

Vismigratierivier Afsluitdijk

Technisch management
Variantenstudie

Definitief

Dienst Landelijk Gebied

Grontmij Nederland B.V.
De Bilt, 27 juni 2014

Verantwoording

Titel	:	Vismigratierivier Afsluitdijk
Subtitel	:	Technisch management Variantenstudie
Projectnummer	:	336068
Referentienummer	:	
Revisie	:	D1
Datum	:	27 juni 2014
Auteur(s)	:	ir. J. Kollen, ir. D. de Vries, ing. P. Riemersma, ir. M. Kersten, ing. J. Bos. Ontwerpleider en contactpersoon opdrachtgever: Ing. E. Bruins Slot
E-mail adres	:	waterbouw@grontmij.nl
Gecontroleerd door	:	
Paraaf gecontroleerd	:	
Goedgekeurd door	:	ing. J.H. Poodt
Paraaf goedgekeurd	:	
Contact	:	Grontmij Nederland B.V. De Holle Bilt 22 3732 HM De Bilt Postbus 203 3730 AE De Bilt T +31 30 220 74 44 F +31 30 220 02 94 www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	5
1 Inleiding.....	6
1.1 Opdracht, aanleiding en doel.....	6
1.2 Aanpak en verantwoording	7
1.3 Systems Engineering	8
1.3.1 Algemeen.....	8
1.3.2 Functieboom	8
1.3.3 Objectenboom.....	9
1.3.4 Verificatie en validatie van eisen en wensen	9
1.4 Locaties.....	10
1.5 Leeswijzer	10
2 Eisen, wensen en randvoorwaarden	11
2.1 Algemeen.....	11
2.2 Ecologie: eisen, wensen en randvoorwaarden	11
2.2.1 Vissen	11
2.2.2 Vogels	11
2.2.3 Natuurbouw.....	12
2.2.4 Ruimtelijke inpassing	12
2.2.5 Hydraulica: randvoorwaarden	15
2.2.5.1 Waterstanden, golven ed., Waddenzeezijde	15
2.2.5.2 Waterstanden, golven ed. IJsselmeerzijde	15
2.2.5.3 Hydraulische aspecten VMR.....	15
2.2.6 Bathymetrie: randvoorwaarden.....	17
2.2.7 Bestaande constructies: eisen en randvoorwaarden	17
3 Locatie West	21
3.1 Waddenzeezijde	21
3.1.1 Ontwerp.....	21
3.1.2 Beheer en onderhoud	24
3.2 Doorlaatmiddel Afsluitdijk.....	24
3.2.1 Ontwerpen: koker en coupure.....	24
3.2.1.1 Kokerconstructie	27
3.2.1.2 Coupureconstructie	27
3.2.1.3 Waterveiligheid	28
3.2.2 Beheer en onderhoud	28
3.3 Vismigratierivier	29
3.3.1 Eisen en wensen.....	29
3.3.2 Ontwerp.....	29
3.3.3 Beheer en onderhoud	38
3.4 Inlaatsluis zijde IJsselmeer	39
3.4.1 Beheer en onderhoud	39
4 Locatie Lijn West.....	40
4.1 Vismigratierivier	40
4.1.1 Eisen en wensen.....	40

4.1.2	Ontwerp.....	40
4.1.3	Beheer en onderhoud	42
5	Locatie Oost.....	43
5.1	Vismigratierivier	43
5.1.1	Eisen en wensen.....	43
5.1.2	Ontwerp.....	43
5.1.3	Beheer en onderhoud	45
6	Aanlegkosten	46
6.1	Kosten modules	46
6.2	Variant West, subvariant “zand”, tegen Afsluitdijk	47
6.3	Variant West, subvariant “dammen” los van Afsluitdijk	48
6.4	Variant Lijn West.....	49
6.5	Variant Oost	50
7	Aanbevelingen	51
7.1	Leemten in kennis.....	51
7.2	Afstemming Rijkswaterstaat.....	51
7.2.1.1	Onderdeel DBFM contract aanpassing Afsluitdijk	51
7.2.1.2	Hergebruik materialen.....	51
8	Literatuur	52
Bijlage 1:	Basisgegevens	
Bijlage 2:	Doelsoorten vissen	
Bijlage 3:	Migratie-eisen vissen	
Bijlage 4:	Dieptekaarten	
Bijlage 5:	Hydraulische randvoorwaarden	
Bijlage 6:	Getijdengegevens	
Bijlage 7:	Zoutgehalte en zouttolerantie planten	
Bijlage 8:	Memo afmetingen Vertical-Slot-passage	
Bijlage 9:	Programma van Eisen	
Bijlage 10:	Kostenramingen	

Samenvatting

Ten behoeve van de Milieu Effect Rapportage (MER) zijn door Grontmij in opdracht van DLG een aantal technische (schets)ontwerpen uitgewerkt voor de varianten van de VisMigratieRivier Afsluitdijk (incl. kostenramingen), zowel aan de oostzijde als aan de westzijde van het sluizencomplex te Kornwerderzand. Deze varianten betreffen een verdere uitwerking en detaillering van de in de MER- Notitie Reikwijdte en Detailniveau opgenomen varianten. De schetsen zijn getoetst en tot stand gekomen binnen een aantal werksessies waarin een grote groep van direct betrokkenen en deskundigen zitting hebben gehad. Tevens zijn de ontwerpen tijdens de expert meeting van 8 en 9 mei 2014 getoetst en voorgelegd aan een groep van internationale deskundigen op het gebied van vismigratie. Voor de verdere landschappelijke, recreatieve en technische inpassing en vormgeving van beide varianten is afstemming gezocht met het project De Nieuwe Afsluitdijk. Om te kunnen anticiperen op toekomstige ontwikkelingen en sturing van de VMR na realisatie nog mogelijk te maken, is in alle gevallen ingestoken op een flexibel ontwerp. Met het oog op toekomstige uitbreidingsmogelijkheden is binnen alle varianten tevens zo veel mogelijk rekening gehouden met het principe van building with nature. Daarbij wordt ruimte gelaten voor toekomstige uitbreidings- en aangroeimogelijkheden.

Voor de locatie west zijn een tweetal varianten uitgewerkt. Dit betreft een variant waarbij de VMR meer als een natuurlijke en slingerende rivier over een in het IJsselmeer te creëren eiland wordt gesitueerd (West) en een variant waarbij de VMR parallel aan de Afsluitdijk loopt (Lijn West). Voor de variant West zijn 2 subvarianten ontwikkeld, één gesitueerd tegen de Afsluitdijk en één los van de Afsluitdijk. In alle gevallen kruist de VMR op dezelfde locatie de Afsluitdijk via een doorlaatmiddel en mondt uit in de spuikom direct achter de spuisluisen van Kornwerderzand. De materiaalkeuze sluit voor deze varianten aan bij het karakter van de Afsluitdijk, waarbij ruimte is gelaten voor 'building with nature'. Om het vismigratievenster van de VMR (zowel gedurende eb als vloed) in tijd te vergroten is in het ontwerp een Vertical-Slot vispassage opgenomen. Deze komt parallel aan het nieuw te creëren doorlaatmiddel in de Afsluitdijk en biedt tevens mogelijkheden voor recreatie. De kosten voor deze varianten worden geschat op:

- West, tegen Afsluitdijk: € 46.000.000,--
- West, los van Afsluitdijk: € 47.000.000,--
- Lijn West: € 56.000.000,--

In deze kosten is de coupure als doorlaatmiddel door de Afsluitdijk meegenomen en een bedrag van € 6.700.000,-- voor recreatieve voorzieningen.

Voor de locatie oost is één variant uitgewerkt. Dit betreft het creëren van een VMR aan de relatieve ondiepe oostzijde van de spuisluisencomplex Kornwerderzand, waarbij qua uitstraling en vormgeving zo veel mogelijk de aansluiting is gezocht bij het karakter van de Friese kust. Een grote uitdaging binnen deze variant vormt de koppeling met de spuikom waar de meeste vis zich ophoopt. Binnen het ontwerp is er voor gekozen deze koppeling via een te creëren bypass binnen het huidige profiel van het toevoerkanaal naar de schutsluizen te realiseren. Dit gedeelte is door derden uitgewerkt en niet in de kosten begrepen. De kosten voor deze VMR variant Oost, worden geschat op € 47.500.000,-- (alleen gedeelte IJsselmeerzijde).

De in dit rapport beschreven ontwerpen vormen de input voor de MER. Binnen de MER zullen de varianten worden getoetst aan de doelrealisatie en (milieu)effecten op de omgeving op basis waarvan een voorkeursvariant zal worden geselecteerd.

1 Inleiding

1.1 Opdracht, aanleiding en doel

De VisMigratieRivier (VMR) is een uniek project dat samen met het visvriendelijk spuibeheer van Rijkswaterstaat (vanaf 2015) de barrière die de Afsluitdijk vormt voor trekvis moet opheffen. De kern van het project is een nieuwe doorgang door de Afsluitdijk, ingebed in een ontwerp dat zorgt voor geleidelijke overgang van zout naar zoet water, en andersom, met een duurzame en zo natuurlijke mogelijke inrichting (building with nature).



Figuur 1: Afsluitdijk: van ecologische ramp naar ecologisch icoon.

De VMR is gepland nabij het sluiscomplex van Kornwerderzand. Dit sluiscomplex, de Lorentzsluizen, bestaat uit een schutsluis en twee grote spuisluizen met elk 5 doorstroomopeningen. Aan de Waddenzeezijde van de spuisluizen ligt een grote spuikom. De schutsluis ligt aan de IJsselmeerzijde van de Afsluitdijk, die daar ter plaatse via een brug over de voorhaven van de sluis loopt.

De VMR heeft tot doel:

- Realisatie van een robuuste, kwalitatief hoogwaardige natuurverbinding tussen de twee grote natuurgebieden IJsselmeer en Waddenzee.
- Realisatie van een economische impuls voor de sector recreatie en toerisme op de Afsluitdijk en daarmee voor de provincies Friesland en Noord-Holland.
- Realisatie van een concrete locatie om uitleg te geven over én het zichtbaar maken van de migratie van trekvis en het belang van goede overgang van zout naar zoet water.
- Versterken en verrijken van de vispopulaties in de Waddenzee, het IJsselmeer en het achterland door de migratieroute voor trekvis te herstellen.
- Bijdragen aan de ontwikkeling van een economisch toekomstperspectief voor de beroepsvisserij in het IJsselmeer en de Waddenzee.

In 2012 is in opdracht van het Programma naar een Rijke Waddenzee een haalbaarheidsstudie en een projectplan ontwikkeld (PRW, 2013). Daarna zijn vervolgstappen gezet. Een volgende stap is het in samenhang met de MER en het onderzoek naar lokstromen verder civieltechnisch uitwerken van de bestaande varianten. Daarbij wordt afstemming gezocht met de plannen voor de verbetering van de Afsluitdijk.

Het project VMR is afgerond tot en met fase 3, zoals genoemd in de Integrale Planstudie VisMigratieRivier. In de huidige fase 4, de Onderzoeks- en Planfase, worden 4 planvormingsprocessen onderscheiden:

- Onderzoeksspoor
- Wettelijk spoor
- Technisch managementspoor
- Hydraulisch onderzoek en ontwerp.

Het planvormingsproces “Onderzoeksspoor” behelst het uitvoeren van ecologische, functionele en effectonderzoeken voor de VMR. Een van de onderdelen, het ecologisch onderzoek naar de grootte en haalbaarheid van de lokstroom in de spuirom van de spuisluizen, is reeds uitgevoerd [2]. Het Wettelijk spoor omvat de Plan- en Project-MER, de Passende Beoordeling en de Vergunningaanvragen. Het Hydraulisch Onderzoek en Ontwerp is inmiddels uitgevoerd door Deltares [1].

Grontmij is door Dienst Landelijk Gebied gevraagd het spoor “Technisch Management” uit te werken. Dit rapport beschrijft de uitgevoerde werkzaamheden en resultaten.

Het doel van het project is het vinden van een betaalbare voorkeursvariant voor de VMR. Daartoe zijn een aantal, binnen de budgetten passende, varianten verder ontwikkeld, gevisualiseerd en globaal uitgewerkt. Deze varianten zijn ingebracht in de MER. De MER studie is door derden uitgevoerd.

1.2 Aanpak en verantwoording

De in dit rapport beschreven varianten zijn via een interactief proces tot stand gekomen, begeleidt door het VMR team van Dienst Landelijk Gebied te Leeuwarden.

Dit interactief proces is tot stand gekomen binnen een 4 tal ontwerpssessies waaraan deelnemen:

- It Fryske Gea (toekomstig beheerder VMR)
- Feddes – Olthof
- Waddenvereniging
- EOPM
- Wanningen Waterconsult
- Linkit Consult
- Sportvisserij Nederland
- Gemeente West Fryslân
- Provincie Fryslân
- Deltares
- CSO
- SLEM
- DLG
- Grontmij

Bovendien is begin mei 2014 een 2 daagse conferentie gehouden met experts op het gebied van vismigratie. Binnen deze expert meeting zijn de tot dan toe ontwikkelde concept-varianten getoetst op basis waarvan enkele wijzigingen in het ontwerp zijn doorgevoerd.

Daarnaast is met Rijkswaterstaat afgestemd over het visvriendelijk spuibehoor van de spuisluizen. Dit visvriendelijk spuibehoor en de VMR wordt als één project gezien om de vismigratiemogelijkheden bij de Afsluitdijk te verbeteren.

Het migratiegedrag van vis kan nog niet op alle onderdelen goed worden ingeschat. Daarom is aangestuurd op een flexibel ontwerp dat nog ruimte laat voor verdere uitwerking en sturing. Het accent is gelegd op de uitwerking van de doorsteek door de Afsluitdijk. Niet alleen vanwege het

feit dat dit onderdeel mee moet in de contractuitwerking van de aanpassingen van De Nieuwe Afsluitdijk (DNA), maar ook omdat deze doorsteek, zowel in technisch als ecologisch opzicht, een cruciale rol speelt in het functioneren van de VMR. Speciale aandacht is besteed aan de landschappelijke inpassing en samenhang met recreatieve onderdelen, zoals het kijkvenster, bezoekersmogelijkheden ed. Voor deze onderdelen is meerdere keren afstemming gezocht met Feddes - Olthof.

In dit rapport wordt alleen een technische uitwerking gemaakt van de in de MER-notitie Reikwijdte en Detailniveau opgenomen varianten voor VMR. Er wordt geen waarde-oordeel toegerekend aan de varianten. Dat vindt plaats in de MER.

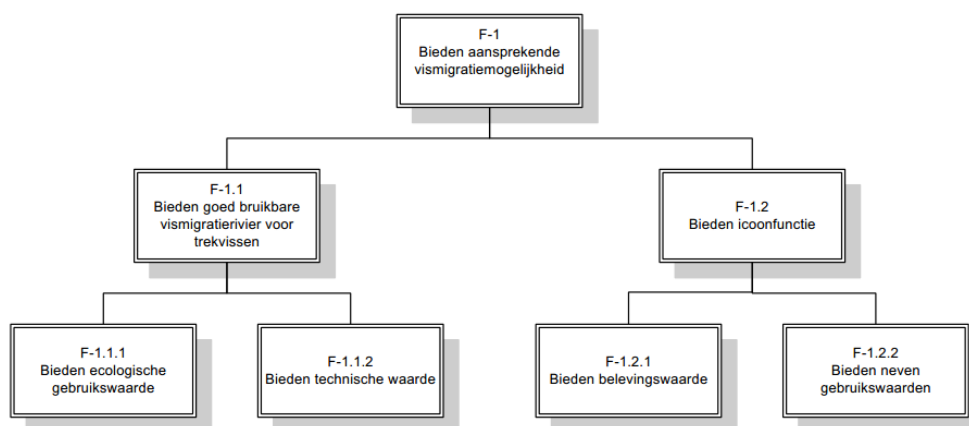
1.3 Systems Engineering

1.3.1 Algemeen

Het project Vismigratierivier is doorlopen middels de methodiek Systems Engineering (SE). Systems Engineering is een gestructureerde manier van ontwerpen, waarbij alles voortdurend wordt bekeken vanuit het perspectief van het totale systeem van de Vismigratierivier. Het doel van het toepassen van Systems Engineering is dat gedurende het project de vismigratierivier aan alle eisen voldoet waarbij continue verantwoording kan worden afgelegd waarom tijdens het ontwerpproces bepaalde beslissingen zijn genomen.

1.3.2 Functieboom

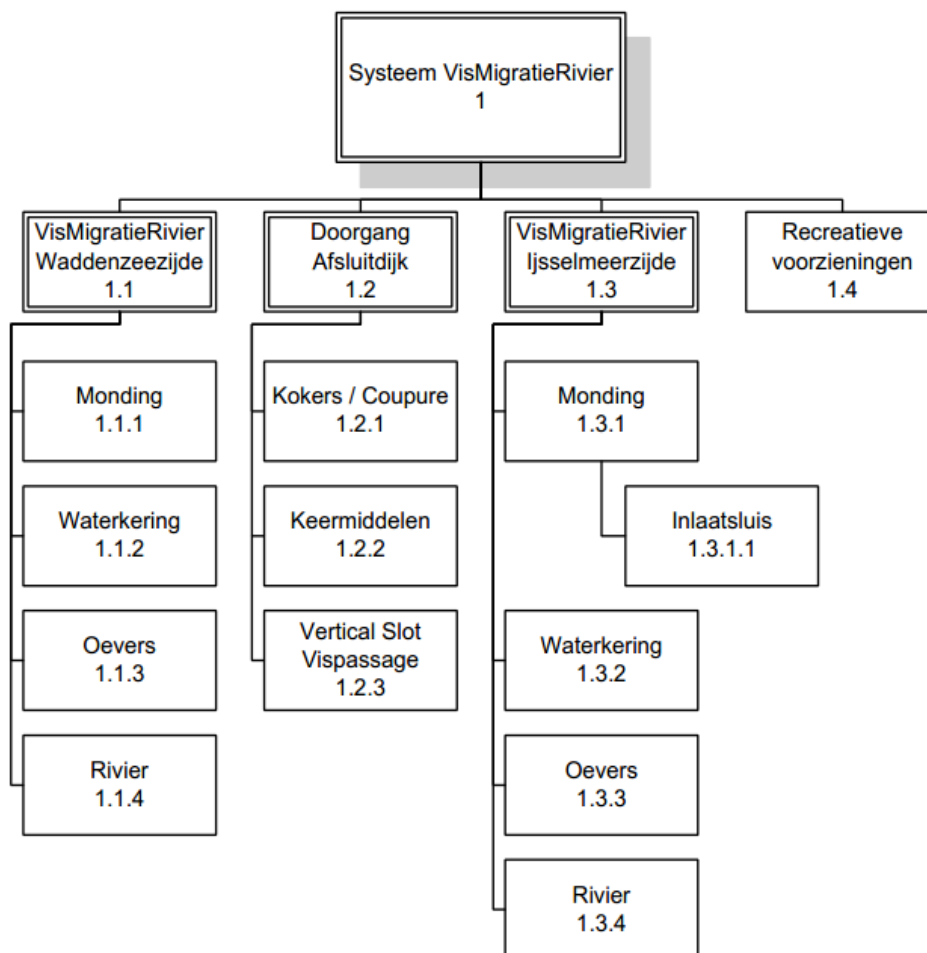
De beoogde werking van het systeem VMR is hieronder weergegeven in een functieboom. Een functieboom is een hiërarchische weergave van de beoogde functies van het systeem. De functieboom geeft structuur en biedt daarmee de mogelijkheid om andere projectinformatie logisch te ordenen en te traceren.



Figuur 2: Functieboom

1.3.3 Objectenboom

Hieronder is de objectenboom van de VMR weergegeven. Een objectenboom is een hiërarchische objectenstructuur van het systeem en geeft alle te ontwerpen, bouwen en te onderhouden objecten weer. Naarmate de detaillering van het project vordert zal ook de objectenboom uitgebreider en gedetailleerder worden.



Figuur 3: Objectenboom

1.3.4 Verificatie en validatie van eisen en wensen

De ontwerpen die in onderliggend rapport worden gepresenteerd voldoen aan de eisen en randvoorwaarden die in hoofdstuk 2 en bijlage 9 zijn vermeld. Het ontwerpproces en de specificatie van het programma van eisen heeft gelijktijdig plaatsgevonden. Voorafgaand aan het ontwerpproces is de reactie vanuit de omgeving verzameld, de zienswijzen op de Notitie Rijkswijde en Detailniveau en heeft er ecologisch bronnenonderzoek plaatsgevonden. De resultaten hiervan zijn verwerkt in de eisenspecificatie zoals verwoordt in hoofdstuk 2 en bijlage 9.

1.4 Locaties

De VMR wordt, afhankelijk van de te beschouwen variant, gelokaliseerd juist ten westen of juist ten oosten van de sluizen bij Kornwerderzand (Lorentzsluizen).

Voor de VMR aan de westzijde van het sluizencomplex zijn er 2 principevarianten opgesteld, die in deze fase 4 verder worden uitgewerkt.

Deze 2 principevarianten zijn:

- “Lijn west”, een oplossing van de rivier die min of meer evenwijdig loopt aan de Afsluitdijk.
- “West”, een oplossing van de rivier, juist ten westen van de westelijke strekdam van de spuisluizen, met binnen deze oplossing een subvariant gesitueerd tegen de Afsluitdijk en een subvariant los van de Afsluitdijk.

Voor de VMR aan de oostzijde van het sluizencomplex is er één principevariant opgesteld:

- “Oost”, een oplossing voor de rivier ten oosten van het schutsluizencomplex in een relatief ondiepe zone van het IJsselmeer voor de Friese kust.

Voor de oplossing “Lijn West” en “West” zal de doorsteek door de Afsluitdijk zo dicht mogelijk bij het spuicomplex worden gesitueerd. Voor de oplossing “Oost” wordt voor de verbinding tussen de VMR aan de IJsselmeerzijde en de spuikom aan de Waddenzeezijde gebruikt gemaakt van de bestaande doorvaart door de Afsluitdijk vanuit de schutsluizen. Complexe factor hierbij is de kruising van het scheepvaartkanaal.

1.5 Leeswijzer

Na deze inleiding wordt in hoofdstuk 2 eerst een overzicht gegeven van de wensen, eisen en randvoorwaarden die worden gesteld aan de VMR. Dit betreffen zowel ecologische randvoorwaarden als, technische – hydraulische randvoorwaarden, als randvoorwaarden die samenhangen met de technische en landschappelijke inpassing van de VMR binnen de bestaande constructie van de Afsluitdijk en het spuisluiscomplex te Kornwerderzand. In de hoofdstukken 3 t/m 5 worden deze eisen, randvoorwaarden en wensen vervolgens doorvertaald naar een technisch ontwerp voor de betreffende varianten. Tot slot wordt in hoofdstuk 6 een inschatting gegeven van de kosten per variant.

2 Eisen, wensen en randvoorwaarden

2.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt een korte samenvatting gegeven van de meest relevante eisen, wensen en randvoorwaarden. In de variantenbeschrijving van de volgende hoofdstukken is aangegeven hoe deze eisen, per variant, zijn doorvertaald in het technisch ontwerp. Voor een meer uitgebreide beschrijving en ecologische onderbouwing wordt verwezen naar bovengenoemde rapporten en het verslag van de Expert Meeting van 8 en 9 mei 2014.

In bijlage 9 zijn de eisen vertaald naar een Programma van Eisen, waarin deze zijn gerangschikt naar functionele eisen, aspecteisen, raakvlakeisen en ontwerprandvoorwaarden

2.2 Ecologie: eisen, wensen en randvoorwaarden

In het projectplan Vismigratierivier Afsluitdijk; Haalbaarheid en projectplan (2013) is een opsomming gemaakt van de eisen, wensen en randvoorwaarden welke voor de vissen noodzakelijk zijn voor de te realiseren VMR.

In het rapport van IMares (Imares, 2014) [2] zijn deze eisen, wensen en randvoorwaarden voor diverse onderdelen verder uitgewerkt per doelsoort. Ten behoeve van het Technisch Ontwerp zijn deze eisen, wensen en randvoorwaarden vervolgens doorvertaald naar een Programma van Eisen, rekening houdend met de diverse objectonderdelen zoals die onderscheiden worden in de objectenboom voor System Engineering (zie paragraaf 1.3). Tijdens de Expert-Meeting op 8 en 9 mei 2014 zijn deze vervolgens nogmaals getoetst, geverifieerd en waar nodig bijgesteld.

2.2.1 Vissen

De beoogde doelsoorten voor de VMR zijn: alle voor het systeem kenmerkende diadrome vissoorten, vissen die tussen zoet en zout fourageren en zelfs uitgespoelde zoetwatervissen; zie ook bijlage 1)

Voor de vissen gelden de volgende eisen, wensen en randvoorwaarden:

- De VMR en het Visvriendelijk Sluisbeheer dient als één oplossing te worden gezien voor het vispasseerbaar maken van het sluiscomplex te Kornwerderzand.
- De passage moet zodanig effectief zijn dat 90% van alle diadrome vissen zullen migreren.
- Predatie dient minimaal te zijn.
- Aan de zijde van de Waddenzee en het IJsselmeer dient aansluiting gezocht te worden op de op hoofdgeulen.
- De openingstijd van de VMR dienen maximaal te zijn.
- Er mogen geen wachttijden bij de ingang in de VMR voorkomen en schuilmogelijkheden dienen aanwezig te zijn.
- In de VMR moet een zoet/zout (brak) overgangsgebied aanwezig zijn voor acclimatisatie en als leefgebied voor estuariene soorten.

2.2.2 Vogels

Voor de vogels gelden de volgende eisen, wensen en randvoorwaarden:

- Aan de Waddenzeezijde dient broedgelegenheid te zijn voor met name sterns, maar ook bontbekplevieren*) en strandplevieren*). Deze broedgelegenheid dient uitgevoerd te worden als een pionierlandschap met kale zandige stranden, eilandjes en droge schelpenbanken die incidenteel overstroomd worden om vegetatiesuccessie te voorkomen.

- De broedgelegenheid mag niet bereikbaar zijn voor grondpredatoren, zoals vos, rat, kat, ed.
- De broedgelegenheid mag niet verstoord worden. Hiertoe een recreatievrije buffer van 200 tot 350 meter aanwezig te zijn.
- Het oppervlak van de broedgelegenheid dient nader overwogen te worden, maar een grootte van 2 tot 3 hectare lijkt optimaal. Dit oppervlak hoeft niet aaneengesloten te zijn.
- Deze broedgelegenheid kan ook dienen als rustgebied en/of hoogwatervluchtplaats. In dit geval dienen de verstoringsafstanden groter te zijn.

*) Bontbekplevier en strandplevier stellen ongeveer dezelfde eisen als sterns, maar zijn met een kleinere oppervlakte tevreden (geen koloniebroeders). Op enkele plekken een klein (schelpen-)strandje zou deze soorten al heel veel kunnen helpen (het aanspoelsel op de vloedlijn is een belangrijke voedselbron voor beide soorten).

2.2.3 *Natuurbouw*

Door de opdrachtgever is aangegeven dat zoveel mogelijk gebruik gemaakt dient te worden van de mogelijkheden van natuurbouw (wens) en zoveel als mogelijk (gebieds-) eigen natuurlijke materialen gebruikt moeten worden (eis).

Natuurbouw maakt gebruik van abiotische natuurlijke processen zoals wind, stroming en golven en van biotische processen zoals schelpenbanken, rietoevers en kwelderbegroeiing. De toepasbaarheid van natuurbouw is zeer sterk afhankelijk van de gekozen locatie van het werk, de ruimte die het werk in beslag mag nemen en last but not least het beschikbare budget. Natuurbouw is veelal niet voordeliger dan traditionele bouw.

In een omgeving als het IJsselmeer gebeurt op het scheidingsvlak van water en land het meest (golven en oeverbegroeiing). In die zone kan het actiefst natuurbouw worden toegepast. In de Waddenzee zijn golfslag, opslibbing en kweldervorming door begroeiing van regelmatig droogvallende gronden belangrijke processen die voor natuurbouw bruikbaar zijn.

Natuurbouw betekent impliciet dat zoveel mogelijk gebruik gemaakt wordt van gebiedseigen materialen. In de omgeving van het Kornwerderzand is dat vooral zand. Op voorhand kan echter al gezegd worden dat een volledige bouw in alleen zand niet mogelijk is.

2.2.4 *Ruimtelijke inpassing*

Uitgaande van de ruimtelijke inpassing gelden de volgende eisen, wensen en randvoorwaarden (onder meer uit Voorlopig Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk (oktober 2013) [3]:

- De VMR moet een icoonwaarde hebben: "Waterbouw van de 21^e eeuw naast Waterbouwi-coon van begin 20^e eeuw".
- Vismigratie past bij de Afsluitdijk en kan gezien worden als onderdeel van het hele systeem van dijken, schutsluizen, spuisluisen en havens. Het past logisch binnen dit geheel.
- De sequentie van land naar zee en andersom vindt plaats op de sluiscomplexen van De3n Oever en Kornwerderzand, waarbij tussen deze complexen zich een breed perspectief opent en er vanaf de dijk ruim zicht op het open water is.
- De VMR is duidelijk te onderscheiden van de Afsluitdijk. Dit kan onder meer door een open ruimte (water) te behouden tussen dijk en VMR en een duidelijk onderscheidende vormgeving en materialisering.
- Het functioneren en het doel van de VMR komt tot uiting door het zichtbaar maken van de overgang van zoet naar zout, de getijdenwerking en de brakwatervegetatie. Het beeld van een estuarium vormt de inspiratiebron.
- Het ontwerp maakt gebruik van landschapsbepalende en -vormende krachten en processen en maakt dit zichtbaar.
- Het ontwerp past afhankelijk van de variant binnen de opbouw van het dijk, het complex van Kornwerderzand en het landschap, waaronder ook het IJsselmeer en haar bodem wordt verstaan.
- Het ontwerp is uitbreidbaar, bij voorkeur op basis van natuurlijke groeiprocessen.
- Het ontwerp is aan beide zijden van de Afsluitdijk herkenbaar al samenhangend systeem.

- De VMR is aantrekkelijk voor recreanten en voor hen toegankelijk.
- De VMR houdt rekening met de belangrijkste functies in het gebied



Figuur 4. De VMR en de Afsluitdijk als icoon van de waterbouw.



Figuur 5. Landschapbepalende en –vormende krachten en processen



Figuur 6. Zones voor ruimtelijke inpassing VMR



Figuur 7. Belangrijkste functies in het plangebied. Vlnr: afvoer water via spuisluis, vaarroute, ankerplaats schepen, zone kitesurfers, (niet toegankelijk) natuurgebied Makkumerwaard.

2.2.5 *Hydraulica: randvoorwaarden*

2.2.5.1 Waterstanden, golven ed., Waddenzeezijde

Ter plaatse van de Lorentzsluizen gelden de volgende waterstanden aan de zijde van de Waddenzee:

- MHW: NAP + 5,200 m (frequentie 1/10.000 jaar)
- HW: NAP + 4,700 m (frequentie 1/1.000 jaar)
- HW: NAP + 4,200 m (frequentie 1/100 jaar)
- HW: NAP + 3,500 m (frequentie 1/10 jaar)
- HW: NAP + 3,000 m (frequentie 1/1 jaar)
- GHW: NAP + 0,950 m
- GLW: NAP – 0,950 m
- HW springtij: NAP + 1,300 m
- HW doottij: NAP + 0,420 m
- Extreem LW: NAP – 3,300 m

De golfcondities waarop de onderdelen van de VMR aan de zijde van de Waddenzee moeten voldoen zijn gelijk aan die voor de Afsluitdijk. Deze onderdelen maken immers deel uit van de waterkerende functie van de Afsluitdijk.

De Afsluitdijk is een “Verbindende Waterkering” met een normfrequentie van 1/10.000 jaar, die dijkkring 6 (Friesland en Groningen) verbindt aan dijkkring 12 (Wieringen).

2.2.5.2 Waterstanden, golven ed. IJsselmeerzijde

Aan de zijde van het IJsselmeer, ter plaatse van de Lorentzsluizen, gelden de volgende waterstanden:

- MHW: NAP + 2,200 m (frequentie 1/10.000 jaar)
- HW: NAP + 1,710 m (frequentie 1/1.000 jaar)
- HW: NAP + 1,230 m (frequentie 1/100 jaar)
- HW: NAP + 0,770 m (frequentie 1/10 jaar)
- HW: NAP + 0,100 m (frequentie 1/1 jaar)
- Winterpeil: NAP – 0,290 m
- Zomerpeil: NAP – 0,170 m

Voor golfopwekking is de windrichting zuidzuidwest (202,5° t.o.v. noord) de meest ongunstige. De bij deze windrichting behorende effectieve strijklengte is ca. 25,5 km. De uit deze windrichting opgewekte golven hebben een significante golfhoogte van:

- Frequentie 1/10.000 jaar: $H_s = 1,480$ m
- Frequentie 1/1.000 jaar: $H_s = 1,400$ m
- Frequentie 1/100 jaar: $H_s = 1,310$ m
- Frequentie 1/10 jaar: $H_s = 1,200$ m
- Frequentie 1/1 jaar: $H_s = 1,070$ m

Voor een overzicht van alle golfcondities zie bijlage 5.

2.2.5.3 Hydraulische aspecten VMR

Inleiding

De Afsluitdijk en de hoge stroomsnelheden door de spuisluizen vormen een ecologische barrière voor vissen in de richting van de Waddenzee naar het IJsselmeer. In de andere richting kunnen de vissen de Waddenzee bereiken doordat zij meespoelen door de spuisluizen.

De VMR moet de oplossing bieden voor die ecologische barrière en dient de Waddenzee in ecologische zin verbinden met het IJsselmeer. Het is daarbij van belang dat de trekkenvissen in de spuijkom voldoende gelokt worden richting van de VMR. Deze vissen moeten via een door-

laatmiddel in de Afsluitdijk en via de VMR het IJsselmeer bereiken, vanwaar ze verder het stroomgebied van de Rijn in kunnen zwemmen.

