

PROGRAMMA NAAR EEN RIJKE WADDENZEE

Noordpolderzijl

Verkenning duurzame bereikbaarheid haven met kansen voor de regio

Bijlagen



Bijlage 1 Verslag kennistafel spoelzee

PROGRAMMA NAAR EEN RIJKE WADDENZEE

Kennistafel baggerproblematiek Noordpolderzijk

2 november 2015 12:00 tot 16:00 uur

Introductie problematiek en opgave

De haven van Noordpolderzijk ligt in de gemeente Eemsmond, aan de kust van de Waddenzee. Deze haven is een kleine getijdhaven van Nederland en is via een geul vanaf de Lauwers door de kwelders verbonden met de Waddenzee. In 1977 is de spuisluis van de Noordpolder vervangen door een gemaal.

Sinds enige tijd slibt de haven steeds sneller dicht en wordt, ondanks intensief baggeren, steeds slechter toegankelijk.

Het Programma Rijke Waddenzee voert een verkenning uit naar de technische en financiële haalbaarheid van een aantal varianten voor het duurzaam verbeteren van de toegankelijkheid van de haven. De verkenning vindt plaats in opdracht van de provincie Groningen, mede op verzoek van de gemeente Eemsmond en het waterschap Noorderzijlvest. De opdracht resulteert eind van dit jaar in een rapportage, op basis waarvan diverse betrokken partijen verdere afwegingen kunnen maken.

In deze verkenning worden de varianten gecombineerd met kansen voor een rijke Waddenzee, in termen van natuur, morfologische effecten, landschapsbeleving en recreatie. Per variant worden de kosten en baten in beeld gebracht.

Er zijn nu 4 varianten in beeld:

1. niets doen
2. voortzetten van het huidige baggeren
3. spoelzee buitendijks
4. spoelzee binnendijks

Op 2 november heeft een kennistafel plaatsgevonden met deskundigen op het gebied van (hydro)morfologie. Centraal stond hierbij de vraag of het mogelijk is om de geul naar de haven open te houden middels een spoelzee en zo ja, welke dimensies van spoelzee en uitstroomopening hierbij horen. Voorafgaand aan de kennistafel heeft Arcadis een verkennende studie uitgevoerd, waarin de effecten van afmeting van spoelzee en doorlaatopening alsmede het spoelregime zijn onderzocht. Dit is het verslag van deze kennistafel.

Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Als eerste is de huidige situatie en de autonome ontwikkeling van de morfologische situatie nader bekeken.

Hoogteontwikkeling bodem Waddenzee

Uit onderzoek [Elias et al 2012] blijkt dat de jaarlijkse aanvoer van sediment naar de Waddenzee positief is en daarmee zorgt voor een netto stijging van de bodemhoogte. Volgens dit onderzoek is de toename in de westelijke Waddenzee groter dan in de oostelijke Waddenzee, het Groninger Wad.

NB: Uit een nadere berekening van de bodemhoogte blijkt de bodemhoogte gemiddeld te stijgen met circa 6 mm per jaar voor een gebied van circa 20 km aan weerszijden. Lokaal zijn er echter grotere stijgingen en ook dalingen waarneembaar.

In de directe omgeving van de geul naar Noordpolderzijl vindt nog de volgende ontwikkeling plaats: de bodem in de strook waar de geul op het wad uitkomt komt harder omhoog dan het gemiddelde en ongeveer in het midden van de geul ontstaat ook een extra verhoging. Mogelijk is dit laatste mede veroorzaakt door een of meer grote gaten in de rijshouten dam, zodat zand van de plaat de geul inspoelt.

Baggerregime, baggervolume en –samenstelling (trend afgelopen jaren)

Gemeente Eemsmond is samen met het Waterschap Noorderzijlvest verantwoordelijk voor het baggeren van de haven en de geul daarnaartoe. In het verleden werd de haven regelmatig gebruikt. Garnalenvissers hadden Noordpolderzijl als thuishaven. De laatste jaren zijn de haven en de geul vaak te ondiep voor toegang van boten. In 2014 meerden 10 boten aan. Vooral voor grotere boten en boten met meer diepgang is de haven onbereikbaar. Garnalenvissers zijn nu ook uitgeweken naar de Lauwersoog.

Baggeren is, in verband met de effecten op natuur, alleen toegestaan in de maanden maart/april.

In 2009 zijn de vaargeul en de haven geheel uitgebaggerd tot de ontwerpdiepte van NAP -0,85 meter. Zonder baggeren slibt de geul dicht tot NAP -0,1 meter. Bij het baggeren in 2009 moest het slib ver weg worden getransporteerd (locatie bij Schiermonnikoog). Nu is er toestemming voor verspreiding in de Lauwers. In principe gebeurt dit elke 5 jaar, 2009 was echter de laatste keer. In de overige jaren wordt de geul jaarlijks geploegd in het voorjaar: een boot sleept bij afgaand tij een soort ploeg over de bodem. Dit gebeurt gedurende enkele getijdencycli (circa 14 dagen). Een probleem bij ploegen is dat het slib niet echt goed verwijderd kan worden omdat de afstand tot de Lauwers erg groot is (ca. 1,5 nm) en er op twee plekken zandkoppen aanwezig zijn waardoor bij laagwater het grootste gedeelte van de geul vol blijft staan waardoor het opgewoelde slib weer bezinkt voor het de geul bereikt.

De havenkom wordt zelf jaarlijks uitgebaggerd met een kraan vanaf de kant. Het vrijkomend slib wordt dan op de kant opgeslagen, ten westen van de haven.

Geschat wordt dat het baggerbezwaar bij ploegen in de geul ca 10.000 m³ per jaar is. In de haven is dat circa 3.000 m³ per jaar.

Het aanwezige slib in de geul is hier en daar redelijk hard. Met de ploeg kan dit vaak niet meer worden verwijderd. Het is onbekend of dit bestaat uit zand of geconsolideerd slib. Alleen de bovenste dunne laag bestaat uit waterig slib.

Kosten

De kosten van het baggeren bedragen jaarlijks omgeslagen gemiddeld ca. €80.000 per jaar (havenkom en geul). Daarbij wordt aangetekend dat één keer per 4-5 jaar de geul geheel wordt gebaggerd. De kosten van dit baggeren in 2009 waren bij uitzondering exorbitant hoog door allerlei omstandigheden: €850.000 euro. Het grootste deel (2/3) van de kosten zat in het afvoeren naar een locatie bij Schiermonnikoog. Nu is er een vergunning voor storten nabij het Lauwersmeer. De kosten zullen daarmee circa 3 à 400.000 euro bedragen.

Discussie

In het verleden kwamen er nog grote (vissers)boten in de haven. Mogelijk zorgde de schroefwerking van deze schepen voor opwelling van slib, dat daarmee minder kon bezinken. Aangezien deze boten vooral bij hoog water door de geul voeren kan dit een positief effect hebben gehad, omdat bij het uitstromend water na vloed meer slib bevat.

Vóór aanleg van het gemaal diende de spuisluis voor de afwatering van de achterliggende polders. Daarnaast was de waterhuishoudkundige inrichting van het achterland anders waardoor de spui volumes en spuidebieten groter waren. Ook werd soms (heel vroeger) via de spuisluis water ingelaten om daarna met eb meer spuiwater beschikbaar te hebben (principe spoelzee, maar met zoet water).

Enkele recente bevindingen

Enkele jaren geleden is een proef uitgevoerd met extra bemalen om extra afvoer in de geul te bewerkstelligen. Gedurende 2 weken is hiervoor water in de polder opgespaard (NAP +0,47 m.), waarna dit met afgaand tij door het gemaal op volle kracht is afgevoerd. Deze actie bleek nauwelijks effect te hebben op stroming in de geul en op de baggersituatie.

Aanleggen van een spui voorziening (of herstel van de oude spuisluis) heeft naar verwachting weinig effect omdat het waterpeil in de polder met circa 0,5 meter is verlaagd ten opzichte van de historische situatie. Het verval tussen binnen- en buitenwater is daardoor te klein. Bovendien is het wateraanbod door de veranderde waterhuishoudkundige inrichting (WING, 1980) (o.a. als gevolg van de bodemdaling i.c.m. het zoetwateraanvoerplan) veel minder dan in het verleden en moet er, in het kader van het zoetwateraanvoerplan, in het groeiseizoen extra zoetwater worden aangevoerd vanuit het IJsselmeer.

Scenario doorbaggeren

Gezien de autonome ontwikkeling (stijging wadbodem i.c.m. de geuldynamiek van de Lauwers), het achterwege blijven van regulier baggeren en het daardoor toegenomen baggervolume is het de verwachting dat het steeds lastiger en dus duurder wordt om de geul bevaarbaar te houden. Mogelijk kan regulier onderhoud van de rijnshouten dam de situatie iets verbeteren.

