



Gemeente Texel **.txl**

Behoort bij besluit van
Burgemeester en Wethouders van Texel,
zaaknummer: 898360
kenmerk document: bijlage 5/8
Burgemeester en Wethouders van Texel,
namens dezen, de manager Dienstverlening,
mevrouw W. Velner

RAPPORT

Pilot kokkelteelt Polder Wassenaar

Toelichting voorontwerp

Klant: Stichting Zilte Zones

Referentie: RDCBD7192-101-100R001F02

Versie: 02/Finale versie

Datum: 4 december 2015

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Postbus 8064
9702 KB Groningen
Netherlands
Rivers, Deltas & Coasts
Trade register number: 56515154

+31 88 348 53 00 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Pilot kokkelteelt Polder Wassenaar

Ondertitel: Ten behoeve van vergunning aanvraag
Referentie: RDCBD7192-101-100R001F02
Versie: 02/Finale versie
Datum: 4 december 2015
Projectnaam: Kokkelteelt Texel
Projectnummer: BD7192-101-100
Auteur(s): Leo van Nieuwenhuijzen, Adelbert van der Meer, Hans Verhoogt, Audrey van Mastrikt

Opgesteld door: Nieuwenhuijzen, L.W. van

Gecontroleerd door: A.van der Meer

Datum/Initialen: 04-12-2015

Goedgekeurd door: J.C. Verhoogt

Datum/Initialen: 04-12-2015



Classificatie

Project gerelateerd



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The quality management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001, ISO 14001 and OHSAS 18001.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding en verantwoording	1
1.2	Totstandkoming	1
1.3	Doel en kader	2
1.4	Leeswijzer	2
2	Uitgangspunten en randvoorwaarden	3
2.1	Situatie	3
2.2	Pilot Kokkelteelt – Algemeen principe ontwerp	4
2.2.1	Werking kokkelteeltsysteem	5
2.2.2	Beschikbare hoeveelheid water	5
2.3	Brakke parel - eindsituatie	5
2.4	Programma van Eisen	5
3	Ontwerp	6
3.1	Inleiding	6
3.2	Raceways en proefbakken	6
3.3	Buffers	7
3.4	Doorlaatmiddel	7
3.5	Inlaat	10
3.6	Voorzieningen	12
3.7	Brakke Parel – Situatie na de pilot	13
4	Aandachtspunten voor definitief ontwerp en uitvoering	14

Bijlagen

Bijlage 1 Programma van Eisen

Bijlage 2 Tekeningen

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en verantwoording

De context van het project Brakke Parel levert binnendijkse kokkelteelt in polder Wassenaar.

De aanleg van een pilot voor de kokkelteelt in polder Wassenaar op de noordpunt van Texel in de westelijke Waddenzee, levert praktijkkennis op over natuurvriendelijke kokkelteelt. Met de opgedane kennis kan men langs de gehele Noord-Hollandse–Fries -Groningse kust hiervan gaan profiteren doordat op verziltend land een rendabele teelt in het verschiet ligt, die zich naar verwachting goed laat combineren met zilte biodiversiteitsdoelen in zilte zone's.

Bij positieve teeltresultaten kan de kokkelteelt elders langs de Waddenkust worden opgeschaald, met medewerking van partijen uit de schelpdierketen, de landschappen, natuurbeheerders, waterschappen, gemeenten en provincies en Rijkswaterstaat (RWS).

Naast het project op Texel wordt bij de dijkversterking tussen de Eemshaven en Delfzijl bekeken of het concept van binnendijkse kokkelteelt ook kan worden toegepast bij de ontwikkeling van een zogeheten dubbele kering. In het deel dat tussen de twee keringen ligt, zijn mogelijkheden voor zilte teelten en aquacultuur. Het project op Texel zal belangrijke concrete ervaringsgetallen opleveren om de mogelijkheden van rendabele kokkelteelt in de Eems-estuarium te kunnen beoordelen.

Met Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK) is afgesproken dat bij de nieuwe inrichting van de polder Wassenaar de ontwatering van deze polder naar de naburige (binnendijkse) polder Eierland (naar 't Visje) wordt opgeheven en functioneel wordt overgenomen door de ontwatering van het pilotgebied naar zee.

Het voordeel hiervan is dat:

- Er geen brak water meer vanuit polder Wassenaar naar de polder Eierland wordt getransporteerd
- Er bij de dijkversterking van de primaire kering geen nieuwe hevel hoeft te worden aangelegd

De verwachte winst van dit project is daarom:

- Ervaring op te doen met binnendijkse kokkelteelt met benutting van eb/vloed in een tijdelijke maar realistische praktijksituatie in polder Wassenaar, Texel;
- Verbetering van de afwatering van polder Eierland ten bate van een verbetering van de landbouw door afsluiting van de hevel naar 't Visje;
- (Na pilot) Versterking van de natuurwaarden in de westelijke Waddenzee, door de aanleg van brakke parel met overgang van zoete naar zilte natuur, de aanleg van hoogwatervluchtplaatsen en broedgelegenheid voor vogels gebonden aan de Waddenzee.

1.2 Totstandkoming

Dit project is tot stand gekomen op initiatief van Stichting Zilte Zones in samenwerking met Meromar Seafoods, NIOZ, Staatsbosbeheer, Zilt Proefbedrijf en Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier.

De in deze rapportage uitgewerkte variant, inclusief de geschetste eindinrichting wordt gesubsidieerd door het Waddenfonds.

Dit ontwerp betreft de pilotfase en is uitgewerkt door Royal HaskoningDHV. Projectmanager Hans Verhoogt, met technisch manager Leo van Nieuwenhuijzen, watertechnoloog Adelbert van der Meer en marien ecooloog Audrey van Mastrigt.

1.3 Doel en kader

Vanuit de in §1.1 genoemde context heeft deze pilotfase van het project op Texel als specifieke doelstelling om:

- Ervaring op te doen met binnendijkse kokkelteelt met benutting van eb/vloed in een tijdelijke maar realistische praktijksituatie in polder Wassenaar, Texel;
- Verbetering van de afwatering van polder Eierland ten bate van een verbetering van de landbouw door afsluiting van de hevel naar 't Visje;

Na de pilot zal ingezet worden op:

- Versterking van de natuurwaarden in de westelijke Waddenzee, door de aanleg van brakke parel als eindsituatie met overgang van zoete naar zilte natuur, de aanleg van hoogwatervluchtplaatsen en broedgelegenheid voor vogels gebonden aan de Waddenzee.