De VMR heeft twee hoofdfuncties:

- Het zorg dragen voor een voldoende grote lokstroom (ordegrootte 20 tot 40 m³/sec).
- Het zorgen voor een geschikt transportmedium voor de vis.

Lokstromen

In de huidige situatie bevindt de vis zich op meerdere locaties binnen de spuikom, gelokt door de grote spuistroom. Van de meest actief migrerende vissoorten wordt aangenomen dat deze zich bij afgaand tij en laag water verzamelt net buiten het turbulentieveld achter de spuisluisen. Aangeven is dat voor een zo effectief mogelijke migratie het bij de westelijke varianten nodig is om op twee plaatsen een verbinding te maken met de spuikom, één zo dicht mogelijk voorbij de verdikte oever met de kazematten (driehoekig stuk land met de bunkers) en één nabij de noordelijke knik in de strekdam. Voor de oostelijke variant zou één verbinding met de spuikom, zo dicht mogelijk voorbij de verdikte oever met de kazematten, voldoende zijn.

De lokstroom vanuit de VMR stroomt bij afgaand tij en laag water de spuikom in. Een geconcentreerde lokstroom zal verder in de spuikom inleiden dan een gespreide lokstroom. Het is op dit moment nog niet geheel duidelijk wat de beste resultaten heeft voor het lokken van de vis.

Stroomsnelheden

Omdat het concept VMR bedoeld is als een getijdenrivier, komen er van richting wisselende stromingen voor. Feitelijk is de VMR qua hydraulisch gedrag meer een estuarium dan een rivier. Het voorkomen van wisselende stromingen betekent dat er gedurende de getijdencyclus altijd wel een stromingssituatie aanwezig is die geschikt is voor een bepaalde vissoort (zie bijlage 3). Deze stromingssituatie moet echter voldoende lang voorkomen om ervoor te zorgen dat de betreffende vis uiteindelijk de gehele lengte van de vismigratie rivier kan passeren.

De maximum stroomsnelheden die in de VMR mogen voorkomen zijn enigszins arbitrair, doch een maximum stroomsnelheid van 0,5 m/s wordt als wenselijk gezien. Naar verwachting kunnen dan nagenoeg alle soorten trekvis van de VMR gebruik maken. Voor de trekvis is het vooral van belang dat de verbinding tussen Waddenzee en IJsselmeer zo lang mogelijk open staat (migratietijdvenster), bij voorkeur gedurende de gehele getijdencyclus.

Het is niet wenselijk om een zeer groot doorlaatmiddel, vergelijkbaar met de natte doorsnede van de VMR, in de Afsluitdijk te maken. Een groot doorlaatmiddel duur en er komt via een te groot doorlaatmiddel teveel zout naar binnen [1]. Het natte oppervlak van het doorlaatmiddel is dus kleiner dan die van de VMR. Dat betekent dat de stroomsnelheden daar groter zijn, groter dan de gewenste maximum stroomsnelheid van 0,5 m/s voor de vis, zodat zonder aanvullende maatregelen het migratietijdvenster behoorlijk bekort wordt.

Tijdens de uitwerking van de varianten is gebleken dat, om te kunnen voldoen aan de wens van een zo groot mogelijk migratietijdvenster, een aparte koker met een vertical-slot-vispassage een goede oplossing zou kunnen zijn. Hierdoor wordt de stroomsnelheid in deze aparte koker gereduceerd. Een vertical-slot-vispassage is voor zeer veel vis voldoende goed passeerbaar.

Zoutindringing

Het concept VMR met een zo groot mogelijk migratietijdvenster betekent impliciet dat er zoutindringing richting de VMR is. Door een juiste lengte van de rivier en door het slim sturen van de afsluitmiddelen in het doorlaatmiddel in de Afsluitdijk kan zoutindringing in het IJsselmeer volledig worden voorkomen.

Brak intergetijde gebied

Het zoute / brakke water in de VMR zal zich door het dichtheidsverschil met het zoete water via de bodem van de rivier richting IJsselmeer willen verplaatsen. Zonder maatregelen is zelfs te verwachten dat de gehele bovenlaag van de VMR van begin tot eind zoet is, terwijl het water bij de bodem zout is en zal ook nabij de Afsluitdijk aan de oppervlakte geen brak intergetijde gebied ontstaan maar een zoet intergetijde gebied. Omdat er echter een nadrukkelijke wens is om een VMR te realiseren die, ook aan het oppervlak, de overgang van zout – brak – zoet weer-

geeft, is gezocht naar maatregelen die de verticale stratificatie van zoet naar zout kunnen doorbreken. Onderstaand worden twee mogelijke maatregelen genoemd:

- Het aanleggen van enkele dwarsdammen onder water in een gebied van ca. 1000 m lengte, gerekend vanaf de Afsluitdijk. De kruin van deze dammen mag niet breder zijn dan 10 tot 20 m en dient minimaal ca. 1 m onder laag water te blijven. De taluds van de dwarsdammen moeten flauw zijn.
- Het “aftappen” van zout water vanuit het doorlaatmiddel naar een aparte zijtak van de VMR. Deze zijtak kan benedenstrooms op één of meer plaatsen weer aansluiten op de VMR. Essentie is dat de zijtak maar één kant op stroomt, alleen richting IJsselmeer, zodat bij de aansluitingen van de zijtak aan de VMR kleine keersluisjes geplaatst moeten worden. De zijtak zal op deze wijze zout blijven en gedurende de zoute vloedstroom ook bijdragen aan het zouter worden van de VMR aan het oppervlak.

2.2.6 Bathymetrie: randvoorwaarden

Ter plaatse van de voorgenomen projectlocaties, “West”, “Lijn West” en “Oost”, gelden de volgende bathymetrische randvoorwaarden:

- Locatie “West”:

Aan de Waddenzeezijde ligt de bodem juist ten westen van de westelijke strekdam van de spuikom op een niveau variërend tussen 0,40 m en 1,10 m beneden LAT (Lowest Astronomical Tide). Het LAT ter plaatse van Kornwerderzand bedraagt ca. NAP - 0,80 m, zodat de bodemdiepte ongeveer vergelijkbaar is met NAP - 1,20 m tot NAP - 1,90 m.

In de spuikom aan de Waddenzeezijde verloopt de bodem van ca. NAP - 1,00 m nabij de strekdammen tot meer dan NAP - 28,00 m in het midden.

Aan de IJsselmeerzijde dient voor variant “West” gerekend te worden met een bodemdiepte van NAP - 2,00 tot NAP - 2,50 m direct ten westen van de strekdam, aflopend naar NAP - 5,50 m tot NAP - 6,00 over een lengte in westelijke richting van ca. 1000 m.

- Locatie “Lijn West”:

Aan de Waddenzeezijde zijn de bathymetrische randvoorwaarden van deze variant gelijk aan variant West.

Aan de IJsselmeerzijde dient voor variant “Lijn West” gerekend te worden met een bodemdiepte van NAP - 2,00 tot NAP - 2,50 m direct ten westen van de strekdam. Direct ten zuiden van de Afsluitdijk ligt, tot een breedte van 100 tot 150 m de bodem op maximaal ca. NAP - 4,00 tot NAP - 4,50 m. Meer naar het zuiden dient nabij de knik in de Afsluitdijk rekening te worden gehouden met een oude stroomgeul met diepten tot NAP - 7,00 m tot NAP - 7,50 m.

- Locatie “Oost”:

Aan de Waddenzeezijde zijn de bathymetrische randvoorwaarden van de spuikom nagenoeg gelijk aan die van variant “West”.

Aan de IJsselmeerzijde dient voor variant “Oost” gerekend te worden met een bodemdiepte van NAP - 0,500 tot NAP - 1,00 m direct ten westen van de Makkummer Noordwaard tot NAP - 2,00 m tot NAP - 2,50 m op ca. 1000 m westelijk van die oever.

Voor dieptekaarten van de Waddenzee en het IJsselmeer nabij Kornwerderzand, zie bijlage 4.

2.2.7 Bestaande constructies: eisen en randvoorwaarden

De Afsluitdijk ten westen van Kornwerderzand is opgebouwd uit een gedeelte aan de zijde van het IJsselmeer op NAP + 4,00 m waarop de autosnelweg met 2x2 rijstroken is gelegen, een aansluitend gedeelte op NAP + 4,50 m met een fietspad en een waterkerend gedeelte op NAP + 7,50 m. Het talud aan de IJsselmeerzijde en de Waddenzeezijde is verdedigd met stortsteen op een traditioneel kraagstuk opgebouwd uit riet en rijshout. De overige gedeelten van de dijk is voorzien van een grasbekleding op een zware kleilaag.

Het complex van de Lorentzsluizen bestaat uit 2 spuisluizen die overtollig water van het IJsselmeer lozen op de Waddenzee, en 2 schutsluizen ten oosten van de spuisluizen.

De spuisluizen bestaan elk uit 5 spuikokers met een breedte van 12 m en een diepte van 4 m. De kokers kunnen worden gesloten door middel van een stel vloeddeuren aan de zijde van het IJsselmeer, een buitenschuif en tussen de vloeddeuren en de buitenschuif een extra binnenschuif.

De spuisluizen zijn gesitueerd in de as van de Afsluitdijk. De autosnelweg en het fietspad worden met vaste bruggen over de kokers gevoerd.

Aan de IJsselmeerzijde wordt het water naar de spuisluizen geleid door een westelijke strekdam met een lengte van ca. 500 m. Deze dam is beschermd met stortsteen en ligt op ca. NAP + 1,00 m. Aan de oostzijde is hier de strekdam ca. 1250 m lang en vormt tevens de afscheiding met het scheepvaartkanaal en de schutsluizen. Omdat deze dam tevens een waterkerende functie heeft vanaf de Waddenzee ligt de bovenzijde aanzienlijk hoger, namelijk op ca. NAP + 5,50 m.



Figuur 8. Instroomzijde Lorentzsluizen vanaf zuidzijde Kornwerderzand ter hoogte van het Kazamattenmuseum.

In de Waddenzee wordt het uitstromende water van de spuisluizen geleid door 2 strekdammen die tot ca. 750 m ten noorden van Afsluitdijk steken. Deze dammen zijn beschermd met zetsteen (basalt) en stortsteen en reiken tot ca. NAP + 4,00 m.



Figuur 9. Strekdam rond spuikom Lorentzsluizen

Ten oosten van de spuisluizen liggen 2 stuks schutsluizen, een grote en een kleine. De kleine schutsluis wordt voornamelijk door de recreatievaart gebruikt en heeft een lengte van 67 m en een breedte van 9 m. De drempel van deze sluis ligt op 3,5 m diepte.

De grote schutsluis heeft een lengte van 137 m, is 14 m breed en heeft een drempeldiepte van 3,5 m. Schepen tot en met klasse Va kunnen van deze sluis gebruik maken.

De schutsluizen liggen ten zuiden van de Afsluitdijk. Voor de doorvaart van de scheepvaart door de Afsluitdijk zijn hierin 2 stuks beweegbare bruggen opgenomen. Momenteel zijn dat draaibruggen. In de toekomst zullen deze vervangen worden door basculebruggen en wordt in de as van de Afsluitdijk een stormvloedkering gebouwd, zodat de waterkering niet meer over de schutsluizen loopt.



Figuur 10. Schutsluizen Kornwerderzand (Lorentzsluizen).



Figuur 11. Beweegbare brug in de A7 bij Kornwerderzand.

3 Locatie West

De beschrijvingen van de locaties zijn onderverdeeld in:

- Waddenzeezijde
- Doorlaatmiddel IJsselmeer
- VMR met inlaatsluis aan de IJsselmeerzijde

Voor de beschrijvingen van de varianten/locaties is zoveel als mogelijk de structuur aangehouden uit de objectenboom SE, zie paragraaf 1.3.3.

3.1 Waddenzeezijde

3.1.1 Ontwerp

De aansluiting van de VMR op de spuikom aan de Waddenzeezijde van de Afsluitdijk wordt gevormd door het maken van twee openingen in de bestaande westelijke strekdam en het verbinden van deze strekdam met de Afsluitdijk door middel van een nieuw aan te leggen strekdam, evenwijdig aan de verdikte oever met de kazematten (driehoekig stuk land met de bunkers) en de bestaande strekdam, zodanig, dat tussen deze constructies een stroomkanaal ontstaat naar de openingen in de strekdam. Het natte doorstroomoppervlak van dit stroomkanaal dient tenminste gelijk te zijn aan het natte doorstroomprofiel van de VMR, zijnde ca. 80 m².

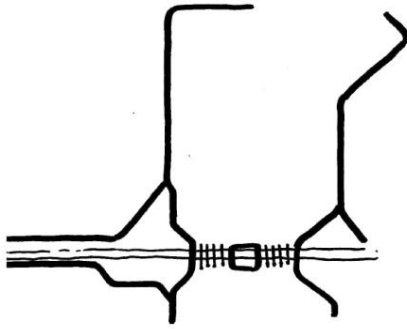
In paragraaf 2.1.5.3 is aangegeven dat voor een zo effectief mogelijke migratie het nodig is om op twee plaatsen een verbinding te maken met de spuikom, één zo dicht mogelijk voorbij de verdikte oever met de kazematten (driehoekig stuk land met de bunkers) en één nabij de noordelijke knik in de strekdam.

De openingen in de strekdam kunnen worden gemaakt door het weggraven van een gedeelte van de dam met taluds ongeveer 1:3 en het herstellen van de bescherming van stortsteen en zetsteen.

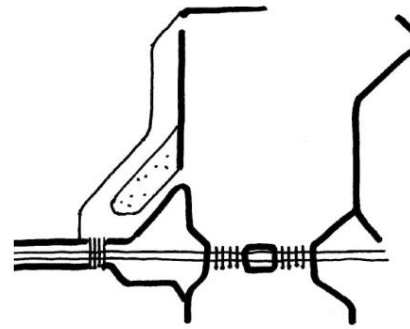
De onderzijde van de te maken openingen in de strekdam dient aan te sluiten bij het bodemniveau aan de zijde van de spuikom. Concreet betekent dit de volgende afmetingen:

- Diepte op NAP – 4,00 m.
- Bodembreedte 2,00 m.
- Breedte op de waterlijn 18,00 m.
- Taludhellingen 1:3.
- Nat doorstroomoppervlak: vergelijkbaar met die van de VMR, ca. 80 m².

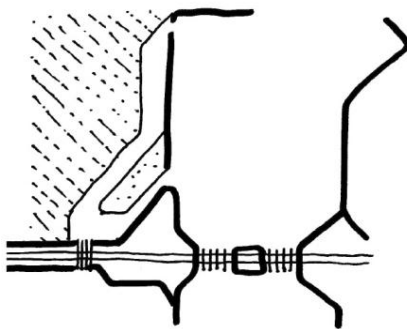
HUIDIGE SITUATIE



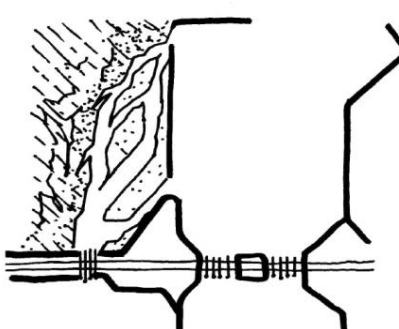
AANLEG KOKER, GELEIDEDAM EN VOGELEILAND



AANLEG KWELDERWERKEN



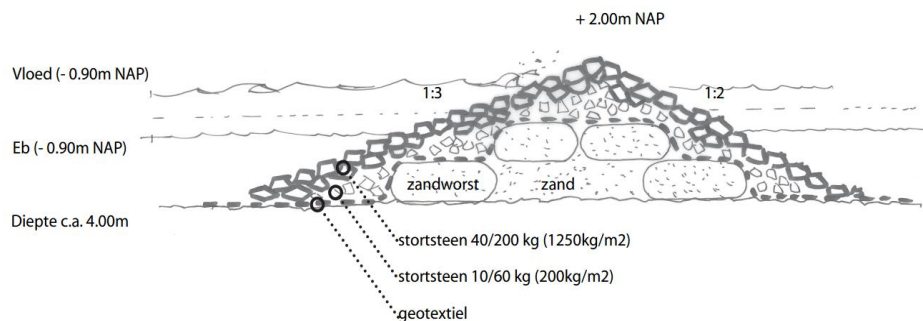
AANLEG SLENKEN EN OESTERBANKEN



Figuur 12. Aanleg en groeimogelijkheden aansluiting Waddenzeezijde..

De nieuw aan te leggen strekdam wordt gevormd door het plaatsen van geotubes en een aanvulling met zand, geheel afgedekt met een kunststoffilterdoek en een bescherming van stortsteen op een kraagstuk van een kunststoffilterdoek met wiepen. Direct op het kunststoffilterdoek dient een lichte sortering stortsteen te worden aangebracht, bijvoorbeeld 10 – 60 kg. De toplaag van de bescherming dient uit voldoende zware stortsteen te bestaan in verband met de golfaanval hierop. Vooralsnog wordt hierbij gedacht aan een sortering 40 – 200 kg in een hoeveelheid van minimaal 1250 kg/m².

De bovenzijde van deze strekdam is voorlopig vastgesteld op NAP + 2,00 m. Omdat deze nieuwe strekdam tevens een functie heeft in het totale waterkeringsysteem van de Afsluitdijk dient de juiste hoogte nader vastgesteld te worden. Zie figuur 6.



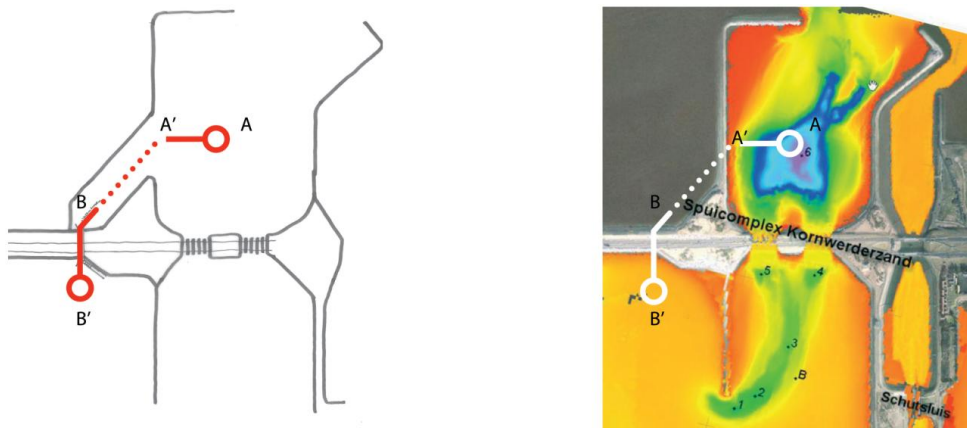
Figuur 13: Dwarsprofiel nieuwe strekdam Waddenzeezijde.

Lokstroom

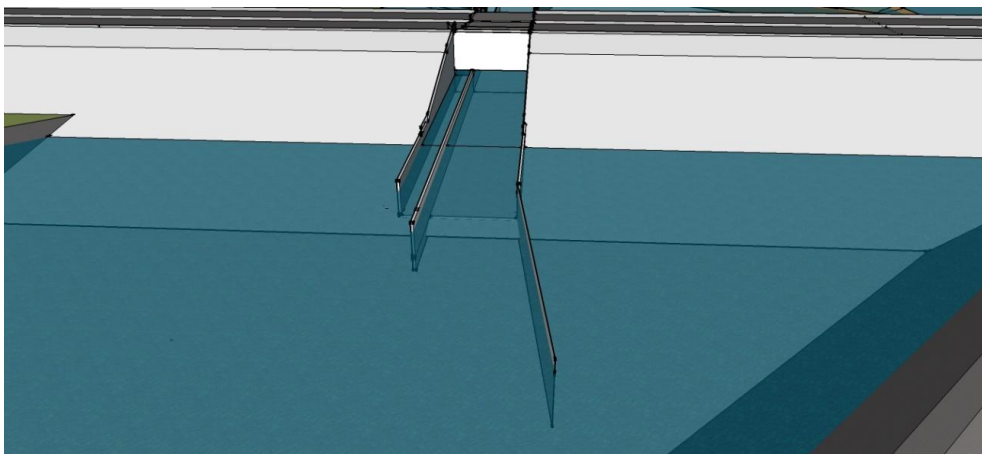
Om de vis bij afgaand tij en laag water via de openingen in de bestaande strekdam (bij A') de VMR in te lokken wordt, afhankelijk van het peilverschil tussen de Waddenzee en het IJsselmeer, een lokstroom toegepast van ca. 20 tot 40 m³/sec, zijnde 3 – 5% van de hoofdstroom door de spuisluizen gedurende het voorjaar.

De vis zwemt vervolgens via de watergang A' - B richting het doorlaatmiddel door de Afsluitdijk (B-B'). Zie figuur 7.

Bij het begin van de eb kan de vis, als de stroomsnelheid door de hoofdkoker(s) en door de vertical-slot koker nog gering is, door beide kokers migreren. In deze situatie is de waterstand op de Waddenzee enigszins lager dan die op het IJsselmeer. Bij verder afgaand tij neemt de stroomsnelheid van de lokstroom in de hoofdkoker(s) sterk toe. Met name de zwak zwemmende vis zal dan alleen via de vertical-slot-koker kunnen migreren bij een debiet van 1,5 à 2 m³/sec. In het stroomkanaal tussen de Afsluitdijk en de spuikom dient de grote lokstroom van 20 tot 40 m³/sec, die met een snelheid van ca. 3 m/sec uit het doorlaatmiddel door de Afsluitdijk stroomt, gemengd te worden met de waterstroom uit de 3^e koker van het doorlaatmiddel, waarin de vertical-slots zijn geplaatst en de stroomsnelheid niet hoger is dan ca. 0,3 m/sec. Voor deze menging dient een constructie aangebracht te worden, zodanig dat de vissen die door de Afsluitdijk willen migreren automatisch kiezen voor de 3^e koker met de vertical-slots of hier naar toe worden geleid.. Deze constructie dient nader uitgewerkt te worden. Zie figuur 8.



Figuur 14. Lokstroom



Figuur 15. Links de koker met vertical-slots

Vogeleilanden

In het ontwerp van de aansluiting van de VMR op de spuikom aan de zijde van de Waddenzee is rekening gehouden met de realisatie van een vogeleiland binnen en een buiten de VMR. Binnen de VMR kan een vogeleiland worden gerealiseerd tussen de beide openingen in de bestaande strekdam van de spuikom en dient tevens als fysieke afscheiding tussen beide openingen, met een oppervlakte van 1 à 2 ha. Zie figuur 9.

Buiten de VMR, waar wordt ingezet op een groeimodel wordt het vogeleiland meer noordwaarts gerealiseerd in het hier door middel van kunstriffen te realiseren groter areaal buitendijks gebied, groot ca. 2 ha. Afhankelijk van de snelheid van opslibbing en inbreng van materiaal zal het broedeiland hier de komende jaren kunnen groeien tot een omvang waarbij het gehele met kunstmatige riffen afgezette gebied zal beslaan. In dit geval blijft het tracé van de VMR aan de zijde van de Waddenzee zorg dragen voor de fysieke afscheiding met de wal waardoor het gebied blijft afgesloten voor grondpredatoren.

Om te voorkomen dat de vogeleilanden tijdens hoog water regelmatig overspoelen als gevolg waarvan broedsel verloren zou gaan, worden zij aangelegd op een hoogte van ca. NAP + 2,00 m. Bij deze hoogte worden de eilanden in de periode maart tot eind juni gemiddeld eens in de 10 jaar overspoeld. Om afslag van de eilanden te voorkomen worden de oevers beschermd met stortsteen.

Landschappelijke inpassing

De hoge geleidedam van de spuikom wordt doorbroken, waarbij het oorspronkelijke verloop helder moet blijven. Door de beperkte grootte van de openingen blijft dit zichtbaar. De nieuwe strekdam is lager en dit draagt ook bij aan de herkenbaarheid van de huidige spuikom ten opzichte van het nieuwe element voor de VMR. Het verloop van de VMR volgt de richting van de huidige oever met de kazematten, waar de Afsluitdijk overgaat in de knoop van Kornwerderzand, en de richting van de bestaande strekdam. Op deze wijze wordt de nieuwe monding vloeiend opgenomen in de bestaande situatie. Binnen de VMR wordt het vogeleiland van zand met een deklaag van schelpen ingepast met een bescherming van stortsteen. Het eenduidig gebruik van materiaal zorgt voor een samenhangend ontwerp aan de Waddenzeezijde.

Met kwelderwerken wordt invulling gegeven aan de wens van natuurbouw. Afhankelijk van wat mogelijk is, is het wenselijk het patroon en de richting overeenkomstig te laten zijn met de dammen in de VMR aan de IJsselmeerzijde. Door de groei en het uitslijten van een geul wordt ook op langere termijn een herkenbaar beeld en ruimtelijke verbinding met de estuariene getijdenkreek aan de IJsselmeerzijde van de dijk ontwikkeld.

3.1.2 Beheer en onderhoud

Het beheer en onderhoud voor de aansluiting aan de Waddenzeezijde bestaat voornamelijk uit:

- 5 en 10 jaarlijkse inspecties.
- Inspecties op schade en eventueel herstel na storm.
- Verwijderen ongewenste vegetaties.
- Verwijderen eventuele ongewenste aanslibbing en vervuiling in de VMR.

3.2 Doorlaatmiddel Afsluitdijk

3.2.1 Ontwerpen: koker en coupure

Voor het doorlaatmiddel van de VMR door de Afsluitdijk zijn 2 varianten ontwikkeld:

- Een kokerconstructie
- Een coupureconstructie.

Ten behoeve van de passage van vis mag de stroomsnelheid door het doorlaatmiddel bij afgaand tij c.q. laag water niet te hoog zijn. Bij opkomend tij c.q. hoog water speelt dit een minder grote rol als gevolg van de passieve getijdendrift van vis die met de stroming mee gaan in de richting van het IJsselmeer. Als uitgangspunt voor het ontwerp is een maximale stroomsnelheid

van 0,3 m/sec voor zwakke zwemmers en 1,0 m/s voor sterke zwemmers aangehouden. Een en ander gerekend over een te overbruggen afstand van 100 m.

Tevens zijn in het ontwerp de ecologische wensen meegenomen van:

- Maximale lichtinval in het doorlaatmiddel;
- Het voorkomen van scherpe overgangen als gevolg waarvan veranderingen in stroming en turbulentie kunnen optreden;
- Een waterdiepte in het doorlaatmiddel minimaal 2,00 m, maar liefst 4,00 m.

Om de VMR langer open te kunnen houden (groter getijdenvenster) en om een meer efficiënte passage voor zwakke zwemmers te realiseren, wordt direct aansluitend op het doorlaatmiddel een Vertical-Slot-vispassage gerealiseerd.

Deze Vertical-Slot-vispassage wordt als bypass in de VMR gebouwd en maakt hier integraal onderdeel van uit (geen aparte voorziening) en wordt in het doorlaatmiddel in de Afsluitdijk doorgezet als een apart stroomgedeelte, met een breedte van 3,00 m.

Er is voor gekozen voor een Vertical-Slot aan de zijde van het IJsselmeer te plaatsen uit oogpunt van eenvoudiger beheersmogelijkheden en de mogelijkheid een combinatie met een kijkvenster te maken.



Figuur 16: Voorbeeld kijkvenster.

De afmetingen van de Vertical-Slot zijn mede afhankelijk van het ontwerpdebiet en de toepassing van enkelvoudige dan wel dubbele slots. In bijlage 8 zijn een aantal indicatieve berekeningen uitgevoerd ten aanzien van de benodigde afmetingen waarbij een aantal varianten zijn uitgewerkt. Daarbij is in alle gevallen uitgegaan van een peilverschil van 0,1 m ten opzichte van de opeenvolgende bekkens en een slotbreedte van 0,5 m. Mede gezien de mogelijkheid voor de toepassing van een kijkvenster is in het ontwerp uitgegaan van enkelvoudige Slots en een breedte van 3 m en diepte van 4 m, uitgevoerd in beton.

Om de stroomsnelheid bij de bodem verder te remmen wordt over de gehele bodem, inclusief de bodem van het aparte stroomgedeelte in het doorlaatmiddel in de Afsluitdijk, een laag stortsteen aangebracht.

De bovenzijde van de Vertical Slot-vispassage wordt afgesloten met een lichtdoorlatend rooster.

Aalgoot

Ten behoeve van de passage van glasaal wordt in het doorlaatmiddel in de Afsluitdijk een glasaalgoot aangebracht. Naar voorbeeld van Nieuwestatenzijl bestaat deze glasaalgoot uit een simpele "bak" of "goot" (afmetingen ca. 0,6 m x 0,3 m) waarin kunststof borstels zijn aangebracht. Door de goot loopt een continue waterstroom van zoetwater vanuit het IJsselmeer naar de Waddenzee. De omvang van deze lokstroom is beperkt. Gezien het af en toe brakke karakter van de VMR is het wel noodzakelijk dat dit water rechtstreeks uit het zoete IJsselmeer wordt gehaald. In geval van hoog water is daarbij een pomp noodzakelijk. Mogelijk kan daarbij van dezelfde pomp gebruik worden gemaakt waarmee ook een supplementaire lokstroom kan worden opgewekt. (Zie hierna).

N.B. De glasaalgoot is met name bedoeld om glasaal gedurende eb en laag water naast de Vertical-Slot een alternatieve bypass te bieden. Bekend is echter dat glasaal zich met name aandient tijdens hoog water. Het is echter niet duidelijk in hoeverre glasaal zich in dat geval met de vloedstroom ook daadwerkelijk

mee zal laten voeren via de VMR en de Vertical-Slot-vispassage. Praktijkervaringen laten in dit opzicht wisselende resultaten zien. Gezien echter de positieve ervaringen met soortgelijke voorzieningen elders, de relatief lage kosten en het sturen op een flexibel ontwerp, wordt aanbevolen om toch een glasaalgoot te realiseren. Complicerende factor hierbij is dat zoetwaterlokstroom vanuit de glasaalgoot tijdens hoog water en vloed mogelijk negatief wordt beïnvloed door de Vertical Slot die gedurende deze periode open staat (en als gevolg waarvan het zoete water meteen met de vloedstroom weer naar binnen wordt gespoeld). Dit pleit mogelijk voor de plaatsing van een glasaalgoot langs de wanden van het doorlaatmiddel (n plaats van de Vertical-Slot-koker) die tijdens de vloed eerder dicht gaat om de zoutwaterlast aan binnenzijde te beperken.

Supplementaire lokstroom

Vanwege het streven naar maximale flexibiliteit is in het ontwerp van de VMR rekening gehouden met het kunnen toepassen van een supplementaire lokstroom, zoals die in het buitenland voor soortgelijke grote locaties veelal wordt toegepast. Dit om de dimensionering (en daarmee de kosten) van een vispassage te kunnen beperken. De omvang c.q. benodigde dimensies van vispassages wordt immers in grote mate bepaald door de benodigde lokstroom (= ontwerpdebiet). Indien deze lokstroom geheel door de vispassage gaat is ook een evenredig grote vispassage benodigd. Door echter een (groot) deel van de benodigde lokstroom niet via de vispassage maar via een parallelle leiding te laten lopen is een geringere afmeting mogelijk en kan aanzienlijk op de kosten worden bespaard (zonder dat dit ten koste gaat van de werking van de vispassage). In deze gevallen moet de dimensionering van de vispassage nog wel worden afgestemd op de verwachte (omvang van) visscholen. Hoewel bovengenoemd aspect ook tijdens de expert meeting door deskundigen als mogelijk aantrekkelijk alternatief is ingebracht, staat deze gedachte haaks op de functie van de VMR als getijdenrivier en icoonfunctie. Immers wordt de dimensionering c.q. benodigde omvang van de VMR aan IJsselmeerzijde veeleer bepaald door het benodigde volume/lengte om zoutindringing te voorkomen.

Ondanks het wegvallen van dit voordeel is in het ontwerp toch gekozen voor de mogelijkheid voor het kunnen toepassen van een supplementaire lokstroom (via een pomp). Hiermee wordt namelijk de mogelijkheid ingebouwd om tijdens opkomend tij en hoog water (vanaf het moment dat het doorlaatmiddel wordt afgesloten om zoutindringing te voorkomen) een zoetwaterlokstroom aan de zeezijde in stand te kunnen houden. Wanneer het doorlaatmiddel tijdens opgaand tij wordt gesloten wordt de vis toch nog bij de ingang van de VMR aan de zeezijde vastgehouden en aangetrokken (vanuit de spuikom) als gevolg waarvan de werking van de Vertical-Slot mogelijk wordt versterkt. De omvang van het debiet in relatie tot de afvoer door de Vertical-Slot is hierbij van belang. Door de toepassing van een regelbare pomp kan de optimale afvoer in relatie tot de vistrekk door de VMR / Vertical-Slot na plaatsing worden vastgesteld.

Landschappelijke inpassing

Het doorlaatmiddel wordt strak en civieltechnisch vormgegeven waarbij het dijkprofiel herkenbaar blijft.

Het ontwerp zal in belevingswaarde toenemen als het doorlaatmiddel beter zichtbaar wordt. Dit kan door het doorlaatmiddel vorm te geven als een coupureconstructie.

Zowel koker- als coupureconstructie vergen een nauwkeurige vormgeving passend bij de vormgeving van de technische kunstwerken waaruit de Afsluitdijk nu ook bestaat. Bovendien zullen zij ook aantrekkelijk moeten zijn vanwege de toeristisch/recreatieve waarde van de VMR. Een belangrijke toegevoegde waarde kan gevormd worden door een wandelpassage in de coupure onder de snelweg door.

In het algemeen moet voorkomen worden dat aan de koker- of coupureconstructie een groot aantal elementen worden toegevoegd, zoals hekwerken, masten, en installaties. Dit zal het beeld sterk verbrekken en onrustig maken. Bij voorkeur worden deze "mee-ontworpen" en ingepast binnen de constructie.

Vanwege de zichtbaarheid van de dijkpassage (een bijzonder moment in de Afsluitdijk en de tijdsgeest, want de Nederlanders 'steken de dijk door') en vanwege de mogelijkheid van een wandelverbinding naar beide zijden van de VMR, is het in elk geval wenselijk ter hoogte van de A7 de koker open te maken en deze met een vaste brugconstructie te passeren.