Scenario niets doen

Gezien de autonome ontwikkeling (stijging wadbodem i.c.m. de geuldynamiek van de Lauwers en de verder groeiende zandkoppen) is het de verwachting dat de geul en de haven op den duur steeds verder dichtslibben. Mogelijk zal er nog een kleine slenk overblijven als gevolg van het gemaal.

Door deze ontwikkeling zal de vispassage bij het gemaal op den duur ook niet meer functioneren.

Aanbevelingen

- Baggersamenstelling onderzoeken: *de samenstelling is nu onbekend maar dit heeft grote invloed op de haalbaarheid van een spoelzee. Mogelijk kan dit*

aanhaken op monitoring slibsamenstelling voor enkele waddenhavens, voorgenomen voor dit voorjaar (Hans Danel).

- *Bodemsamenstelling onderzoeken. Ook de samenstelling van de bodem onder de baggerlaag is relevant voor de ontwikkeling (boorkernen van enige meters diep).*
- *Stroming in geul meten: Kennis over de huidige stroomsnelheden in de geul is van belang om meer zicht te krijgen op de huidige situatie en de mogelijkheden om aanslibbing tegen te gaan. Metingen dienen op verschillende plaatsen in de geul en verschillende momenten in een getijdencyclus worden verricht.*
- *Troebelheidsmeting (op verschillende momenten in tij en waterdieptes en verschillende condities). Kennis over de hoeveelheid slib in het water is van belang om op de huidige situatie en de mogelijkheden om aanslibbing tegen te gaan. Metingen dienen op verschillende plaatsen in de geul en verschillende momenten in een getijdencyclus en verschillende weersomstandigheden worden verricht.*
- *Check waterdieptes met ligging rijshouten dam: grote openingen in de rijshouten dam hebben mogelijk relatie met ondieptes in de geul.*
- *Lessen uit het verleden, onderzoek vroegere spuiregime: Vóór de aanleg van het gemaal werd de geul door spuien op diepte gehouden. Wat is hierover nog bekend? Werd destijds ook nog aanvullend gebaggerd?*
- *Onderzoek invloed van vaarbewegingen in geul: In het verleden werd de haven veel regelmatig gebruikt en ook door grotere schepen. Het is van belang te weten wat de invloed is van deze vaarbewegingen op de aanslibbing.*

Varianten Spoelzee

De haalbaarheid van een spoelzee wordt besproken aan de hand van twee voorbeelden. Als eerste de theoretische benadering door Arcadis en als tweede het praktijkvoorbeeld Nessmersiel. Hierbij is gebruik gemaakt van het onderzoeksproject naar het functioneren van Nessmersiel [Bauamt für Küstenschutz Norden, 1987].

Er is van uitgegaan dat voorafgaand aan de inwerkingstelling haven en geul op de gewenste diepte zijn gebracht.

Verkennde berekeningen Arcadis (Jelmer Cleveringa, zie bijlage voor toelichtende memo):

Voorafgaand aan de kennistafel heeft Arcadis een aantal verkennde berekeningen uitgevoerd om de mogelijkheden van een spoelzee in beeld te brengen. Hieronder enkele bevindingen, zie de toelichtende memo voor de volledige verkenning.

- *Uitgangspunt voor berekening is een spoelzee van 12,75 ha.*
- *Er is gerekend met een symmetrische, sinusvormige getijdcurve. In werkelijkheid is deze niet geheel symmetrisch.*
- *Een spoelzee vergroot de stroomsnelheid in de geul, zowel met opkomend als afgaand tij.*
- *Door vergroting van het watervolume dat per getijdencyclus door de geul stroomt zal een groter evenwichtsprofiel ontstaan: dimensies van de geul en omvang van het spoelmeer vormen een bepaald evenwicht. In de berekening is uitgegaan van een 'vaste' omvang van spoelzee en geul. Het resultaat van de berekening zijn stroomsnelheden. Deze moeten groot genoeg zijn om aanslibbing te voorkomen (kritische stroomsnelheid). Als de stroomsnelheid kleiner is dan de kritische stroomsnelheid, zal de geul smaller en ondieper worden tot een evenwicht wordt bereikt. Dit geldt ook, maar dan andersom, bij grotere stroomsnelheden.*

- In de discussie is er van uitgegaan dat de (kritische) stroomsnelheid om aanslibbing te voorkomen groter moet zijn dan 0,7 meter per seconde, gedurende 2 à 3 uur.
- Om te veel baggeraanwas in het spoelmeer te voorkomen is een netto uitstroom van sediment noodzakelijk. In de studie is hierop gestuurd door te streven naar hogere stroomsnelheden bij afgaand dan bij opkomend tij.
- Door te variëren met het in- en uitlaatregime kan worden gestuurd op de stroomsnelheid van het inkomend en uitgaand tij. In de verkenning is gekeken naar diverse mogelijkheden:
 1. Een open in/uitlaat, zonder regelwerk. Water kan hierbij vrij in- en uitstromen onder invloed van het getij. Uit de berekeningen volgt dat de maximale stroomsnelheid in de geul bij vloed hoger is dan bij eb. Het sedimenttransport is hierdoor hoger bij vloed waardoor meer sediment naar de spoelzee stroomt dan eruit: deze oplossing trekt dus sediment aan.
 2. Kleppen die de instroom van water in de spoelzee remmen en die de uitstroom ongehinderd doorlaten. Door dit regelwerk stroomt de spoelzee minder snel vol, hetgeen resulteert in lagere stroomsnelheden bij vloed. Dit resulteert in een iets mindere vulling van de spoelzee, zodat bij eb minder water beschikbaar is. Door deze maatregel zijn de stroomsnelheden bij eb iets groter dan bij vloed maar het effect is beperkt.
 3. Een klep die wordt geopend om de vloedstroom binnen te laten, die wordt gesloten als het nog vrijwel hoogwater is en bij een veel lagere buitenwaterstand wordt geopend. Hierdoor is het verval tussen spoelzee en Waddenzee groter en zullen er hogere stroomsnelheden optreden bij eb. Door deze maatregel zijn de stroomsnelheden bij eb nog iets groter dan bij vloed (ten opzichte de 2^e variant). In deze variant worden dichtbij het doorlaatmiddel de benodigde watersnelheden gedurende enige uren behaald. Het is echter niet duidelijk of dat verderop in de (lange en smalle) geul ook het geval is. Daar komt de onzekerheid door de getij-asymmetrie nog bij.

Berekeningen zijn ook uitgevoerd voor een spoelzee met een kleinere afmeting (4,5 ha) en een smallere geul. De resultaten hiervan zijn vergelijkbaar met de grotere spoelzee.

Spoelzee Nessmersiel

In Duitsland bestaan er diverse spoelzeeën. De spoelzee van Nessmersiel is qua omvang een goede referentie die bovendien goed is gedocumenteerd [Bauamt für Küstenschutz Norden, 1987]

Deze spoelzee is begin jaren 80 van de vorige eeuw in werking gesteld en heeft een oppervlak van circa 13 ha. Er wordt hier niet of nauwelijks onderhoud gepleegd om de geul op diepte te houden. Na inwerking stellen is de spoelzee aanvankelijk iets minder diep geworden (van 1,5 meter tot 1,0 meter). Sindsdien is de bodemhoogte stabiel. Er is dus sprake geweest van aanslibbing, die nu echter nog maar heel langzaam lijkt te gaan.

Kenmerken Nessmersiel

- In- en uitlaat van de spoelzee wordt gestuurd. Er is een dubbele klep (onder en boven). Daarnaast is er een derde klep die enkel en alleen als stormvloedkering dient voor de achterliggende, overigens buitendijkse, zomerpolder.
- Bij instroom wordt gewacht tot de vloed ca. 2 hr. loopt. Zo wordt zoveel mogelijk voorkomen dat slib dat met het eerste deel van de vloed meekomt

in de spoelzee terechtkomt. Bij hoogwater sluit de bovenste klep en wordt het water in de spoelzee vastgehouden.

- Bij uitstroom wordt grofweg regime 3 van de modelberekening gehanteerd. Als extra wordt gebruik gemaakt van een onderste klep om het water uit te laten. Hierdoor wordt aanwezig bezinkend slib als eerste weer uitgelaten. De opening van de onderste klep is zodanig ingesteld dat er nog water uit de spoelzee loopt terwijl de vloed al weer opkomt. De verhouding (in tijd) vloed/eb in de aanloopgeul komt overeen met ongeveer 4:8.
- Er is regelmatig scheepvaart aanwezig in de geul: waarschijnlijk hebben de scheepsschroeven en de zuiging een rol in het opwoelen en tegengaan van neerslaan van slib.

Discussie haalbaarheid spoelzee Noordpolderzijl

De berekeningen geven aan dat een spoelzee kan bijdragen aan het bevaarbaar houden van de geul.