1.4 Leeswijzer

Voorliggend rapport beschrijft de aanleg voor de pilotsituatie. Dit rapport bouwt voort op het rapport Kokkelteelt Polder Wassenaar van oktober 2013.

Doel van het voorliggend rapport is de keuzen en afweging voor het voorontwerp voldoende te onderbouwen om opdrachtgever en bevoegd gezag voldoende inzicht te geven voor vergunningverlening en het inzetten van de fase van definitief ontwerp.

Hoofdstuk 1 beschrijft de aanleiding en het kader.

Hoofdstuk 2 bevat de uitgangspunten en randvoorwaarden.

Hoofdstuk 3 beschrijft het ontwerp en de gemaakte keuzes.

Hoofdstuk 4 geeft aandachtspunten voor detaillering, bestek en uitvoering

2 Uitgangspunten en randvoorwaarden

In dit hoofdstuk is de huidige situatie beschreven, gevolgd door de gewenste situatie tijdens de pilot gebaseerd op de geïnventariseerde eisen en wensen van de belanghebbenden. Tenslotte is de eindsituatie als brakke parel beschreven.

Een overzicht van alle eisen en wensen van de belanghebbenden zoals geïnventariseerd, is opgenomen in bijlage 1.



Figuur 2-1: Situatie plangebied in polder Wassenaar (Texel Noord)

2.1 Situatie

De locatie van het plangebied (ca. 2 ha) is gelegen in het zuidelijke gedeelte van de polder Wassenaar, zie Figuur 2-1. Dit gedeelte heeft momenteel een agrarisch gebruik (weiland) en bestaat uit grasland en watergangen. Het gebied is in eigendom van Staatsbosbeheer en wordt verpacht. Aan de noordzijde wordt de locatie begrensd door de grijze duinen, een licht oplopend gebied met lichte begroeiing.

Aan de oostzijde ligt de voorlandkering "De Volharding", welke in eigendom en beheer is van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. Op de voorlandkering ligt een openbare weg die langs de Grijze Duinen binnendijs loopt, dan de dijk oversteeft en langs het agrarische gebied buitendijs loopt. Aan de wadkant ligt een strand.

Aan de zuidkant ligt een watergang naar de hevel “t Visje”. Deze hevel voert water uit de polder Wassenaar over de primaire kering naar de polder Eierland. In de zuidpunt zijn orchideeën waargenomen (zie rapportage Natuurtoets kokkelteelt RDCBD7129R001F01). Aan de westkant van de polder ligt de primaire waterkering, in beheer bij Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. Deze primaire waterkering wordt binnen enkele jaren verbeterd in het kader van het hoogwaterbeschermingsprogramma

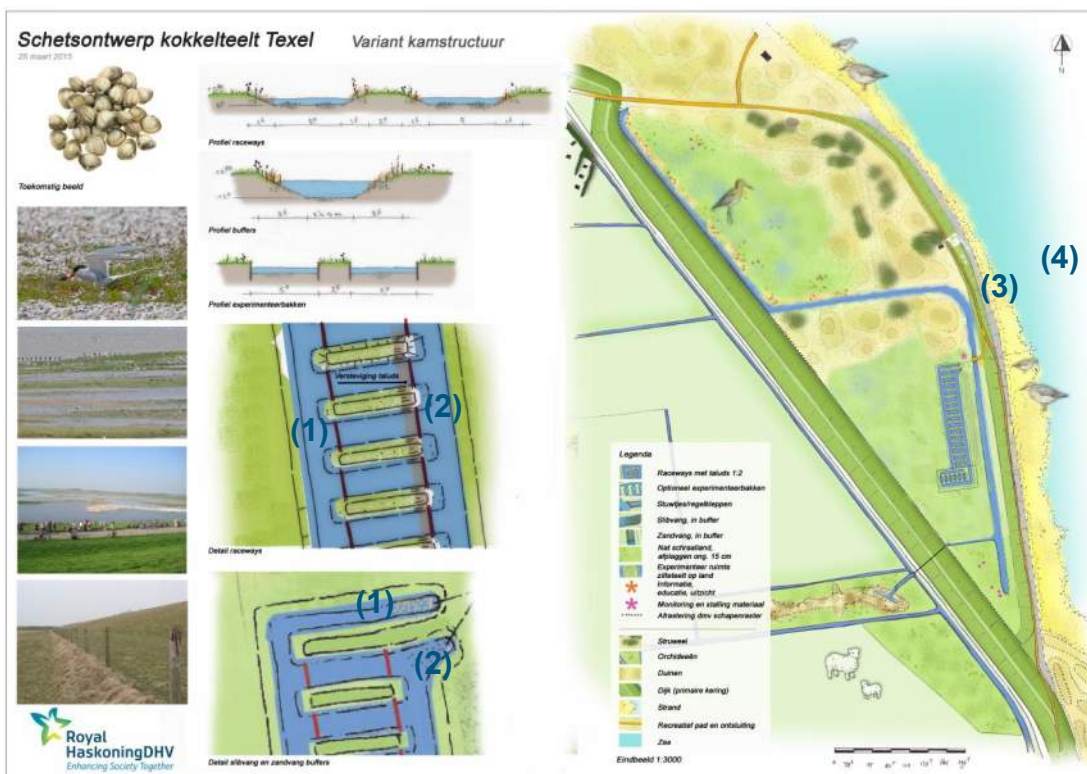
(HWBP). De voorziene dijkverbetering bestaat uit een dijkverbreding richting de polder Wassenaar. In de waterveiligheidsberekeningen ten behoeve van het ontwerp van de primaire waterkering is de voorlandkering niet meegerekend. De dijkverbetering bestaat uit verhoging en verbreding van de dijk en uit het verwijderen van de hevel naar het natuurgebied 't Visje dat in de polder Eierland ligt.

2.2 Pilot Kokkelteelt – Algemeen principe ontwerp

Het basisidee is weergegeven Figuur 2-2, waarin het schetsontwerp is weergegeven.