Het kijkvenster zal integraal mee moeten worden ontworpen met de koker of coupure. De toegankelijkheid en bereikbaarheid is daarbij een belangrijke opgave welke 1 op 1 afgestemd moet worden met het recreatieve programma van Kornwerderzand en het observatorium.

3.2.1.1 Kokerconstructie

De variant “kokerconstructie” voor het doorlaatmiddel wordt samengesteld uit 3 kokers elk met een breedte van 3 m en een bodem op NAP – 4,00 m. Twee van deze kokers voorzien de VMR van een lokstroom van ca. 20 m³/sec. Hierbij treedt een maximale stroomsnelheid op ca. 3 m/sec. De 3^e koker wordt voorzien van vertical-slots om de stroomsnelheid te reduceren tot ca. 0,3 m/sec, zodat de vissen hierdoor kunnen migreren. In deze koker wordt de bodem voorzien van een laag stortsteen.

In totaal worden 7 tot 8 vertical-slots in de 3^e koker geplaatst om het peilverschil tussen het IJsselmeer en de Waddenzee trapsgewijs te overwinnen. De onderlinge afstand tussen de vertical-slots bedraagt ca. 2,90 m.

Het dek van de kokers wordt op NAP + 0,25 m geplaatst, zodat boven de waterspiegel een luchtpleet aanwezig blijft.

Ter plaatse van de kruin van de dijk worden de kokers voorzien van verticale schuifschachten waarin dubbele waterafsluitende schuiven worden geplaatst. Deze schuiven worden bij hogere waterstanden gesloten. In normale getijdensituaties staan de schuiven open en kan de getijdenwerking van de Waddenzee doordringen in de VMR.

Aan de in- en uitstroomzijde worden in elke koker sponningen geplaatst voor droogzetschotten. Aansluitend aan het doorlaatmiddel worden geleidewanden geplaatst van stalen damwand, onder een hoek van 1:7 ten opzichte van de as van de duikersluis.

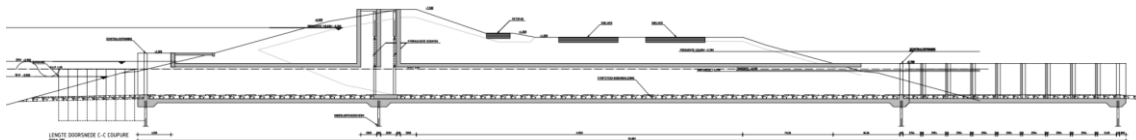
Het doorlaatmiddel wordt gefaseerd gebouwd in bouwkuipen van stalen damwand en een vloer van onderwaterbeton. Voor de bouwfasering zal de autosnelweg 2x verlegd moeten worden: één maal naar de noordelijke rijbaan en één maal naar de zuidelijke rijbaan. Vervolgens moet de autosnelweg op zijn oorspronkelijke plaats worden teruggelegd.

Omdat de bouwkuipen tijdens de bouw de bestaande waterkering van de Afsluitdijk onderbreekt, zullen deze de waterkerende functie van de Afsluitdijk dienen over te nemen.

Onder het doorlaatmiddel wordt een paalfundering aangebracht en onder- en achterloopsheidswanden.

Voor en achter de duikersluis wordt de bodem voorzien van een bescherming van stortsteen op een kunststoffilterdoek met wiepen.

De hefschuiven en de stuwklep worden hydraulisch bediend. De werktuigbouwkundige en elektrotechnische installaties hiervoor worden ondergebracht in een bovengrondse unit.



Figuur 17. Doorlaatmiddel als kokerconstructie

3.2.1.2 Coupureconstructie

Uitvoering van het doorlaatmiddel door de Afsluitdijk als coupureconstructie is vrijwel gelijk aan de kokerconstructie. Het dek van kokers is hierbij vervallen en de zijwanden lopen door tot de bovenzijde van de dijk. De lokstroomkokers kunnen voor deze variant worden samengevoegd tot één koker, met uitzondering ter plaatse van de afsluitschuiven, waar de tussenwand en dub-

bele schuiven nog wel aanwezig zijn om een betere regulering van de lokstroom te kunnen bewerkstelligen.

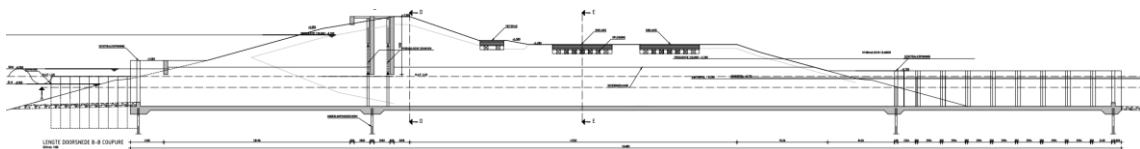
De tussenwand tussen het lokstroomgedeelte en het verlengde van de Vertical-Slot-vispassage hoeft niet hoger aangelegd te worden dan NAP + 1,00 m. Deze wand functioneert alleen als waterscheiding tussen het lokstroomgedeelte en het gedeelte met de Vertical-Slots.

Ter plaatse van de dubbele waterafsluitende schuiven worden dwarswanden in de coupure geplaatst.

De autosnelweg en het fietspad worden via vaste bruggen over de coupureconstructie gevoerd. Onder deze bruggen kan, in de lengterichting van het doorlaatmiddel, een looppad worden aangelegd, waardoor het gedeelte van het doorlaatmiddel aan de andere zijde van de autosnelweg eenvoudig bereikbaar wordt.

Door het laten vervallen van het dek en het doortrekken van de zijwanden tot de bovenzijde van de dijk ontstaat een constructie die een veel ruimere blik geeft op het functioneren van de VMR en de aandacht van de passant trekt als "gat" in de dijk.

De constructie en de bouwwijze van de coupureconstructie is verder identiek aan die van de kokerconstructie.



Figuur 18. Doorlaatmiddel als coupureconstructie

3.2.1.3 Waterveiligheid

Het doorlaatmiddel door de Afsluitdijk dient te voldoen aan de wettelijke eisen voor waterveiligheid conform de Leidraad Kunstwerken.

De Afsluitdijk is een "Verbindende Waterkering" met een normfrequentie van 1/10.000 jaar, die dijkkring 6 (Friesland en Groningen) verbindt aan dijkkring 12 (Wieringen).

Het is aanbevelingswaardig de functie van waterkeren en de functie van waterregulatie, waarvoor verschillende belangen en verantwoordelijkheden zijn te onderkennen, duidelijk te scheiden. Voorgesteld wordt voor beide functies aparte afsluitmiddelen en aparte bediening te realiseren.

3.2.2 Beheer en onderhoud

Het beheer en onderhoud voor het doorlaatmiddel door de Afsluitdijk bestaat voornamelijk uit:

- 5 en 10 jaarlijkse inspecties.
- Inspecties op schade en eventueel herstel na storm, met name voor bodem- en taludbeschermingen.
- Verwijderen eventuele ongewenste aanslibbing en vervuiling in het doorlaatmiddel
- Herstel van betonschade.
- Bijwerken van conserveringen en het na 15 jaar geheel vernieuwen van de conservering.
- Vernieuwen van de elektrotechnische en automatiseringstechnische installaties na 20 jaar.
- Vernieuwen van de werktuigbouwkundige installaties na 25 jaar.

3.3 Vismigratierivier

3.3.1 *Eisen en wensen*

In hoofdstuk 2 en bijlage 9 zijn de eisen en wensen al aangegeven. In deze paragraaf worden ze nader toegelicht en uitgebreid.

Voor de lokstroom is uitgegaan van 20 tot 40 m³/sec. Bij een nat oppervlak van 80 m² betekent dat een maximale stroomsnelheid van 0,25 tot 0,5 m/sec. Dat is voldoende laag voor de trek-vissen. Door het wisselende getij zullen de stroomsnelheden overigens ook lager zijn en zelfs van richting veranderen.

De VMR dient voor een goed functionerende vismigratie enkele meters diep te zijn. In het ontwerp is uitgegaan van 3,00 à 4,00 m diepte. Deze diepte mag overigens net zoals bij een natuurlijke rivier variëren. Om predatie te beperken moet er echter altijd voldoende diepe plekken zijn of andere goede schuilmogelijkheden voor de vis, zoals waterplanten langs de oevers.

De monding van de VMR moet aansluiten op een deel van het IJsselmeer dat ook minimaal 3,00 à 4,00 m diep of dieper is. Voor variant West ligt de bodem van het IJsselmeer ter plaatse van de gekozen monding op een diepte van ca. 4,00 tot 5,00 m.

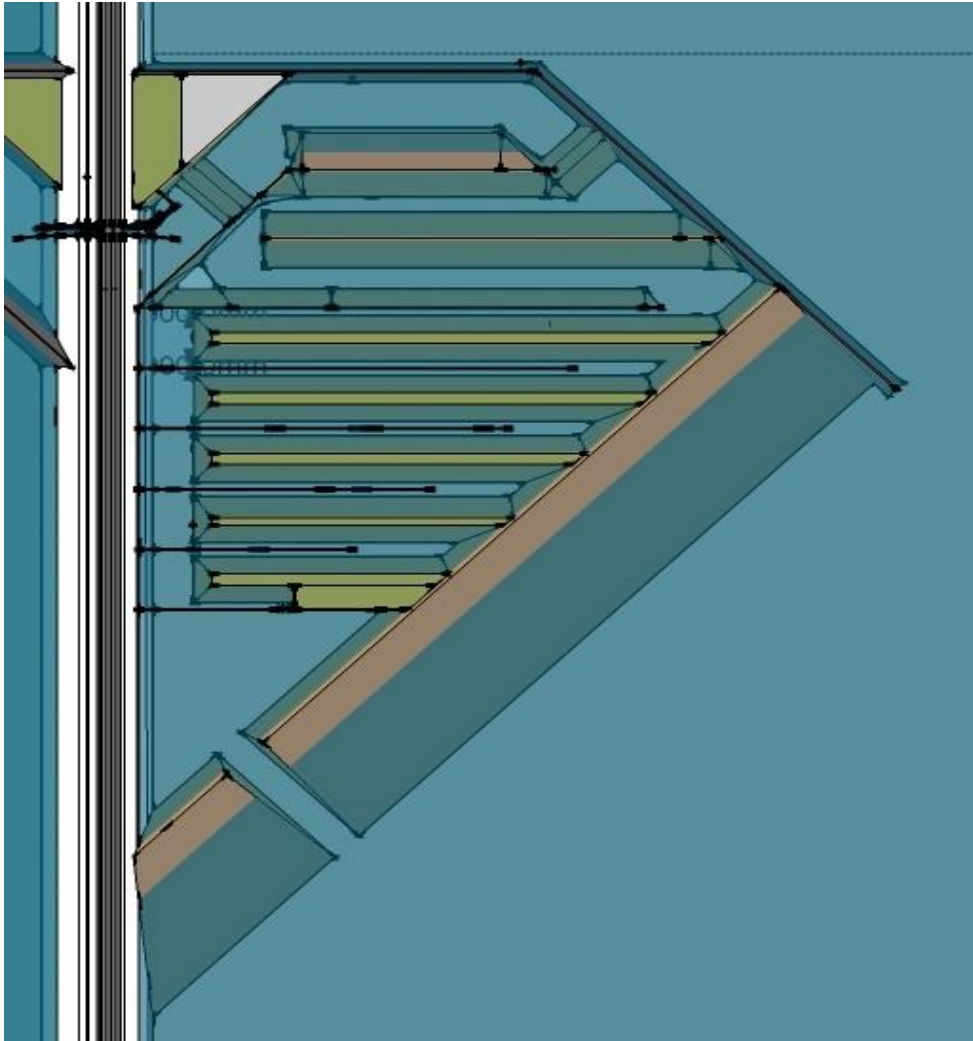
Het is gewenst om de VMR gedurende de gehele getijdencyclus open te houden. Dat betekent dat er tijdens vloed, als de waterstand op de Waddenzee hoger staat dan op het IJsselmeer, zout water de VMR instroomt. Deze wens kan conflicteren met de eis dat er geen zout water in het IJsselmeer mag komen. De lengte van de VMR is hierop afgestemd, terwijl bovendien voor extra hogere waterstanden op de Waddenzee het doorlaatmiddel in de Afsluitdijk en/of de inlaatsluis aan de zijde van het IJsselmeer geheel of gedeeltelijk gesloten kunnen worden.

Uit berekeningen [1] is gebleken dat in ieder geval de koker met de vertical-slots permanent open kan staan als de rivier een minimale lengte heeft van 4 km. In dat geval spoelt de eb-stroom de rivier per getij weer volledig vrij van zout water.

Als aanvullende wens is ingebracht om een minigetijde gebied aan het begin van de rivier te maken. Bovendien leeft de wens voor een rivier waarin duidelijk de gradiënt van zout naar zoet water herkenbaar is aan de soort beplanting langs de oevers.

3.3.2 *Ontwerp*

Het basisprincipe van de VMR is een rivier met een lengte van ca. 4 km en een nat dwarsprofiel van ca. 80 m². Variatie is echter gewenst om de rivier een natuurlijke uitstraling te geven. Om het ruimtebeslag en daardoor de kosten te beperken, ligt de rivier opgevouwen tussen bestaande dammen en nieuw aan te leggen dammen. Zie onderstaand figuur 12.



Figuur 19. Principe oplossing VMR, locatie "West"

In de eerste 1000 tot 1500 m van de VMR (de eerste drie slingers), gerekend vanaf de Afsluitdijk, wordt de rivier breed aangelegd. Dit gedeelte kan dan een zout / brak intergetijde karakter krijgen met droogvallende platen en met bijbehorende plantengroei. In de eerste 1000 m wordt vanwege het hogere zoutgehalte geen rietgroei verwacht.

Het aansluitende gedeelte van de rivier naar de monding van in het IJsselmeer slingert zich tussen een technische constructie (damwand of palenrij) aan de ene kant en een min of meer natuurlijke oever aan de andere kant. De technische constructie maakt het mogelijk om het ruimtebeslag en daardoor de kosten te beperken. De natuurlijke oevers kunnen ontstaan aan de beide zijden van de ca. 20 m brede zanddammen (breedte op waterlijn niveau). De rivier eindigt via de inlaat sluis in een laguneachtig meertje achter de grote oeverwal (zanddam tussen IJsselmeer en VMR). Het meertje staat via een opening in de oeverwal in verbinding met het IJsselmeer die daar ter plaatse ca. 4 tot 5 m diep is. (Zie bijlage 4).

De nieuw aan te leggen strekdam die onder een hoek aansluit aan de bestaande strekdam wordt gevormd door het plaatsen van geotubes en een aanvulling met zand, geheel afgedekt met een kunststoffilterdoek en een bescherming van stortsteen op een kraagstuk van een kunststoffilterdoek met wiepen. Direct op het kunststoffilterdoek dient een lichte sortering stortsteen te worden aangebracht, bijvoorbeeld 10 – 60 kg. De toplaag van de bescherming dient uit voldoende zware stortsteen te bestaan in verband met de golfaanval hierop. Vooral nog wordt hierbij gedacht aan een sortering 40 – 200 kg in een hoeveelheid van minimaal 1250 kg/m².

De bovenzijde van deze strekdam is voorlopig vastgesteld op NAP + 2,00 m. Hiermee is deze dam vergelijkbaar met de strekdam aan de zijde van de Waddenzee. Zie figuur 6.

Landschappelijke inpassing

Het sluiscomplex te Kornwerderzand (KWZ) is een waterbouwkundig en technisch kunstwerk in de Afsluitdijk dat de verbinding tussen de Waddenzee en het IJsselmeer markeert. Het ligt los van het vasteland als een eiland in het open water. Spuikommen en spuisluisen (Lorentzsluisen) geven de hydraulische functie van het complex aan. De schutsluisen, havenkommen, draaibruggen en brug- en sluiswachtersgebouwen de vervoers- en recreatieve functie. De VMR is een nieuwe verbinding, een maakbaar ecologisch kunstwerk voor de migratie van vissen. Dit wordt als een herkenbaar onderdeel van het gehele complex toegevoegd en is daarbinnen duidelijk en helder herkenbaar in functie en in functioneren. De VMR wordt daarmee onderdeel van het ensemble van het 'Icoon' Afsluitdijk. Als materiaal wordt waar het kan zand toegepast. Dit maakt het passend bij de waterbouw van de 21^e eeuw. Indien zand alleen uit technisch oogpunt niet mogelijk is, anders "pragmatisch technisch" uitvoeren in stortsteen en damwanden. Door het ruimtelijk beeld sterk aan de wijze van functioneren te koppelen en door de toepassing van moderne waterbouwtechnieken onderscheidt de VMR zich als nieuw onderdeel van het geheel 'Afsluitdijk'.

Inpassing "zand" tegen de Afsluitdijk

De VMR ligt aan de bestaande westelijke strekdam van stortsteen van het complex van Kornwerderzand. Op de kop van de strekdam zou een uitkijkpunt een plek kunnen krijgen. Een vergelijk kan daarbij getrokken worden naar de kazematten die ook in de strekdammen van Kornwerderzand zijn ontworpen.

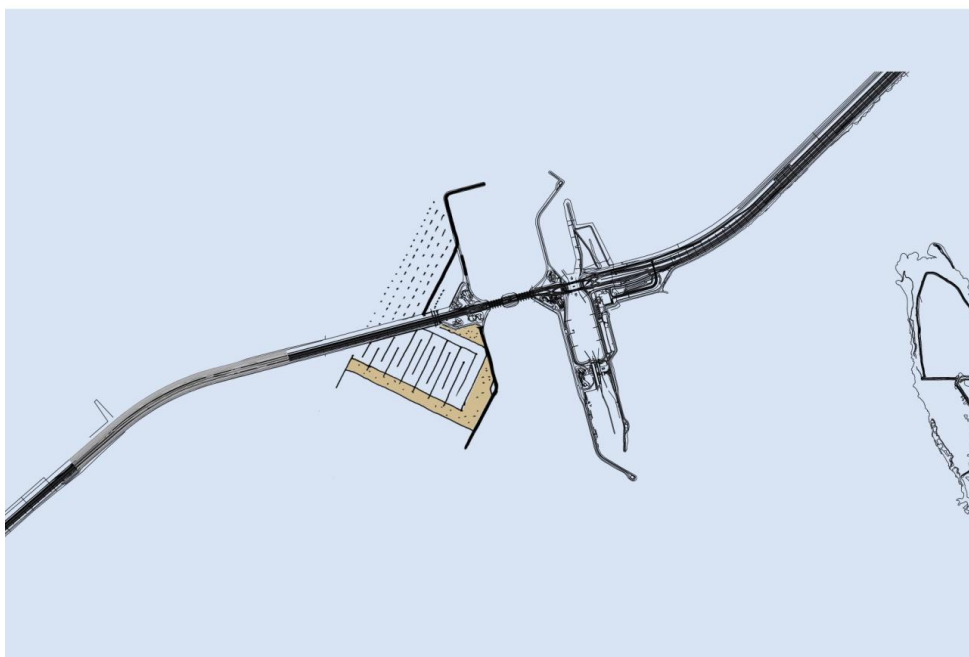
De vorm en het contour van de rivier wordt bepaald door een zanddam te maken die stabiel wordt gehouden door de overheersende golf- en windrichting (zuidwest 225^o noord) en door de diepte van de bodem. Deze zanddam wordt zo veel mogelijk oostelijk geplaatst. Meer naar het westen ligt de diepe geul van de Middelgronden.

De materialisering en de natuurlijke oriëntatie geven invulling aan de natuurbouw en bepalen het beeld van de VMR. Dat beeld is afwijkend van de technische uitstraling van de Afsluitdijk en heeft een eigen oriëntatie. De VMR is daarom goed te onderscheiden als nieuw toegevoegd element aan het geheel van de dijk.

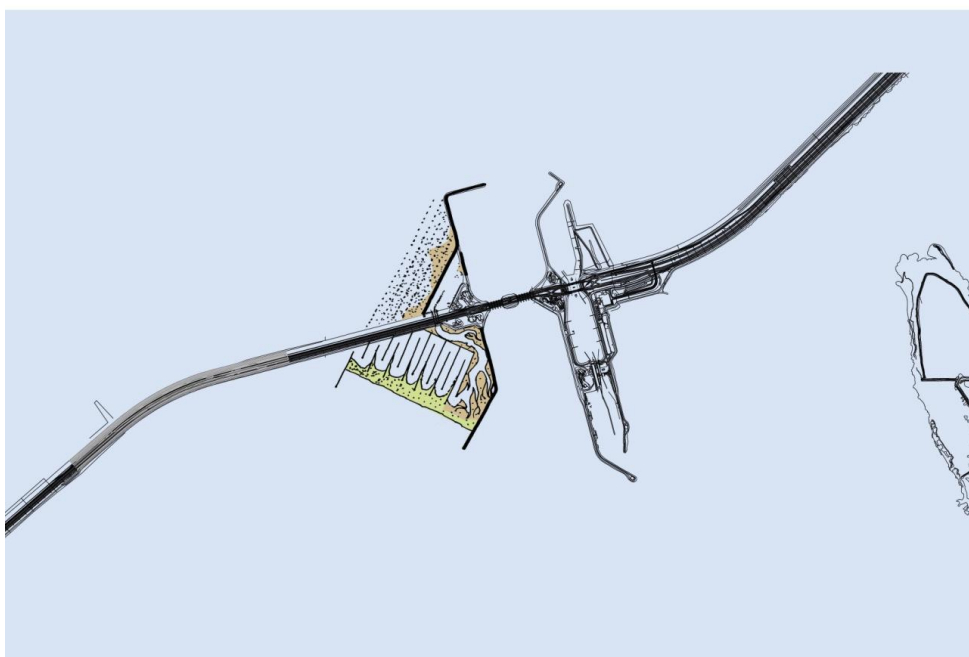
Achter de zanddam wordt de rivier tussen technische constructies (damwand of palenrij) "ingeperst", zodat er voldoende lengte ontstaat. Daarbij wordt het deel direct aansluitend op het doorlaatmiddel in de Afsluitdijk als brede rivier, estuarium, vormgegeven en krijgt meer ruimte. Hier wordt een 'zandplak' aangelegd met een hoofdgeul met zeer flauwe taluds zodat de getijdenverschillen zichtbaar worden, eventueel in combinatie met een brakwatermeer, als aftakking op de hoofdgeul. Hier zal met name de getijdenwerking nog doorwerken. Door dit niet tegen de dijk aan te leggen wordt voorkomen dat de constructie van de dijk wordt aangetast omdat het binnentalud niet droog valt en er ter hoogte van het doorlaatmiddel zand ligt.

Ter toelichting: de taludbescherming van de Afsluitdijk is opgebouwd op een traditioneel zinkstuk/kraagstuk, bestaande uit riet en rijshout. Indien de VMR direct langs deze zinkstukken/kraagstukken wordt geleid bestaat door de lagere waterstand in de VMR de mogelijkheid dat het rijshout van de zinkstukken/kraagstukken gedeeltelijk gedurende langere perioden droog komt te staan en daardoor verrot.

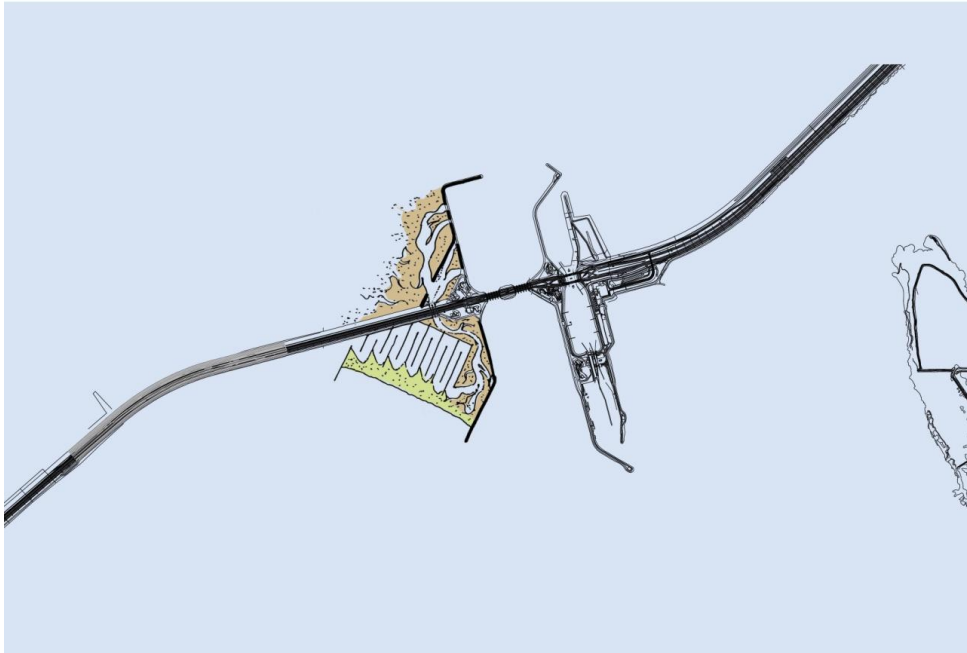
De zanddam en het estuarium worden 'in de basis' technisch aangelegd. 'Natuurbouw' doet de rest. De getijdengeul en de rivier schuren de oevers aan de oost en zuidzijde in een vorm die altijd aan verandering onderhevig is. Het is een dynamische oever die langzaam de zuidzijde van de technische constructies een meer natuurlijk uiterlijk zal geven. Ook de overheersende wind heeft invloed op deze ontwikkeling. Daarom zijn de dammen evenwijdig aan die richting gelegd (en dwars op de zanddam). De zijde van de Afsluitdijk blijft zo 'open' met water en technische dammen.



Figuur 20. Initieel ontwerp VMR, locatie "West", inpassing zand.
(Vooraansluiting Waddenzeezijde zie figuur 12)



Figuur 21. Ontwerp VMR, locatie "West", inpassing zand, groei door natuurlijke ontwikkeling
(Vooraansluiting Waddenzeezijde zie figuur 12)



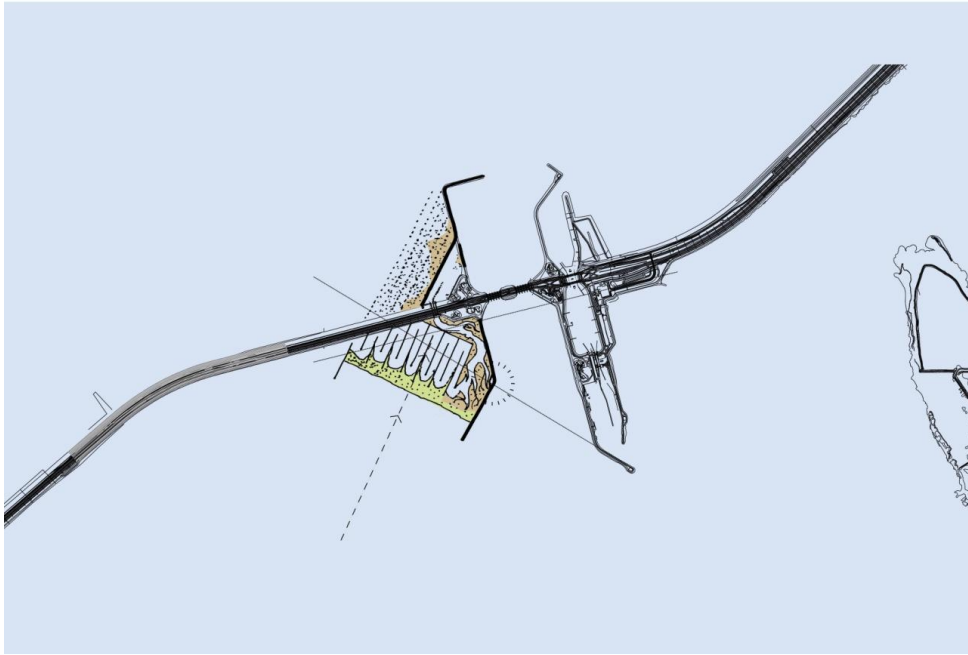
Figuur 22. Ontwerp VMR, locatie "West", inpassing zand, 2^e fase kwelderwerken (Vooraansluiting Waddenzeezijde zie figuur 12)

De binnenzijde van de zanddam krijgt van oost naar west een verloop van vegetatie in brak water naar vegetatie van zoet water. Dit verbeeldt de eigenschappen van de rivier en het estuarium op de grens van zout naar zoet water (-milieu). De beplanting blijft bij voorkeur laag en beperkt door het zoutgehalte, het beheer en mogelijk door toeslag met schelpen in de zoetere delen.

De monding van de rivier ligt aan de westzijde, bij voorkeur tussen de Afsluitdijk en de Zanddam in aansluiting op de diepe Middelgronden. Deze blijven zo gescheiden door water.

De ruimte op de ondiepe waterbodem is maximaal ingevuld en de oriëntatie van de zanddam is dwingend. Dat maakt deze variant moeilijk uitbreidbaar.

Het verdere ontwerp kan met deze ingrediënten op verschillende wijzen uitgewerkt worden, het hoofdbeeld is wel bepaald. Zie onderstaand figuur 16.



Figuur 23. Ontwerp VMR, locatie "West", inpassing zand
(Vooraansluiting Waddenzeezijde zie figuur 12)

Inpassing "dammen" los van Afsluitdijk

De inpassing in dammen sluit nauwer aan bij de wens vanuit het kwaliteitsteam. Hier leeft de voorkeur om de VMR zo ver als mogelijk van de Afsluitdijk te leggen en met de vormgeving van de VMR inspiratie te putten uit de vormgeving van het complex Kornwerderzand, met ranke dammen van (stort-) steen en technische oplossingen. Het model is compact en ligt op het ondiepe deel ten westen van Kornwerderzand.

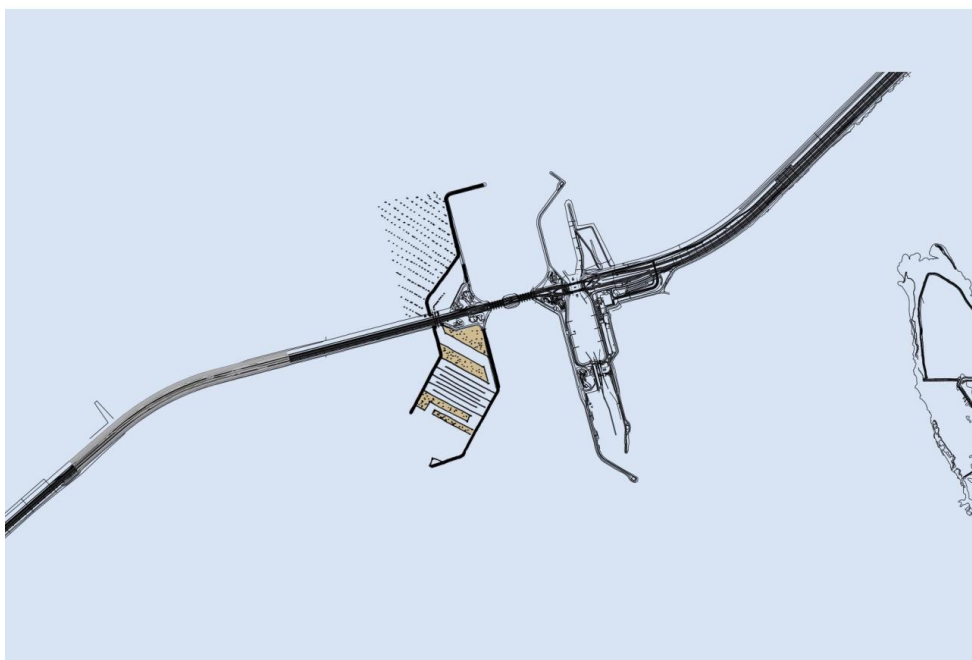
De verspringing en kromming van de dammen wordt onder meer bepaald door zones parallel aan de dijk waar het huidige Kornwerderzand ook overgangen kent, zoals knikken in de strekdammen, sluizencomplexen en waterbekkens. Ook worden (zicht)lijnen over dammen doorgetrokken zodat de oriëntatie van de VMR verankering krijgt in het gehele complex.

Tussen de dammen liggen van noord naar zuid een estuarium, een technisch deel met damwanden of palenrijen en een zandige monding. In het estuarium zal de getijdenwerking nog doorwerken maar de constructie van de Afsluitdijk wordt niet aangetast omdat ter hoogte van het doorlaatmiddel zand op het binnentalud ligt. (Zie toelichting onder "Inpassing "zand""). De monding blijft stabiel door de oriëntatie op de overheersende windrichting, krijgt een kromming en krijgt de mogelijkheid tot natuurlijke groei door een dam voor de monding te leggen. De monding sluit aan op de geul van de Middelgronden.

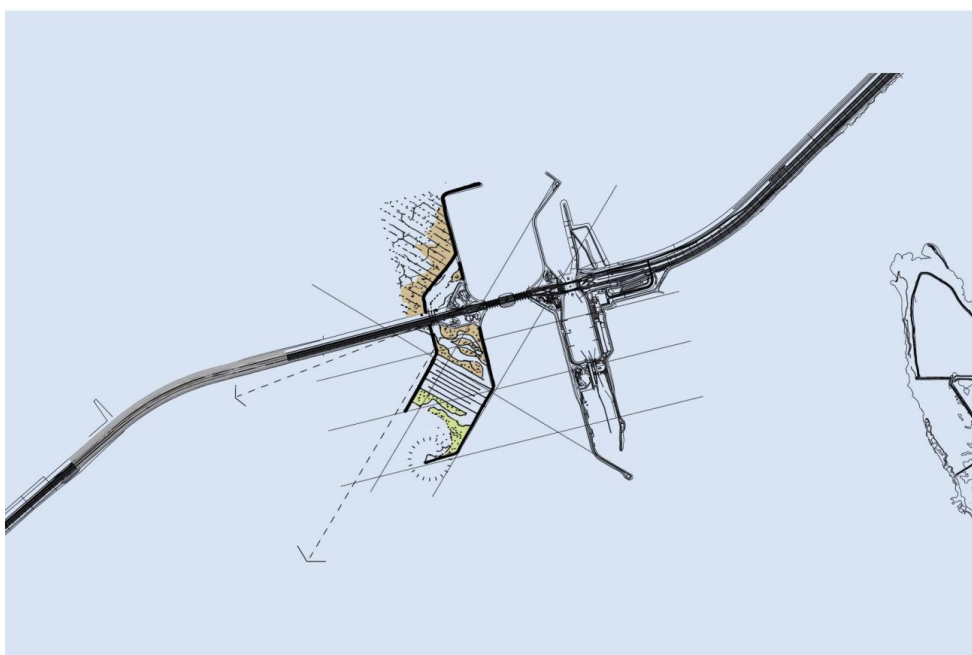
Het estuarium en de monding kunnen in basis worden aangelegd waarna de natuurlijke processen van stroming in de rivier en wind- en golfslag in de monding de VMR verder vormgeven.