(On)zekerheid berekeningen

In de berekeningen van Arcadis is uitgegaan van een symmetrisch getij. In werkelijkheid is dit niet het geval en duurt de vloed langer dan eb en is de aanvoer van slib bij vloed groter dan de afvoer bij eb. De berekeningen geven hierdoor een best case aan, in de praktijk zal het naar verwachting minder gunstig zijn. Gezien het kleine verschil tussen berekende maximale stroomsnelheid tussen eb en vloed en de benodigde stroomsnelheid om de geul open te houden zal het resultaat hiervoor gevoelig kunnen zijn.

Waarschijnlijk zullen de stroomsnelheden aan het eind van de geul in de praktijk ook kleiner zijn dan berekend.

Programmeren regelwerk

In de berekeningen is ervan uitgegaan dat het regelwerk wordt geopend als het waterpeil in de Waddenzee weer is gedaald tot NAP +0,5 meter. Wanneer iets langer wordt gewacht, wordt het verval groter en is het waterpeil in de geul lager. Hierdoor zullen de stroomsnelheden in de geul bij afgaand tij nog verder toenemen. Hierbij geldt wel de beperking dat niet te lang kan worden gewacht omdat anders de tijd totdat het waterpeil in de Waddenzee weer stijgt te kort wordt, waardoor minder lang wordt gespoeld en mogelijk ook niet de het gehele volume van de spoelzee wordt benut. Aan de andere kant heeft het langer uitstromen weer als voordeel dat de ebstroom in de geul, het opkomend water (met relatief veel gesuspendeerd slib, zie volgende paragraaf) enige tijd kan tegenhouden.

Gedurende de eerste 1,5 uur bevat de vloedstroom een hoger gehalte slib. De verwachting is dat er pas daarna voldoende helder water uit de Noordzee in de geul aanwezig is. Als met het regelwerk zo kan worden ingesteld dat gedurende deze periode nog sprake is van een uitgaande stroom door de geul, dan zal de hoeveelheid slib dat in de spoelzee komt beperkt kunnen blijven.

Aanslibbing spoelzee

Een onzekerheid is of en in welke mate de spoelzee zal dichtslibben en zonder baggeren kan blijven functioneren. De ervaringen bij Nessmersiel geven aan dat het mogelijk moet zijn een situatie te creëren waarbij de spoelzee slechts heel langzaam dichtslibt (in 30 jaren). Het programmeren van het regelwerk lijkt hierbij essentieel. Parameters zijn daarbij: na vloed het water een tijdje vasthouden in de spoelzee zodat het verval groter wordt en er nog een tijdje na kentering van het tij water de geul blijft uitstromen. Een tweede parameter is een onder- en bovenklep, waarbij water via de onderklep wordt uitgelaten. Een derde parameter is de doorlaat sluiten

nadat de spoelzee is leeggelopen en pas weer openen van de doorlaat tot het eerste (slibrijke) vloedwater is gepasseerd.

De verwachting is hiermee dat sedimentatie in de spoelzee sterk kan worden tegengegaan, in ieder geval zodanig dat een bruikbaar evenwicht wordt bewerkstelligd

Conclusies en aanbevelingen over de werking van een spoelzee

De ervaring van Nessmersiel en de verkennende berekening geven het gevoel dat een spoelzee moet kunnen bijdragen aan het openhouden van de geul van Noordpolderzijl. Er is echter geen zekerheid dat het hier ook afdoende gaat werken. Om meer zekerheid te krijgen wordt aanbevolen om:

- Een analyse te maken van het rapport Nessmersiel toegespitst op de situatie van Noordpolderzijl (welke stroomsnelheden met ingaand, uitgaand tij?)
- Het model verder uit te werken en te kalibreren op de situatie van Nessmersiel. En, indien niet aanwezig nog een aanslibbing/erosiecomponent hieraan toe te voegen.
- De analyse kan nog substantieel worden verbeterd door metingen te doen aan de slibgehalten van het vloedwater (op verschillende diepten en verschillende momenten in het getij), de watersnelheden in de geul (op verschillende momenten in het getij) en de samenstelling van het sedimentatiemateriaal (op diverse plaatsen in de geul en tot enige meters in de bodem).

Inrichtingsaspecten van een spoelzee

Binnen of buitendijks

Voor het primaire functioneren van een spoelzee maakt het niet uit of deze binnen of buitendijks is gelegen. Het is daarbij wel van belang dat de spoelzee een afgesloten wordt van de omgeving en alleen met de geul verbonden is via een afsluitbaar regelwerk. Verdere vermenging met omgevingswater moet worden voorkomen.

Voordelen binnendijks:

- Geen N2000 gebied.
- Uitstroomopening beter te positioneren t.o.v. geul.
- Ook de haven wordt doorgespoeld.
- Meer en betere kwaliteit klei beschikbaar (de besparing op aanvoer van klei van elders is minimaal een factor 2 tot 3 en weegt op tegen de hoge verwervingskosten)
- Maaiveldhoogte veelal hoger dan gemiddeld springtij-hoogwater, dus geen of lagere kade nodig

Voordelen buitendijks:

- Geen zout water binnendijks.
- Geen dure passage van waterkering nodig (dubbel afsluitbaar).
- Geen effect op vispassage.

Randen

De randen van de spoelzee dienen ten minste de hoogte te hebben van springtij-hoogwater (ca NAP +1,3 meter). Hiermee kan zoveel mogelijk geprofitteerd worden van de beschikbare getijdevariatie. Indien het omringende maaiveld lager ligt, dan is een kade nodig rondom de spoelzee.

Voor een buitendijkse variant is een robuuste kade nodig die bestand is tegen dynamische omstandigheden (stormvloed) en voldoende beschermd is tegen

erosie en afslag, vergelijkbaar met de kade die in de huidige situatie om het slibdepot heen ligt

De kade kan binnen- en buitendijks met gras worden bekleed of glooiend worden uitgevoerd met natuurlijke begroeiing. Dat maakt deze robuust en bovendien landschappelijk beter ingepast. Hoewel dit areaal kost kan werk met werk gemaakt worden door het materiaal uit de globaal uit te diepen spoelzee is ook meteen te hergebruiken.

In- en uitstroomopening

Aan weerszijden van de doorstroomopening zullen hoge stroomsnelheden optreden (max. 1 m/s). Dit maakt het enerzijds noodzakelijk om een voldoende robuuste opening en afsluiting te maken. Anderzijds moet worden voorkomen dat de bodem aan weerszijden van de opening te veel kan eroderen door de stroming. Dit houdt in dat over een lengte van 70-100 meter een (betonnen) bodem en stortstenen oeverbescherming moet worden aangelegd.

Ligging ten opzichte van de geul

De uitstroom van de spoelzee naar de geul moet zoveel mogelijk in het verlengde liggen van de geul. Elke sterke afbuiging van het water kost energie en gaat dus ten koste van de stroomsnelheid. Bij het aanleggen van bochten dienen extra maatregelen getroffen te worden (bijv. stortstenen overs) om ongewenste erosie tegen te gaan.

Vorm spoelzee

De vorm van een spoelzee is niet zo heel belangrijk zolang de verhouding lengte-breedte maar enigszins van gelijke orde blijft (ca maximaal 1 op 3).

Literatuur

- Elias et al 2012, Morphodynamic development and sediment budget of the Dutch Wadden Sea over the last century.
- Cleveringa, Jelmer 2015. Verkennende berekeningen getijdespoelkom Noordpolderzijl (Arcadis).
- Danel, H., Spoelzee Noordpolderzijl. Deskundigenraadpleging mogelijkheden spoelzee Noordpolderzijl, september 2014. Rapportnummer 162014, in opdracht van Waterschap Noorderzijlvest en Gemeente Eemshaven, HDidee Advies & coaching, 2014.
- Van Rijn, Leo, 2012, Memo sliberosie Noordpolderzijl.
- Bauamt für Küstenschutz Norden, 1987, Tiefenstabilisierung von Außentiefs- (AT-S) - mit Naturuntersungen am Neßmersieler Außentief. Schlußbericht über das K FK I – Forschungsprojekt, Fraunhofer IRB Verlag, T2017.

Deelnemers kennistafel

Jelmer Cleveringa	(Arcadis)
Hans Danel	(HDidee Advies en coaching)
Thijs van Kessel	(Deltares)
Ernst Lofvers	(Rijkswaterstaat)
Leo van Rijn	(Leo van Rijn-sediment)
Anne Braaksma	(Gemeente Eemsmond)
Hein Sas	(Programma naar een Rijke Waddenzee / gespreksleider)
Joost Lankester	(RVO/Programma naar een Rijke Waddenzee / verslag)

Bijlage 2 Verslag gesprek natuurbeheerders

PROGRAMMA NAAR EEN RIJKE WADDENZEE

baggerproblematiek Noordpolderzijl gesprek met natuurbeheerders

Aanwezigen

Rob Reintsema	(Groninger Landschap)
Arjan Hendriks	(Groninger Landschap)
Chris Braat	(Natuurmonumenten)
Wouter van Heusden	(RVO.nl / Programma naar een Rijke Waddenzee)
Joost Lankester	(RVO.nl / Programma naar een Rijke Waddenzee)

Introductie

De haven van Noordpolderzijl ligt in de gemeente Eemsmond, aan de kust van de Waddenzee. Deze haven is de kleinste getijdhaven van Nederland en is via een geul door de kwelders verbonden met de Waddenzee. In 1977 is de spuisluis van de Noordpolder vervangen door een gemaal. Sinds enige tijd slibt de haven steeds sneller dicht en wordt, ondanks intensief baggeren, steeds slechter toegankelijk.