Het algemeen principe is in het schetsontwerp dezelfde als het verderop beschreven voorontwerp. Enkele uitvoeringsdetails kunnen verschillend zijn. Voor het hoogste detailniveau wordt daarom verwezen naar het voorontwerp (zie H3)

Het bestaat uit het gebied voor de kokkelteelt, waarin twee buffers (hoog en laag) (1 en 2) liggen, 15 raceways en enkele proefbakken. Daarbij komt een doorlaatmiddel over de dijk (3) en een inlaatconstructie (4) van zeewater naar het doorlaatmiddel.



Figuur 2-2: Pilotsituatie (zie voor uitvergroete versie bijlage 2).

Het hoge buffer dient als opslagbekken voor ingelaten voedselrijk zeewater. Dit water wordt door de raceways en proefbakken naar het lage buffer gespoeld. Het lage buffer is de ontvangstbekken voor water uit de raceways. Vandaaruit wordt het water uitgelaten naar zee. Een belangrijke eis, vanuit kosten, is dat alles zoveel mogelijk functioneert onder vrij verval. Doel daarbij is inlaten van water uit de Waddenzee en uitlaten van gebruikt water. De inlaatopening moet zich op open, stromend water bevinden zodat weinig slib en veel algen worden ingenomen. Het uitgelaten water gaat door dezelfde leiding en bevat het faeces van de kokkels.

Verversen van water in de raceways wordt uitgevoerd door het (handmatig) bedienen van afsluiters. Het waterstandsverschil tussen buffer en raceway veroorzaakt stroming. De stroomsnelheden zullen veelal laag ($<0,1$ m/s) blijven, zeker als meerdere raceways tegelijk worden doorgespoeld.

2.2.1 Werking kokkelteeltsysteem

Omdat de bodem van de buffers lager ligt dan de raceways kunnen de buffers als zand- en slibvang functioneren. Het zeewater stroomt naar het hoge buffer tot de waterstanden binnen en buiten genivelleerd zijn. Het water wordt uit het hoge buffer in de raceways gelaten zodat de kokkels algen ontvangen. Het door de kokkels gefilterde water stroomt via afsluiters naar het lage buffer. Het lage buffer kan geleegd worden naar de zee als het eb is.

2.2.2 Beschikbare hoeveelheid water

Ten behoeve van de kokkels is het essentieel om voldoende vers zeewater aan te kunnen voeren met algen en gebruikt zeewater af te voeren. In de pilot wordt onderzocht hoeveel algen worden meegeleverd en hoe kokkels hierbij gedijen. Uitgaande van de voor de pilot beschikbare ruimte (ca. 2 ha gebied met daarin ca. 0.25ha aan water) is ingeschat dat er de volgende verhoudingen in buffers en raceways aanwezig moet zijn:

- 0,125 ha buffers, waarvan 625m^2 voor de hoogwaterbuffer en 625m^2 voor de laagwaterbuffer
- 0,125 ha raceways

Omdat het wenselijk is om zoveel mogelijk water te verzamelen in de vloedperiode, en dit water bij eb te kunnen lozen, is bepaald dat er een zo beperkt mogelijke weerstand in de in-/uitlaatconstructie aanwezig moet zijn, met een zo klein mogelijke diameter. Bij een diameter van 500mm is vastgesteld dat deze weerstand/diameter verhouding voldoende is om in één vloedperiode een peilstijging tot maximaal ca. +0.5m NAP te krijgen in de buffers én de raceways. Afhankelijk van de duur van de hoogwaterperiode en het gewenste verbruik, kan een hoger peil worden verkregen, als er bijvoorbeeld over twee vloedperiodes wordt ingelaten, zonder uit te laten, én het hoogtij hoog genoeg is.

Het totale oppervlak van de raceways is in dit ontwerp voldoende om tijdens de pilot een maximale dekkingsgraad (kokkels/ m^2) voor dit gebied te kunnen vaststellen. In overleg met het NIOZ is bepaald dat de verhoudingsgetallen tussen de theoretische waterbehoefte van kokkels, de maximale hoeveelheid kokkels per m^2 en de verversingsmogelijkheden binnen dit ontwerp in balans zijn.

2.3 Brakke parel - eindsituatie

In de eindsituatie worden alle objecten ten behoeve van de kokkelteelt ontmanteld en wordt het gedeelte dat nu in gebruik is als landbouwgrond ingericht als natuurgebied. Hiervoor dient in enige mate het gebied vergraven te worden. Hiervoor wordt te zijner tijd een gedetailleerd ontwerp (en vergunningaanvraag) voor ingediend.

2.4 Programma van Eisen

Op basis van het eerdere rapport Kokkelteelt Polder Wassenaar oktober 2013 en overleggen met de projectgroep in 2015, zijn alle eisen en wensen geïnventariseerd. Deze zijn beschreven in bijlage 1.

3 Ontwerp

3.1 Inleiding

Voor het plangebied is uitgegaan van een totaal oppervlakte van 2 ha. Daarvan wordt ca. 0,5 ha ingericht voor de pilot kokkelteelt en het overige gebied beschikbaar gemaakt voor andere vormen van zilte teelt. Ongeveer 0,25 ha wordt omgevormd tot wateroppervlak bestaande uit buffers en raceways. Deze oppervlakten zijn ingegeven door de beschikbare financiering.

In dit hoofdstuk worden achtereenvolgens de onderdelen van het project nader beschreven en onderbouwd:

- Raceways en proefbakken;
- Buffers;
- Doorlaatmiddel en drijvende inlaatconstructie;
- Overige voorzieningen
- Situatie na de pilot

3.2 Raceways en proefbakken

In de raceways en proefbakken kunnen de kokkels worden geteeld op zanderige teeltbedden. De bodem van deze teeltbedden ligt op een hoogte(diepte) van ca. 0m NAP.

Er is besloten tot 15 raceways om voldoende ruimte te hebben voor wetenschappelijke experimenten. 12 raceways zijn bedoeld voor wetenschappelijke experimenten en 3 vooral bedoeld voor productie. De proefbakken zijn korter dan de raceways en bedoeld voor kleinschalige experimenten. De lengterichting van de raceways hebben west – oost oriëntatie en liggen aan de oostzijde van de polder op basis van de volgende overwegingen:

1. Het bestaande maaiveld ter plaatse is relatief laag (orde NAP +0,6m à +0,8m) waardoor bespaard wordt op grondverzet. Er zijn wel (kleine) kades nodig om te verzekeren dat water uit het hoge buffer niet kan overstromen;
2. De raceways blijven op voldoende (>60m) afstand van de primaire waterkering en de polder Eierland, om beïnvloeding van zoute kwel en risico's voor dijkveiligheid zo laag mogelijk te houden;
3. De invloed van wind op de doorstroming van de raceways is beperkter bij O-W oriëntatie, uitgaande van overheersende ZW wind.