Daar de ruimte voor deze variant van de VMR beperkt is door de grotere diepte van het omringende water en vanwege de wens voor zicht op en vanaf de Afsluitdijk is deze variant lastig uitbreidbaar.

Het verdere ontwerp kan met deze ingrediënten op verschillende wijzen uitgewerkt worden, het hoofdbeeld is wel bepaald. Zie onderstaand figuren 17 en 18).



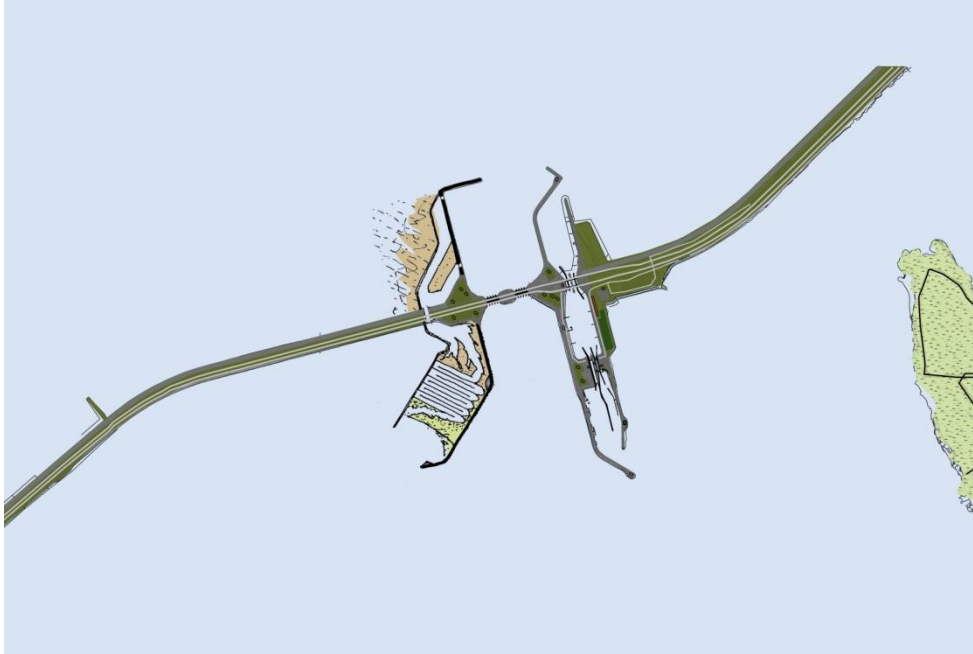
Figuur 24. Initieel ontwerp VMR, locatie "West", inpassing dammen.
(Vooraansluiting Waddenzeezijde zie figuur 12)



Figuur 25. Ontwerp VMR, locatie "West", inpassing dammen.
(Vooraansluiting Waddenzeezijde zie figuur 12)

Aangepast ontwerp "Inpassing dammen" los van Afsluitdijk".

Het hierboven gepresenteerde ontwerp "Inpassing dammen", los van Afsluitdijk", is verder uitgewerkt om het complex Kornwerderzand, landschappelijk gezien, verder te benadrukken. Zie figuur 26.



Figuur 26. Aangepast ontwerp VMR, locatie "West", inpassing dammen.

Bij de aanpassingen van het ontwerp VMR, locatie "West", inpassing dammen, zijn de doorsnijdingen in de noordelijke strekdam van de spuikom klein gehouden (gezaamenlijk doorstroomoppervlak ca. 80m²), met als idee dat er een "rooster-overbrugging" o.i.d. over heen komt te liggen om de continuïteit van de dam te behouden. Dit vanwege de monumentale waarde van het geheel van Kornwerderzand met een ensemble van dammen en kazematten.

De knik in de dam ten zuiden van de Afsluitdijk, tegenover de kazematten, zorgt voor de accentuering van de linie conform de noordzijde. Door het geven van een beperkte ruimte wordt er voor gezorgd dat er vrijwel altijd water en geen zand voor de kazematten komt te liggen. Voorkomen moet worden dat bij de knik een grote rietkraag ontstaat, die het zicht op het getijdengebied van de VMR en op de kazematten zou belemmeren.

Door het brakke water in het getijdengebied van de VMR zal er voor minder vegetatie en minder hoge opslag van vegetatie ontstaan dan dat dit water zoet zou zijn. Hierdoor blijft de openheid langs de Afsluitdijk behouden en is de relatie met de Waddenzee inzichtelijk.

De binnenzijde van de VMR, achter de westelijke rand, dient vooral water te zijn. De westelijke dam en de technische invulling in damwanden dient in het beeld "ondergeschikt" te zijn. Door de oriëntatie van de technische invulling en de ligging daarvan wordt het zicht over het open water na het passeren van Kornwerderzand (de sequentie van land naar zee) niet gestoord, maar eerder geleid.

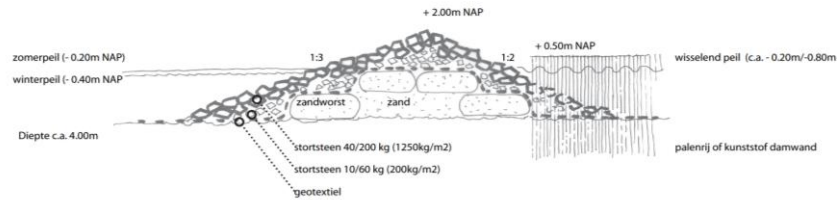
Een zandrand langs de oostelijke dam accentueert de beleving van het natuurbild van de overgang van zout naar zoet en bevordert de toegankelijkheid. De oevers in de VMR, die hier met name door de stroming zullen worden gevormd, geeft invulling aan "Building with nature". In de knik en op de kop van de oostelijke strekdam van de VMR kan een recreatiefunctie worden toegevoegd.

Een open monding met een kleine 'delta' realiseert de aansluiting op het IJsselmeer, passend bij de open mondingen van het sluizencomplex en de kommen van de spuisluizen.

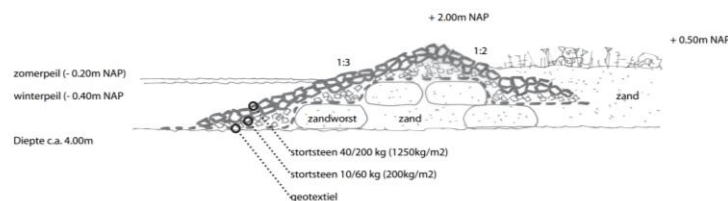
Dwarsprofielen

De kruin van de stortstenen dammen aan de buitenzijde liggen op ca. NAP + 2,00 m. Deze dammen zijn dan voldoende hoog om de dammen in de VMR te beschermen. Dat geldt ook voor de zandige oeverwal aan de ZW zijde van de VMR.

IJSSELMEER-VMR TECHNISCH

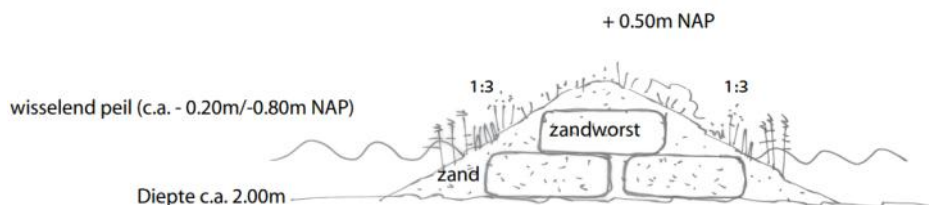


IJSSELMEER-VMR NATUURLIJK

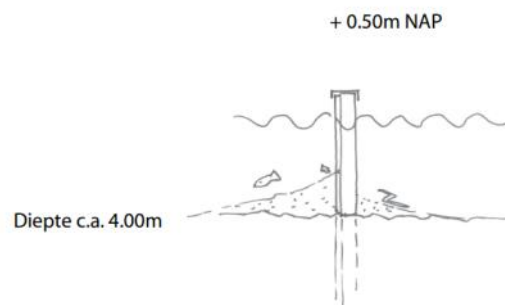


Figuur 27. VMR, locatie "West", dammen in stortsteen (buitenzijde)

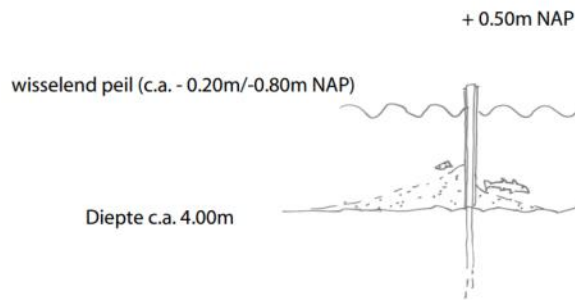
Het 'interieur' van de VMR bestaat uit technische constructies (damwanden of palenrijen) en zanddammen. De technische onderdelen steken enkele decimeters boven het maximale water-niveau uit., waardoor ze minder zichtbaar zijn. In het intergetijde deel zijn de technische onderdelen hoger dan nabij het IJsselmeer. In het intergetijde deel worden de ze echter 'verborgen' door de wadplaten.



Figuur 28. VMR, locatie "West", dammen in zand (binnen VMR)



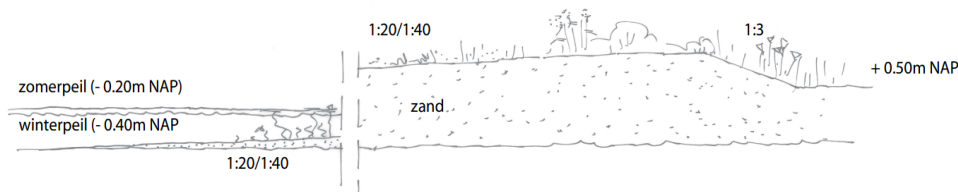
Figuur 29. VMR, locatie "West", damwand als technische constructie (binnen VMR)



Figuur 30. VMR, locatie "West", palenrij als technische constructie (binnen VMR)

De kruin van de zanddammen in de VMR ligt ca. op NAP + 0,00 m tot NAP + 0,50 m. De breedte op waterlijn is ca. 20 m. De zanddammen worden beschermd tegen erosie door palenrijen die dwars op de zanddammen staan.

Langs de zuidwestzijde ligt een brede zandige oeverwal. Het talud aan de kant van het IJsselmeer verkrijgt een helling van ca. 1:20 tot 1:40. De uiteindelijke helling van het talud dat zal ontstaan is afhankelijk van het natuurlijke talud dat past bij het gebruikte zand (korreldiameter, hoe grover hoe steiler). Door de zanddam loodrecht op de overheersende windrichting / golfrichting te plaatsen zal er nauwelijks netto zandtransport langs de zanddam plaatsvinden.



Figuur 31. VMR, locatie "West", zandige oeverwal (buiten VMR)

3.3.3 Beheer en onderhoud

Het beheer en onderhoud voor de VMR bestaat voornamelijk uit:

- 5 en 10 jaarlijkse inspecties.
- Inspecties op schade en eventueel herstel na storm.
- Verwijderen ongewenste vegetaties.
- Verwijderen eventuele ongewenste aanslibbing en vervuiling in de VMR.
- Maai- en snoeiwerkzaamheden.
- Vervangen van damwandconstructies na 50 jaar.
- Vervangen van houten palenrijen na 25 jaar.

Als speciale wens is door de natuurorganisatie ingebracht om het gehele gebied van de VMR regelmatig met zout / brak water te inunderen. Hierdoor sterft eventuele zoetwaterbeplanting of ontstaat ze in het geheel niet en zal opgaande beplanting zoals wilgen e.d. niet of zeer slecht groeien. Het is wel de vraag of deze wijze van onderhoud ook de gewenste gradiënt in beplanting mogelijk maakt. Het inunderen kan mogelijk gemaakt worden met de inlaatsluis aan de zijde van het IJsselmeer.

3.4 Inlaatsluis zijde IJsselmeer

Ontwerp

Ter plaatse van de aansluiting van de VMR op het IJsselmeer wordt een inlaatsluis gerealiseerd om de zoutinvloed in de rivier te kunnen sturen en om onderhoud aan de rivier ed. te kunnen uitvoeren.

Deze inlaatsluis bestaat uit een betonnen constructie met 3 doorlaatopeningen van elk 6 m breed. Afsluiting van de inlaatsluis is vooralsnog uitgewerkt met kleppen die in open stand op de bodem van de sluis rusten, doch ook andere typen afsluitmiddelen zijn mogelijk. De inlaatsluis dient een regulatie van het water in de VMR mogelijk te maken. Enerzijds om de waterstanden te kunnen regelen, anderzijds om de zoutindringing in de rivier te kunnen sturen. Het type afsluitmiddel dient hierop afgestemd te zijn.

Aansluitend aan de inlaatsluis worden geleidewanden geplaatst van stalen damwand, onder een hoek van 1:7 ten opzichte van de as van de sluis. De bodem voor en achter de sluis wordt voorzien van een bescherming van stortsteen.

De inlaatsluis wordt gebouwd in een bouwkuip van stalen damwand met een vloer van onderwaterbeton. Onder de sluis wordt een paalfundering aangebracht en onder- en achterloopshidwanden van stalen damwand.

De afsluitmiddelen worden bij voorkeur hydraulisch bediend. De werktuigbouwkundige en elektrotechnische installaties hiervoor worden ondergebracht in een bovengrondse unit.

Landschappelijke inpassing

De sluis wordt strak en civieltechnisch vormgegeven en zo onopvallend mogelijk ingepast in de VMR.

De sluis zal enkele honderden meters vanaf het eind in de VMR geplaatst worden. Hierdoor verstoort de sluis de natuurlijke uitstroming door de oeverwal niet.

3.4.1 *Beheer en onderhoud*

Het beheer en onderhoud voor de inlaatsluis zijde IJsselmeer bestaat voornamelijk uit:

- 5 en 10 jaarlijkse inspecties.
- Inspecties op schade en eventueel herstel na storm, met name voor bodem- en taludbeschermingen.
- Verwijderen eventuele ongewenste aanslibbing en vervuiling in de inlaatsluis.
- Herstel van betonschade.
- Bijwerken van conserveringen en het na 15 jaar geheel vernieuwen van de conservering.
- Vernieuwen van de elektrotechnische en automatiseringstechnische installaties na 20 jaar.
- Vernieuwen van de werktuigbouwkundige installaties na 25 jaar.

4 Locatie Lijn West

Voor de locatie “Lijn West” zijn de volgende onderdelen identiek aan die van de locatie “West”:

- Waddenzeezijde
- Doorlaatmiddel Afsluitdijk
- Inlaatsluis IJsselmeerzijde.

Deze onderdelen worden hier dan ook niet verder beschreven. Zie hiervoor hoofdstuk 3.

4.1 Vismigratierivier

4.1.1 *Eisen en wensen*

Voor de VMR Lijn West gelden dezelfde eisen en wensen als voor West. Voor LijnWest kan aan de basiseisen worden voldaan die het functioneren van de vismigratie rivier waarborgen. Aan de aanvullende wensen m.b.t. intergetijde gebied en een natuurlijke uitstraling kan echter niet of moeilijk voldaan worden.

Met de variant Lijn West is het mogelijk een markant ‘kunstmatig’ vismigratie-icoon te realiseren, door een deel van de rivier in de vorm van een spiraal aan te leggen. Dit heeft naast de grote beeldwaarde ook een kostenvoordeel. Door de spiraalvorm kan een groot gedeelte van de rivier worden gevormd met een zeer beperkte buitenomtrek die bescherming moet bieden tegen de invloeden vanuit het IJsselmeer. De dam in de buitenomtrek moet zwaarder gedimensioneerd worden dan die binnen de spiraal, die dus voordeliger kunnen worden aangelegd. Door de spiraalvorm, waarin een groot gedeelte van de rivier is opgenomen, wordt de lengte langs de Afsluitdijk aanzienlijk beperkt en kan de rivier aangelegd worden in dat deel van het IJsselmeer dat ca. 4 m diep is. De diepe westelijk gelegen geulen worden dan niet bereikt. Ook dat levert een kostenvoordeel op.

4.1.2 *Ontwerp*

De aan te leggen buitenste dam van de spiraal en de dam evenwijdig aan de Afsluitdijk wordt gevormd door het plaatsen van geotubes en een aanvulling met zand, geheel afgedekt met een kunststoffilterdoek en een bescherming van stortsteen op een kraagstuk van een kunststoffilterdoek met wiepen. Direct op het kunststoffilterdoek dient een lichte sortering stortsteen te worden aangebracht, bijvoorbeeld 10 – 60 kg. De toplaag van de bescherming dient uit voldoende zware stortsteen te bestaan in verband met de golfaanval hierop. Vooralsnog wordt hierbij gedacht aan een sortering 40 – 200 kg in een hoeveelheid van minimaal 1250 kg/m².

De bovenzijde van deze dam is voorlopig vastgesteld op NAP + 2,00 m. Hiermee is deze dam vergelijkbaar met de strekdam aan de zijde van de Waddenzee. Zie figuur 6.

De binnen de spiraal aanwezige dammen worden vergelijkbaar met de buitenste dam aangelegd, echter de bovenzijde komt op ca. NAP + 0,50 m en de toplaag van de bestorting heeft niet zwaarder te zijn dan bijvoorbeeld 5 – 40 kg, in een hoeveelheid van 650 kg/m².

In de dam evenwijdig aan de Afsluitdijk worden op regelmatige afstand houten palenrijen aangebracht waardoor de VMR in dit gedeelte kan meanderen.

Landschappelijke inpassing

Algemeen 'icoon dijk'

De Afsluitdijk heeft een kenmerkend, functioneel dwarsprofiel. De dijk en haar pragmatische profiel als waterbouwkundig element is veelzijdig en in staat een andere functie in zich op te nemen. De dijk staat symbool voor de Nederlandse waterbouw en ingenieurskunst. De VMR is onderdeel van het dijkprofiel, fietsers en automobilisten ervaren het kilometers lang.

De VMR is onderdeel van deze iconische dijk. De passage door de Afsluitdijk is het Icoon daarvoor en haakt in op het kantige en asymmetrische dijkprofiel. Het beeld moet onopvallend, vanzelfsprekend, technisch en functioneel zijn.

De materialisering is conform het materiaal van de Afsluitdijk, met onder meer stortsteenconstructies.

Specifiek

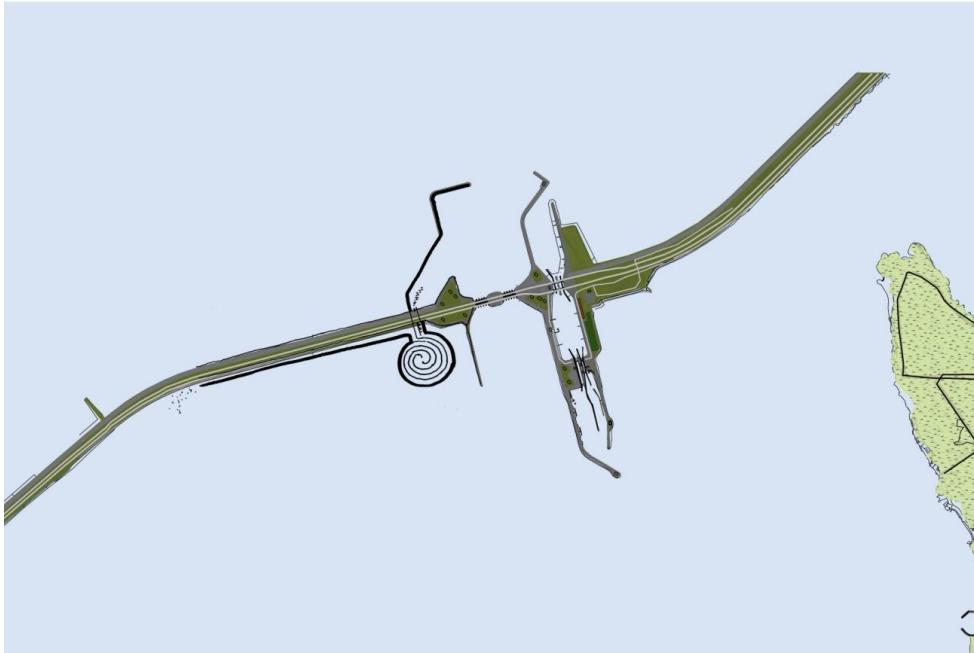
In de variant Lijn West is de VMR ingepast in het dwarsprofiel van de Afsluitdijk. Een dam van stortsteen aan de zuidzijde van de Afsluitdijk sluit een strook van 25 meter water op waarin de rivier wordt gerealiseerd. Een subtiele en weinig opvallende ingreep. De openheid en het zicht over het IJsselmeer blijven vrijwel zoals het nu is.

Door de dam op te spannen tussen de knik in de dijk en Kornwerderzand wordt de wending in het traject van de Afsluitdijk vanwege de Middelgronden benadrukt. Omdat de afstand dan minder dan 4 kilometer is en omdat er de wens is de VMR zichtbaar te maken wordt een spiraalvorming deel toegevoegd ter hoogte van de koker door de dijk. De spiraal is een opvallend element dat beeldbepalend kan worden voor het project. In de spiraal kan de getijdenwerking helder worden gemaakt.

Door de spiraal op afstand van de dijk te leggen wordt voorkomen dat getijdenwerking de constructie van de Afsluitdijk beïnvloed. Ook wordt daarmee het contact met water en de openheid langs de Afsluitdijk gerespecteerd.

De mogelijke uitbreidbaarheid van deze variant is beperkt en indien mogelijk vooral technisch. De dam kan doorgetrokken worden, maar een parallelle dam of het vergroten van de spiraal heeft de voorkeur.

Het verdere ontwerp kan met deze ingrediënten op verschillende wijzen uitgewerkt worden, het hoofdbeeld is wel bepaald. Zie figuur 24



Figuur 32. Ontwerp VMR, locatie "Lijn West"
(Vooraansluiting Waddenzeezijde zie figuur 12)

4.1.3 Beheer en onderhoud

Het beheer en onderhoud voor de VMR bestaat voornamelijk uit:

- 5 en 10 jaarlijkse inspecties.
- Inspecties op schade en eventueel herstel na storm.
- Verwijderen ongewenste vegetaties.
- Verwijderen eventuele ongewenste aanslibbing en vervuiling in de VMR .
- Vervangen van houten palenrijen na 25 jaar.

5 Locatie Oost

Voor de locatie “Oost” zijn de volgende onderdelen identiek aan die van de locatie “West”:

- Waddenzeezijde
- Inlaatsluis IJsselmeerzijde.

Deze onderdelen worden hier dan ook niet verder beschreven. Zie hiervoor hoofdstuk 3.

De aansluiting van de Waddenzeezijde op de VMR in het IJsselmeer, met de kruising van het scheepvaartkanaal, is door derden uitgewerkt.

5.1 Vismigratierivier

5.1.1 *Eisen en wensen*

Voor de VMR in de variant Oost gelden dezelfde eisen en wensen als voor West. Voor Oost kan aan de basiseisen worden voldaan die het functioneren van de vismigratie rivier waarborgen. Aan de aanvullende wensen m.b.t. intergetijdengebied en een natuurlijke uitstraling kan hier eenvoudig voldaan worden. De oostelijke locatie biedt de beste kansen voor natuurbouw. Dat komt enerzijds door de ligging in de noordwest hoek van het IJsselmeer en anderzijds door de nu al aanwezige ondieptes.

In principe is op deze locatie een seminatuurlijke VMR mogelijk die gebruik maakt van de nu al aanwezige morfologische processen.

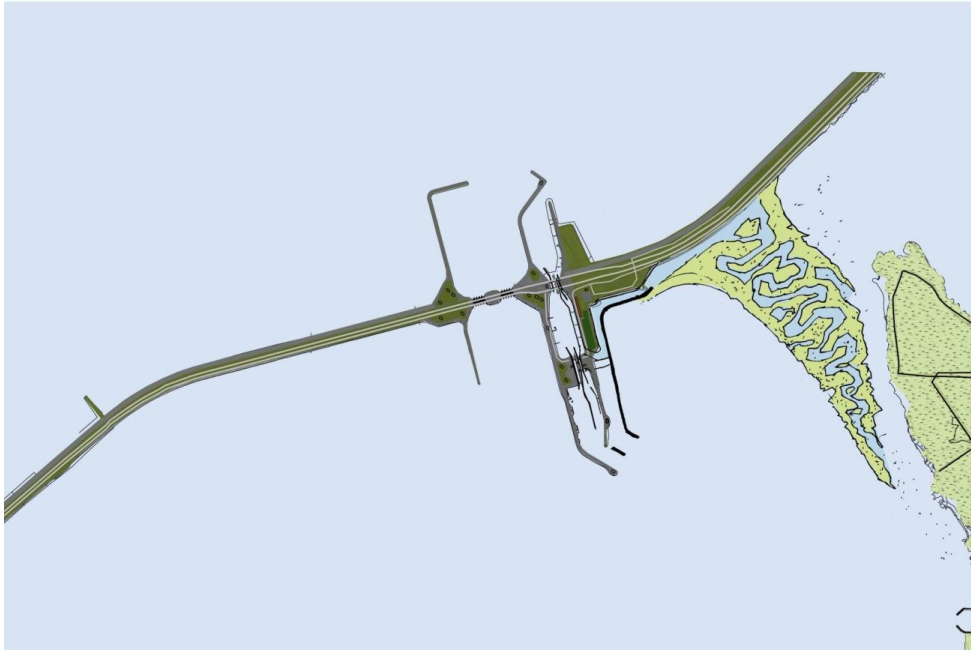
5.1.2 *Ontwerp*

Het ontwerp van de VMR, locatie Oost omvat in principe een pakket zand, opgespoten tussen zandige oeverwallen gebaseerd op geotubes, waartin de VMR wordt gegraven. De zandige oeverwallen aan de west en aan de oostzijde van het pakket zand zijn gelijk aan de oeverwal van variant West. Zie hiervoor figuur 23.

De meanderende VMR wordt binnen het pakket zand gegraven, waarbij steeds de binnenbochten worden opgezet met flauwe taluds en een variatie in bodemdiepten met rust- en schuilplaatsen voor de vis en de buitenbochten met steilere taluds, beschermd tegen erosie door kleibekledingen ed.

De bovenzijde van het pakket zand ligt op een niveau van ca. NAP + 0,50 m.

De natte doorsnede van de VMR omvat, net als bij de andere varianten ca. 80 m², zodat bij een lokstroomdebiet van ca. 20 m³/sec de stroomsnelheid beperkt blijft tot 0,25 m/sec.



Figuur 33. Ontwerp VMR, locatie "Oost"

Landschappelijke inpassing

Algemeen 'icoon natuurlijk meegroeien in Friese IJsselmeerkust

Het kustgebied van Friesland is ecologisch en ruimtelijk gezien een overgangsgebied. Dat geldt voor nu, maar dat gold ook in het verleden. De VMR is hier eenvoudig uitbreidbaar en verbeterbaar en kan met de tijd en met de tijdgeest meegroeien als "Adaptieve waterbouw". Het beeld van VMR in de variant Oost is natuurlijk en ecologisch, met vooral zand als bouw materiaal. De VMR is verborgen en gaat op in het kustlandschap.

De variant Oost wordt als onderdeel van het Friese kustgebied langs het IJsselmeer, met ondiepe vooroevers en buitendijkse gebieden, ingepast. De VMR vormt op deze plaats het einde van een reeks oude wadplaten en ondiepe wateren van Workum naar Kornwerderzand. Vanwege de geringe waterdiepte kan de rivier in het 'zand' worden aangelegd, passend bij de huidige Makkumerwaard en passend binnen het gedachtegoed van natuurbouw. Vanwege de beschutte ligging achter de strekdammen van Kornwerderzand zal het zand goed blijven liggen, en heeft daarbij een gebogen vorm vanwege het gegeven dat de golven om de westelijke strekdam van het schutsluizencomplex zullen buigen.

De VMR hoort bij het kustgebied en ligt daarom ruimtelijk los van Kornwerderzand. De verbinding wordt gelegd door een technische dam langs de randen. Deze maatregel is ruimtelijk te combineren door bijvoorbeeld het ontwikkelen van een Jachthaven aan de oostzijde van Kornwerderzand.

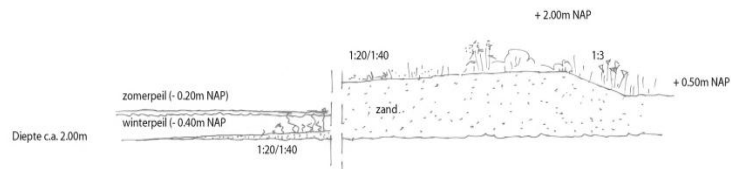
Het water tussen de Makkumerwaard en Kornwerderzand blijft behouden als ankerplaats en voor kitesurfers. Daarvoor wordt een nieuw strand aangelegd.

Tussen de afsluitdijk en de zandige VMR wordt ruimte gehouden zodat deze goed van elkaar gescheiden zijn. Op dit punt wordt het beeld van een estuarium nagestreefd en gaat dit over in een rivier/kreek in het zand. Deze krijgt een basisvorm dat deels wordt vastgelegd en deels de vrijheid krijgt om zichzelf te vormen.

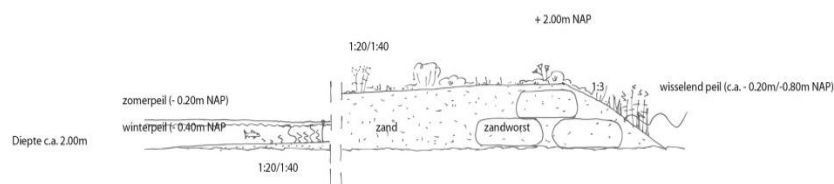
In de toekomst is deze variant uitbreidbaar door aan te sluiten op de Makkumerwaard. De rivier kan langer worden gemaakt, maar er kan ook een brakwatermeer worden ontwikkeld. Het ecosysteem van brakwater kan daarmee flink robuuster worden gemaakt.

Het verdere ontwerp kan met deze ingrediënten op verschillende wijzen uitgewerkt worden, het hoofdbeeld is wel bepaald. Zie onderstaand figuren

IJSELMEER-VRM NATUURLIJK OOST



IJSELMEER-VRM NATUURLIJK OOST SMAL



1:200 bij A3 formaat

Figuur 34: Oeverconstructies variant Oost

5.1.3 Beheer en onderhoud

Het beheer en onderhoud voor de VMR bestaat voornamelijk uit:

- 5 en 10 jaarlijkse inspecties.
- Inspecties op schade en eventueel herstel na storm.
- Verwijderen ongewenste vegetaties.
- Verwijderen eventuele ongewenste aanslibbing en vervuiling in de VMR.
- Maai- en snoeiwerkzaamheden.
- Vervangen van houten palenrijen na 25 jaar.

6 Aanlegkosten

De kosten voor aanleg van de 3 varianten van de VMR zijn opgesteld conform de SSK systematiek.

Per variant zijn de kosten modulair opgebouwd. Dat willen zeggen dat voor terugkerende elementen de kosten zijn bepaald per stuk, per m1 of per are.

Alle bedragen zijn exclusief BTW

De kostenramingen zijn opgenomen in bijlage 10

6.1 Kosten modules

De verschillende modules waaruit de varianten zijn opgebouwd, zijn begroot op:

Omschrijving	Bedrag	Eenheid
Dam natuurlijk	€ 5.500,--	M1
Dam technisch NAP + 2,00 m, inclusief kribben	€ 6.400,--	M1
Dam technisch NAP + 2,00 m, exclusief kribben	€ 5.700,--	M1
Dam technisch NAP + 2,00 m, excl ribben Waddenzeezijde	€ 5.400,--	M1
Dam technisch NAP + 0,50 m, inclusief kribben	€ 5.100,--	M1
Dam technisch NAP + 0,50 m, exclusief kribben	€ 4.400,--	M1
Dam zand	€ 1.100,--	M1
Damwand	€ 1.700,--	M1
Drempel zand	€ 450,--	M1
Oever zand	€ 2.800,--	M1
Rivier	€ 1.300,--	M1
Zandaanvulling op bodem NAP – 2,00 m	€ 1.100,-- *)	are
Zandaanvulling op bodem NAP – 4,00 m	€ 3.700,--	are
Gat in strekdam Waddenzeezijde	€ 662.000,--	st
Maatregelen menging lokstroom Waddenzeezijde	€ 500.000,-- **)	post
Recreatieve voorzieningen	€ 6.700.000,-- **)	post

*) Module “Zandaanvulling op bodem NAP – 2,00 m” komt alleen in zeer grote hoeveelheden voor bij variant Oost. De aankoop prijs van het zand is hier vanwege de grote hoeveelheden verlaagd.

**) De modules “Maatregelen menging lokstroom Waddenzeezijde” en “Recreatieve voorzieningen” zijn niet begroot. De genoemde bedragen zijn een inschatting.

Op basis van deze modules zijn de kostenramingen van de varianten opgesteld.