Het Programma Rijke Waddenzee voert een verkenning uit naar de technische en financiële haalbaarheid van een aantal varianten voor het duurzaam verbeteren van de toegankelijkheid van de haven, gecombineerd met kansen voor natuur, recreatie en regionale economie. De verkenning vindt plaats in opdracht van de provincie Groningen, mede op verzoek van de gemeente Eemsmond en het waterschap Noorderzijlvest. De opdracht resulteert eind 2015 in een rapportage, op basis waarvan diverse betrokken partijen verdere afwegingen voor het vervolg kunnen maken.

De haven van Noordpolderzijl grenst aan buitendijkse gronden van het Groninger Landschap (westzijde) en van Natuurmonumenten (oostzijde). Onderdeel van de verkenning is het inventariseren van de belangen van de eigenaren en beheerders van deze natuurgronden. Deze belangen zijn samen met kansen en bedreigingen voor het gebied besproken met Groninger Landschap en Natuurmonumenten. Dit verslag geeft een weergave van deze bespreking.

Varianten spoelzee

De natuurbeheerders hebben geen bezwaren tegen het idee van een spoelzee. Groninger Landschap wil ook wel meewerken aan het idee. Het is hierbij wel belangrijk om rekening te houden met de bestaande (natuur)belangen. Om interessant te zijn zal een spoelzee meer moeten zijn dan alleen een bak met zoutwater. Ook wordt aandacht gevraagd voor de frequentie van doorspoelen (2x per dag, of minder frequent).

Het buitendijkse kweldergebied is aangewezen als Natura2000 gebied. Ingrenen die de aanwezige natuurwaarden verstoren dienen dan ook te worden gemitigeerd. Hoewel een buitendijkse variant niet geheel onmogelijk wordt genoemd, gaat de voorkeur van de natuurbeheerders uit naar een binnendijkse variant. Hieronder wordt verder ingegaan op beide varianten.

Buitendijkse variant

Het buitendijkse kweldergebied, inclusief de haven en de geul van Noordpolderzijl maken deel uit van het Natura2000 gebied Waddenzee. Voor ingrenen die bestaande aangewezen natuurwaarden aantasten geldt ten minste een compensatieplicht.

Een buitendijkse spoelzee biedt een (beperkte) meerwaarde voor het kweldersysteem door een toename van variatie door slikken en pionierbegroeiing.

In het gebied zijn vier goed ontwikkelde kwelderzones aanwezig (hoge, middelhoge en lage kwelderzone en wadzone), deze zones komen op maar weinig plekken langs de waddenkust zo voor. Voor goed functioneren zal een buitendijkse spoelzee zo dicht mogelijk langs de dijk moeten worden gerealiseerd. Hier liggen de hoogste zones, waar ook veel vogels broeden.

Compensatie van areaal hoge kwelder, dat verloren gaat door een spoelzee, wordt moeilijk. Het omvormen van nat wad naar kwelder gaat ten koste van areaal nat wad.

Binnendijkse variant

Een binnendijkse variant biedt diverse voordelen ten opzichte van een binnendijkse variant:

- Geen Natura2000 gebied, dus geen compensatieplicht;
- door een natuurlijke inrichting biedt een binnendijkse spoelzee een vergroting van het areaal binnendijkse natuur, recreatie en (wadden)beleving;
- kansen voor vismigratie: verbetering van huidige vispassage;
- broedzones binnendijks;
- kansen voor ontwikkeling van zoet-zout overgangen binnendijks;

Een binnendijkse variant gaat ten koste van het landbouwareaal. Het introduceren van zout water in een binnendijks landbouwgebied wordt in het algemeen ook niet door boeren gewaardeerd. Draagvlak onder de agrariërs zal hiermee beperkt zijn. Maar er liggen ook kansen voor vormen van zilte landbouw.

Kansen voor de streek

Realisatie van een (binnendijkse) spoelzee biedt diverse raakvlakken met bestaande ontwikkelingen in de streek:

- Het Groninger Landschap heeft 14 ha ruilgrond beschikbaar.
- In de jaren '90 is een bestuurlijk convenant (tussen de provincie Groningen, Groninger Landschap, Natuurmonumenten en LTO) afgesloten voor een zoetwateraanvoerplan: Op basis van dit plan is de zoetwatervoorziening van de Noordpolder verbeterd. Naast deze verbetering is afgesproken dat er binnendijks 150ha brakwaternatuur wordt gerealiseerd. Hiervan is nog circa 70 ha niet uitgevoerd. Een binnendijkse spoelzee biedt goede kansen om (een deel van) deze 70ha uit te voeren.
- Een binnendijkse spoelzee is te combineren met recreatievoorzieningen, natuurbeleving en kleinschalige overnachtingsmogelijkheden, energieopwekking.

- Groninger Landschap is voornemens om in het gebied, buitendijks een 'wierde' (kleine hoogwatervrije verhoging in het landschap) aan te leggen. Doel hiervan is de mogelijkheden voor beleving van het wad te vergroten. Begin dit jaar heeft GL een prijsvraag uitgezet voor ontwerpen van een wierde. Inmiddels wordt gewerkt aan uitwerking van het idee van de winnaar tot een ontwerp, dat uiteindelijk moet worden uitgevoerd. Vanuit de gemeente en provincie Groningen bestaat veel steun voor dit initiatief. De omvang van een wierde is vele malen kleiner dan de beoogde omvang van een spoelzee is in de orde van 12,5 ha. Het is dus weinig zinvol om een wierde te koppelen aan de spoelzee vanwege toepassing van vrijkomende grond. Een programmatische koppeling kan wel zinvol zijn.

Overige ontwikkelingen en kansen

De afwatering van de kwelder bestaat vooral uit rechte greppels en watergangen. Groninger Landschap heeft de wens om deze meer natuurlijk te maken.

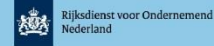
De Zeeborg is een historische boerderij in de Noordpolder, die stamt uit de periode voor de bedijking. Mogelijk is hier 'iets' mee te doen in combinatie met een spoelzee. De huidige eigenaar is eerder verplaatst.

De klutenplas is een recent brakwatergebied, aangelegd in het kader van de zoetwateraanvoer, zo'n 3 km ten westen van Noordpolderzijl. Op zo'n 7 km ten oosten ligt een brakwatergebied in de Emmapolder.

Door het waddenfondsproject Kiek over Diek kan een fietspad van 90 kilometer gerealiseerd worden langs de zeedijk van Groningen. Langs de route worden toeristische overstappunten (TOP) gerealiseerd. Een van deze TOP's zal komen bij Noordpolderzijl. Een TOP is een plaats waar bezoekers kunnen overstappen van bijvoorbeeld auto op de fiets. Bij een TOP-locatie zijn vaak bescheiden recreatieve voorzieningen. In het kader daarvan zullen bij 't Zielhoes camperplaatsen en trekkershutten worden gerealiseerd.

In ZW Delta zijn wellicht ook voorbeelden te vinden in de vorm van spuikommen (Rammegors, Waterdunen)