De bodembreedte van de raceways bedraagt in beginsel 5m. De oevers zijn ontworpen als 1:2 talud zodat het lokaal aanwezige grof zand stabiel is. Het talud is onbeschermd. Afkalving van de oevers is niet waarschijnlijk door het 1:2 talud, de oriëntatie dwars op de overheersende windrichting en vanwege de geringe waterdiepte in de raceways.

Een talud verdient de voorkeur omdat beschoeiing duurder is dan grondverzet en beschoeiing is minder duurzaam omdat deze verwijderd dient te worden voor de eindinrichting als natuurgebied. De lengte van de raceways wordt ongeveer 17m. De bodemhoogte komt op NAP +0m.

De ondergrond bestaat uit grof zand. De bovenste 10cm wordt voorzien van substraat (zand dat geschikt is voor kokkelteelt).

Aan beide uiteinden van de raceways staan inlaat- en uitlaatvoorzieningen. Deze bestaan uit beschoeiing voorzien van kleine openingen met schuiven. Deze kunnen met de hand bediend worden.

3.3 Buffers

De oppervlaktes van de twee buffers zijn gelijk (zie §2.2.2). De bodem van het hoge buffer ligt iets lager dan de raceways zodat eventueel meestromend zand en slib worden ingevangen. De oevers zijn voorzien van taludhellingen 1:2. Rondom het hoge buffer wordt een kleine dijk opgeworpen tot orde NAP +1,2m met vrijkomende grond uit het werk. Deze kade zorgt ervoor dat het hoge buffer ook bij een hoog hoogwater (springtij) kan bergen en het doorlaatmiddel niet hoeft te worden gesloten. Aan de zijde van de raceways wordt de oever gevormd door een beschoeiing waarin de bedienbare inlaatvoorzieningen zijn aangebracht.

3.4 Doorlaatmiddel

Het water dient in- en uitgelaten te worden van Waddenzee naar buffers en vice versa. Hiervoor is een doorlaatmiddel nodig op of in de voorlandkering. Op basis van verkennende berekeningen wordt geconcludeerd dat met een diameter van $\varnothing 400$ mm het water van het gehele kokkelgebied kan worden ververst onder vrij verval. Voor de bedrijfszekerheid wordt uitgegaan van een diameter van het doorlaatmiddel van 500 mm waardoor bij eventuele aangroei aan de binnenzijde de leiding minder snel hoeft te worden gereinigd.

Eisen

De eisen aan het doorlaatmiddel zijn:

1. Inlaten van voldoende zeewater voor de kokkels met ruimte voor experimenteren en uitlaten van 'vuil' water;
2. Afsluitbaar bij hoge buitenwaterstanden om inundatie van de pilot te voorkomen;
3. De doorlaat dient geen hinder voor recreatie of wegverkeer te veroorzaken;
4. De doorlaat dient de dijksloot te kruisen zonder de afvoercapaciteit hiervan te belemmeren;
5. De voorlandkering dient de afvoer van polder Wassenaar over te kunnen nemen, zowel ten tijde van als na de pilot;
6. Ontwerp en aanleg vinden plaats conform de door het hoogheemraadschap voorgeschreven ontwerpnota 'standaardisatie inlaten', waar de NEN3650 en 3651 aan ten grondslag liggen.
7. De doorlaat dient onderhoudbaar te zijn, met name ten aanzien van aangroei van mossels of palingbrood.

Verdere aandachtspunten zijn de investeringskosten en de beheerkosten van het doorlaatmiddel.

Afweging en keuze type doorlaatmiddel

Bij de afweging van type doorlaatmiddelen zijn drie varianten beschouwd:

- Duiker in open ontgraving
- Duiker middels horizontaal gestuurde boring
- Duiker middels persing
- Hevel

Van deze varianten bleek al in een vroeg stadium dat een open ontgraving een zeer gecompliceerde variant was, omdat:

- a. De dijk gedurende het werk ernstig verzwakt zal zijn;
- b. De dijk een aardkundig monument is, waar in beginsel niet dieper in gegraven mag worden dan ca. 1m.

Hiermee is de mogelijkheid voor een open ontgraving in een vroeg stadium komen te vervallen.

In tabel 3.1 is een overzicht gegeven van de voor- en nadelen van de overige varianten, waarin uitgegaan is van:

- Horizontaal gestuurde boring van een kunststof leiding in bentoniet mengsel;
- Duiker middels persing van een betonnen of kunststof (HDPE) duiker;
- Hevel, bestaande uit HDPE of stalen leidingen over/in de voorlandkering, voorzien van een vacuümpomp;

Tabel 3.1: Overzicht afweging type doorlaatmiddel.

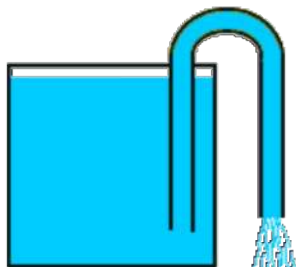
	Criterium	Duiker geperst	Horizontaal gestuurde boring	Hevel
1	Investeringskosten	++	-	+
2	Beheerkosten	+	+	-
3	Uitvoeringsmethode	-	0	+
4	Bekende techniek	+	-	+
5	Beheer & onderhoud	+	+	-
6	Verwijderen	-	-	+

Op basis van hoeveelheden (zonder aannemersoplagen, onvoorzien, uitvoeringskosten en BTW) bedragen de investeringskosten van de oplossingen:

- geperste duiker circa € 325.000;
- horizontaal gestuurde boring circa € 250.000;
- hevel circa € 180.000;

Op basis van investeringskosten en andere voor- en nadelen gaat de voorkeur uit naar een hevel;

- Een hevel blijkt in dit geval circa 40% goedkoper in aanleg dan andere beschouwde doorlaatmiddelen;
- De aanleg is relatief eenvoudig; het betreft een kleine ontgraving (beperkte ingreep in het dijklichaam) en wordt uitgevoerd met bekende technieken;
- Een hevel kan eenvoudiger verwijderd worden. Momenteel is nog niet bekend of het doorlaatmiddel na afronding van de pilot gehandhaafd of verwijderd wordt.
- Hevels worden door het hoogheemraadschap vaker toegepast; er is dus kennis en ervaring met deze constructies;
- Een hevel heeft als voordeel dat de leiding drooggezet kan worden, bijvoorbeeld in de winter. In dat geval zijn geen aparte maatregelen nodig om inundatie te voorkomen bij hoge buitenwaterstanden.