6.2 Variant West, subvariant “zand”, tegen Afsluitdijk

De kosten voor de variant West, subvariant “zand”, tegen Afsluitdijk zijn opgebouwd uit:

Aansluiting Waddenzeezijde

Onderdeel	Eenheid	Eenheidsprijs	Hoeveelheid	Bedrag
Dam technisch NAP + 2,00 m, excl. kribben Waddenzeezijde	M1	€ 5.400,--	915	€ 4.941.000,--
Gat in strekdam Waddenzeezijde	Stuks	€ 662.000,--	2	€ 1.324.000,--
Zandaanvulling op boden NAP – 4,00 m (Vogeleiland binnen VMR, 4 ha)	are	€ 3.700,--	400	€ 1.480.000,--
Maatregelen menging lokstroom Waddenzeezijde	post	€ 500.000,--	1	€ 500.000,--
Totaal aansluiting Waddenzeezijde				€ 8.245.000,--

Doorlaatmiddel Afsluitdijk

Onderdeel	Eenheid	Eenheidsprijs	Hoeveelheid	Bedrag
Variant koker	Stuks	€ 10.300.000,--	1	€ 10.300.000,--
Variant coupure	Stuks	€ 13.200.000,--	1	€ 13.200.000,--

VMR

Onderdeel	Eenheid	Eenheidsprijs	Hoeveelheid	Bedrag
Dam technisch NAP + 2,00 m, exclusief kribben (ZO)	M1	€ 5.700,--	240	€ 1.368.000,--
Dam technisch NAP + 2,00 m, exclusief kribben(ZW)	M1	€ 5.700,--	250	€ 1.425.000,--
Oever zand	M1	€ 2.800,--	1.000	€ 2.800.000,--
Damwand	M1	€ 1.700,--	2.300	€ 3.910.000,--
Zandaanvulling op boden NAP – 4,00 m	are	€ 3.700,--	1.700	€ 6.290.000,--
Dam zand	M1	€ 1.100,--	1.600	€ 1.760.000,--
Drempel zand	M1	€ 450,--	150	€ 67.500,--
Totaal VMR				€ 17.620.500,--

Recreatieve voorzieningen

Onderdeel	Eenheid	Eenheidsprijs	Hoeveelheid	Bedrag
Recreatieve voorzieningen	Post	€ 6.700.000,--	1	€ 6.700.000,--

Totaal kosten variant West, subvariant “zand” tegen de Afsluitdijk:

- Met koker als doorlaatmiddel door Afsluitdijk: € 42.865.500,--
- Met coupure als doorlaatmiddel door Afsluitdijk: € 45.765.500,--

De VMR (IJsselmeerzijde) heeft bij deze oplossing een totaal oppervlakte van ca. 45 ha. De kosten per ha van de VMR (IJsselmeerzijde) bedraagt voor deze variant ca. € 390.000,--

6.3 Variant West, subvariant “dammen” los van Afsluitdijk - Aangepast

De kosten voor de variant West, subvariant “dammen”, los van Afsluitdijk – Aangepast zijn opgebouwd uit:

Aansluiting Waddenzeezijde

Onderdeel	Eenheid	Eenheidsprijs	Hoeveelheid	Bedrag
Dam technisch NAP + 2,00 m, excl. kribben Waddenzeezijde	M1	€ 5.400,--	915	€ 4.941.000,--
Gat in strekdam Waddenzeezijde	Stuks	€ 662.000,--	2	€ 1.324.000,--
Zandaanvulling op boden NAP – 4,00 m (Vogeleiland binnen VMR, 4 ha)	are	€ 3.700,--	400	€ 1.480.000,--
Maatregelen menging lokstroom Waddenzeezijde	post	€ 500.000,--	1	€ 500.000,--
Totaal aansluiting Waddenzeezijde				€ 8.245.000,--

Doorlaatmiddel Afsluitdijk

Onderdeel	Eenheid	Eenheidsprijs	Hoeveelheid	Bedrag
Variant koker	Stuks	€ 10.300.000,--	1	€ 10.300.000,--
Variant coupure	Stuks	€ 13.200.000,--	1	€ 13.200.000,--

VMR

Onderdeel	Eenheid	Eenheidsprijs	Hoeveelheid	Bedrag
Dam technisch NAP + 2,00 m, exclusief kribben (ZO)	M1	€ 5.700,--	175	€ 997.500,--
Dam natuurlijk (ZO)	M1	€ 5.500,--	640	€ 3.520.000,--
Dam technisch NAP + 2,00 m, exclusief kribben(ZW)	M1	€ 5.700,--	985	€ 5.164.500,--
Damwand	M1	€ 1.700,--	3.450	€ 5.865.000,--
Zandaanvulling op boden NAP – 4,00 m	are	€ 3.700,--	820	€ 3.034.000,--
Drempel zand	M1	€ 450,--	150	€ 67.500,--
Totaal VMR				€ 19.098.500,--

Recreatieve voorzieningen

Onderdeel	Eenheid	Eenheidsprijs	Hoeveelheid	Bedrag
Recreatieve voorzieningen	Post	€ 6.700.000,--	1	€ 6.700.000,--

Totaal kosten variant West, subvariant “dammen” los van de Afsluitdijk:

- Met koker als doorlaatmiddel door Afsluitdijk: € 44.343.500,--
- Met coupure als doorlaatmiddel door Afsluitdijk: € 47.243.500,--

De VMR (IJsselmeerzijde) heeft bij deze oplossing een totaal oppervlakte van ca. 35 ha. De kosten per ha van de VMR (IJsselmeerzijde) bedraagt voor deze variant ca. € 550.000,--

6.4 Variant Lijn West

De kosten voor de variant Lijn West zijn opgebouwd uit:

Aansluiting Waddenzeezijde

Onderdeel	Eenheid	Eenheidsprijs	Hoeveelheid	Bedrag
Dam technisch NAP + 2,00 m, excl. kribben Waddenzeezijde	M1	€ 5.400,--	915	€ 4.941.000,--
Gat in strekdam Waddenzeezijde	Stuks	€ 662.000,--	2	€ 1.324.000,--
Zandaanvulling op boden NAP – 4,00 m (Vogeleiland binnen VMR, 4 ha)	are	€ 3.700,--	400	€ 1.480.000,--
Maatregelen menging lokstroom Waddenzeezijde	post	€ 500.000,--	1	€ 500.000,--
Totaal aansluiting Waddenzeezijde				€ 8.245.000,--

Doorlaatmiddel Afsluitdijk

Onderdeel	Eenheid	Eenheidsprijs	Hoeveelheid	Bedrag
Variant koker	Stuks	€ 10.300.000,--	1	€ 10.300.000,--
Variant coupure	Stuks	€ 13.200.000,--	1	€ 13.200.000,--

VMR

Onderdeel	Eenheid	Eenheidsprijs	Hoeveelheid	Bedrag
Dam technisch NAP + 2,00 m, exclusief kribben (Buitenzijde spraal)	M1	€ 5.700,--	1.350	€ 7.695.000,--
Dam technisch NAP + 2,00 m, inclusief kribben (Evenwijdig Afsluitdijk)	M1	€ 6.400,--	1.550	€ 9.920.000,--
Dam technisch NAP + 0,50 m, exclusief kribben (Binnenzijde spiraal)	M1	€ 4.400,--	2.300	€ 10.120.000,--
Totaal VMR				€ 27.735.000,--

Recreatieve voorzieningen

Onderdeel	Eenheid	Eenheidsprijs	Hoeveelheid	Bedrag
Recreatieve voorzieningen	Post	€ 6.700.000,--	1	€ 6.700.000,--

Totaal kosten variant Lijn West:

- Met koker als doorlaatmiddel door Afsluitdijk: € 52.980.000,--
- Met coupure als doorlaatmiddel door Afsluitdijk: € 55.880.000,--

De VMR (IJsselmeerzijde) heeft bij deze oplossing een totaal oppervlakte van ca. 35 ha. De kosten per ha van de VMR (IJsselmeerzijde) bedraagt voor deze variant ca. € 520.000,--

6.5 Variant Oost

Van variant Oost is alleen de VMR aan de zijde van het IJsselmeer in het kader van deze opdracht uitgewerkt. De aansluiting van de VMR op de spuikom aan de zijde van de Waddenzee, inclusief de kruising van het scheepvaartkanaal, is door derden

De kosten voor de VMR (IJsselmeerzijde), variant Oost zijn opgebouwd uit:

VMR

Onderdeel	Eenheid	Eenheidsprijs	Hoeveelheid	Bedrag
Zandaanvulling op bodem NAP – 2,00 m	are	€ 1.100,--	1.000	€ 11.000.000,--
Rivier	M1	€ 1.300,--	4.000	€ 5.200.000,--
Oever zand	M1	€ 2.800,--	5.500	€ 15.400.000,--
Dam technisch NAP + 2,00 m, exclusief kribben	M1	€ 5.700,--	1.600	€ 9.120.000,--
Totaal VMR				€ 40.720.000,--

Recreatieve voorzieningen

Onderdeel	Eenheid	Eenheidsprijs	Hoeveelheid	Bedrag
Recreatieve voorzieningen	Post	€ 6.700.000,--	1	€ 6.700.000,--

Totaal kosten voor de VMR (IJsselmeerzijde), variant Oost bedragen: € 47.420.000,--

De VMR (IJsselmeerzijde) heeft bij deze oplossing een totaal oppervlakte van ca. 100 ha. De kosten per ha van de VMR (IJsselmeerzijde) bedraagt voor deze variant ca. € 400.000,--

7 Aanbevelingen

7.1 Leemten in kennis

Bij het nader uitwerken van de in dit rapport behandelde varianten zijn de volgende leemten in kennis geconstateerd:

- Het exacte migratiegedrag van vissen.
- Het toekomstig peilbeheer op het IJsselmeer.

Aanbevolen wordt het exacte migratiegedrag van vissen nader te onderzoeken door middel van het plaatsen van zenders in vis.

Bovendien dient een ontwerp van de VMR te worden gemaakt dat open staat voor aanpassing en wijziging indien het migratiegedrag van vissen afwijkt van hetgeen in deze studie is veronderstelt.

7.2 Afstemming Rijkswaterstaat

7.2.1.1 Onderdeel DBFM contract aanpassing Afsluitdijk

Uit overleg met Rijkswaterstaat, 20 juni 2014, is naar voren gekomen dat het aanbrengen van de gaten in de bestaande strekdam en het doorlaatmiddel door de Afsluitdijk onderdeel moeten zijn van het DBFM contract voor de aanpassing van de Afsluitdijk.

Deze onderdelen dienen nader te worden uitgewerkt op het niveau van referentieontwerp.

De bouwplanning en de bouwfaserings van deze onderdelen, maar ook van de VMR aan de IJsselmeerzijde moet nader met Rijkswaterstaat worden afgestemd.

7.2.1.2 Hergebruik materialen

Bij aanpassing van de Afsluitdijk zal met name aan de zijde van de Waddenzee maatregelen worden getroffen om overslag van water te reduceren. Bij deze aanpassingen komen zeer grote hoeveelheden basalt en stortsteen vrij.

Hergebruik van deze vrijkomende materialen in de VMR ligt voor de hand.

8 Literatuur

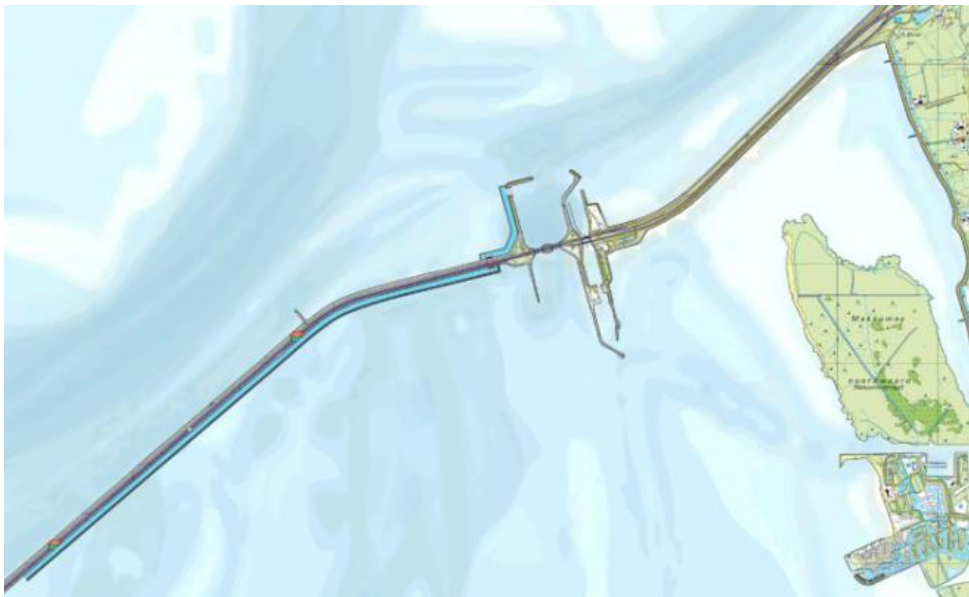
In onderhavige rapportage wordt naar de volgende literatuur verwezen:

- [1] Ontwerpcriteria voor de Vismigratierivier Afsluitdijk voor water- en zouttransport, morfologie en sedimentatie. Deltares, kenmerk nr. 1209181-000-ZKS-0007, d.d. maart 2014.
- [2] De Vismigratierivier: Bronnenonderzoek naar gedrag van vis rond zoet-zout overgangen. Imares, rapport C035/14, d.d. 11 maart 2014.
- [3] Voorlopig Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk, Feddes / Olthof, d.d. oktober 2013.

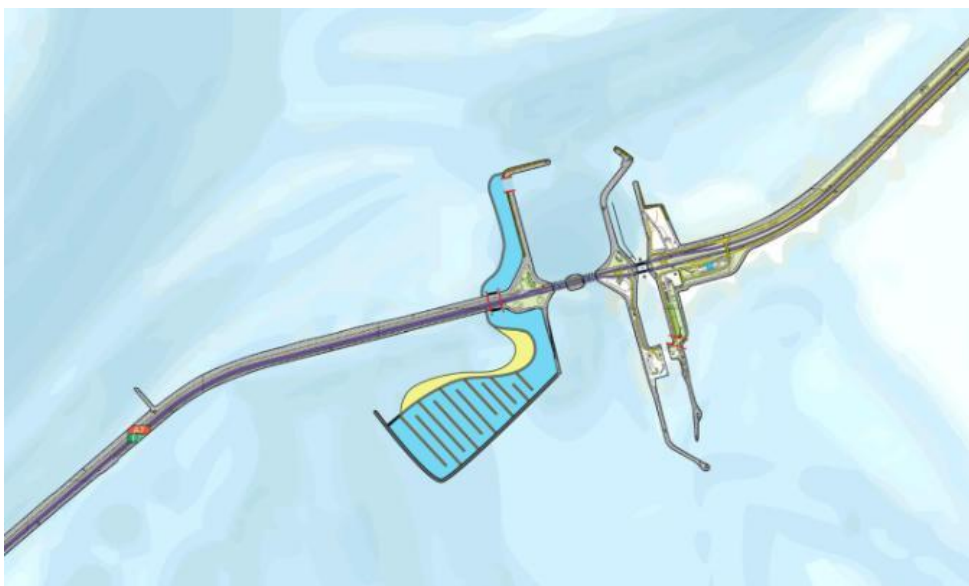
Bijlage 1

Basisgegevens

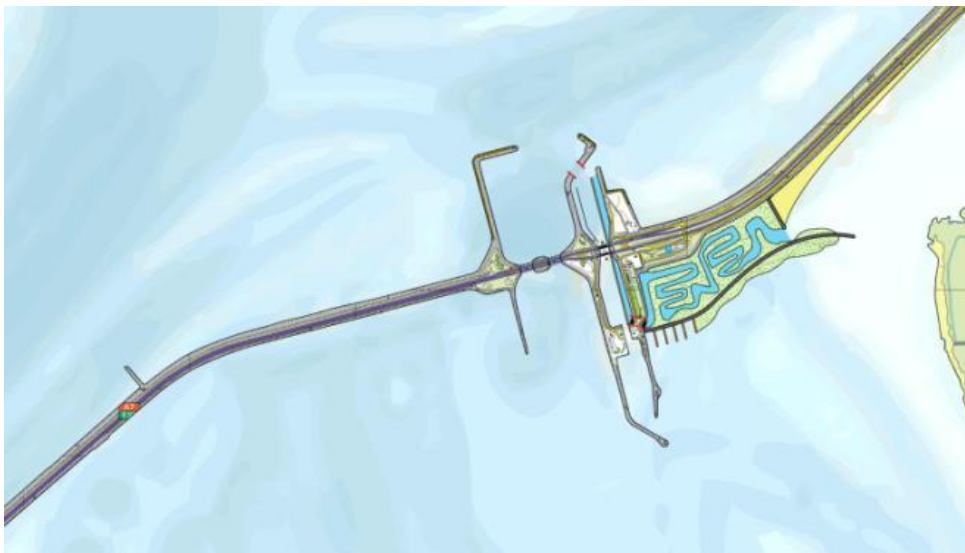
Basisgegevens zijn de 3 alternatieven die als startschetsen dienden voor de Startnotitie MER en de Notitie Reikwijdte en Detailniveau:



Alternatief 1: Lijn West



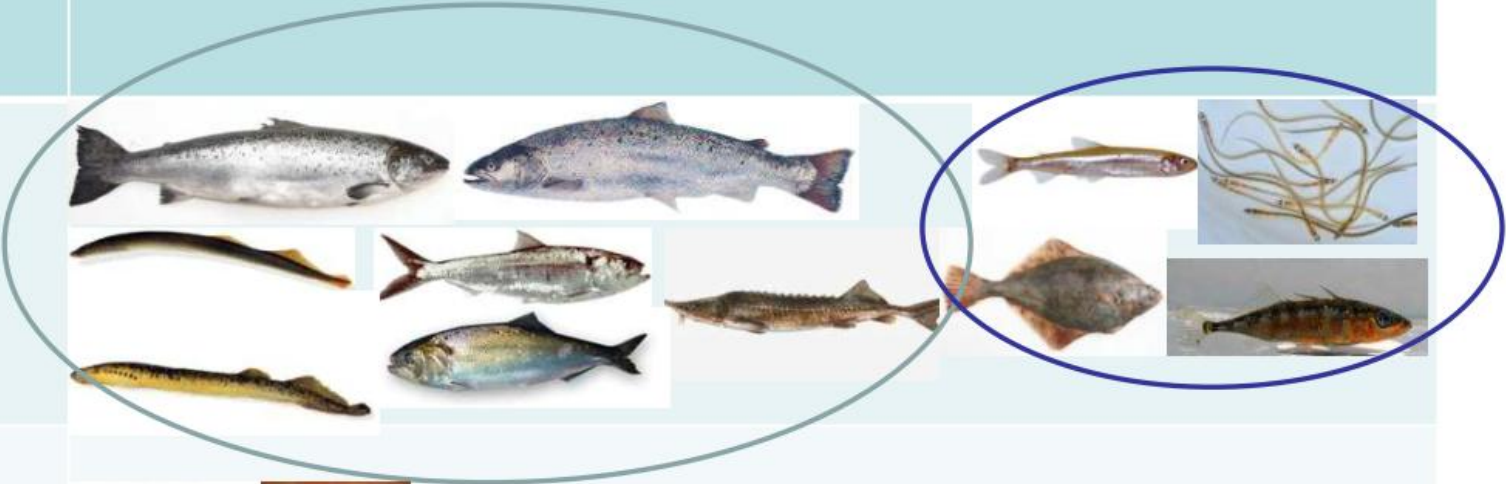
Alternatief 2: West



Alternatief 3: Oost

Bijlage 2

Doelsoorten vissen

Species	
Diadrome	
Estuarine	
Zoet water	

Bijlage 3

Migratie-eisen vissoorten

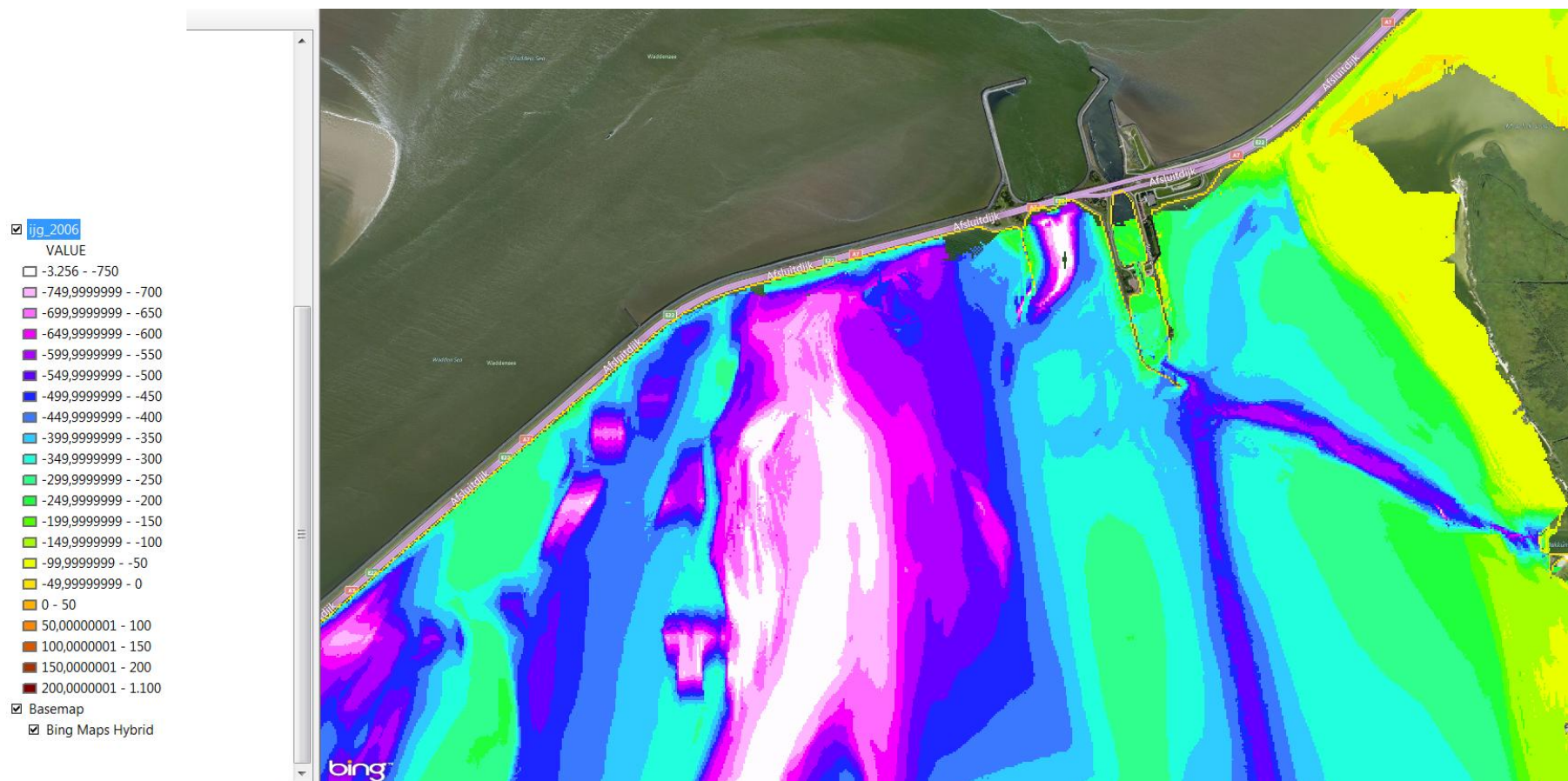
Nederlandse naam	gegevens voor formule (Winter en Densen 2001)					temperatuur intrek (°C)			periode lengte periode (cm)			Berekende Sprintcapaciteit (m/s)		
	maand	S	Fxy	x	y	min	max	gem	min	Max	gem	min	max	gem
atlantische steur	6-7	onbekend				12.1	23	17.6	145	300	223	Onbekend, maar > 1-2 m/s		
atlantische zalm	6-11	0.7	25	9	15	2	23	14.6	60	100	80	2.1	8.6	5.1
bot	4-6	0.5	20	8	15	6	21	12.7	3	4	4	0.2	0.6	0.3
driedoornige stekelbaars	3-4	0.5	25	9	15	1.5	11.5	6.8	4	9	7	0.2	0.9	0.5
elft	5	0.7	20	8	15	9	20	12.8	50	70	60	2.6	5.8	3.5
europese aal	3-5	0.5	15	7	15	1.5	20	8.8	7	8	8	0.2	0.8	0.4
fint	4-5	0.7	20	8	15	6	20	10.7	40	55	48	1.9	5.7	2.8
houting	11	0.7	20	8	15	2	10	6.9	40	61	51	1.5	2.9	2.2
rivierprik	12	0.5	15	7	15	1.6	6	3.8	33	42	38	0.7	1.0	0.8
spiering	3-4	0.7	20	8	15	1.5	11.5	6.8	15	25	20	0.7	2.2	1.3
zeeforel	6-11	0.7	25	9	15	2	23	14.6	50	100	75	2.0	8.6	5.1
zeeprik	4-5	0.5	15	7	15	6	20	10.7	80	100	90	1.2	2.9	1.6

Nederlandse naam	categorie	Motivatie
Atlantische steur	sterk	Intrek door subadulten en met name adulte steuren: sprintsnelheden > 2 m/s, duurswemvermogen U_{crit} verwante Acipenser soorten: 1.2-1.9 m/s.
Atlantische zalm	sterk	Intrek door volwassen zalm, sprintsnelheden 2-10 m/s, U_{crit} 0.6-0.9 m/s.
bot	zwak	Intrek met name via botlarven. Zeer beperkte zwemcapaciteit en grotendeels afhankelijk van selectief getijdetransport, U_{crit} 0-0.3 m/s.
driedoornige stekelbaars	zwak	Intrek als volwassen stekelbaars, door beperkte lengte lage sprintsnelheid tot ca. 0.7 m/s voor anadrome stekelbaars, U_{crit} ca. 0.2 m/s.
elft	sterk	Intrek als volwassen elft van 50-70 cm. Sprintcapaciteit minimaal 1.5-2.1m/s, mogelijk tot 5.8 m/s. U_{crit} ca. 0.5-0.7 m/s.
aal	zwak	Glasaal is deels afhankelijk van selectief getijdetranspor, kan geringe stroomsnelheden actief zwemmend passeren: sprint capaciteit 0.3-0.5 m/s, duurswemvermogen U_{crit} ca. 0.2 m/s.
fint	sterk	Intrek als volwassen fint van 40-55 cm. Sprintcapaciteit minimaal 1.2-1.7m/s, duurswemvermogen U_{crit} ca. 0.4-0.5 m/s.
houting	sterk	Intrek als volwassen houting van 40-61 cm. Sprintcapaciteit ca. 1.5-2.9 m/s, duurswemvermogen U_{crit} ca. 0.3-0.7 m/s.
rivierprik	matig/sterk	Intrek als volwassen rivierprik. Deze hebben geen borstvinnen en maakt hen gevoeliger voor turbulentie, echter is hun overall passeervermogen afhankelijk in hoeverre zij gebruik kunnen maken van substraat om met hun zuigbek toch efficiënt om barrières te passeren. Sprintcapaciteit 1.1-1.7 (2.1) m/s.
spiering	zwak/matig	Intrek als volwassen spiering 15-25 cm voor anadrome in. Jonge of uitgespoelde spiering veel kleine. Voor grote spiering bedraagt sprintzwemheid 0.7-2.2 m/s, duurswemvermogen U_{crit} ca. 0.3-0.5 m/s.
zeeforel	sterk	Intrek door volwassen zeeforel, sprintsnelheden 2-9 m/s, U_{crit} 0.4-1.5 m/s.
zeeprik	matig/sterk	Intrek als volwassen zeeprik. Deze hebben geen borstvinnen en maakt hen gevoeliger voor turbulentie, echter is hun overall passeervermogen afhankelijk in hoeverre zij gebruik kunnen maken van substraat om met hun zuigbek toch efficiënt om barrières te passeren. Sprintcapaciteit 1.2-2.9 m/s. U_{crit} ~0.8 m/s

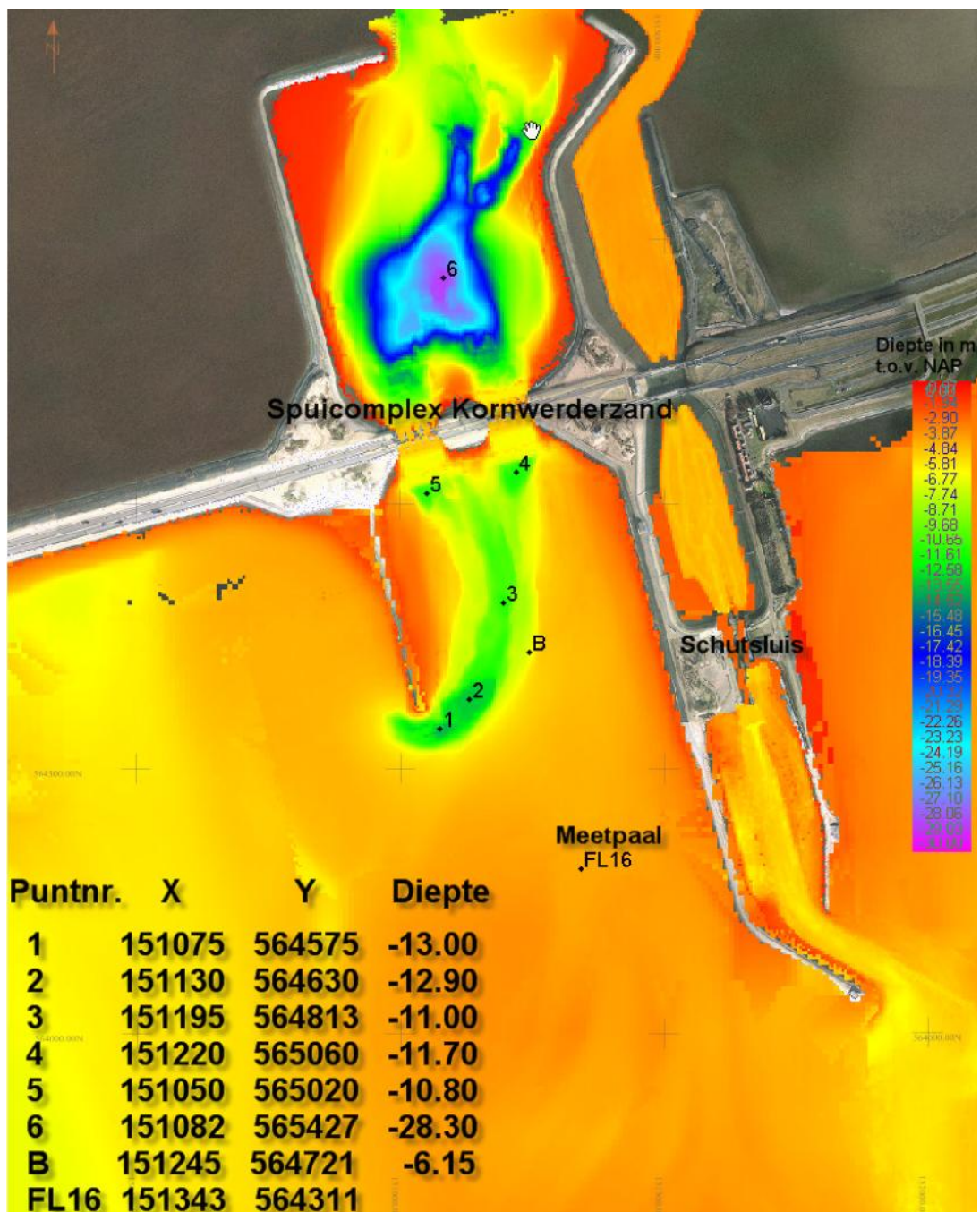
Bijlage 4

Dieptekaarten

Dieptekaart IJsselmeer ter plaatse van Kornwerderzand:



Dieptekaart spuikom Kornwerderzand:



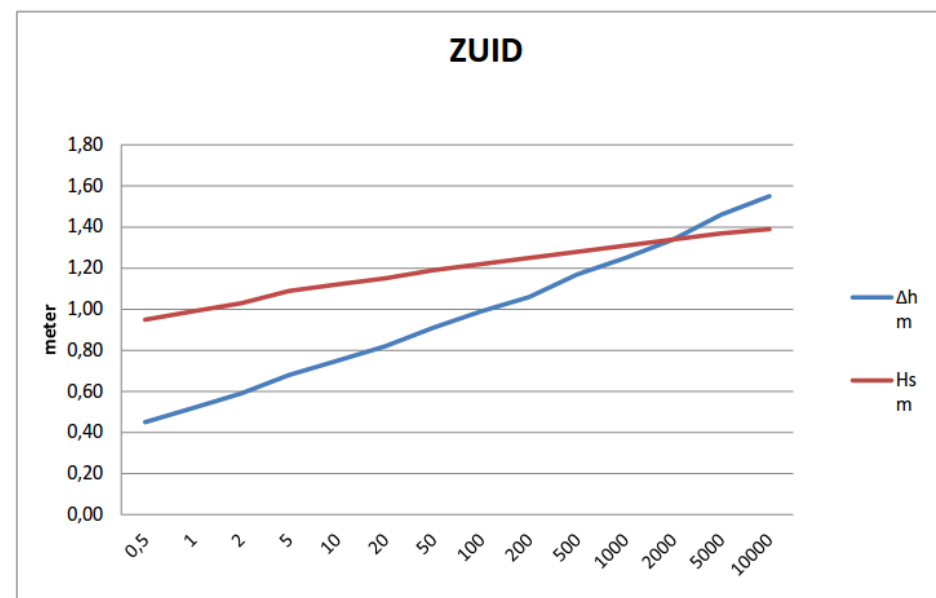
Bijlage 5

Hydraulische randvoorwaarden

Hydraulische randvoorwaarden.