Bijlage 3A Variant Spoelzee binnendijks technisch



Spoelzee Noordpolderzij
Maatregelen

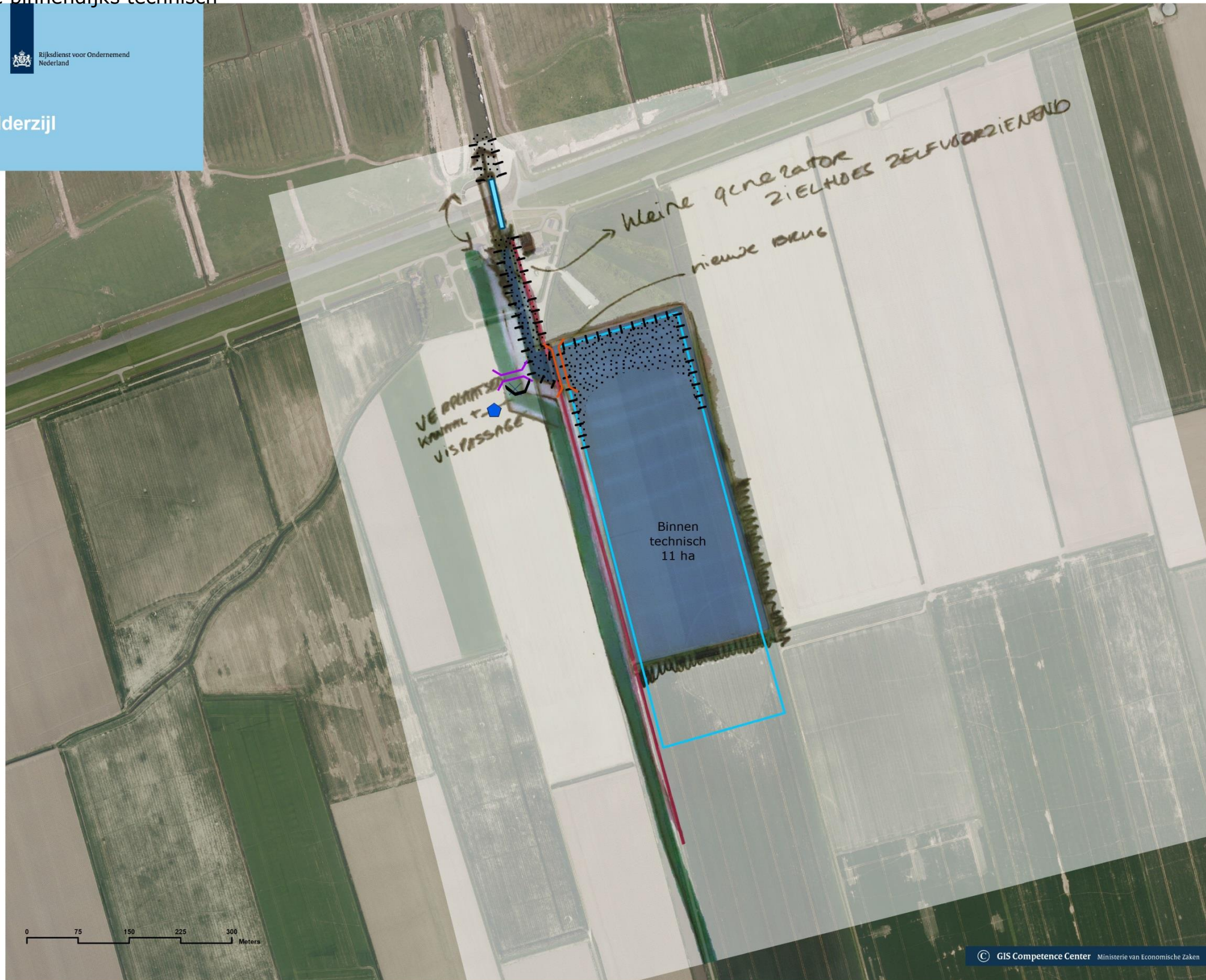
-  Verplaatsen gemaalje
-  Stuw verplaatsen
-  Nieuwe brug
-  Brug verplaatsen
-  Oeverbescherming
-  Bodembescherming
-  Dubbel afsluitbare doorlaat
-  Waterdeel



-a3- schaal **1:5.000**
kaartnummer
datum **10-12-2015**

Bronnen: Kadaster, CBS, Rijkswaterstaat en ESRI Nederland.

Aan deze kaart kunnen geen rechten worden ontleend.









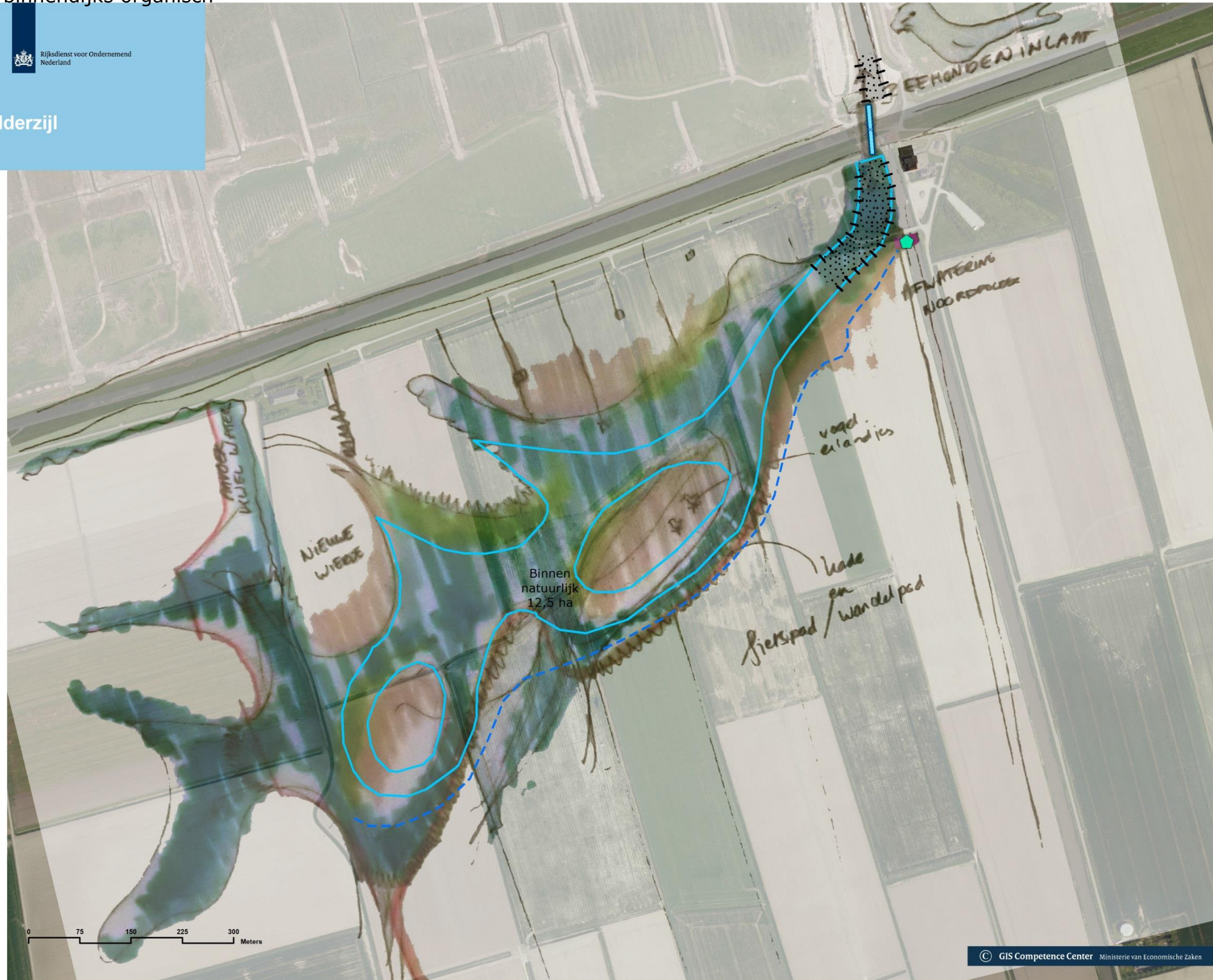
Bijlage 3B Variant spoelzee binnendijks organisch

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

Spoelzee Noordpolderzijl

Maatregelen

-  Nieuw gemaal/vispassage
-  Kwelsloot
-  Oeverbescherming
-  Bodembescherming
-  Dubbel afsluitbare doorlaat
-  Waterdeel



-a3- schaal 1:5.000
 kaartnummer 20151210RV001
 datum 10-12-2015

Bronnen: Kadaster, CBS, Rijkswaterstaat en ESRI Nederland.
 Aan deze kaart kunnen geen rechten worden ontleend.

Bijlage 3C Variant spoelzee buitendijks technisch


 Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

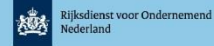
Spoelzee Noordpolderzijl
 Maatregelen

- ↕ Schutsluis
- Pier
- ▭ Spui
- ▨ Vluchthaven
- ▭ Waterdeel




 -a3- schaal **1:7.000**
 kaartnummer **20151210RV001**
 datum **10-12-2015**
 Bronnen: Kadaster, CBS, Rijkswaterstaat en ESRI Nederland.
 Aan deze kaart kunnen geen rechten worden ontleend.

Bijlage 3D Spoelzee buitendijs organisch



Spoelzee Noordpolderzijl Maatregelen

- Geleideconstructie water
- ||| Oeverbescherming
- Bodembescherming
- In/uitstroomopening
- Waterdeel



-a3- schaal 1:4.000
kaartnummer
datum 10-12-2015

Bronnen: Kadaster, CBS, Rijkswaterstaat en ESRI Nederland.

Aan deze kaart kunnen geen rechten worden ontleend.