Een hevel is een vrijvervalleiding die over/in de voorlandkering wordt aangebracht en een 'open verbinding' maakt tussen zee en pilotgebied, voorzien van een vacuümpomp die lucht uit de leiding pompt, zodat de leiding geheel gevuld is met water. De hierdoor ontstane hevelwerking maakt dat aan beide zijden van de dijk de waterpeilen in balans komen als communicerende vaten. Wanneer er geleidelijk lucht ophoopt in het hoogste punt van de leiding moet de leiding regelmatig vacuüm getrokken worden.

Wanneer de verwijderkosten (zie verderop) zouden worden meegenomen in de investeringskosten, is de hevel ook goedkoper. De verwijderkosten worden apart beschouwd aangezien niet zeker is of de doorlaat na afronding van de pilot gehandhaafd wordt.

Afwegingen ten aanzien van Beheer en onderhoud

Los van de investeringskosten staan de beheer- en onderhoudskosten. Deze zijn niet gekwantificeerd. Een significant verschil tussen de varianten is dat de pomp bij de hevel onderhoud vereist. Overige beheerskosten betreffen met name het vrijhouden of reinigen van de doorlaat van aangroei. Dit is voor een hevel lastiger omdat er geen 'pig' doorheen geschoten kan worden. De onderhoudskosten voor de hevel zijn hierdoor iets ongunstiger.

Voor een persing dient vanaf het land door de voorlandkering geheel ontgraven te worden, waarbij rekening gehouden moet worden dat er te allen tijde een waterkering aanwezig moet zijn tegen indringing van zeewater. Bij aanleg van een sleuf dient tevens een tijdelijke kade om de sleuf aangebracht te worden met de ontgraven grond om droog te kunnen werken. Dit betekent dat gefaseerd ontgraven moet worden. Een horizontaal gestuurde boring zou worden aangebracht vanaf de landzijde. De technieken hiervoor zijn beschikbaar en worden ook toegepast bij waterkeringen en in zout milieu.

De hevel wordt aangelegd op of onder het dijkprofiel en toegedekt met grond. De openbare weg, het onderhoudspad en de harde glooiing dienen over de hevelleiding te worden doorgezet. In het voorland dient wel een ontgraving gemaakt te worden om de hevel door te zetten naar de zee.

De beheerskosten bestaan uit het onderhoud van de pomp in geval van de hevel en onderhoud van de afsluiters en leiding ter verwijdering van mosselaangroei. In geval van een duiker of horizontaal gestuurde boring is sprake van een doorgaande buis, waar een 'pig', een soort kogel, doorheen geschoten kan worden om mosselaangroei te verwijderen. Andere mogelijkheid is om een stalen bal aan een ketting door de duiker te trekken. Bij een hevel bevat de leiding knikken waardoor dit minder eenvoudig is. De duikervarianten scoren hierop gunstiger. Een hevel is wel eenvoudiger droog te zetten waarna onderhoud uitgevoerd kan worden.

Ten aanzien van sloop van de doorlaat geldt voor de duikervarianten dat verwijderen niet of minder wenselijk is en dat bij buitengebruikstelling de duiker ontmanteld wordt en vol geschuimd. De aanleg en verwijdering van de hevel is beduidend eenvoudiger dan de aanleg en verwijdering van de duikervarianten. De ontmanteling van de hevel brengt enige kosten met zich mee ondanks de mogelijkheid tot hergebruik van de pomp.