Wind: Zuid, 180° Noord:

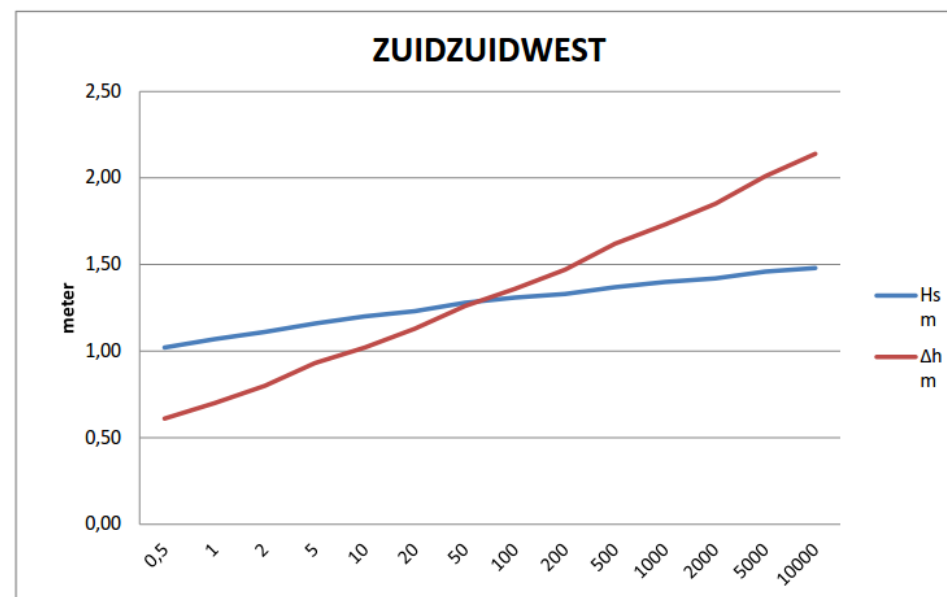
VisMigratieRivier			Datum:	24-3-2014
Hydraulische randvoorwaarden			PN:	336068
Wind:	ZUID	180 ⁰		
Fetch:		22790 m		
Return Period	u m/s	Hs m	L m	Δh m
0,5	16,00	0,95	17,63	0,45
1	17,10	0,99	18,65	0,52
2	18,20	1,03	19,64	0,59
5	19,60	1,09	20,88	0,68
10	20,60	1,12	21,74	0,75
20	21,50	1,15	22,51	0,82
50	22,70	1,19	23,51	0,91
100	23,60	1,22	24,25	0,99
200	24,50	1,25	24,98	1,06
500	25,70	1,28	25,94	1,17
1000	26,60	1,31	26,65	1,25
2000	27,50	1,34	27,65	1,34
5000	28,70	1,37	28,27	1,46
10000	29,60	1,39	28,95	1,55



Hydraulische randvoorwaarden.

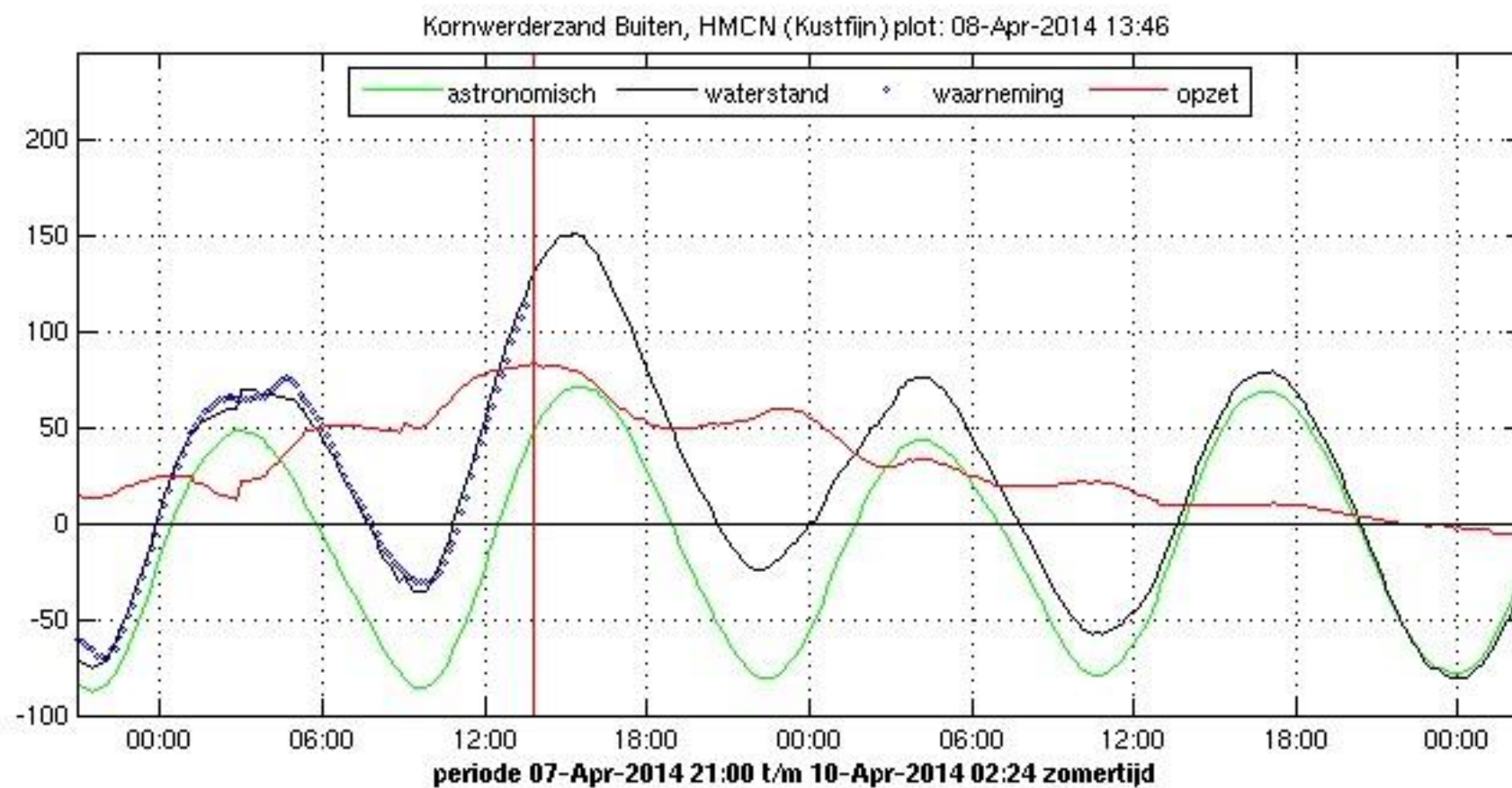
Wind: Zuidzuidwest, 202,5° Noord:

VisMigratieRivier			Datum:	24-3-2014
Hydraulische randvoorwaarden			PN:	336068
Wind:	ZZW	202,5 ^o		
Fetch:		25557 m		
Return Period	u m/s	Hs m	L m	Δh m
0,5	17,50	1,02	19,58	0,61
1	18,80	1,07	20,77	0,70
2	20,10	1,11	21,93	0,80
5	21,60	1,16	23,24	0,93
10	22,70	1,20	24,17	1,02
20	23,80	1,23	25,20	1,13
50	25,20	1,28	26,24	1,26
100	26,20	1,31	27,05	1,36
200	27,20	1,33	27,85	1,47
500	28,50	1,37	28,86	1,62
1000	29,50	1,40	29,63	1,73
2000	30,50	1,42	30,39	1,85
5000	31,80	1,46	31,36	2,01
10000	32,80	1,48	32,10	2,14



Bijlage 6

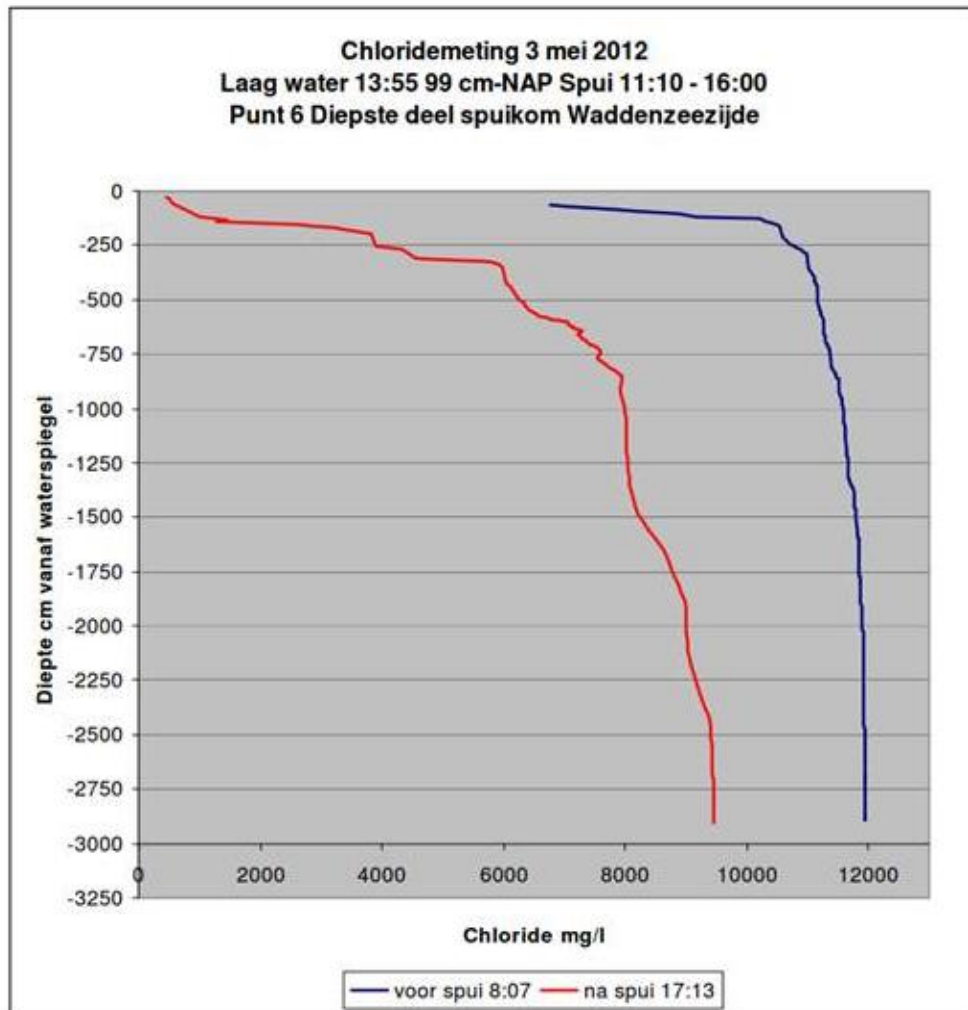
Getijde gegevens



Bijlage 7

Zoutgehaltes en zouttolerantie planten

Voor het spuien is de gehele waterkolom gevuld met zout water. In de bovenlaag duidelijk minder zout dan in de onderlaag. Op 74 minuten na het spuien is op locatie 6 de zoutconcentratie duidelijk toegenomen en is alleen bovenin de waterkolom nog sprake van "zoet" water, zie figuur 35.



Planten in de Peiling

Kieming van oeverplanten in relatie tot het zoutgehalte in het substraat

RIZA werkdok. nr.: 96.011X

Auteurs: F.C.M. Kerkum,
C. Pannebakker,
H. Coops.

Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling

Lelystad, januari 1996.

Tabel 5: Overzicht van de resultaten van de experimenten. Cl^- concentraties in mg.l^{-1} .
 K_{50} = hoogste Cl^- waarde uit beide experimenten.
 K_{nog} = hoogste conc. Cl^- waarbij nog kieming waargenomen is.
 Ratio s/w_{eff} = Cl^- concentraties waartussen de stengel/wortel verhouding verandert.

Soort	K_{50}	K_{nog}	Ratio s/w_{eff}
Grote lisdodde	2100	5000	gelijk
Kleine lisdodde	3200	10000	2000 - 3500
Ruwe bies*	3300	5000	--
Mattenbies	3800	5000	gelijk
Zeebies	4700	15000	--
Rietgras	5900	10000	2000 - 3500
Harig wilgeroosje	6300	5000	2000 - 3500
Moerasandijvie	7800	10000	2000 - 3500
Riet	8200	15000	5000 - 10000

Bijlage 8

Memo afmetingen Vertical Slot-passage

Notitie

Referentienummer

Datum

Kenmerk

11 april 2014

Betreft

Afmetingen Vertical Slot - VMR

Inleiding

Binnen de werkgroep Technisch Management VMR is het idee ontstaan van de toepassing van een Vertical Slot in een aparte koker direct naast de beoogde VMR-koker(s) in de Afsluitdijk. Het doel van deze extra koker met Vertical-Slot is tweeledig:

- Afgaan water: het zo lang mogelijk faciliteren en instand houden van een 'effectieve' migratievenster voor met name zwakke zwemmers (glasaal, driedoornige stekelbaars, bot, spiering, enz.) bij grotere peilverschillen tussen Waddenzee en IJsselmeer;
- Opkomend water: het zo lang mogelijk open kunnen houden van de VMR bij opkomend water, waarbij de kleppen in de reguleren kokers van de VMR reeds zijn gesloten en de vertical-slot vispassage als een 'knijpconstructie' en indringing van zout water beperkt.

De Vertical Slot vormt als 'derde koker' een alternatieve bypass binnen de VMR. De beoogde Vertical-Slot betreft daarmee geen aparte en aanvullende vismigratievoorziening, maar is juist bedoelde voor het optimaliseren c.q. langer kunnen functioneren van de VMR (bij zowel vloed- als ebstroom). Het technisch ontwerp is in principe voor alle gedefinieerde (ruimtelijke) varianten van toepassing. In combinatie met een juiste vormgeving van de uitstroomzijde richting de spuikom kan de Vertical Slot tevens (mbv een pompkelder) worden gebruikt om gedurende hoog water een (zoete) lekstroom naar het Wad in stand te houden. Dit heeft als voordeel dat de vis bij opening van de VMR reeds massaal voor de kleppen liggen te wachten als gevolg waarvan een effectievere passage kan plaatsvinden.

Vanwege overwegingen beheer en onderhoud is de Vertical-Slot direct aansluitend op de afsluitdijk aan de binnenzijde voorzien. Hierdoor liggen de technische bedienings- en regelwerken van de VMR alle geconcentreerd rond de Afsluitdijk. Tevens biedt dit de mogelijkheid voor de realisatie van een kelder met "kijkvenster" op deze locatie (al dan niet in combinatie met een bezoekerscentrum in of aansluitend op de hier gelegen kazematten).

Om een indruk te verkrijgen van de benodigde afmetingen (lengte, breedte en hoogte) van de Vertical-Slot zijn in deze notitie een aantal berekeningen uitgevoerd. Daarbij is gebruik gemaakt van een aantal (hydraulische) vuistregels voor ontwerp en dimensionering van vispassages.

Berekeningen

Voor het kunnen bepalen van de benodigde bekkenafmetingen van de Vertical-Slot is gebruik gemaakt van de volgende (vereenvoudigde) formules:

$$V = 2gh^{-2} \quad (1)$$

$$E = P/V = 998 \times \frac{g \times Q \times h}{L \times B \times y} \quad (2)$$

Σ energiedemping per bekken of kamer (W/m³)

P energiedemping (W)

V volume (m³)

ρ dichtheid van water (998 kg/m³)

g zwaartekrachtversnelling (9,81 m/s²)

Q debiet (m³/s)

$\otimes h$ verval tussen bekkens of kamers (peilsprong; m)

L lengte van bekken of kamer (m)

B breedte van bekken of kamer (m)

y waterdiepte van bekken of kamer (m)

Stroomsnelheid

Om een effectieve doorgang van zwakke zwemmers gedurende laag water door de koker met Vertical Slot mogelijk te maken is uitgegaan van een hoogteverschil tussen de opeenvolgende bekkens van max. 0,10 m. Hoewel dit hoger in de waterkolom binnen de Vertical Slots resulteert in hogere stroomsnelheden (tot ca. 1,2 m/s) wordt verondersteld dat de stroomsnelheid dicht tegen de bodem aanzienlijk lager is (zeker bij toepassing steenstort op bodem) en geschikt voor passage van zwakkere zwemmers. Doordat dit peilverschil bovendien is bepaald bij maximaal peilverschil tussen IJsselmeer en Waddenzee zal een geringer peilverschil bij opkomend en afgaand water resulteren in lagere peilverschillen tussen de opeenvolgende bekkens en lagere stroomsnelheden.

Debiet

Omdat de waterstroom uit de Vertical Slot aan de uitstroomzijde Waddenzee samenkomt met de waterafvoer uit de (reguliere) VMR-kokers is deze supplementair aan de lokstroom uit de VMR. Hierdoor wordt de benodigde afvoer c.q. ontwerpdebiet van de Vertical-Slot niet zo zeer bepaald door eisen vanuit lokstroom als wel de eisen en afmetingen aan de benodigde doorzwemvensters (in samenhang met het peilverschil tussen de opeenvolgende bekkens). In onderstaande tabel zijn met behulp van bovenstaande formule (1) enkele indicatieve berekeningen gemaakt van het debiet door de Vertical Slot. Daarbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- er vanuit gaande dat ook grotere (sterkere) zwemmers gebruik moeten kunnen maken van de Vertical Slot als bypass binnen de VMR wordt een slot-breedte aangehouden van 0,5 m.
- peilverschil van 0,1 m (gem. stroomsnelheid 1 m/s);
- toepassing vertical slot over de volledige hoogte van de koker.

Waterdiepte in Slot (koker-hoogte)	Enkelzijdig Slot	Dubbelzijdig slot
2m	1 m ³ /sec	2 m ³ /sec
3m	1,5 m ³ /sec	3 m ³ /sec
4m	2 m ³ /sec	4 m ³ /sec

Indien de Vertical Slot wordt gecombineerd met een kijkvenster geniet een enkelzijdig slot de voorkeur.

Afmetingen bekkens

De benodigde afmetingen van de bekkens is bepaald voor met formule 2. In deze berekening is uitgegaan van:

- een maximaal toegestane energiedemping van 100 W/m³;
- toepassing van eenzijdig Slot;
- een waterdiepte van 2 m.

Uit deze berekeningen blijkt dat afhankelijk van de bekkenbreedte een bekkenlengte van minimaal 2,5 – 4 m is vereist en bij toepassing van een enkelzijdig dan wel dubbelzijdig Slot met waterdiepte (in de slots) van 2 m.

Breedte (kokerhoogte)	Eenzijdig	Tweezijdig
2m	2,5 m	3,3 m
3m	2,4 m	4

Aantal bekkens

Het aantal bekkens wordt bepaald met de volgende formule:

$$N = \frac{\text{totaal te overbruggen hoogteverschil}}{\text{hoogteverschil per bekken}} - 1$$

Het totaal te overbruggen hoogteverschil wordt bepaald door het peilverschil tussen het IJsselmeer en de Waddenzee bij laag water (eb). Er vanuit gaande dat dit 0,8 m bedraagt kan worden volstaan met max. 7 bekkens. Uit het rapport van Deltares blijkt echter dat het max. peilverschil over de koker ca. 0,2m bedraagt en dat de rest wordt opgevangen in de VMR zelf. Hier vanuit gaande zou niet meer dan twee bekkens benodigd zijn. Het aantal bekkens ligt dus ergens tussen de 2 en 7 en dient tbv het VO nader te worden bepaald. Uit bovenstaande blijkt echter dat uitgaande van een max. peilverschil, een koker met enkelzijdig Slot en een waterdiepte van 2 m een kokerlengte is benodigd van max. **20 - 25 m**.

Bijlage 9

Programma van Eisen

8.1 Functionele eisen

8.1.1 *Functie 1: Bieden aansprekende vismigratiemogelijkheid*

Eis-ID Eistekst

F-1 Er dient een aansprekende vismigratiemogelijkheid te worden gerealiseerd door de Afsluitdijk bij Kornwerderzand in de vorm van een vismigratierivier.

8.1.2 *Functie 1.1: Bieden goed bruikbare vismigratierivier voor trekvis*

Eis-ID Eistekst

F-1.1 De vismigratierivier dient voor trekvis voldoende goed bruikbaar te zijn.

8.1.3 *Functie 1.1.1: Bieden ecologische gebruikswaarde*

Eis-ID Eistekst

F1.1.1a De vismigratierivier dient geschikt te zijn voor alle diadrome vissoorten en vissen die tussen zoet-zout fourageren en eventueel zelfs uitgespoelde zoetwater vissen.

F1.1.1b In de vismigratierivier dienen schuilmogelijkheden aanwezig te zijn voor alle doelsoorten.

F1.1.1c Er dient in de vismigratierivier een zoet/zout (brak) overgangsgebied te zijn voor acclimatisatie en leefgebied van estuariene soorten.

F1.1.1d De vismigratierivier en visvriendelijk sluisbeheer dient als één oplossing te worden gezien voor het vispasseerbaar maken van het sluiscomplex te Kornwerderzand.

8.1.4 *Functie 1.1.2: Bieden technische waarde*

Eis-ID Eistekst

F1.1.2 De vismigratierivier dient zoutindringing vanuit de Waddenzee naar het IJsselmeer tegen te gaan.

8.1.5 *Functie 1.2: Bieden icoonfunctie*

Eis-ID Eistekst

F1.2 De VMR moet een icoonwaarde hebben: "Waterbouw van de 21^e eeuw naast Waterbouwicoon van begin 20^e eeuw".

8.1.6 *Functie 1.2.1: Bieden belevingswaarde*

Eis-ID Eistekst

F1.2.1a De vismigratierivier dient een zelfstandige uitstraling te hebben. Dit betekent dat de vismigratierivier een eigen identiteit heeft en dat de functie van de vismigratierivier 'afleesbaar' is.

F1.2.1b De vismigratierivier dient passend te zijn bij de Afsluitdijk

F1.2.1c De vismigratierivier dient 'beleefbaar' te zijn.

8.1.7 *Functie 1.2.2: Bieden neven gebruikswaarden*

Eis-ID Eistekst

F1.2.2a De vismigratievoorziening dient naast vismigratie in neven gebruikswaarden te voorzien.

F1.2.2aa De vismigratierivier dient een ecologisch brak intergetijdegebied te bevatten met

- een getijds slag van circa 40 a 60cm.
- F1.2.2ab De vismigratierivier dient voor vogels ruimte te bieden voor broedgelegenheid aan de Waddenzeezijde (voor met name sterns, maar ook Bontbekplevier en Strandplevier).
- F1.2.2ac De vismigratierivier dient aantrekkelijk (toegankelijk en zichtbaar) te zijn voor recreatie en toerisme.

8.2 Aspecteisen

8.2.1 Betrouwbaarheid

Eis-ID Eistekst

- Bet-1 De vismigratierivier dient aangesloten te worden op hoofdgeulen in zowel de Waddenzee als in het IJsselmeer.
- Bet-2 De lokstroom dient voldoende groot te zijn om de doelsoorten te laten migreren.
- Bet-3 De vismigratierivier dient op twee plaatsen een verbinding te hebben met de spuikom (twee openingen in strekdam Waddenzeezijde).
- Bet-4 De vismigratierivier dient een robuust systeem te zijn met een technische levensduur van minimaal 30 jaar.

8.2.2 Beschikbaarheid

Eis-ID Eistekst

- Bes-1 De passage efficiency van de vismigratierivier dient 90% te zijn voor alle diadrome vissoorten.
- Bes-2 Er dient een zo groot mogelijk migratievenster aangeboden te worden voor de verschillende doelsoorten.
- Bes-3 Wachtijden bij de ingang van de vismigratierivier dienen beperkt te worden.
- Bes-4 Deze stromingssituatie dient dusdanig te zijn dat iedere vissoort uiteindelijk de gehele lengte van de vismigratie rivier kan passeren
- Bes-5 De maximale stroomsnelheid in de vismigratierivier dient 0,5 m/s te bedragen

8.2.3 Onderhoudbaarheid

Eis-ID Eistekst

- Ond-1 De vismigratierivier dient goed onderhoudbaar te zijn.
- Ond-1.1 De vismigratierivier dient zodanig gerealiseerd te worden dat het systeem zelfreinigend is wat betreft sedimentatie.
- Ond-1.2 De vismigratierivier dient stabiele oevers te hebben waardoor onderhoud tot een minimum wordt beperkt.
- Ond-1.3 De vismigratierivier dient toegankelijk te zijn voor onderhoudswerkzaamheden.

8.2.4 Veiligheid

Eis-ID Eistekst

- Vei-1 De veiligheidsniveau van de primaire kering van de Afsluitdijk dient gehandhaafd te blijven.
- Vei-1.1 De doorgang door de Afsluitdijk dient te voldoen aan de leidraad Kunstwerken.
- Vei-2 De vismigratierivier dient te voldoen aan de hydraulische en bathymetrische randvoorwaarden genoemd in paragraaf 2.1.5 van bovenliggend rapport.
- Vei-2 Predatie in en buiten de vismigratierivier dient tot een minimum te worden beperkt.

8.2.5 Omgevingshinder

Eis-ID Eistekst

- Omg-1 Het verkeer op de Afsluitdijk dient bij realisatie van de vismigratierivier te allen tijde doorgang te vinden.

8.2.6 Duurzaamheid

Eis-ID Eistekst

- Duu-1 De vismigratierivier dient adaptief te worden ontworpen, bij voorkeur op basis van natuurlijke groei-processen, met aandacht voor klimaatverandering en zeespiegelrijzing.
- Duu-2 De vismigratierivier dient duurzaam te worden ontworpen en het concept 'building with nature' dient te worden toegepast.
- Duu-2.1 Het concept 'Building with Nature' dient aan de Waddenzeezijde o.a. gestalte te krijgen in de aanleg van kwelderwerken.
- Duu-2.2 Het concept 'Building with Nature' dient aan de IJsselmeerzijde o.a. gestalte te krijgen in het toepassen van zandige oplossingen.

8.2.7 Vormgeving

Eis-ID Eistekst

- Vor-1 De vismigratierivier dient te passen bij de Afsluitdijk en kan gezien worden als een onderdeel van het hele systeem van dijken, schutsluizen, spuisluizen en havens.
- Vor-2 Tussen de sluizencomplexen van Den Oever en van Kornwerderzand is er vanaf de dijk ruim zicht op het water en opent zich een breed perspectief over het water.
- Vor-3 De VMR dient te passen binnen de Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit ...PM
- Vor-4 De VMR is duidelijk te onderscheiden van de Afsluitdijk. Dit kan onder meer door een open ruimte (water) te behouden tussen dijk en VMR en een duidelijk onderscheidende vormgeving en materialisering.
- Vor-5 Het functioneren en het doel van de VMR komt tot uiting door het zichtbaar maken van de overgang van zoet naar zout, de getijdenwerking en de brakwatervegetatie. Het beeld van een estuarium vormt de inspiratiebron. (WENS)
- Vor-6 Het ontwerp maakt gebruik van landschapsbepalende en -vormende krachten en processen en maakt dit zichtbaar. (WENS)
- Vor-7 Het ontwerp is aan beide zijden van de Afsluitdijk herkenbaar als samenhangend systeem. (WENS)

8.2.8 Toekomstvastheid

Eis-ID Eistekst

- Toe-1 De vismigratierivier dient herinstelbaar te zijn na aanleg.
- Toe-1.1 De inrichting van de vismigratierivier dient na aanleg aanpasbaar te zijn.
- Toe-1.2 De sluizen en schuiven in de vismigratierivier dienen instelbaar zijn.

8.3 Raakvlakkeisen

8.3.1 Raakvlak Vismigratierivier - Afsluitdijk

Eis-ID Eistekst

- Raa-1 De VisMigratieRivier mag geen nadelige gevolgen hebben voor de Afsluitdijk.
- Raa-2 De kraagstukken in de Afsluitdijk mogen niet drooggelegd worden als gevolg van waterspiegeldalingen in de VisMigratieRivier.

8.4 Ontwerprandvoorwaarden

Eis-ID Eistekst

- O-1 De lengte van de rivier aan de IJsselmeerzijde dient circa 4 kilometer lang te zijn.
- O-2 De broedgelegenheid dient een pionierslandschap te zijn. Dat betekent kale zandige stranden, eilandjes, droge schelpenbanken en incidenteel overstroomd (tegen vegetatiesuccesie).

- O-2.1 De broedgelegenheid dient niet bereikbaar te zijn voor grondpredatoren zoals de vos, rat en kat.
- O-2.2 De broedgelegenheid dient een recreatievrije buffer te hebben van 200 - 350 meter.
- O-2.3 Het oppervlakte van de broedgelegenheid is ter nadere afweging, waarbij 2-3 hectare optimaal lijkt. Dit areaal hoeft niet aaneengesloten te zijn.
- O-2.4 De broedgelegenheid kan ook dienen als rustgebied en/of hoogwatervluchtplaats. In dit geval dienen de verstoringafstanden groter te zijn.

Bijlage 10

Kostenramingen

Kostenraming module: Dam Natuurlijk

Opdrachtgever DLG Leeuwarden	Datum: 25-jun-14
Project Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum: 25-jun-14
Onderdeel Dam Natuurlijk	Status: Concept v 1
	Dossier nr. 336068
	Niveau raming: SO

		samenvatting, specificatie per kostensoorten									
post	omschrijving	Voorziene kosten (VK)								Onvoorzien ...object ... project	TOTAAL
		directe kosten (DK)			indirecte kosten (IK)			totaal VK			
		bekend DK	ntd DK	totaal DK	bekend IK	ntd IK	totaal IK				

Bouwkosten

5 Dam Natuurlijk	3.810	572	4.382	758	-	758	5.139	257	5.396
8									
9									

Totaal bouwkosten	3.810	572	4.382	758	-	758	5.139	257	5.396
--------------------------	--------------	------------	--------------	------------	----------	------------	--------------	------------	--------------

Vastgoedkosten

Vastgoed	-	-	-	-	-	-	-	-	-
----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Totaal vastgoedkosten	-	-	-	-	-	-	-	-	-
------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Engineering

Engineering, Administratie en Toezicht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Totaal engineering	-	-	-	-	-	-	-	-	-
---------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Bijkomende kosten

Overige bijkomende kosten	54	11	65	-	-	-	65	3	68
---------------------------	----	----	----	---	---	---	----	---	----

Totaal overige bijkomende kosten	54	11	65	-	-	-	65	3	68
---	-----------	-----------	-----------	----------	----------	----------	-----------	----------	-----------

TOTAAL BASIS RAMING	3.864	582	4.446	758	-	758	5.204	260	5.464
----------------------------	--------------	------------	--------------	------------	----------	------------	--------------	------------	--------------

Projectonvoorzien

Bijzondere gebeurtenissen en project onvoorzien								-	-
---	--	--	--	--	--	--	--	---	---

Totaal projectonvoorzien	-	-	-	-	-	-	-	-	-
---------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

TOTALE INVESTERINGSKOSTEN									5.464
----------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------

BTW	21%								1.148
-----	-----	--	--	--	--	--	--	--	-------

TOTALE INVESTERINGSKOSTEN INCLUSIEF BTW									6.612
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------

geschatte bandbreedte X bij betrouwbaarheidsinterval Y

Onzekerheidsreserve		PM
reserve extern onvoorzien		PM

Opdrachtgever DLG Leeuwarden	Datum: 25-jun-14
Project Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum: 25-jun-14
Onderdeel Dam Natuurlijk	Status: Concept v 1
	Dossier nr. 336068
	Niveau raming: SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	een heid	hoeveel heid	prijs	totaal

Dam Natuurlijk

1	Dam Natuurlijk				
1.1	Zandworsten	m3	50	€ 20,0	1.000,0
1.5	Zandvulling	m3	70	€ 6,0	420,0
1.7	Breuksteen 10-60 (200 kg/m2)	ton	7,4	€ 25,0	185,0
	Breuksteen 40-200 (1250 kg/m2)	ton	47,5	€ 25,0	1.187,5
1.8	Kunststoffilterdoek	m2	37	€ 27,5	1.017,5

totaal Dam Natuurlijk € **3.810,0**

subtotaal dir.kosten € 3.810,0

nader te detailleren pct 15% € 3.810,0 € 571,5
totaal directe kosten € 4.381,5

eenmalige kosten post 0 € 75,0 € -
 bouwplaatskosten dag 0 € 600,0 € -
 uitvoeringskosten dag 0 € 800,0 € -
(OF) eenm/bouwpla/uitv pct 2,0% € 4.381,5 € 87,6

subtotaal (1) indirecte kosten € 87,6
subtotaal incl. directe kosten € 4.469,1

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Dam Natuurlijk	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	een heid	hoeveel heid	prijs	totaal
AK		pct		€ 4.469,1	€ -
WR		pct		€ 4.469,1	€ -
bijdragen (o.a. RAW/FCO)		pct		€ 4.469,1	€ -
<i>ntd indirecte kosten</i>		pct		€ 87,6	€ -
<i>(OF) AK/WR/bijdrage/ntd-ik</i>		pct	15%	€ 4.469,1	€ 670,4
<i>subtotaal (2) indirecte kosten</i>					€ 670,4
<i>totaal indirecte kosten</i>					17,30% € 758,0
<i>Bijzondere gebeurtenissen en object onvoorzien</i>					
		kxg		€	-
		kxg		€	-
		kxg		€	-
<i>object onvoorzien</i>		pct	5%	€ 5.139,5	€ 257,0
<i>subtotaal objectonvoorzien</i>					€ 257,0
Dam Natuurlijk					€ 5.396,5

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Overige bijkomende kosten	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	eenhe id	hoeveel heid	prijs	totaal
------	--------------	-------------	-----------------	-------	--------

Overige bijkomende kosten

Leges	%	1,00%	€	5.396,5	€	54,0
			€	5.396,5	€	-

subtotaal dir.kosten € 54,0

nader te detailleren	pct	20%	€	54,0	€	10,8
totaal directe kosten					€	64,8

eenmalige kosten	post		€			-
bouwplaatskosten	wkn		€			-
uitvoeringskosten	wkn		€			-
(OF) eenm/bouwpla/uitv	pct		€	64,8	€	-
					€	-
					€	64,8

AK	pct		€	64,8	€	-
WR	pct		€	64,8	€	-
bijdragen (o.a. RAW/FCO)	pct		€	64,8	€	-
ntd indirecte kosten	pct		€	-	€	-
(OF) AK/WR/bijdrage/ntd-ik	pct		€	64,8	€	-
					€	-

totaal indirecte kosten 0,00% € -

Bijzondere gebeurtenissen en object onvoorzien

	kxg		€			-
	kxg		€			-
	kxg		€			-
object onvoorzien	pct	5%	€	64,8	€	3,2
					€	3,2