© GIS Competence Center Ministerie van Economische Zaken

Bijlage 4 Vergelijkende tabel

	doorgaan met onderhoud haven en geul	optimaliseren onderhoud haven en geul	stoppen met vaargeul-onderhoud	spoelzee binnendijs gescheiden-recht	spoelzee binnendijs gekoppeld-organisch	spoelzee buitendijs gekoppeld-recht	spoelzee buitendijs gescheiden-organisch
Indicatoren	1	1+	2	3a	3b	4a	4b
thema beheer							
Natuurlijkheid geul	Baggeren is onnatuurlijk Door ploegen wordt gebruik gemaakt van natuurlijke stroming.	Baggeren is onnatuurlijk Door ploegen wordt gebruik gemaakt van natuurlijke stroming.	Er ontstaat een relatief natuurlijke uitwateringsgeul.	Geul en haven worden door waterkracht in stand gehouden.	Geul en haven worden door waterkracht in stand gehouden.	Geul wordt door waterkracht in stand gehouden. Haven wordt periodiek gebaggerd.	Geul wordt door waterkracht in stand gehouden. Haven wordt periodiek gebaggerd.
Op diepte houden geul.	Baggeren en ploegen	Baggeren en regelmatig ploegen	n.v.t.	Geen inspanning	Geen inspanning	Geen inspanning	Geen inspanning
Op diepte houden haven.	Jaarlijks baggeren van de haven	Jaarlijks baggeren van de haven	n.v.t.	Baggeren van haven zal nauwelijks nodig zijn.	Baggeren van haven zal nauwelijks nodig zijn.	Baggeren van haven zal beperkt nodig zijn.	Baggeren van haven zal nodig zijn.
thema water en bodem							
aantal peilscheidingen en kunstwerken	2 poldergemaal (huidig), beweegbare stuw met pomp t.b.v. Vispassage.	2 poldergemaal (huidig), beweegbare stuw met pomp t.b.v. Vispassage.	1 voorzieningen vispassage kunnen vervallen.	2 poldergemaal (huidig), omleggen afvoer naar gemaal, voorzieningen vispassage verplaatsen. 1 dubbel afsluitbare spuikoker met regelwerk.	2 poldergemaal (nieuw) voorziening vispassage (nieuw). 1 dubbel afsluitbare spuikoker met regelwerk.	2 poldergemaal (huidig), beweegbare stuw met pomp t.b.v. Vispassage 2 Regelwerk spoelzee en schutsluis. Aanpassen afwatering kwelders.	2 poldergemaal (huidig), beweegbare stuw met pomp t.b.v. Vispassage. 1 Regelwerk spoelzee
functioneren gemaal	Afvoer gemaal altijd mogelijk.	Afvoer gemaal altijd mogelijk.	Afvoer gemaal altijd mogelijk.	Afvoer gemaal altijd mogelijk.	Afvoer gemaal via spoelzee. Beperking spuien spoelzee bij langdurig hoog water.	Afvoer gemaal via spoelzee. Beperking spuien spoelzee bij langdurig hoog water.	Afvoer gemaal altijd mogelijk.

	doorgaan met onderhoud haven en geul	optimaliseren onderhoud haven en geul	stoppen met vaargeul-onderhoud	spoelzee binnendijsk gescheiden-recht	spoelzee binnendijsk gekoppeld-organisch	spoelzee buitendijsk gekoppeld-recht	spoelzee buitendijsk gescheiden-organisch
spuien onder vrij verval.	Spuien is bij laag water mogelijk.	Spuien is bij laag water mogelijk.	Spuien niet meer mogelijk: buitendijskse slenk door opslibben hoger.	Spuien bij laag water mogelijk.	Spuien niet of beperkt mogelijk: laagste peil spoelzee niet laag genoeg.	Spuien niet of beperkt mogelijk: laagste peil spoelzee niet laag genoeg.	Spuien bij laag water mogelijk.
thema waterveiligheid							
bescherming primaire waterkering	Kwelders remmen golfoploop.	Kwelders remmen golfoploop.	Kwelders remmen golfoploop.	Kwelders remmen golfoploop.	Kwelders remmen golfoploop.	Kwelders remmen golfoploop. Iets hogere golfoploop ter plaatse van spoelzee.	Voorland wordt afgegraven daardoor iets hogere golfoploop ter plaatse van spoelzee.
aantal kunstwerken in deltadijk	gemaal	gemaal	gemaal	opening spoelzee en gemaal,	opening Spoelzee	gemaal	gemaal
thema landschap en cultuurhistorie							
Functieverandering landschap	behoud huidige functies in gebied.	havenfunctie verbetert, meer schepen.	haven-functie verdwijnt.	havenfunctie verbetert, meer schepen. rechte (functionele) spoelzee..	havenfunctie verbetert, meer schepen. spoelzee/natuurgebied met (mogelijk) extensieve recreatie binnendijsk	havenfunctie verbetert, meer schepen. landmark met optionele recreatiemogelijkheid toegevoegd.	havenfunctie verbetert, meer schepen. spoelzee/natuurgebied met (mogelijk) extensieve recreatie buitendijsk.
variatie in landschapsbeeld	blijft zoals het is	blijft zoals het is	minder variatie buitendijsk geul versmalt en wordt minder zichtbaar.	iets meer variatie binnendijsk nieuw getijdewater binnendijsk toegevoegd, gekoppeld aan geometrische structuur.	meer variatie binnendijsk nieuwe organische waterpartij met droogvallende delen binnendijsk, doorbreekt geometrische structuur.	meer variatie in kwelder landmark toegevoegd, kwelders en wadden beleefbaar op nieuwe manier.	meer variatie in kwelder nieuwe getijdenwater in kwelder met droogvallende delen in kwelder.
mate van afleesbaarheid historie	historie gebied blijft afleesbaar.	historie gebied blijft afleesbaar.	historie vervaagt.	historie gebied afleesbaar. beheer als 'element' toegevoegd.	historie gebied afleesbaar. Beheer als 'element' toegevoegd.	historie gebied afleesbaar. beheer als 'element' toegevoegd.	historie gebied afleesbaar. beheer als 'element' toegevoegd.

	doorgaan met onderhoud haven en geul	optimaliseren onderhoud haven en geul	stoppen met vaargeul-onderhoud	spoelzee binnendijs gescheiden-recht	spoelzee binnendijs gekoppeld-organisch	spoelzee buitendijs gekoppeld-recht	spoelzee buitendijs gescheiden-organisch
behoud cultuur-historische elementen	elementen blijven behouden.		elementen blijven behouden, afleesbaarheid vervaagt.	spuisluis verdwijnt, wordt vervangen door nieuwe doorlaat.		huidige elementen blijven behouden.	huidige elementen blijven behouden.
thema vaarrecreatie							
bereikbaarheid haven (aantal uren per getijde-venster)	na baggeren: circa 5 uur na ploegen minder dan 5 uur, onzeker.	gedurende seizoen: tenminste 4 uur (ca 2 uur voor en 2 uur na HW. Beperkt i.v.m. extra ploegen tijdens seizoen.	0 uur bereikbaar	tenminste 5 uur (ca 2,5 uur voor en 2,5 uur na HW.	tenminste 5 uur (ca 2,5 uur voor en 2,5 uur na HW.	tenminste 5 uur (door kortere geul, minder vaartijd nodig).	tenminste 5 uur (ca 2,5 uur voor en 2,5 uur na HW.
omvang haven (aantal ligplaatsen)	benut huidige kade, ca 20 schepen	circa 20 schepen	0	circa 20	circa 20	jachthavenontwikkeling mogelijk maximaal 200	circa 20
nautische veiligheid	Bereikbaarheid (vlucht) haven onzeker, door natuurlijke invloeden.	Tijdens seizoen, bereikbaarheid (vlucht) haven zeker.	(vlucht) haven ontbreekt	Bereikbaarheid (vlucht) haven zeker. Stroming in haven bij spoelen.	Bereikbaarheid (vlucht) haven zeker. Stroming in haven bij spoelen.	Bereikbaarheid (vlucht) haven zeker. Geen stroming in haven.	Bereikbaarheid (vlucht) haven zeker, maar via sluis. Buiten sluis extra vluchtvoorziening Geen stroming in haven.
Jachthaven in route Lauwersoog, Schiermonnikoek - Delfzijl, Greetsiel, Borkum.	Beperkt bereikbaar.	In seizoen bereikbaar	geen haven	bereikbaar	bereikbaar	bereikbaar	bereikbaar
Bereikbaarheid zeekanoën.	Vertrekpunt, tussenstop diverse zeekanoroutes met overnachtingsmogelijkheden. Beperkt bereikbaar.	Vertrekpunt, tussenstop diverse zeekanoroutes met overnachtingsmogelijkheden.	geen haven	Vertrekpunt, tussenstop diverse zeekanoroutes met overnachtingsmogelijkheden.	Vertrekpunt, tussenstop diverse zeekanoroutes met overnachtingsmogelijkheden.	Vertrekpunt, tussenstop diverse zeekano-routes met overnachtingsmogelijkheden.	Vertrekpunt, tussenstop diverse zeekano-routes met overnachtingsmogelijkheden.
thema recreatie							
doorgaande routes	Kiek over de Diek, fietsroute	Kiek over de Diek, fietsroute	Kiek over de Diek, fietsroute, wandelroute kwelder.	Kiek over de Diek, fietsroute, wandelroute kwelder.	Kiek over de Diek, fietsroute, wandelroute kwelder.	Kiek over de Diek, fietsroute, wandelroute kwelder.	Kiek over de Diek, fietsroute, wandelroute kwelder.

