risico's. Dit heeft vooral een toegevoegde waarde bij projecten waarbij aan ontwerpkeuzes grote risico's kleven. Op dit moment zijn dit soort risico's binnen dit project niet voorzien. Daarnaast kan de aannemer het ontwerp verder optimaliseren doordat diverse ontwerpkeuzes nog niet zijn vastgesteld. Vooralsnog bestaat het project uit objecten waarvan de uitvoeringswijze al is geoptimaliseerd. De keuze voor een standaard RAW-contract lijkt dan ook de meest logische keuze.

De rol van de architect zal bij dit project zeer beperkt zijn. Het ligt voor de hand dat de rol van het (technisch) ingenieursbureau leidend is en er mogelijk gewerkt kan worden met een stedenbouwkundige van de Gemeente Alkmaar die mede de vormgeving bepaald. De Provincie Noord-Holland kan binnen het raamcontract een uitvraag opstellen voor het vervaardigen van een voorontwerp tot en met bestek en tekeningen.



7.3 Aandachtspunten en aanbevelingen

In deze paragraaf worden kort de aandachtspunten en aanbevelingen opgesomd.

- **Horizontaal Aligement**

Daar het hier nog een schetsontwerp betreft, zijn er geen overgangsbogen gehanteerd. Het horizontaal ontwerp kan dan ook nog worden geoptimaliseerd. Daarnaast kan de bochtverbreding ook nog worden bijgesteld van 0,75 meter naar 0,50 meter. Dit is echter aan de opdrachtgever. Aanbevolen wordt deze aspecten dan ook in de VO-fase nader te beschouwen.

Daarnaast is de verkeersveiligheid op de aansluiting ter hoogte van de Berenkoog een aandachtspunt. Hoewel de situatie goed te overzien is, en de intensiteit van de fietsers op deze locatie laag ligt, wordt aanbevolen om een verkeersveiligheidsaudit uit te laten voeren (in elke fase van het ontwerp). Dit om de verkeersveiligheid ook na realisatie te waarborgen.

- **Verticaal Aligement: aansluiting tracé op ovatonde**

De aansluiting van het tracé op de ovatonde kan nog geoptimaliseerd worden. De brugdekdicke van 1,2 meter kan worden aangepast zodat de verkanting op de ovatonde kan worden verhoogd tot 2,5%. Daarnaast kunnen de voet- en topboog ook nog, zij het minimaal, geoptimaliseerd worden. Ook deze aspecten kunnen in de VO-fase nader worden onderzocht.

Op dit moment is het tracé aan de oostzijde van de vaart ontworpen op een snelheid van 40 km/u. Dit is geen probleem, daar de snelheid van de voertuigen hier lager ligt in verband met het naderen van de ovatonde. Door de gehanteerde verticale boogstralen zijn de stopzichten niet optimaal. Aanbevolen wordt om verkeer hier dan ook op te attenderen.

- **Vormgeving kunstwerk over de vaart**

Op dit moment is er een reservering opgenomen in de raming met een waarde van 20% van de directe kosten van het kunstwerk. Deze kosten zijn ten behoeve van de architectonische vormgeving van het kunstwerk. Op dit moment zijn er vanuit de opdrachtgever geen eisen gesteld aan de beeldvorming van het kunstwerk. Voor de vervolgfase dient er een concrete invulling te worden gegeven aan het gewenste beeld wat men wil realiseren.



- Ecologie

In het schetsontwerp is de eco-poel naar de noordzijde van de ontsluiting verplaatst. Voordat deze beslissing genomen kan worden is een flora- en faunaonderzoek nodig. Op basis van dit onderzoek kan een geschikte locatie worden bepaald. Aanbevolen wordt om in gesprek te gaan met het bedrijventerrein de Beverkoog. Dit om te bepalen of een keerlus op de Hamsterkoog nodig is. Deze locatie is mogelijk ook geschikt voor de eco-poel.

- Hulpdiensten

Met het oog op de bereikbaarheid is in overleg met de stakeholders besloten dat het fietspad tussen Berenkoog en Hamsterkoog berijdbaar moet zijn voor hulpdiensten. De benodigde aanpassingen (inklapbare paaltjes, overrijdbare grastegels in de bocht e.d.) zullen in een vervolgfase uitgewerkt moeten worden. Dit in overleg met de hulpdiensten.