Overige bijkomende kosten € 68,0

Kostenraming module: Dam technisch NAP + 2,00 m, inclusief kribben

Opdrachtgever DLG Leeuwarden								Datum: 25-jun-14		
Project Afsluitdijk Vismigratierivier								Print datum: 25-jun-14		
Onderdeel Dam Technisch Lijn West								Status: Concept v 1		
								Dossier nr. 336068		
								Niveau raming: SO		
				samenvatting, specificatie per kostensoorten						
post	omschrijving	Voorziene kosten (VK)							Onvoorzien	TOTAAL
		directe kosten (DK)			indirecte kosten (IK)			totaal VK		
		bekend DK	ntd DK	totaal DK	bekend IK	ntd IK	totaal IK			
									...object ... project	
Bouwkosten										
	5 Dam Technisch NAP +0,50, incl. kribben	3.573	536	4.108	711	-	711	4.819	241	5.060
	8									
	9									
Totaal bouwkosten		3.573	536	4.108	711	-	711	4.819	241	5.060
Vastgoedkosten										
	Vastgoed	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaal vastgoedkosten		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Engineering										
	Engineering, Administratie en Toezicht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaal engineering		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bijkomende kosten										
	Overige bijkomende kosten	51	10	61	-	-	-	61	3	64
Totaal overige bijkomende kosten		51	10	61	-	-	-	61	3	64
TOTAAL BASIS RAMING		3.623	546	4.169	711	-	711	4.880	244	5.124
Projectonvoorzien										
	Bijzondere gebeurtenissen en project onvoorzien								-	-
Totaal projectonvoorzien		-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN										
BTW		21%								1.076
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN INCLUSIEF BTW										6.200
geschatte bandbreedte X bij betrouwbaarheidsinterval Y										
Onzekerheidsreserve									PM	
reserve extern onvoorzien									PM	

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Dam Technisch NAP +0,50, incl. kribben	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	eenheid	hoeveelheid	prijs	totaal

Dam Technisch NAP +0,50, incl. kribben

1	Dam Technisch NAP +0,50, incl. kribben				
1.1	Zandworsten	m3	37,5	€ 20,0	€ 750,0
1.5	Zandvulling	m3	52,5	€ 6,0	€ 315,0
	Breuksteen 5 - 40 (650 kg/m2)	ton	32,5	€ 25,0	€ 812,5
1.8	Kunststoffilterdoek	m2	42	€ 27,5	€ 1.155,0
2	Kribben				
2.5	Cloeziana houtpalen (lg 11,00m) rond 25	st	1,35	€ 400,0	€ 540,0
	<u>totaal Dam Technisch NAP +0,50, incl. kribben</u>			€ 3.572,5	

subtotaal dir. kosten € 3.572,5

nader te detailleren pct 15% € 3.572,5 € 535,9
totaal directe kosten € 4.108,4

eenmalige kosten	post	0 €	75,0 €	-
bouwplaatskosten	dag	0 €	600,0 €	-
uitvoeringskosten	dag	0 €	800,0 €	-
(OF) eenm/bouwpla/uitv	pct	2,0% €	4.108,4 €	82,2
	subtotaal (1) indirecte kosten		€	82,2
	subtotaal incl. directe kosten		€	4.190,5

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Dam Technisch NAP +0,50, incl. kribben	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	een heid	hoeveel heid	prijs	totaal
AK		pct		€ 4.190,5	€ -
WR		pct		€ 4.190,5	€ -
bijdragen (o.a. RAW/FCO)		pct		€ 4.190,5	€ -
ntd indirecte kosten		pct		€ 82,2	€ -
(OF) AK/WR/bijdrage/ntd-ik		pct	15%	€ 4.190,5	€ 628,6
subtotaal (2) indirecte kosten					€ 628,6
totaal indirecte kosten				17,30%	€ 710,7
Bijzondere gebeurtenissen en object onvoorzien					
		kxg		€	-
		kxg		€	-
		kxg		€	-
object onvoorzien		pct	5%	€ 4.819,1	€ 241,0
subtotaal objectonvoorzien					€ 241,0
Dam Technisch NAP +0,50, incl. kribben					€ 5.060,1

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Overige bijkomende kosten	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	eenhe id	hoeveel heid	prijs	totaal
------	--------------	-------------	-----------------	-------	--------

Overige bijkomende kosten

Leges	%	1,00%	€	5.060,1	€	50,6
			€	5.060,1	€	-

subtotaal dir.kosten € 50,6

nader te detailleren	pct	20%	€	50,6	€	10,1
totaal directe kosten					€	60,7

eenmalige kosten	post		€			-
bouwplaatskosten	wkn		€			-
uitvoeringskosten	wkn		€			-
(OF) eenm/bouwpla/uitv	pct		€	60,7	€	-
					€	-
					€	60,7

AK	pct		€	60,7	€	-
WR	pct		€	60,7	€	-
bijdragen (o.a. RAW/FCO)	pct		€	60,7	€	-
<i>ntd indirecte kosten</i>	pct		€	-	€	-
(OF) AK/WR/bijdrage/ntd-ik	pct		€	60,7	€	-
					€	-

totaal indirecte kosten 0,00% € -

Bijzondere gebeurtenissen en object onvoorzien

	kxg		€			-
	kxg		€			-
	kxg		€			-
object onvoorzien	pct	5%	€	60,7	€	3,0
					€	3,0

Overige bijkomende kosten € 63,8

Kostenraming module: Dam technisch NAP + 2,00 m, exclusief kribben

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Dam Technisch Lijn West	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

		samenvatting, specificatie per kostensoorten									
post	omschrijving	Voorziene kosten (VK)								Onvoorzien ...object ... project	TOTAAL
		directe kosten (DK)			indirecte kosten (IK)			totaal VK			
		bekend DK	ntd DK	totaal DK	bekend IK	ntd IK	totaal IK				

Bouwkosten

5	Dam Technisch NAP +2 ex kribben	3.935	590	4.525	783	-	783	5.308	265	5.574
8										
9										

Totaal bouwkosten		3.935	590	4.525	783	-	783	5.308	265	5.574
--------------------------	--	--------------	------------	--------------	------------	----------	------------	--------------	------------	--------------

Vastgoedkosten

Vastgoed		-	-	-	-	-	-	-	-	-
----------	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Totaal vastgoedkosten		-	-	-	-	-	-	-	-	-
------------------------------	--	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Engineering

Engineering, Administratie en Toezicht		-	-	-	-	-	-	-	-	-
--	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Totaal engineering		-	-	-	-	-	-	-	-	-
---------------------------	--	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Bijkomende kosten

Overige bijkomende kosten		56	11	67	-	-	-	67	3	70
---------------------------	--	----	----	----	---	---	---	----	---	----

Totaal overige bijkomende kosten		56	11	67	-	-	-	67	3	70
---	--	-----------	-----------	-----------	----------	----------	----------	-----------	----------	-----------

TOTAAL BASIS RAMING		3.991	601	4.592	783	-	783	5.375	269	5.644
----------------------------	--	--------------	------------	--------------	------------	----------	------------	--------------	------------	--------------

Projectonvoorzien

Bijzondere gebeurtenissen en project onvoorzien									-	-
---	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---

Totaal projectonvoorzien		-	-	-	-	-	-	-	-	-
---------------------------------	--	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

TOTALE INVESTERINGSKOSTEN										5.644
----------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------

BTW	21%									1.185
-----	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	-------

TOTALE INVESTERINGSKOSTEN INCLUSIEF BTW										6.829
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------

geschatte bandbreedte X bij betrouwbaarheidsinterval Y

Onzekerheidsreserve										PM
reserve extern onvoorzien										PM

Opdrachtgever DLG Leeuwarden								Datum: 25-jun-14		
Project Afsluitdijk Vismigratierivier								Print datum: 25-jun-14		
Onderdeel Dam Technisch Lijn West								Status: Concept v 1		
								Dossier nr. 336068		
								Niveau raming: SO		
				samenvatting, specificatie per kostensoorten						
post	omschrijving	Voorziene kosten (VK)						Onvoorzien	TOTAAL	
		directe kosten (DK)			indirecte kosten (IK)					totaal VK
		bekend DK	ntd DK	totaal DK	bekend IK	ntd IK	totaal IK			
								...object ... project		
Bouwkosten										
5	Dam Technisch NAP +2 ex kribben	3.935	590	4.525	783	-	783	5.308	265	5.574
8										
9										
Totaal bouwkosten		3.935	590	4.525	783	-	783	5.308	265	5.574
Vastgoedkosten										
	Vastgoed	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaal vastgoedkosten		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Engineering										
	Engineering, Administratie en Toezicht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaal engineering		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bijkomende kosten										
	Overige bijkomende kosten	56	11	67	-	-	-	67	3	70
Totaal overige bijkomende kosten		56	11	67	-	-	-	67	3	70
TOTAAL BASIS RAMING		3.991	601	4.592	783	-	783	5.375	269	5.644
Projectonvoorzien										
	Bijzondere gebeurtenissen en project onvoorzien								-	-
Totaal projectonvoorzien		-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN										5.644
BTW		21%								1.185
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN INCLUSIEF BTW										6.829
geschatte bandbreedte X bij betrouwbaarheidsinterval Y										
Onzekerheidsreserve									PM	
reserve extern onvoorzien									PM	

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Dam Technisch NAP +2 ex kribben	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	eenheid	hoeveelheid	prijs	totaal

Dam Technisch NAP +2 ex kribben

1	Dam Technisch NAP +2 ex kribben				
1.1	Zandworsten	m3	50	€ 20,0	1.000,0
1.5	Zandvulling	m3	70	€ 6,0	420,0
1.7	Breuksteen 10-60 (200 kg/m2)	ton	7,4	€ 25,0	185,0
	Breuksteen 40 - 200 (1250 kg/m2)	ton	52,5	€ 25,0	1.312,5
1.8	Kunststoffilterdoek	m2	37	€ 27,5	1.017,5
2	0				
2.5	0	0	0	€ -	-
	totaal Dam Technisch NAP +2 ex kribben			€ 3.935,0	

subtotaal dir. kosten € 3.935,0

nader te detailleren pct 15% € 3.935,0 € 590,3
totaal directe kosten € 4.525,3

eenmalige kosten post 0 € 75,0 € -
bouwplaatskosten dag 0 € 600,0 € -
uitvoeringskosten dag 0 € 800,0 € -
(OF) eenm/bouwpla/uitv pct 2,0% € 4.525,3 € 90,5
subtotaal (1) indirecte kosten € 90,5
subtotaal incl. directe kosten € 4.615,8

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Dam Technisch NAP +2 ex kribben	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	een heid	hoeveel heid	prijs	totaal
AK		pct		€ 4.615,8	€ -
WR		pct		€ 4.615,8	€ -
bijdragen (o.a. RAW/FCO)		pct		€ 4.615,8	€ -
ntd indirecte kosten		pct		€ 90,5	€ -
(OF) AK/WR/bijdrage/ntd-ik		pct	15%	€ 4.615,8	€ 692,4
subtotaal (2) indirecte kosten					€ 692,4
totaal indirecte kosten				17,30%	€ 782,9
Bijzondere gebeurtenissen en object onvoorzien					
		kxg		€	-
		kxg		€	-
		kxg		€	-
object onvoorzien		pct	5%	€ 5.308,1	€ 265,4
subtotaal objectonvoorzien					€ 265,4
Dam Technisch NAP +2 ex kribben					€ 5.573,5

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Overige bijkomende kosten	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	eenhe id	hoeveel heid	prijs	totaal
------	--------------	-------------	-----------------	-------	--------

Overige bijkomende kosten

Leges	%	1,00%	€	5.573,5	€	55,7
			€	5.573,5	€	-

subtotaal dir.kosten € 55,7

nader te detailleren	pct	20%	€	55,7	€	11,1
totaal directe kosten					€	66,9

eenmalige kosten	post		€			-
bouwplaatskosten	wkn		€			-
uitvoeringskosten	wkn		€			-
(OF) eenm/bouwpla/uitv	pct		€	66,9	€	-
					€	-
					€	66,9

AK	pct		€	66,9	€	-
WR	pct		€	66,9	€	-
bijdragen (o.a. RAW/FCO)	pct		€	66,9	€	-
<i>ntd indirecte kosten</i>	pct		€	-	€	-
(OF) AK/WR/bijdrage/ntd-ik	pct		€	66,9	€	-
					€	-

totaal indirecte kosten 0,00% € -

Bijzondere gebeurtenissen en object onvoorzien

	kxg		€			-
	kxg		€			-
	kxg		€			-
object onvoorzien	pct	5%	€	66,9	€	3,3
					€	3,3

Overige bijkomende kosten € 70,2

Kostenraming module: Dam technisch NAP + 2,00 m, exclusief kribben, Waddenzeezijde

Opdrachtgever DLG Leeuwarden								Datum: 25-jun-14		
Project Afsluitdijk Vismigratierivier								Print datum: 25-jun-14		
Onderdeel Stortstenden dam Waddenzeezijde								Status: Concept v 1		
								Dossier nr. 336068		
								Niveau raming: SO		
				samenvatting, specificatie per kostensoorten						
post	omschrijving	Voorziene kosten (VK)							Onvoorzien ...object ... project	TOTAAL
		directe kosten (DK)			indirecte kosten (IK)			totaal VK		
		bekend DK	ntd DK	totaal DK	bekend IK	ntd IK	totaal IK			
Bouwkosten										
5	Stortstenden dam Waddenzeezijde	3.935	394	4.329	749	-	749	5.077	254	5.331
8										
9										
Totaal bouwkosten		3.935	394	4.329	749	-	749	5.077	254	5.331
Vastgoedkosten										
	Vastgoed	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaal vastgoedkosten		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Engineering										
	Engineering, Administratie en Toezicht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaal engineering		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bijkomende kosten										
	Overige bijkomende kosten	53	11	64	-	-	-	64	3	67
Totaal overige bijkomende kosten		53	11	64	-	-	-	64	3	67
TOTAAL BASIS RAMING		3.988	404	4.392	749	-	749	5.141	257	5.398
Projectonvoorzien										
	Bijzondere gebeurtenissen en project onvoorzien								-	-
Totaal projectonvoorzien		-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN										5.398
BTW 21%										1.134
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN INCLUSIEF BTW										6.532
geschatte bandbreedte X bij betrouwbaarheidsinterval Y										
Onzekerheidsreserve										PM
reserve extern onvoorzien										PM

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Stortstenden dam Waddenzeezijde	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	eenheid	hoeveelheid	prijs	totaal

Stortstenden dam Waddenzeezijde

1	Stortstenden dam Waddenzeezijde				
1.1	Zandworsten	m3	50	€ 20,0	1.000,0
1.5	Zandvulling	m3	70	€ 6,0	420,0
1.7	Breuksteen 10-60 (200 kg/m2)	ton	7,4	€ 25,0	185,0
	Breuksteen 40-200 (1250 kg/m2)	ton	52,5	€ 25,0	1.312,5
1.8	Kunststoffilterdoek	m2	37	€ 27,5	1.017,5
2	0				
2.5	0	0	0	€ -	-
totaal Stortstenden dam Waddenzeezijde			€ 3.935,0		

subtotaal dir. kosten € 3.935,0

nader te detailleren pct 10% € 3.935,0 € 393,5
totaal directe kosten € 4.328,5

eenmalige kosten post 0 € 75,0 € -
bouwplaatskosten dag 0 € 600,0 € -
uitvoeringskosten dag 0 € 800,0 € -
(OF) eenm/bouwpla/uitv pct 2,0% € 4.328,5 € 86,6
subtotaal (1) indirecte kosten € 86,6
subtotaal incl. directe kosten € 4.415,1

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Stortstenden dam Waddenzeezijde	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	een heid	hoeveel heid	prijs	totaal
AK		pct		€ 4.415,1	€ -
WR		pct		€ 4.415,1	€ -
bijdragen (o.a. RAW/FCO)		pct		€ 4.415,1	€ -
ntd indirecte kosten		pct		€ 86,6	€ -
(OF) AK/WR/bijdrage/ntd-ik		pct	15%	€ 4.415,1	€ 662,3
subtotaal (2) indirecte kosten					€ 662,3
totaal indirecte kosten				17,30%	€ 748,8
Bijzondere gebeurtenissen en object onvoorzien					
		kxg		€	-
		kxg		€	-
		kxg		€	-
object onvoorzien		pct	5%	€ 5.077,3	€ 253,9
subtotaal objectonvoorzien					€ 253,9
Stortstenden dam Waddenzeezijde					€ 5.331,2

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Overige bijkomende kosten	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	eenhe id	hoeveel heid	prijs	totaal
------	--------------	-------------	-----------------	-------	--------

Overige bijkomende kosten

Leges	%	1,00%	€	5.331,2	€	53,3
			€	5.331,2	€	-

subtotaal dir.kosten € 53,3

nader te detailleren	pct	20%	€	53,3	€	10,7
totaal directe kosten					€	64,0

eenmalige kosten	post		€			-
bouwplaatskosten	wkn		€			-
uitvoeringskosten	wkn		€			-
(OF) eenm/bouwpla/uitv	pct		€	64,0	€	-
					€	-
					€	64,0

AK	pct		€	64,0	€	-
WR	pct		€	64,0	€	-
bijdragen (o.a. RAW/FCO)	pct		€	64,0	€	-
<i>ntd indirecte kosten</i>	pct		€	-	€	-
(OF) AK/WR/bijdrage/ntd-ik	pct		€	64,0	€	-
					€	-

totaal indirecte kosten 0,00% € -

Bijzondere gebeurtenissen en object onvoorzien

	kxg		€			-
	kxg		€			-
	kxg		€			-
object onvoorzien	pct	5%	€	64,0	€	3,2
					€	3,2

Overige bijkomende kosten € 67,2

Kostenraming module: Dam technisch NAP + 0,50 m, inclusief kribben

Opdrachtgever DLG Leeuwarden								Datum: 25-jun-14		
Project Afsluitdijk Vismigratierivier								Print datum: 25-jun-14		
Onderdeel Dam Technisch Lijn West								Status: Concept v 1		
								Dossier nr. 336068		
								Niveau raming: SO		
				samenvatting, specificatie per kostensoorten						
post	omschrijving	Voorziene kosten (VK)							Onvoorzien ...object ... project	TOTAAL
		directe kosten (DK)			indirecte kosten (IK)			totaal VK		
		bekend DK	ntd DK	totaal DK	bekend IK	ntd IK	totaal IK			
Bouwkosten										
	5 Dam Technisch NAP +0,50, incl. kribben	3.573	536	4.108	711	-	711	4.819	241	5.060
	8									
	9									
Totaal bouwkosten		3.573	536	4.108	711	-	711	4.819	241	5.060
Vastgoedkosten										
	Vastgoed	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaal vastgoedkosten		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Engineering										
	Engineering, Administratie en Toezicht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaal engineering		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bijkomende kosten										
	Overige bijkomende kosten	51	10	61	-	-	-	61	3	64
Totaal overige bijkomende kosten		51	10	61	-	-	-	61	3	64
TOTAAL BASIS RAMING		3.623	546	4.169	711	-	711	4.880	244	5.124
Projectonvoorzien										
	Bijzondere gebeurtenissen en project onvoorzien								-	-
Totaal projectonvoorzien		-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN										
BTW		21%								1.076
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN INCLUSIEF BTW										6.200
geschatte bandbreedte X bij betrouwbaarheidsinterval Y										
Onzekerheidsreserve									PM	
reserve extern onvoorzien									PM	

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Dam Technisch NAP +0,50, incl. kribben	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	een heid	hoeveel heid	prijs	totaal

Dam Technisch NAP +0,50, incl. kribben

1	Dam Technisch NAP +0,50, incl. kribben				
1.1	Zandworsten	m3	37,5	€ 20,0	€ 750,0
1.5	Zandvulling	m3	52,5	€ 6,0	€ 315,0
	Breuksteen 5 - 40 (650 kg/m2)	ton	32,5	€ 25,0	€ 812,5
1.8	Kunststoffilterdoek	m2	42	€ 27,5	€ 1.155,0
2	Kribben				
2.5	Cloeziana houtpalen (lg 11,00m) rond 25	st	1,35	€ 400,0	€ 540,0
	<u>totaal Dam Technisch NAP +0,50, incl. kribben</u>			€ 3.572,5	

subtotaal dir. kosten € 3.572,5

nader te detailleren pct 15% € 3.572,5 € 535,9
totaal directe kosten € 4.108,4

eenmalige kosten	post	0	€	75,0	€	-
bouwplaatskosten	dag	0	€	600,0	€	-
uitvoeringskosten	dag	0	€	800,0	€	-
(OF) eenm/bouwpla/uitv	pct	2,0%	€	4.108,4	€	82,2
	subtotaal (1) indirecte kosten				€	82,2
	subtotaal incl. directe kosten				€	4.190,5

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Dam Technisch NAP +0,50, incl. kribben	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	een heid	hoeveel heid	prijs	totaal
AK		pct		€ 4.190,5	€ -
WR		pct		€ 4.190,5	€ -
bijdragen (o.a. RAW/FCO)		pct		€ 4.190,5	€ -
ntd indirecte kosten		pct		€ 82,2	€ -
(OF) AK/WR/bijdrage/ntd-ik		pct	15%	€ 4.190,5	€ 628,6
subtotaal (2) indirecte kosten					€ 628,6
totaal indirecte kosten				17,30%	€ 710,7
Bijzondere gebeurtenissen en object onvoorzien					
		kxg		€	-
		kxg		€	-
		kxg		€	-
object onvoorzien		pct	5%	€ 4.819,1	€ 241,0
subtotaal objectonvoorzien					€ 241,0
Dam Technisch NAP +0,50, incl. kribben					€ 5.060,1

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Overige bijkomende kosten	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	eenhe id	hoeveel heid	prijs	totaal
------	--------------	-------------	-----------------	-------	--------

Overige bijkomende kosten

Leges	%	1,00%	€	5.060,1	€	50,6
			€	5.060,1	€	-

subtotaal dir.kosten € 50,6

nader te detailleren	pct	20%	€	50,6	€	10,1
totaal directe kosten					€	60,7

eenmalige kosten	post		€			-
bouwplaatskosten	wkn		€			-
uitvoeringskosten	wkn		€			-
(OF) eenm/bouwpla/uitv	pct		€	60,7	€	-
					€	-
					€	60,7

AK	pct		€	60,7	€	-
WR	pct		€	60,7	€	-
bijdragen (o.a. RAW/FCO)	pct		€	60,7	€	-
<i>ntd indirecte kosten</i>	pct		€	-	€	-
(OF) AK/WR/bijdrage/ntd-ik	pct		€	60,7	€	-
					€	-

totaal indirecte kosten 0,00% € -

Bijzondere gebeurtenissen en object onvoorzien

	kxg		€			-
	kxg		€			-
	kxg		€			-
object onvoorzien	pct	5%	€	60,7	€	3,0
					€	3,0

Overige bijkomende kosten € 63,8

Kostenraming module: Dam technisch NAP + 0,50 m, exclusief kribben

Opdrachtgever DLG Leeuwarden								Datum: 25-jun-14		
Project Afsluitdijk Vismigratierivier								Print datum: 25-jun-14		
Onderdeel Dam Technisch NAP + 0,50 ex. Kribben								Status: Concept v 1		
								Dossier nr. 336068		
								Niveau raming: SO		
				samenvatting, specificatie per kostensoorten						
post	omschrijving	Voorziene kosten (VK)						Onvoorzien	TOTAAL	
		directe kosten (DK)			indirecte kosten (IK)					totaal VK
		bekend DK	ntd DK	totaal DK	bekend IK	ntd IK	totaal IK			
Bouwkosten										
	5 Dam Technisch NAP + 0,50 ex. Kribben	3.033	455	3.487	603	-	603	4.091	205	4.295
	8									
	9									
Totaal bouwkosten		3.033	455	3.487	603	-	603	4.091	205	4.295
Vastgoedkosten										
	Vastgoed	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaal vastgoedkosten		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Engineering										
	Engineering, Administratie en Toezicht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaal engineering		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bijkomende kosten										
	Overige bijkomende kosten	43	9	52	-	-	-	52	3	54
Totaal overige bijkomende kosten		43	9	52	-	-	-	52	3	54
TOTAAL BASIS RAMING		3.075	463	3.539	603	-	603	4.142	207	4.349
Projectonvoorzien										
	Bijzondere gebeurtenissen en project onvoorzien								-	-
Totaal projectonvoorzien		-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN										4.349
BTW 21%										913
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN INCLUSIEF BTW										5.263
geschatte bandbreedte X bij betrouwbaarheidsinterval Y										
Onzekerheidsreserve										PM
reserve extern onvoorzien										PM

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Dam Technisch NAP + 0,50 ex. Kribben	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	een heid	hoeveel heid	prijs	totaal

Dam Technisch NAP + 0,50 ex. Kribben

1	Dam Technisch NAP + 0,50 ex. Kribben				
1.1	Zandworsten	m3	37,5	€ 20,0	750,0
1.5	Zandvulling	m3	52,5	€ 6,0	315,0
	Breuksteen 5 - 40 (650 kg/m2)	ton	32,5	€ 25,0	812,5
1.8	Kunststoffilterdoek	m2	42	€ 27,5	1.155,0
2	0				
2.5	0	0	0	€ -	-
totaal Dam Technisch NAP + 0,50 ex. Kribben			€ 3.032,5		

subtotaal dir. kosten € 3.032,5

nader te detailleren pct 15% € 3.032,5 € 454,9
totaal directe kosten € 3.487,4

eenmalige kosten post 0 € 75,0 € -
bouwplaatskosten dag 0 € 600,0 € -
uitvoeringskosten dag 0 € 800,0 € -
(OF) eenm/bouwpla/uitv pct 2,0% € 3.487,4 € 69,7
subtotaal (1) indirecte kosten € 69,7
subtotaal incl. directe kosten € 3.557,1

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Dam Technisch NAP + 0,50 ex. Kribben	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	een heid	hoeveel heid	prijs	totaal
AK		pct		€ 3.557,1	€ -
WR		pct		€ 3.557,1	€ -
bijdragen (o.a. RAW/FCO)		pct		€ 3.557,1	€ -
<i>ntd indirecte kosten</i>		pct		€ 69,7	€ -
<i>(OF) AK/WR/bijdrage/ntd-ik</i>		pct	15%	€ 3.557,1	€ 533,6
<i>subtotaal (2) indirecte kosten</i>					€ 533,6
<i>totaal indirecte kosten</i>					17,30% € 603,3
<i>Bijzondere gebeurtenissen en object onvoorzien</i>					
		kxg		€	-
		kxg		€	-
		kxg		€	-
<i>object onvoorzien</i>		pct	5%	€ 4.090,7	€ 204,5
<i>subtotaal objectonvoorzien</i>					€ 204,5
Dam Technisch NAP + 0,50 ex. Kribben					€ 4.295,2

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Overige bijkomende kosten	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	eenhe id	hoeveel heid	prijs	totaal
------	--------------	-------------	-----------------	-------	--------

Overige bijkomende kosten

Leges	%	1,00%	€	4.295,2	€	43,0
			€	4.295,2	€	-

subtotaal dir.kosten € 43,0

nader te detailleren	pct	20%	€	43,0	€	8,6
totaal directe kosten					€	51,5

eenmalige kosten	post		€			-
bouwplaatskosten	wkn		€			-
uitvoeringskosten	wkn		€			-
(OF) eenm/bouwpla/uitv	pct		€	51,5	€	-
					€	-
					€	51,5

AK	pct		€	51,5	€	-
WR	pct		€	51,5	€	-
bijdragen (o.a. RAW/FCO)	pct		€	51,5	€	-
<i>ntd indirecte kosten</i>	pct		€	-	€	-
(OF) AK/WR/bijdrage/ntd-ik	pct		€	51,5	€	-
					€	-

totaal indirecte kosten 0,00% € -

Bijzondere gebeurtenissen en object onvoorzien

	kxg		€			-
	kxg		€			-
	kxg		€			-
object onvoorzien	pct	5%	€	51,5	€	2,6
					€	2,6

Overige bijkomende kosten € **54,1**

Kostenraming module: Dam zand

Opdrachtgever DLG Leeuwarden								Datum: 25-jun-14		
Project Afsluitdijk Vismigratierivier								Print datum: 25-jun-14		
Onderdeel Dammen zand								Status: Concept v 1		
								Dossier nr. 336068		
								Niveau raming: SO		
				samenvatting, specificatie per kostensoorten						
post	omschrijving	Voorziene kosten (VK)							Onvoorzien ...object ... project	TOTAAL
		directe kosten (DK)			indirecte kosten (IK)			totaal VK		
		bekend DK	ntd DK	totaal DK	bekend IK	ntd IK	totaal IK			
Bouwkosten										
	5 Dammen zand	780	78	858	148	-	148	1.006	50	1.057
	8									
	9									
Totaal bouwkosten		780	78	858	148	-	148	1.006	50	1.057
Vastgoedkosten										
	Vastgoed	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaal vastgoedkosten		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Engineering										
	Engineering, Administratie en Toezicht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaal engineering		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bijkomende kosten										
	Overige bijkomende kosten	11	2	13	-	-	-	13	1	13
Totaal overige bijkomende kosten		11	2	13	-	-	-	13	1	13
TOTAAL BASIS RAMING		791	80	871	148	-	148	1.019	51	1.070
Projectonvoorzien										
	Bijzondere gebeurtenissen en project onvoorzien								-	-
Totaal projectonvoorzien		-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN										1.070
BTW		21%								225
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN INCLUSIEF BTW										1.295
geschatte bandbreedte X bij betrouwbaarheidsinterval Y										
Onzekerheidsreserve										PM
reserve extern onvoorzien										PM

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Dammen zand	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	eenheid	hoeveelheid	prijs	totaal

Dammen zand

1	Dam zand per m1				
1.5	Zandvulling (strand 1:5)	m3	120	€ 6,0	720,0
1.6	Zandvulling (dam 2,00 +)	m3	10	€ 6,0	60,0
1.7	0	0	0	€ -	-

totaal Dammen zand € **780,0**

subtotaal dir.kosten € 780,0

nader te detailleren pct 10% € 780,0 € 78,0
totaal directe kosten € 858,0

eenmalige kosten	post	0	€ 40,0	€ -
bouwplaatskosten	dag	0	€ 50,0	€ -
uitvoeringskosten	dag	0	€ 800,0	€ -
(OF) eenm/bouwpla/uitv	pct	2,0%	€ 858,0	€ 17,2
<u>subtotaal (1) indirecte kosten</u>				€ 17,2
<u>subtotaal incl. directe kosten</u>				€ 875,2

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Dammen zand	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	een heid	hoeveel heid	prijs	totaal
AK		pct		€ 875,2	€ -
WR		pct		€ 875,2	€ -
bijdragen (o.a. RAW/FCO)		pct		€ 875,2	€ -
ntd indirecte kosten		pct		€ 17,2	€ -
(OF) AK/WR/bijdrage/ntd-ik		pct	15%	€ 875,2	€ 131,3
subtotaal (2) indirecte kosten					€ 131,3
totaal indirecte kosten				17,30%	€ 148,4
Bijzondere gebeurtenissen en object onvoorzien					
		kxg		€	-
		kxg		€	-
		kxg		€	-
object onvoorzien		pct	5%	€ 1.006,4	€ 50,3
subtotaal objectonvoorzien					€ 50,3
Dammen zand					€ 1.056,8

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Overige bijkomende kosten	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	eenhe id	hoeveel heid	prijs	totaal
------	--------------	-------------	-----------------	-------	--------

Overige bijkomende kosten

Leges	%	1,00%	€	1.056,8	€	10,6
			€	1.056,8	€	-

subtotaal dir.kosten € 10,6

nader te detailleren	pct	20%	€	10,6	€	2,1
totaal directe kosten					€	12,7

eenmalige kosten	post		€			-
bouwplaatskosten	wkn		€			-
uitvoeringskosten	wkn		€			-
(OF) eenm/bouwpla/uitv	pct		€	12,7	€	-
					€	-
					€	12,7

AK	pct		€	12,7	€	-
WR	pct		€	12,7	€	-
bijdragen (o.a. RAW/FCO)	pct		€	12,7	€	-
<i>ntd indirecte kosten</i>	pct		€	-	€	-
(OF) AK/WR/bijdrage/ntd-ik	pct		€	12,7	€	-
					€	-

totaal indirecte kosten 0,00% € -

Bijzondere gebeurtenissen en object onvoorzien

	kxg		€			-
	kxg		€			-
	kxg		€			-
object onvoorzien	pct	5%	€	12,7	€	0,6
					€	0,6

Overige bijkomende kosten € 13,3

Kostenraming module: Damwand

Opdrachtgever DLG Leeuwarden								Datum: 25-jun-14		
Project Afsluitdijk Vismigratierivier								Print datum: 25-jun-14		
Onderdeel Dam Hard stalen damwand								Status: Concept v 1		
								Dossier nr. 336068		
								Niveau raming: SO		
				samenvatting, specificatie per kostensoorten						
post	omschrijving	Voorziene kosten (VK)							Onvoorzien ...object ... project	TOTAAL
		directe kosten (DK)			indirecte kosten (IK)			totaal VK		
		bekend DK	ntd DK	totaal DK	bekend IK	ntd IK	totaal IK			
Bouwkosten										
	5 Dam Hard stalen damwand	1.080	270	1.350	234	-	234	1.584	79	1.663
	8									
	9									
Totaal bouwkosten		1.080	270	1.350	234	-	234	1.584	79	1.663
Vastgoedkosten										
	Vastgoed	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaal vastgoedkosten		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Engineering										
	Engineering, Administratie en Toezicht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaal engineering		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bijkomende kosten										
	Overige bijkomende kosten	17	3	20	-	-	-	20	1	21
Totaal overige bijkomende kosten		17	3	20	-	-	-	20	1	21
TOTAAL BASIS RAMING		1.097	273	1.370	234	-	234	1.604	80	1.684
Projectonvoorzien										
	Bijzondere gebeurtenissen en project onvoorzien								-	-
Totaal projectonvoorzien		-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN										1.684
BTW		21%								354
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN INCLUSIEF BTW										2.037
geschatte bandbreedte X bij betrouwbaarheidsinterval Y										
Onzekerheidsreserve										PM
reserve extern onvoorzien										PM