	doorgaan met onderhoud haven en geul	optimaliseren onderhoud haven en geul	stoppen met vaargeul-onderhoud	spoelzee binnendijs gescheiden-recht	spoelzee binnendijs gekoppeld-organisch	spoelzee buitendijs gekoppeld-recht	spoelzee buitendijs gescheiden-organisch
lokale routes	Wandelroute kwelder.	Wandelroute kwelder.	Wandelroute kwelder, wenselijk om routes uit te breiden.	Wandelroute kwelder.	Wandelroute kwelder.	Wandelroute kwelder.	Wandelroute kwelder.
beleving: wat is er te doen	kwelder, havenactiviteit, startpunt Wadlopen	kwelder, havenactiviteit startpunt wadlopen, vertrekpunt vaartochten Waddenzee kleinschalige visserij.	kwelder, startpunt wadlopen?	kwelder, havenactiviteit startpunt wadlopen, vertrekpunt vaartochten Waddenzee kleinschalige visserij.	kwelder, havenactiviteit, startpunt wadlopen, vertrekpunt vaartochten Waddenzee, kleinschalige visserij.	kwelder, havenactiviteit, startpunt wadlopen, vertrekpunt vaartochten Waddenzee, kleinschalige visserij.	kwelder, havenactiviteit, startpunt wadlopen, vertrekpunt vaartochten Waddenzee, kleinschalige visserij.
thema natuur							
natuurlijke systemen	Baggeren is terugkerende ingreep in het natuurlijke systeem.	Baggeren is terugkerende ingreep in het natuurlijke systeem.	Natuurlijke veranderingen in het wadden-systeem worden gevolgd	Er wordt gebruik gemaakt van de natuurlijke dynamiek, maar met een kunstmatige ingreep	Er wordt gebruik gemaakt van de natuurlijke dynamiek, maar met een kunstmatige ingreep	Er wordt gebruik gemaakt van de natuurlijke dynamiek, maar met een kunstmatige ingreep	Er wordt gebruik gemaakt van de natuurlijke dynamiek, maar met een kunstmatige ingreep
H1140A slik- en zandplaten	-	-	-	-	-	afname 9,7 ha	
H1310A zilte pioniersbegroeiingen	-	-	-	-	-	afname 4,9 ha	afname 0,1 ha
H1320 slijkgrasvelden	-	-	-	-	-	afname 1,1 ha	afname 3,4 ha
H1330A schorren en zilte graslanden	-	-	-	-	-	afname 2,0 ha	afname 10,2 ha
Diverse soorten aan de landkant	-	-	-	-	toevoegen gevarieerde habitats (van water/zandplaat tot zilt grasland en akkerrand):	-	-

	doorgaan met onderhoud haven en geul	optimaliseren onderhoud haven en geul	stoppen met vaargeul-onderhoud	spoelzee binnendijs gescheiden-recht	spoelzee binnendijs gekoppeld-organisch	spoelzee buitendijs gekoppeld-recht	spoelzee buitendijs gescheiden-organisch
effect op broedvogels	-	Mogelijk verstoring door meer bagger-activiteiten in broedseizoen.	-	-	broed wadvogels toegevoegd	beperkte vermindering broed- en rustgebied wadvogels verwacht	geen negatief effect. ¹
effect op niet-broedvogels	-	-	-	-	in mindere mate rustgebied toegevoegd	geen significant negatief effect	geen significant negatief effect
Natuurwaarde akkers	-	-	-	afname areaal (-13 ha)	afname areaal (-20ha)	-	-
vismigratie-voorziening	functioneert beperkt	functioneert (afstemmen beheer met seizoen vismigratie)	niet	functioneert	kan functioneren moet worden aangepast	functioneert	functioneert
thema landbouw							
afname landbouwgrond			kweldergras-land neemt toe door versmalling geul	13 ha akkerland	26 ha akkerland	kweldergras-land neemt af (ca 2 ha)	kweldergras-land neemt af: (ca. 10 ha)
verandering in zoutbelasting				mogelijk toename (zoute) kwel vanuit spoelzee. Kwelsloten moeten afvoeren naar gemaal. Effect beperkt door kleigrond.	mogelijk toename (zoute) kwel vanuit spoelzee. Kwelsloten moeten afvoeren naar gemaal. Effect beperkt door kleigrond.		mogelijk toename (zoute) kwel onder dijk vanuit spoelzee. Kwelsloten moeten afvoeren naar gemaal. Effect beperkt door kleigrond.
saltspray				Gewasschade door saltspray	Gewasschade door saltspray		Gewasschade door saltspray
kansen voor zilte teelten				nemen toe	nemen toe		
thema lokale economie							
't Zielhoes (bezoekers)	Blijft gelijk	Neemt mogelijk iets toe	Afname	Neemt mogelijk iets toe	neemt toe	neemt toe	neemt toe
wadlooptochten	mogelijk	mogelijk	mogelijk, eerste deel over kwelder	mogelijk	mogelijk	mogelijk	mogelijk

¹ Uitgaande van een ligging zo dicht mogelijk tegen de dijk wordt en niet op de overgang kwelder – pionierzone

	doorgaan met onderhoud haven en geul	optimaliseren onderhoud haven en geul	stoppen met vaargeul-onderhoud	spoelzee binnendijs gescheiden-recht	spoelzee binnendijs gekoppeld-organisch	spoelzee buitendijs gekoppeld-recht	spoelzee buitendijs gescheiden-organisch
vaartochten op het wad	niet	mogelijk	niet mogelijk	mogelijk	mogelijk	mogelijk	mogelijk
opbrengst haven	nihil	circa € 10.000 tot 15.000		circa € 10.000 tot 15.000	circa € 10.000 tot 15.000	circa € 10.000 tot 15.000 of meer bij vergroting haven.	circa € 10.000 tot 15.000
kansen voor verblijfsrecreatie	verder ontwikkelen kampeer, trekkershuttencamper-plaatsen, 't Zielhoes	verder ontwikkelen kampeer, trekkershuttencamper-plaatsen, 't Zielhoes	verder ontwikkelen kampeer, trekkershuttencamper-plaatsen, 't Zielhoes	verder ontwikkelen kampeer, trekkershuttencamper-plaatsen, 't Zielhoes en rondom spoelzee	verder ontwikkelen kampeer, trekkershuttencamper-plaatsen, 't Zielhoes en rondom spoelzee.	verder ontwikkelen kampeer, trekkershuttencamper-plaatsen, 't Zielhoes	verder ontwikkelen kampeer, trekkershuttencamper-plaatsen, 't Zielhoes
thema realisatiemogelijkheden							
Grondverwerving (ha)	-	-	-	13 ha akkerland	43 ha akkerland	4,8 ha kwelder (particulier eigendom)	4,8 ha kwelder (particulier eigendom)
NB-wet-vergunning	binnen het kader van het N2000 beheerplan Waddenzee geen vergunning noodzakelijk	binnen het kader van het N2000 beheerplan Waddenzee geen vergunning noodzakelijk		toets nodig	toets nodig	toets nodig: effect op instandhoudingsdoelen aantonen. Indien effect, groot maatschappelijk belang en/of niet significantie aantonen	toets nodig: effect op instandhoudingsdoelen aantonen. Indien effect, groot maatschappelijk belang en/of niet significantie aantonen
Vergunning waterwet	-	-	-	Aantonen dat veiligheidsniveau niet wordt aangetast.	Aantonen dat veiligheidsniveau niet wordt aangetast.		