- Beheer

Om het beheer van het talud, de sloot en waterkering mogelijk te maken, is er aan de noordzijde van de ontsluiting een pad nodig vanaf het aangrenzende perceel. Aan beide zijde van het grondlichaam is een pad vrijgehouden, hierdoor is ook de waterkering bereikbaar. De zuidzijde is goed bereikbaar vanaf de Hamsterkoog.

- Waterkering

Uit de inmeting is gebleken dat zich in de waterkering een damwand bevindt. Dit wijkt af van de door het HHNK aangeleverde profielen. Uit de stabiliteitsberekening blijkt dat de damwand bijdraagt aan de stabiliteit van de waterkering. Het verdient dan ook de aanbeveling om nader onderzoek uit te voeren naar het type en de status van de damwand. Uit dit onderzoek zal blijken of ter plaatse van het kunstwerk de damwand moet worden verzwaaard.

- Bouwbesluit 2012 met Eurocodes

Het bouwbesluit 2012 gaat op 1 april 2012 in. De berekeningen van het kunstwerk dienen dan ook te worden uitgevoerd conform de eurocodes.

- Openbaar Vervoer



Afbeelding 52: Lijnenkaart (Bron: www.connexxion.nl)

Lijn 8(a) rijdt in de ochtendspits (6.32 tot en met 8.34) tweemaal per uur van Centraal station Alkmaar naar de Beverkoog. In de middag/avondspits (van 14.26 tot en met 18.26) rijdt lijn 8(b) eenmaal per uur van de Beverkoog naar Alkmaar Station. Bij het realiseren van de aansluiting middels de voorkeursvariant zal de huidige route van lijn 8, en de halte aan de Hamsterkoog, vervallen. Hierbij wordt de bocht tussen de Beverkoog en de Hamsterkoog immers afgesloten. De nieuwe route zou kunnen lopen via de Hazenkoog, waar ook de plaatsing van een nieuwe bushalte mogelijk is.

Deze aanpassing zal niet tot afwaardering van de OV-verbinding leiden. Het noordelijke deel van de Beverkoog blijft een dekking houden van maximaal 400 meter (de algemene norm binnen de bebouwde kom) vanaf elke voordeur tot een bushalte. Daarnaast biedt de nieuwe aansluiting ook mogelijkheden om het bedrijventerrein een goede OV-verbinding met Heerhugowaard te geven. Lijn 130 tussen Heerhugowaard en Alkmaar rijdt bijvoorbeeld op dit moment via de N242. Met de nieuwe aansluiting zou deze route verlegd kunnen worden over de Beverkoog. Dit draagt vervolgens weer bij aan de doelstellingen (economische impuls, betere bereikbaarheid) van het project.

Aanbevolen wordt dan ook spoedig contact op te nemen met Connexxion. Dit met betrekking tot het aanpassen van de route van lijn 8 en de mogelijkheden voor een nieuwe OV-verbinding via de Beverkoog.

**Iv-Infra b.v.**

Noordhoek 37
3351 LD Papendrecht
Postbus 1155
3350 CD Papendrecht
Nederland
Telefoon +31 (0)78 644 81 11
Fax +31 (0)78 644 81 12
www.iv-infra.nl

Iv-Infra b.v.

Kraanspoor 28
1033 SE Amsterdam
Nederland
Telefoon +31 (0)20 630 46 40
Fax +31 (0)20 630 46 41
www.iv-infra.nl

Iv-Infra b.v.

Fultonbaan 30
3439 NE Nieuwegein
Postbus 1396
3430 BJ Nieuwegein
Nederland
Telefoon +31 (0)30 602 30 30
Fax +31 (0)30 602 30 39
www.iv-infra.nl

Iv-Groep b.v.

Noordhoek 37
3351 LD Papendrecht
Postbus 1155
3350 CD Papendrecht
Nederland
Telefoon +31 (0)78 644 80 00
Fax +31 (0)78 644 80 01
www.iv-groep.nl