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Dam Hard stalen damwand	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	een heid	hoeveel heid	prijs	totaal

Dam Hard stalen damwand

1	Dam Hard per m1				
1.5	Stalen damwand AZ 13	kg	720	€ 1,5	1.080,0
1.6	0	0	0	€ -	-
1.7	0	0	0	€ -	-

totaal Dam Hard stalen damwand € **1.080,0**

subtotaal dir.kosten € 1.080,0

nader te detailleren pct 25% € 1.080,0 € 270,0
totaal directe kosten € **1.350,0**

eenmalige kosten	post	0 €	40,0 €	-
bouwplaatskosten	dag	0 €	50,0 €	-
uitvoeringskosten	dag	0 €	800,0 €	-
(OF) eenm/bouwpla/uitv	pct	2,0% €	1.350,0 €	27,0
	subtotaal (1) indirecte kosten		€	27,0
	subtotaal incl. directe kosten		€	1.377,0

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Dam Hard stalen damwand	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	een heid	hoeveel heid	prijs	totaal
AK		pct		€ 1.377,0	€ -
WR		pct		€ 1.377,0	€ -
bijdragen (o.a. RAW/FCO)		pct		€ 1.377,0	€ -
<i>ntd indirecte kosten</i>		pct		€ 27,0	€ -
<i>(OF) AK/WR/bijdrage/ntd-ik</i>		pct	15%	€ 1.377,0	€ 206,6
<i>subtotaal (2) indirecte kosten</i>					€ 206,6
<i>totaal indirecte kosten</i>					17,30% € 233,6
<i>Bijzondere gebeurtenissen en object onvoorzien</i>					
		kxg		€	-
		kxg		€	-
		kxg		€	-
<i>object onvoorzien</i>		pct	5%	€ 1.583,6	€ 79,2
<i>subtotaal objectonvoorzien</i>					€ 79,2
Dam Hard stalen damwand					€ 1.662,7

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Overige bijkomende kosten	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	eenhe id	hoeveel heid	prijs	totaal
------	--------------	-------------	-----------------	-------	--------

Overige bijkomende kosten

Leges	%	1,00%	€	1.662,7	€	16,6
			€	1.662,7	€	-

subtotaal dir.kosten € 16,6

nader te detailleren	pct	20%	€	16,6	€	3,3
totaal directe kosten					€	20,0

eenmalige kosten	post		€			-
bouwplaatskosten	wkn		€			-
uitvoeringskosten	wkn		€			-
(OF) eenm/bouwpla/uitv	pct		€	20,0	€	-
					€	-
					€	20,0

AK	pct		€	20,0	€	-
WR	pct		€	20,0	€	-
bijdragen (o.a. RAW/FCO)	pct		€	20,0	€	-
ntd indirecte kosten	pct		€	-	€	-
(OF) AK/WR/bijdrage/ntd-ik	pct		€	20,0	€	-
					€	-

totaal indirecte kosten 0,00% € -

Bijzondere gebeurtenissen en object onvoorzien

	kxg		€			-
	kxg		€			-
	kxg		€			-
object onvoorzien	pct	5%	€	20,0	€	1,0
					€	1,0

Overige bijkomende kosten € 21,0

Kostenraming module: Drempel zand

Opdrachtgever DLG Leeuwarden								Datum: 25-jun-14		
Project Afsluitdijk Vismigratierivier								Print datum: 25-jun-14		
Onderdeel Drempel zand								Status: Concept v 1		
								Dossier nr. 336068		
								Niveau raming: SO		
				samenvatting, specificatie per kostensoorten						
post	omschrijving	Voorziene kosten (VK)							Onvoorzien ...object ... project	TOTAAL
		directe kosten (DK)			indirecte kosten (IK)			totaal VK		
		bekend DK	ntd DK	totaal DK	bekend IK	ntd IK	totaal IK			
Bouwkosten										
5	Drempel zand	324	32	356	62	-	62	418	21	439
8										
9										
Totaal bouwkosten		324	32	356	62	-	62	418	21	439
Vastgoedkosten										
	Vastgoed	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaal vastgoedkosten		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Engineering										
	Engineering, Administratie en Toezicht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaal engineering		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bijkomende kosten										
	Overige bijkomende kosten	4	1	5	-	-	-	5	0	6
Totaal overige bijkomende kosten		4	1	5	-	-	-	5	0	6
TOTAAL BASIS RAMING		328	33	362	62	-	62	423	21	444
Projectonvoorzien										
	Bijzondere gebeurtenissen en project onvoorzien								-	-
Totaal projectonvoorzien		-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN										444
BTW 21%										93
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN INCLUSIEF BTW										538
geschatte bandbreedte X bij betrouwbaarheidsinterval Y										
Onzekerheidsreserve										PM
reserve extern onvoorzien										PM

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Drempel zand	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	een heid	hoeveel heid	prijs	totaal

Drempel zand

1	Drempel zand oost per m1				
1.5	Zandvulling (strand 1:5)	m3	50	€ 6,0	300,0
1.6	Zandvulling (dam 2,00 -)	m3	4	€ 6,0	24,0
1.7	0	0	0	€ -	-

totaal Drempel zand € **324,0**

subtotaal dir.kosten € 324,0

nader te detailleren pct 10% € 324,0 € 32,4
totaal directe kosten € 356,4

eenmalige kosten	post	0	€ 40,0	€ -
bouwplaatskosten	dag	0	€ 50,0	€ -
uitvoeringskosten	dag	0	€ 800,0	€ -
(OF) eenm/bouwpla/uitv	pct	2,0%	€ 356,4	€ 7,1
<u>subtotaal (1) indirecte kosten</u>				€ 7,1
<u>subtotaal incl. directe kosten</u>				€ 363,5

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Drempel zand	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	een heid	hoeveel heid	prijs	totaal
AK		pct		€ 363,5	€ -
WR		pct		€ 363,5	€ -
bijdragen (o.a. RAW/FCO)		pct		€ 363,5	€ -
ntd indirecte kosten		pct		€ 7,1	€ -
(OF) AK/WR/bijdrage/ntd-ik		pct	15%	€ 363,5	€ 54,5
subtotaal (2) indirecte kosten					€ 54,5
totaal indirecte kosten				17,30% €	61,7
Bijzondere gebeurtenissen en object onvoorzien					
		kxg		€	-
		kxg		€	-
		kxg		€	-
object onvoorzien		pct	5%	€ 418,1	€ 20,9
subtotaal objectonvoorzien					€ 20,9
Drempel zand					€ 439,0

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Overige bijkomende kosten	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	eenhe id	hoeveel heid	prijs	totaal
------	--------------	-------------	-----------------	-------	--------

Overige bijkomende kosten

Leges	%	1,00%	€	439,0	€	4,4
			€	439,0	€	-

subtotaal dir.kosten € 4,4

nader te detailleren	pct	20%	€	4,4	€	0,9
totaal directe kosten					€	5,3

eenmalige kosten	post		€			-
bouwplaatskosten	wkn		€			-
uitvoeringskosten	wkn		€			-
(OF) eenm/bouwpla/uitv	pct		€	5,3	€	-
					€	-
					€	5,3

AK	pct		€	5,3	€	-
WR	pct		€	5,3	€	-
bijdragen (o.a. RAW/FCO)	pct		€	5,3	€	-
<i>ntd indirecte kosten</i>	pct		€	-	€	-
(OF) AK/WR/bijdrage/ntd-ik	pct		€	5,3	€	-
					€	-

totaal indirecte kosten 0,00% € -

Bijzondere gebeurtenissen en object onvoorzien

	kxg		€			-
	kxg		€			-
	kxg		€			-
object onvoorzien	pct	5%	€	5,3	€	0,3
					€	0,3

Overige bijkomende kosten € 5,5

Kostenraming module: Oever zand

Opdrachtgever DLG Leeuwarden								Datum: 25-jun-14		
Project Afsluitdijk Vismigratierivier								Print datum: 25-jun-14		
Onderdeel Oever zandper m1								Status: Concept v 1		
								Dossier nr. 336068		
								Niveau raming: SO		
				samenvatting, specificatie per kostensoorten						
post	omschrijving	Voorziene kosten (VK)							Onvoorzien ...object ... project	TOTAAL
		directe kosten (DK)			indirecte kosten (IK)			totaal VK		
		bekend DK	ntd DK	totaal DK	bekend IK	ntd IK	totaal IK			
Bouwkosten										
5	Oever zand per m1	2.024	202	2.226	385	-	385	2.611	131	2.742
8										
9										
Totaal bouwkosten		2.024	202	2.226	385	-	385	2.611	131	2.742
Vastgoedkosten										
	Vastgoed	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaal vastgoedkosten		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Engineering										
	Engineering, Administratie en Toezicht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaal engineering		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bijkomende kosten										
	Overige bijkomende kosten	27	5	33	-	-	-	33	2	35
Totaal overige bijkomende kosten		27	5	33	-	-	-	33	2	35
TOTAAL BASIS RAMING		2.051	208	2.259	385	-	385	2.644	132	2.777
Projectonvoorzien										
	Bijzondere gebeurtenissen en project onvoorzien								-	-
Totaal projectonvoorzien		-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN										2.777
BTW		21%								583
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN INCLUSIEF BTW										3.360
geschatte bandbreedte X bij betrouwbaarheidsinterval Y										
Onzekerheidsreserve									PM	
reserve extern onvoorzien									PM	

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Oever zand per m1	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	eenheid	hoeveelheid	prijs	totaal

Oever zand per m1

1	Oever zand per m1				
1.5	Zandvulling (strand 1:40)	m3	320	€ 6,0	1.920,0
1.6	Zandvulling (dam 2,00 +)	m3	10	€ 6,0	60,0
1.7	Zandvulling (binnentalud)	m3	7,3125	€ 6,0	43,9

totaal Oever zand per m1 € **2.023,9**

subtotaal dir.kosten € 2.023,9

nader te detailleren pct 10% € 2.023,9 € 202,4
totaal directe kosten € **2.226,3**

eenmalige kosten	post	0	€ 40,0	€	-
bouwplaatskosten	dag	0	€ 50,0	€	-
uitvoeringskosten	dag	0	€ 800,0	€	-
(OF) eenm/bouwpla/uitv	pct	2,0%	€ 2.226,3	€	44,5
	<i>subtotaal (1) indirecte kosten</i>			€	44,5
	<i>subtotaal incl. directe kosten</i>			€	2.270,8

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Oever zand per m1	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	een heid	hoeveel heid	prijs	totaal
AK		pct		€ 2.270,8	€ -
WR		pct		€ 2.270,8	€ -
bijdragen (o.a. RAW/FCO)		pct		€ 2.270,8	€ -
<i>ntd indirecte kosten</i>		pct		€ 44,5	€ -
<i>(OF) AK/WR/bijdrage/ntd-ik</i>		pct	15%	€ 2.270,8	€ 340,6
<i>subtotaal (2) indirecte kosten</i>					€ 340,6
<i>totaal indirecte kosten</i>					17,30% € 385,1
<i>Bijzondere gebeurtenissen en object onvoorzien</i>					
		kxg		€	-
		kxg		€	-
		kxg		€	-
<i>object onvoorzien</i>		pct	5%	€ 2.611,4	€ 130,6
<i>subtotaal objectonvoorzien</i>					€ 130,6
Oever zand per m1					€ 2.742,0

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Overige bijkomende kosten	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	eenhe id	hoeveel heid	prijs	totaal
------	--------------	-------------	-----------------	-------	--------

Overige bijkomende kosten

Leges	%	1,00%	€	2.742,0	€	27,4
			€	2.742,0	€	-

subtotaal dir.kosten € 27,4

nader te detailleren	pct	20%	€	27,4	€	5,5
totaal directe kosten					€	32,9

eenmalige kosten	post		€			-
bouwplaatskosten	wkn		€			-
uitvoeringskosten	wkn		€			-
(OF) eenm/bouwpla/uitv	pct		€	32,9	€	-
					€	-
					€	32,9

AK	pct		€	32,9	€	-
WR	pct		€	32,9	€	-
bijdragen (o.a. RAW/FCO)	pct		€	32,9	€	-
<i>ntd indirecte kosten</i>	pct		€	-	€	-
(OF) AK/WR/bijdrage/ntd-ik	pct		€	32,9	€	-
					€	-

totaal indirecte kosten 0,00% € -

Bijzondere gebeurtenissen en object onvoorzien

	kxg		€			-
	kxg		€			-
	kxg		€			-
object onvoorzien	pct	5%	€	32,9	€	1,6
					€	1,6

Overige bijkomende kosten € 34,5

Kostenraming module: Rivier

Opdrachtgever DLG Leeuwarden								Datum: 25-jun-14		
Project Afsluitdijk Vismigratierivier								Print datum: 25-jun-14		
Onderdeel Rivier per m1								Status: Concept v 1		
								Dossier nr. 336068		
								Niveau raming: SO		
		samenvatting, specificatie per kostensoorten								
post	omschrijving	Voorziene kosten (VK)							Onvoorzien ...object ... project	TOTAAL
		directe kosten (DK)			indirecte kosten (IK)			totaal VK		
		bekend DK	ntd DK	totaal DK	bekend IK	ntd IK	totaal IK			
Bouwkosten										
	5 Rivier	850	128	978	169	-	169	1.147	57	1.204
	8									
	9									
Totaal bouwkosten		850	128	978	169	-	169	1.147	57	1.204
Vastgoedkosten										
	Vastgoed	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaal vastgoedkosten		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Engineering										
	Engineering, Administratie en Toezicht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaal engineering		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bijkomende kosten										
	Overige bijkomende kosten	12	2	14	-	-	-	14	1	15
Totaal overige bijkomende kosten		12	2	14	-	-	-	14	1	15
TOTAAL BASIS RAMING		862	130	992	169	-	169	1.161	58	1.219
Projectonvoorzien										
	Bijzondere gebeurtenissen en project onvoorzien								-	-
Totaal projectonvoorzien		-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN										1.219
BTW		21%								256
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN INCLUSIEF BTW										1.475
geschatte bandbreedte X bij betrouwbaarheidsinterval Y										
Onzekerheidsreserve									PM	
reserve extern onvoorzien									PM	

Opdrachtgever DLG Leeuwarden	Datum: 25-jun-14
Project Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum: 25-jun-14
Onderdeel Rivier	Status: Concept v 1
	Dossier nr. 336068
	Niveau raming: SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	een heid	hoeveel heid	prijs	totaal

Rivier

1	Rivier per m1				
1.1	Ontgraven opgespoten zand	m3	107	€ 2,5	€ 267,5
1.2	Verwerken ontgraven zand	m3	107	€ 2,5	€ 267,5
1.3	Kleidammen buitenbocht	m3	18	€ 17,5	€ 315,0

totaal Rivier € ***850,0***

subtotaal dir.kosten € 850,0

nader te detailleren pct 15% € 850,0 € 127,5
totaal directe kosten € 977,5

eenmalige kosten	post	0 €	40,0 €	-
bouwplaatskosten	dag	0 €	50,0 €	-
uitvoeringskosten	dag	0 €	800,0 €	-
<i>(OF) eenm/bouwpla/uitv</i>	pct	<i>2,0%</i> €	<i>977,5</i> €	<i>19,6</i>
	<i>subtotaal (1) indirecte kosten</i>		€	19,6
	<i>subtotaal incl. directe kosten</i>		€	997,1

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Rivier	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	een heid	hoeveel heid	prijs	totaal
AK		pct		€ 997,1	€ -
WR		pct		€ 997,1	€ -
bijdragen (o.a. RAW/FCO)		pct		€ 997,1	€ -
<i>ntd indirecte kosten</i>		pct		€ 19,6	€ -
<i>(OF) AK/WR/bijdrage/ntd-ik</i>		pct	15%	€ 997,1	€ 149,6
<i>subtotaal (2) indirecte kosten</i>					€ 149,6
<i>totaal indirecte kosten</i>				17,30% €	169,1
<i>Bijzondere gebeurtenissen en object onvoorzien</i>					
		kxg		€	-
		kxg		€	-
		kxg		€	-
<i>object onvoorzien</i>		pct	5%	€ 1.146,6	€ 57,3
<i>subtotaal objectonvoorzien</i>					€ 57,3
Rivier					€ 1.203,9

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Overige bijkomende kosten	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	eenhe id	hoeveel heid	prijs	totaal
------	--------------	-------------	-----------------	-------	--------

Overige bijkomende kosten

Leges	%	1,00%	€	1.203,9	€	12,0
			€	1.203,9	€	-

subtotaal dir.kosten € 12,0

nader te detailleren	pct	20%	€	12,0	€	2,4
totaal directe kosten					€	14,4

eenmalige kosten	post		€			-
bouwplaatskosten	wkn		€			-
uitvoeringskosten	wkn		€			-
(OF) eenm/bouwpla/uitv	pct		€	14,4	€	-
					€	-
					€	14,4

AK	pct		€	14,4	€	-
WR	pct		€	14,4	€	-
bijdragen (o.a. RAW/FCO)	pct		€	14,4	€	-
ntd indirecte kosten	pct		€	-	€	-
(OF) AK/WR/bijdrage/ntd-ik	pct		€	14,4	€	-
					€	-

totaal indirecte kosten 0,00% € -

Bijzondere gebeurtenissen en object onvoorzien

	kxg		€			-
	kxg		€			-
	kxg		€			-
object onvoorzien	pct	5%	€	14,4	€	0,7
					€	0,7

Overige bijkomende kosten € 15,2

Kostenraming module: Zandaanvulling op bodem NAP – 2,00 m

Opdrachtgever DLG Leeuwarden								Datum: 25-jun-14		
Project Afsluitdijk Vismigratierivier								Print datum: 25-jun-14		
Onderdeel Zandaanvulling per are (100 m2) Bodem NAP - 2 Var. 4								Status: Concept v 1		
								Dossier nr. 336068		
								Niveau raming: SO		
				samenvatting, specificatie per kostensoorten						
post	omschrijving	Voorziene kosten (VK)						Onvoorzien	TOTAAL	
		directe kosten (DK)			indirecte kosten (IK)					totaal VK
		bekend DK	ntd DK	totaal DK	bekend IK	ntd IK	totaal IK			
								...object ... project		
Bouwkosten										
5	Zandaanvulling per are (100 m2) Bodem NAP - 2 Var. 4	750	75	825	143	-	143	968	48	1.016
8										
9										
Totaal bouwkosten		750	75	825	143	-	143	968	48	1.016
Vastgoedkosten										
	Vastgoed	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaal vastgoedkosten		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Engineering										
	Engineering, Administratie en Toezicht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaal engineering		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bijkomende kosten										
	Overige bijkomende kosten	10	2	12	-	-	-	12	1	13
Totaal overige bijkomende kosten		10	2	12	-	-	-	12	1	13
TOTAAL BASIS RAMING		760	77	837	143	-	143	980	49	1.029
Projectonvoorzien										
	Bijzondere gebeurtenissen en project onvoorzien								-	-
Totaal projectonvoorzien		-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN										1.029
BTW		21%								216
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN INCLUSIEF BTW										1.245
geschatte bandbreedte X bij betrouwbaarheidsinterval Y										
Onzekerheidsreserve									PM	
reserve extern onvoorzien									PM	

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Zandaanvulling per are (100 m2) Bodem NAP - 2 Var. 4	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	eenheid	hoeveelheid	prijs	totaal

Zandaanvulling per are (100 m2) Bodem NAP - 2 Var. 4

1	Zandaanvulling per are (100 m2) Bodem NAP - 2 Var. 4				
1.5	Zandvulling	m3	250	€ 3,0	750,0
	<u>totaal Zandaanvulling per are (100 m2) Bodem NAP - 2 Var. 4</u>			€ 750,0	

subtotaal dir.kosten € 750,0

<i>nader te detailleren</i>	pct	10%	€ 750,0	€ 75,0
<i>totaal directe kosten</i>				€ 825,0

eenmalige kosten	post	0	€ 250,0	€ -
bouwplaatskosten	dag	0	€ 600,0	€ -
uitvoeringskosten	dag	0	€ 800,0	€ -
<i>(OF) eenm/bouwpla/uitv</i>	pct	2,0%	€ 825,0	€ 16,5

subtotaal (1) indirecte kosten € 16,5

subtotaal incl. directe kosten € 841,5

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Zandaanvulling per are (100 m2) Bodem NAP - 2 Var. 4	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	een heid	hoeveel heid	prijs	totaal
AK		pct		€ 841,5	€ -
WR		pct		€ 841,5	€ -
bijdragen (o.a. RAW/FCO)		pct		€ 841,5	€ -
<i>ntd indirecte kosten</i>		pct		€ 16,5	€ -
<i>(OF) AK/WR/bijdrage/ntd-ik</i>		pct	15%	€ 841,5	€ 126,2
<i>subtotaal (2) indirecte kosten</i>					€ 126,2
<i>totaal indirecte kosten</i>				17,30%	€ 142,7
<i>Bijzondere gebeurtenissen en object onvoorzien</i>					
		kxg		€	-
		kxg		€	-
		kxg		€	-
<i>object onvoorzien</i>		pct	5%	€ 967,7	€ 48,4
<i>subtotaal objectonvoorzien</i>					€ 48,4
Zandaanvulling per are (100 m2) Bodem NAP - 2 Var. 4					€ 1.016,1

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Overige bijkomende kosten	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	eenhe id	hoeveel heid	prijs	totaal
------	--------------	-------------	-----------------	-------	--------

Overige bijkomende kosten

Leges	%	1,00%	€	1.016,1	€	10,2
			€	1.016,1	€	-

subtotaal dir.kosten € 10,2

nader te detailleren	pct	20%	€	10,2	€	2,0
totaal directe kosten					€	12,2

eenmalige kosten	post		€			-
bouwplaatskosten	wkn		€			-
uitvoeringskosten	wkn		€			-
(OF) eenm/bouwpla/uitv	pct		€	12,2	€	-
					€	-
					€	12,2

AK	pct		€	12,2	€	-
WR	pct		€	12,2	€	-
bijdragen (o.a. RAW/FCO)	pct		€	12,2	€	-
<i>ntd indirecte kosten</i>	pct		€	-	€	-
(OF) AK/WR/bijdrage/ntd-ik	pct		€	12,2	€	-
					€	-

totaal indirecte kosten 0,00% € -

Bijzondere gebeurtenissen en object onvoorzien

	kxg		€			-
	kxg		€			-
	kxg		€			-
object onvoorzien	pct	5%	€	12,2	€	0,6
					€	0,6

Overige bijkomende kosten € 12,8

Kostenraming module: Zandaanvulling op bodem NAP – 4,00 m

Opdrachtgever DLG Leeuwarden								Datum: 25-jun-14		
Project Afsluitdijk Vismigratierivier								Print datum: 25-jun-14		
Onderdeel Zandaanvulling per are (100 m2) Bodem NAP - 4								Status: Concept v 1		
								Dossier nr. 336068		
								Niveau raming: SO		
				samenvatting, specificatie per kostensoorten						
post	omschrijving	Voorziene kosten (VK)						Onvoorzien ...object ... project	TOTAAL	
		directe kosten (DK)			indirecte kosten (IK)					totaal VK
		bekend DK	ntd DK	totaal DK	bekend IK	ntd IK	totaal IK			
Bouwkosten										
5	Zandaanvulling per are (100 m2) Bodem NAP - 4	2.700	270	2.970	514	-	514	3.484	174	3.658
8										
9										
Totaal bouwkosten		2.700	270	2.970	514	-	514	3.484	174	3.658
Vastgoedkosten										
	Vastgoed	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaal vastgoedkosten		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Engineering										
	Engineering, Administratie en Toezicht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaal engineering		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bijkomende kosten										
	Overige bijkomende kosten	37	7	44	-	-	-	44	2	46
Totaal overige bijkomende kosten		37	7	44	-	-	-	44	2	46
TOTAAL BASIS RAMING		2.737	277	3.014	514	-	514	3.528	176	3.704
Projectonvoorzien										
	Bijzondere gebeurtenissen en project onvoorzien								-	-
Totaal projectonvoorzien		-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN										3.704
BTW		21%								778
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN INCLUSIEF BTW										4.482
geschatte bandbreedte X bij betrouwbaarheidsinterval Y										
Onzekerheidsreserve									PM	
reserve extern onvoorzien									PM	

Opdrachtgever DLG Leeuwarden	Datum: 25-jun-14
Project Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum: 25-jun-14
Onderdeel Zandaanvulling per are (100 m2) Bodem NAP - 4	Status: Concept v 1
	Dossier nr. 336068
	Niveau raming: SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	eenheid	hoeveelheid	prijs	totaal

Zandaanvulling per are (100 m2) Bodem NAP - 4

1	Zandaanvulling per are (100 m2) Bodem NAP - 4				
1.5	Zandvulling	m3	450	€ 6,0	€ 2.700,0
	<u>totaal Zandaanvulling per are (100 m2) Bodem NAP - 4</u>			€ 2.700,0	

subtotaal dir.kosten € 2.700,0

<i>nader te detailleren</i>	pct	10%	€ 2.700,0	€ 270,0
<i>totaal directe kosten</i>				€ 2.970,0

eenmalige kosten	post	0	€ 250,0	€ -
bouwplaatskosten	dag	0	€ 600,0	€ -
uitvoeringskosten	dag	0	€ 800,0	€ -
<i>(OF) eenm/bouwpla/uitv</i>	pct	2,0%	€ 2.970,0	€ 59,4

subtotaal (1) indirecte kosten € 59,4

subtotaal incl. directe kosten € 3.029,4

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Zandaanvulling per are (100 m2) Bodem NAP - 4	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	een heid	hoeveel heid	prijs	totaal
AK		pct		€ 3.029,4	€ -
WR		pct		€ 3.029,4	€ -
bijdragen (o.a. RAW/FCO)		pct		€ 3.029,4	€ -
ntd indirecte kosten		pct		€ 59,4	€ -
(OF) AK/WR/bijdrage/ntd-ik		pct	15%	€ 3.029,4	€ 454,4
subtotaal (2) indirecte kosten					€ 454,4
totaal indirecte kosten				17,30%	€ 513,8
Bijzondere gebeurtenissen en object onvoorzien					
		kxg		€	-
		kxg		€	-
		kxg		€	-
object onvoorzien		pct	5%	€ 3.483,8	€ 174,2
subtotaal objectonvoorzien					€ 174,2
Zandaanvulling per are (100 m2) Bodem NAP - 4					€ 3.658,0

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Overige bijkomende kosten	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	eenhe id	hoeveel heid	prijs	totaal
------	--------------	-------------	-----------------	-------	--------

Overige bijkomende kosten

Leges	%	1,00%	€	3.658,0	€	36,6
			€	3.658,0	€	-

subtotaal dir.kosten € 36,6

nader te detailleren	pct	20%	€	36,6	€	7,3
totaal directe kosten					€	43,9

eenmalige kosten	post		€			-
bouwplaatskosten	wkn		€			-
uitvoeringskosten	wkn		€			-
(OF) eenm/bouwpla/uitv	pct		€	43,9	€	-
					€	-
					€	43,9

AK	pct		€	43,9	€	-
WR	pct		€	43,9	€	-
bijdragen (o.a. RAW/FCO)	pct		€	43,9	€	-
ntd indirecte kosten	pct		€	-	€	-
(OF) AK/WR/bijdrage/ntd-ik	pct		€	43,9	€	-
					€	-

totaal indirecte kosten 0,00% € -

Bijzondere gebeurtenissen en object onvoorzien

	kxg		€			-
	kxg		€			-
	kxg		€			-
object onvoorzien	pct	5%	€	43,9	€	2,2
					€	2,2

Overige bijkomende kosten € 46,1

Kostenraming module: Gat in strekdam Waddenzeezijde

Opdrachtgever DLG Leeuwarden								Datum: 25-jun-14		
Project Afsluitdijk Vismigratierivier								Print datum: 25-jun-14		
Onderdeel Gat in dam spuikom								Status: Concept v 1		
								Dossier nr. 336068		
								Niveau raming: SO		
				samenvatting, specificatie per kostensoorten						
post	omschrijving	Voorziene kosten (VK)							Onvoorzien ...object ... project	TOTAAL
		directe kosten (DK)			indirecte kosten (IK)			totaal VK		
		bekend DK	ntd DK	totaal DK	bekend IK	ntd IK	totaal IK			
Bouwkosten										
5	Gat in dam spuikom	461.044	69.157	530.201	91.725	-	91.725	621.926	31.096	653.022
8										
9										
Totaal bouwkosten		461.044	69.157	530.201	91.725	-	91.725	621.926	31.096	653.022
Vastgoedkosten										
	Vastgoed	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaal vastgoedkosten		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Engineering										
	Engineering, Administratie en Toezicht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaal engineering		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bijkomende kosten										
	Overige bijkomende kosten	6.530	1.306	7.836	-	-	-	7.836	392	8.228
Totaal overige bijkomende kosten		6.530	1.306	7.836	-	-	-	7.836	392	8.228
TOTAAL BASIS RAMING		467.575	70.463	538.037	91.725	-	91.725	629.762	31.488	661.250
Projectonvoorzien										
	Bijzondere gebeurtenissen en project onvoorzien								-	-
Totaal projectonvoorzien		-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN										661.250
BTW 21%										138.863
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN INCLUSIEF BTW										800.113
geschatte bandbreedte X bij betrouwbaarheidsinterval Y										
Onzekerheidsreserve										PM
reserve extern onvoorzien										PM

Opdrachtgever DLG Leeuwarden	Datum: 25-jun-14
Project Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum: 25-jun-14
Onderdeel Gat in dam spuikom	Status: Concept v 1
	Dossier nr. 336068
	Niveau raming: SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	een heid	hoeveel heid	prijs	totaal

Gat in dam spuikom

1	Gat in dam					
1.5	Verwijderen bestaande bekleding	m2	1320	€	50,0	€ 66.000,0
1.6	Ontgraven grond	m3	8862,443	€	10,0	€ 88.624,4
1.7	Aanbrengen zinkstukbekleding bodem	m2	1050	€	27,5	€ 28.875,0
1.8	Aanbrengen stortsteen 10-60	ton	420	€	25,0	€ 10.500,0
1.9	Aanbrengen stortsteen 40-200	ton	2625	€	25,0	€ 65.625,0
1.10	Aanbrengen zinkstuk talud	m2	3024	€	27,5	€ 83.160,0
1.11	Aanbrengen stortsteen 10-60	ton	604,8	€	25,0	€ 15.120,0
1.12	Aanbrengen stortsteen 40-200	ton	3780	€	25,0	€ 94.500,0
1.13	Aanbrengen zetsteen bekleding talud	m2	144	€	60,0	€ 8.640,0

totaal Gat in dam spuikom € ***461.044,4***

subtotaal dir.kosten € 461.044,4

nader te detailleren pct 15% € 461.044,4 € 69.156,7

totaal directe kosten € 530.201,1

eenmalige kosten	post	0	€	40,0	€	-
bouwplaatskosten	dag	0	€	50,0	€	-
uitvoeringskosten	dag	0	€	800,0	€	-
<i>(OF) eenm/bouwpla/uitv</i>	pct	2,0%	€	530.201,1	€	10.604,0
	<i>subtotaal (1) indirecte kosten</i>				€	10.604,0
	<i>subtotaal incl. directe kosten</i>				€	540.805,1

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Gat in dam spuikom	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	een heid	hoeveel heid	prijs	totaal
	AK	pct		€ 540.805,1	€ -
	WR	pct		€ 540.805,1	€ -
	bijdragen (o.a. RAW/FCO)	pct		€ 540.805,1	€ -
	<i>ntd indirecte kosten</i>	pct		€ 10.604,0	€ -
	<i>(OF) AK/WR/bijdrage/ntd-ik</i>	pct	15%	€ 540.805,1	€ 81.120,8
<i>subtotaal (2) indirecte kosten</i>					€ 81.120,8
<i>totaal indirecte kosten</i>				17,30%	€ 91.724,8
<i>Bijzondere gebeurtenissen en object onvoorzien</i>					
		kxg		€	-
		kxg		€	-
		kxg		€	-
	<i>object onvoorzien</i>	pct	5%	€ 621.925,9	€ 31.096,3
<i>subtotaal objectonvoorzien</i>					€ 31.096,3
Gat in dam spuikom					€ 653.022,2

Opdrachtgever	DLG Leeuwarden	Datum:	25-jun-14
Project	Afsluitdijk Vismigratierivier	Print datum:	25-jun-14
Onderdeel	Overige bijkomende kosten	Status:	Concept v 1
		Dossier nr.	336068
		Niveau raming:	SO

onderbouwing van de raming van kosten per categorie

post	omschrijving	eenhe id	hoeveel heid	prijs	totaal
------	--------------	-------------	-----------------	-------	--------

Overige bijkomende kosten

Leges	%	1,00%	€	653.022,2	€	6.530,2
			€	653.022,2	€	-

subtotaal dir.kosten € 6.530,2

nader te detailleren	pct	20%	€	6.530,2	€	1.306,0
totaal directe kosten					€	7.836,3

eenmalige kosten	post		€	-		-
bouwplaatskosten	wkn		€	-		-
uitvoeringskosten	wkn		€	-		-
(OF) eenm/bouwpla/uitv	pct		€	7.836,3	€	-
					€	-
					€	7.836,3

AK	pct		€	7.836,3	€	-
WR	pct		€	7.836,3	€	-
bijdragen (o.a. RAW/FCO)	pct		€	7.836,3	€	-
<i>ntd indirecte kosten</i>	pct		€	-	€	-
(OF) AK/WR/bijdrage/ntd-ik	pct		€	7.836,3	€	-
					€	-

totaal indirecte kosten 0,00% € -

Bijzondere gebeurtenissen en object onvoorzien

	kxg		€	-		-
	kxg		€	-		-
	kxg		€	-		-
object onvoorzien	pct	5%	€	7.836,3	€	391,8
					€	391,8

Overige bijkomende kosten € 8.228,1