Dimensies

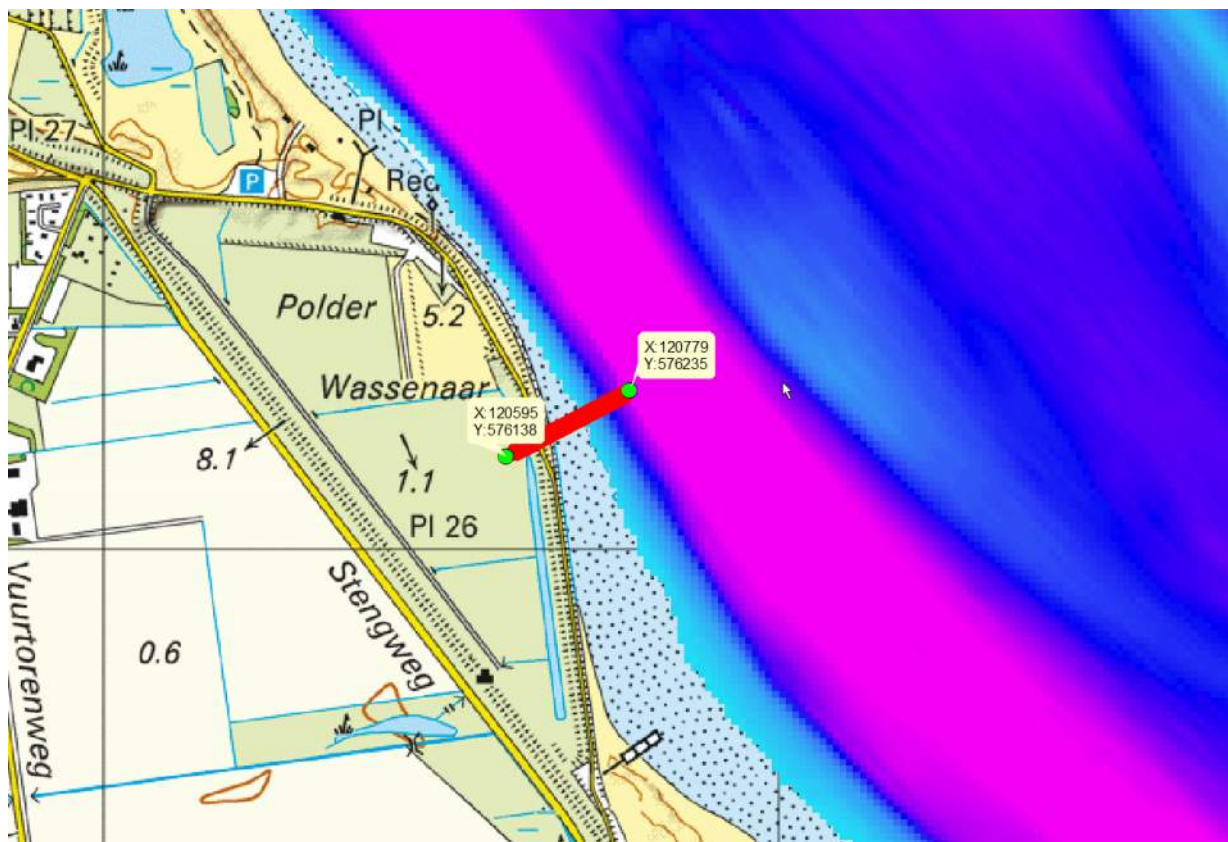
De benodigde inwendige diameter van de leiding bedraagt rond 500mm. Gekozen wordt voor een ronde buis ten behoeve van schoonmaken. Het doorlaatmiddel komt aan de zeezijde onder de laagste zeewaterstand te liggen. De binnenonderkant (b.o.k.) komt op NAP -1,5m, ruim onder laag laagwater (LLW). Het doorlaatmiddel ligt aan de landzijde dermate diep dat deze onder de dijsloot doorloopt en een dekking onder de waterbodem heeft van ca. 0,5m. De hevel wordt op staal gefundeerd met een uitstroombak op damwandscherm bij de uitstroom aan de Waddenzeezijde en een kwelscherm ter plaatse van de voorlanddijk conform de standaard ontwerpen van het hoogheemraadschap. Rond de uitstroombak opening aan de zeezijde wordt bestorting aangebracht om erosie rondom de constructie te voorkomen.

Aan de landzijde mondt het doorlaatmiddel uit in een betonnen verdeelput waarin zich terugslagkleppen bevinden om water van de Waddenzee af te laten op het hoge buffer en water in te laten en af te voeren naar de Waddenzee vanuit het lage buffer. Bij extreem hoge waterstanden in de polder kan de dijsloot desgewenst overstorten in de verdeelput en wordt het overtollig water afgevoerd. De verdeelput bestaat uit een standaard prefab put van 1,5x1,5x4,0m (lxbxh).

3.5 Inlaat

Om water in te nemen van voldoende kwaliteit voor de kokkels dient het inlaatpunt zich voldoende ver uit de oever te bevinden, om de instroom van sedimentarend materiaal te minimaliseren. Het is tevens van belang om de ligging van de inlaatconstructie niet te ver van de oever in de vaargeul te leggen. De inlaat bevindt zich tussen het strand en de vaargeul op het punt waar de bodem van de zee op maximaal NAP - 10m ligt; hiermee vindt er geen of maximaal toegestane hinder plaats ten opzicht van de vaargeul.

Figuur 3-1: Locatie van de doorlaat(rood), verdeelput en inlaatpunt, waarbij de locatie van het inlaatpunt van belang is voor de vaarveiligheid.



Eisen

Conform het PvE dient rekening gehouden te worden met de volgende eisen:

1. De inlaatconstructie dient op open water onder het wateroppervlak water in te nemen omdat daar de meeste algen en minste slib aanwezig is. Uitgegaan wordt van een hoogte van de inlaatopening op waterstand - 0,5m à -3 m;
2. Bij voorkeur wordt de leidingweerstand en -lengte beperkt;
3. De constructie dient zo min mogelijk effect te hebben op bodemerosie en sedimentatie;
4. Het inlaatpunt mag geen hinder voor de scheepvaart geven en dient voldoende gemarkeerd te zijn conform de Richtlijn Scheepvaarttekens. De doorlaatleiding en het inlaatpunt mogen slechts blokkerend zijn binnen de door Rijkswaterstaat aangegeven zone (tussen oever en -10m diepte tov NAP)
5. De inlaat ligt in een dynamische omgeving met kans op zware stroming, wind en golven en ijsgang; zowel de leiding als het inlaatpunt moeten bestand zijn tegen de meeste omstandigheden.

6. Er dient rekening gehouden te worden met de mogelijkheid van zware ijsgang. De kans hierop tijdens de pilot (vier jaar) wordt op 10-25% geschat;
7. Er moet rekening gehouden worden met voorzieningen tegen inzwemmen van vissen;
8. Rekening moet gehouden worden met aangroei door mossel en palingbrood.

Varianten en keuze

Er zijn meerdere type oplossingen beschouwd:

1. Drijvende inlaat aan boeien of een ponton;
2. Inlaat bevestigd aan een vaste paal waarbij de opening meebeweegt met de waterstand;

In beide gevallen wordt de inlaat gekoppeld met de doorlaat middels een flexibele leiding.

Het voornaamste afwegingscriterium voor het type inlaat zijn de investeringskosten, de fysische omstandigheden van stroming, golven, wind en ijsgang en de wensen/eisen van een vergunningverlenende instantie. Belangrijk is dat de constructie bij voorkeur ijsgang kan weerstaan door heel star of juist heel flexibel te zijn, dan wel tijdig verwijderd kan worden. Een starre constructie zoals een paal of stalen leiding is relatief kwetsbaar of dient zeer zwaar uitgevoerd te worden. Een paal heeft in een dergelijk geval een grotere impact op de waterbodem dan verankering, waardoor de voorkeur van de vergunningverlener uitgaat naar een drijvende inlaat die middels boeien en verankering op locatie gehouden wordt.

Voor de koppeling is uitgegaan van een HDPE leiding met drijvend vermogen. Het is in dit geval vereist dat de leiding:

- Minimaal ca 1 a 2 meter onder het wateroppervlak blijft hangen: hiermee wordt de invloed van wind, golven en ijsgang beperkt.
- Minimaal ca 1 meter boven de bodem blijft om de bodem minimaal te verstoren
- Voldoende robuust is uitgevoerd en verankerd om bij extreme stroming te kunnen blijven functioneren.

Met een dergelijke leiding wordt verwacht dat deze:

- Onderhouden kan worden (ontdaan kan worden van aangroei)
- Eenvoudig is aan te brengen en te verwijderen, zowel in zijn geheel of in onderdelen in geval van schade of voor verwijdering van aangroei;
- Deze middels beboeiing/drijvers met reflectoren goed zichtbaar te maken is.
- De constructie inlaat + koppelleiding als geheel flexibel is en zonodig kan worden verplaatst of verlegd of eenvoudig worden bijgesteld. Door de flexibiliteit wordt ook voorkomen dat onderdelen tegen elkaar botsen, waardoor schade kan ontstaan.



Figuur 3-2: Voorbeelden van een drijfleiding met drijvend omhulsel, beboeiing/drijvers en ankerblokken.

Dimensies

De boeien en drijfleiding worden met ankerkabels verbonden met ankerblokken van beton. Uitgegaan wordt van een HDPE leiding rond 800 mm. Dit is een grotere diameter dan de doorlaat, om enige aangroei aan de binnenzijde te kunnen accepteren. De leiding wordt voorzien van drijvers om de buis. Door minder drijfelementen per m¹ te bevestigen bij de inlaatopening zakt de leiding en kan deze op voldoende diepte worden gehouden.

Voorgesteld wordt de drijfleiding te bevestigen aan standaard boeien voor de estuaria en buitenwateren conform de Richtlijnen Scheepvaarttekens (RST 2008). Dit zijn boeien met een kerndiameter van 3,00 m. De benodigde anker gewichten bedragen 3000 kg. Ten behoeve van de nautische veiligheid wordt een kardinale boei Oost aangebracht. De boeien en drijvers dienen in RAL 1023 (verkeersgeel) gekleurd te zijn en voorzien van radarreflectoren. De boeien dienen voorzien te zijn van verlichting. Tevens is een kardinale boei oost nodig als markering dat het gebied niet bevaarbaar is.



Figuur 3: Voorbeeld Kardinale boei.

Nadere uitwerking van het aantal en de locatie van de ankerblokken voor zowel de leiding als boeien is nodig in de DO-fase.

Aan de inlaatopening dient een voorziening bevestigd te worden om inzwemmen van vissen te voorkomen of in elk geval te beperken. Vooralsnog wordt hierbij gedacht aan een rooster of door elektrische stroom.

3.6 Overige voorzieningen

Voorzieningen zijn nodig voor de bereikbaarheid, veiligheid, beheer en onderhoud. Voor de bereikbaarheid van de kokkelpercelen wordt een pad aangelegd. Dit pad is berijdbaar voor kleine trekkers. Het pad kan zeer eenvoudig blijven aangezien de trekkers er met lage frequentie rijden. In de huidige situatie is het terrein ook bereikbaar voor trekkers en vee. Het pad kan bestaan uit doorgroei stenen of een pad uit betonstenen of betonplaten, bijv. Stelcon.

Om betreding door onbevoegden te voorkomen, wordt op enkele stukken extra afrastering geplaatst. Het kokkelperceel is momenteel al grotendeels omsloten door watergangen en afrastering van voldoende breedte om onbevoegden op afstand te houden. De afrastering is beperkt tot de toegang van het perceel.

Op de locatie is mogelijk stroom nodig voor meetapparatuur en aansturing van de vacuümpomp. Er wordt niet uitgegaan van verlichting. Stroom is via het naburige stormhuisje te betrekken. Wanneer noodzakelijk blijkt dat een hevel moet worden toegepast, dienen extra stroomvoorzieningen en mogelijk een drinkwaterleiding te worden aangebracht naar een vacuümpomp op de voorlandkering.

Voor het oogsten van de kokkels en beheer en onderhoud kunnen tractors de raceways betreden vanaf de oevers. Het talud wordt aan de zijde van het hoge buffer voorzien van een strook van 2,5m doorgroeistenen zodat de trekkers geen schade aan de oever en bodem veroorzaken.

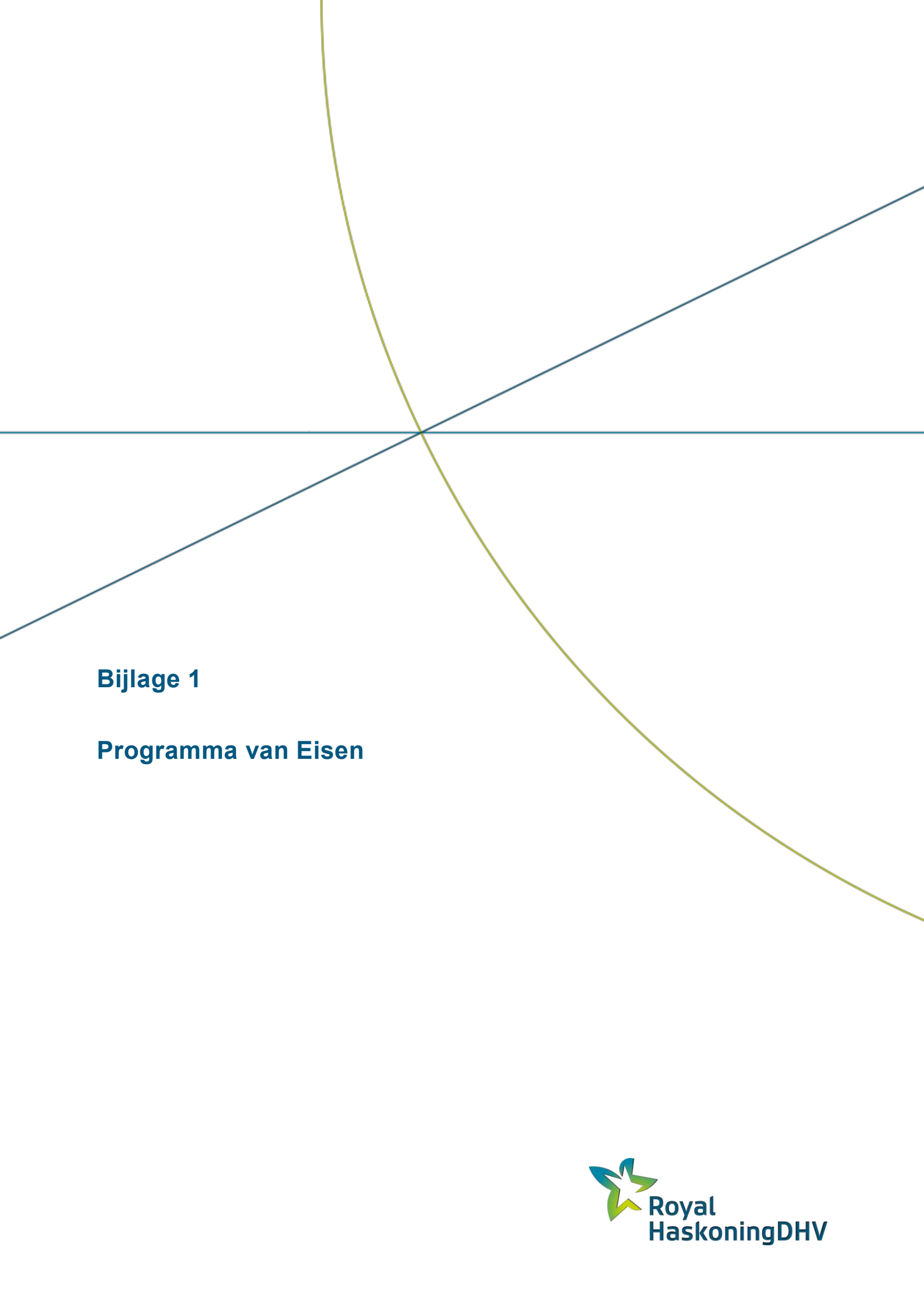
3.7 Brakke Parel – Situatie na de pilot

Voor het realiseren van de eindsituatie als brakke parel worden alle voorzieningen ten behoeve van de kokkelteelt verwijderd. Het plangebied wordt voor de definitieve situatie ingericht conform een nader op te stellen ontwerp.

Voor de eindinrichting als natuurgebied wordt overwogen het doorlaatmiddel te handhaven ten behoeve van afwatering van de polder Wassenaar, dan wel inlaat van zeewater ter verbrakking van de polder Wassenaar. Het inlaatmiddel (drijvende leiding met boeien) wordt daarvoor verwijderd.

4 Aandachtspunten voor definitief ontwerp en uitvoering

- Er is optimalisatie mogelijk door afstemming tussen het grondverzet in het kader van de dijkversterking en onderhoudig project.
- Het doorlaatmiddel kan behouden blijven indien één van de belanghebbenden het beheer en onderhoud op zich neemt. De kosten voor sloop of verwijdering worden dan vermeden en kunnen doelmatiger worden ingezet.
- Een optimalisatieslag is nodig om na te gaan of de doorlaat geheel in het voorland/strand gelegd dient te worden of dat de uitstroombak nabij de teen van de voorlandkering geplaatst kan worden. In dat geval wordt bespaard op de doorlaat, maar zullen kosten voor de inlaatconstructie toenemen.
- De lengte van de drijvende leiding is nu aangehouden op 100m. Gegeven de stroming ter plaatse is dichter op de kust mogelijk als voldoende voedselrijk water (met weinig slib en zand) beschikbaar is. Op basis daarvan kan de leiding korter worden en de inlaatopening dichter bij de oever blijven.
- Betonning dient door vaarwegmarkeringsdienst uitgevoerd te worden. Minimaal 6 weken voor de aanleg moet dit worden aangemeld. Minimaal 4 weken van te voren dient onderhoud gemeld te worden.
- De benodigde lengte van ankerkabels en aantal ankerblokken dient nader gedetailleerd te worden;
- Uitvoeringsvorm van de voorziening ter voorkoming van visintrek.
- In- en uitstromingen van de raceways; de relatieve kosten van deze onderdelen zijn groot en kunnen in het definitieve ontwerp anders worden uitgevoerd ten behoeve van kostenbesparing.
- Om zo lang mogelijk water te kunnen vasthouden in hoogbuffer en raceways, zonder lekstromen, kan het wenselijk zijn om folie of klei te gebruiken in de bodem/taludafdichting.
- Het definitieve ontwerp dient op coördinaten gelegd te worden met een GBKN als ondergrond.
- Als de uitvoeringsvorm bekend is dient een melding gedaan te worden van de stikstofuitstoot in het kader van de PAS.
- Wanneer het definitief ontwerp gereed is dient er een vergunning aangevraagd te worden bij Rijkswaterstaat in het kader van de scheepsverkeerswet.



Bijlage 1

Programma van Eisen

Bijlage 2

Tekeningen

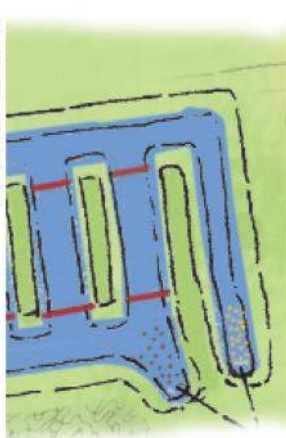
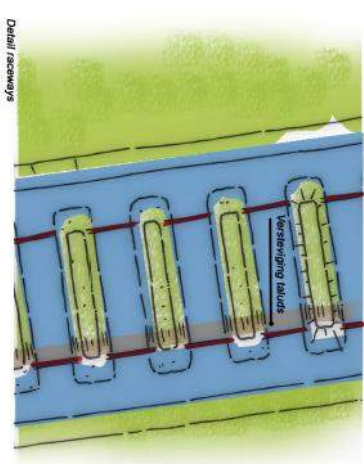
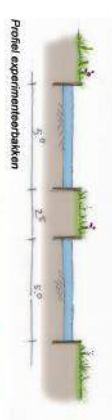
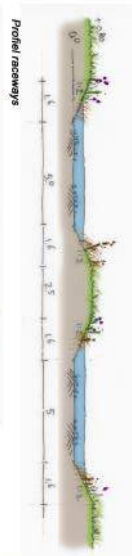
- Schetsontwerptekening
- Voorontwerp tekening

Schetsontwerp kokkelteelt Texel Variant kamstructuur

25 maart 2015



Toekomstig beeld



Detail sifvang en zandvang buffers