Bijlage 5 Kostenraming varianten

			1 doorgaan met onderhoud haven en geul		1+ Optimaliseren onderhoud haven en geul		2 stoppen met vaargeulonderhoud	3a spoelzee binnendijks gescheiden-recht		3b spoelzee binnendijks gekoppeld-organisch		4a spoelzee buitendijks gekoppeld-recht		4b spoelzee buitendijks gescheiden-organisch		
			hoeveelheid	kosten	hoeveelheid	kosten	hoeveelheid	kosten	hoeveelheid	kosten	hoeveelheid	kosten	hoeveelheid	kosten		
			eenheid	prijs												
Alle bedragen exclusief BTW																
Opruimwerkzaamheden																
verwijderen beschoeiingen, damwanden			€	-	€	-	€	-	€	-	€	-	€	-	€	-
verwijderen verhardingen			€	-	€	-	€	-	€	-	€	-	€	-	€	-
Grondwerk																
GROND ONTGRAVEN																
ontgraven van grond binnendijks	m3	€ 2,00	€	-	€	-	€	-	361874	€ 723.748,00	279902	€ 559.804,00	€	-	€	-
ontgraven kwelsloot	m3	€ 2,50	€	-	€	-	€	-	384	€ 960,00	4006	€ 10.016,00	€	-	€	-
ontgraven van grond buitendijks	m3	€ 2,00	€	-	€	-	€	-	€	-	€	-	145040	€ 290.080,00	341130	€ 682.260,00
eenmalig baggeren buitendijks	m3	€ 3,00	18000	€ 54.000,00	9000	€ 27.000,00	€	-	18000	€ 54.000,00	18000	€ 54.000,00	7500	€ 22.500,00	15000	€ 45.000,00
GROND VERVOEREN																
Vervoeren grond binnen terrein	m3	€ 2,00	€	-	€	-	€	-	362258	€ 724.516,00	283908	€ 567.816,80	145040	€ 290.080,00	341130	€ 682.260,00
GROND VERWERKEN																
verwerken grond in dijk	m3	€ 3,00	€	-	€	-	€	-	550	€ 1.650,00	€	-	18600	€ 55.800,00	3750	€ 11.250,00
verwerken grond in depot	m3	€ 1,00	€	-	€	-	€	-	€	-	€	-	€	-	€	-
profileren dijk	m	€ 8,00	€	-	€	-	€	-	100	€ 800,00	€	-	3100	€ 24.800,00	2500	€ 20.000,00
GROND AF- en AANVOEREN																
Grond afvoeren	m3	€ -	€	-	€	-	€	-	361708	€ -	283908	€ -	126440	€ -	337380	€ -
Bagger afvoeren naar de Lauwers	m3	€ 10,00	18000	€ 180.000,00	9000	€ 90.000,00	€	-	18000	€ 180.000,00	18000	€ 180.000,00	7500	€ 75.000,00	15000	€ 150.000,00
Civieltechnische werken																
Aanleg paden (halfverhard, breedte 1,5 meter)	m	€ 35,00	€	-	€	-	€	-	€	-	€	-	3000	€ 105.000,00	€	-
Aanleg wegen (asfalt, breedte 5 meter))	m	€ 400,00	€	-	€	-	€	-	50	€ 20.000,00	€	-	€	-	€	-
Aanleg oeverbescherming	m	€ 150,00	€	-	€	-	€	-	1070	€ 160.500,00	554	€ 83.100,00	3000	€ 450.000,00	400	€ 60.000,00
Aanleg bodembescherming	m2	€ 75,00	€	-	€	-	€	-	15000	€ 1.125.000,00	10000	€ 750.000,00	5000	€ 375.000,00	15000	€ 1.125.000,00
geleidevoorziening	m	€ 240,00	€	-	€	-	€	-	€	-	€	-	€	-	196	€ 47.040,00
kade met aanlegvoorzieningen	m	€ 1.000,00	€	-	€	-	€	-	€	-	€	-	400	€ 400.000,00	€	-
verkeersbrug	stuks	€ 250.000,00	€	-	€	-	€	-	2	€ 500.000,00	1	€ 250.000,00	€	-	€	-
Kunstwerken																
gemaal (nieuw poldergemaal)	stuks	€ 2.400.000,00	€	-	€	-	€	-	€	-	1	€ 2.400.000,00	€	-	€	-
uittroomwerk	stuks	€ 250.000,00	€	-	€	-	€	-	1	€ 250.000,00	1	€ 250.000,00	1	€ 250.000,00	1	€ 250.000,00
doorvoer door dijk	stuks	€ 1.000.000,00	€	-	€	-	€	-	1	€ 1.000.000,00	1	€ 1.000.000,00	€	-	€	-
visdoorlaatplaats	stuks	€ 400.000,00	€	-	€	-	€	-	€	-	1	€ 400.000,00	€	-	€	-
doorlaatvoorziening schepen (sluis)	stuks	€ 3.000.000,00	€	-	€	-	€	-	€	-	€	-	1	€ 3.000.000,00	€	-
Terreinrichting																
hekwerken	m		€	-	€	-	€	-	€	-	€	-	€	-	€	-
cultuurhistorische aanpassingen sluisje	stuks	€ 100.000,00	€	-	€	-	€	-	1	€ 100.000,00	€	-	€	-	€	-
inzaaien gras	are	€ 3,50	€	-	€	-	€	-	€	-	€	-	€	-	€	-
compensatie :kwelderherstel	ha	€ 20.000,00	€	-	€	-	€	-	€	-	€	-	17,63	€ 352.600,00	13,7	€ 274.000,00
Benoemde directe bouwkosten			€	234.000,00	€	117.000,00	€	-	€	4.891.174,00	€	6.504.736,80	€	5.890.860,00	€	3.346.810,00
Algemene Kosten, Winst en Risico	20%		€	46.800,00	€	23.400,00	€	-	€	978.234,80	€	1.300.947,36	€	1.178.172,00	€	669.362,00
werken buitendijks	10%		€	-	€	-	€	-	€	-	€	-	€	-	€	-
Niet benoemd objectrisico bouwkosten (%)	20%		€	46.800,00	€	23.400,00	€	-	€	978.234,80	€	1.300.947,36	€	1.178.172,00	€	669.362,00
Bouwkosten			€	327.600,00	€	163.800,00	€	-	€	6.847.643,60	€	9.106.631,52	€	8.954.107,20	€	5.087.151,20

Aankoop grond binnendijks	m2	€ 10,00	€ -	€ -	€ -	130000 € 1.300.000,00	260000 € 2.600.000,00	€ -	€ -	
aankoop grond buitendijks	m2	€ 2,50	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	260000 € 650.000,00	12500 € 31.250,00	
Benoemde directe vastgoedkosten			€ -	€ -	€ -	€ 1.300.000,00	€ 2.600.000,00	€ 650.000,00	€ 31.250,00	
begeleiding aankoop (%)		4%	€ -	€ -	€ -	€ 52.000,00	€ 104.000,00	€ 26.000,00	€ 1.250,00	
Vastgoedkosten			€ -	€ -	€ -	€ 1.352.000,00	€ 2.704.000,00	€ 676.000,00	€ 32.500,00	
Engineeringskosten		20%	€ -	€ -	€ -	€ 1.369.528,72	€ 1.821.326,30	€ 1.790.821,44	€ 1.017.430,24	
Investeringskosten			€ 327.600,00	€ 163.800,00	€ -	€ 9.569.172,32	€ 13.631.957,82	€ 11.420.928,64	€ 6.137.081,44	
Beheerkosten										
baggeren: haven + ploegen geul	per jaar	€ 64.000,00	1 € 64.000,00	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	
geoptimaliseerd jaarlijksbaggeren		€ 105.000,00	€ -	1 € 105.000,00	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	
baggeren haven	per jaar	€ 40.000,00	€ -	0,5 € 20.000,00	€ -	0,125 € 5.000,00	0,125 € 5.000,00	0,25 € 10.000,00	1 € 40.000,00	
baggeren vaargeul 5 jaarlijks 350000/5	per jaar	€ 350.000,00	0,2 € 70.000,00	0,2 € 14.000,00	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	
onderhoud aanlegvoorzieningen, beheer haven		€ 20.000,00	€ 20.000,00	€ 20.000,00	€ -	€ 20.000,00	€ 20.000,00	€ 40.000,00	€ 20.000,00	
beheerskosten extra natuurterrein binnendijks	ha	€ 500,00	€ -	€ -	€ -	€ -	30 € 15.000,00	€ -	€ -	
bedieningskosten sluis		€ 20.000,00	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 20.000,00	€ -	
beheerkosten kunstwerken en terreininrichting		2%	€ -	€ -	€ -	€ 27.000,00	€ 25.000,00	€ 65.000,00	€ 5.000,00	
			€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	
Totaal beheerkosten			€ 154.000,00	€ 159.000,00	€ -	€ 52.000,00	€ 65.000,00	€ 135.000,00	€ 65.000,00	
Overige kosten										
contante waarde		4%	€ 2.662.973,13	€ 2.749.433,29	€ -	€ 899.185,73	€ 1.123.982,16	€ 2.334.424,50	€ 1.123.982,16	
Totaal aanleg en beheer			€ 2.990.573,13	€ 2.913.233,29	€ -	€ 10.468.358,05	€ 14.755.939,99	€ 13.755.353,14	€ 7.261.063,60	
jaarlijkse betaling voor investeringen			€ 18.945,14	€ 9.472,57	€ -	€ 553.386,18	€ 788.337,47	€ 660.473,44	€ 354.908,03	
jaarlijkse lasten			€ 172.945,14	€ 168.472,57	€ -	€ 605.386,18	€ 853.337,47	€ 795.473,44	€ 419.908,03	
per boot	aantal		200 € 864,73	200 € 842,36	200 € 3.026,93	200 € 4.266,69	200 € 3.977,37	200 € 2.099,54	200 € 2.099,54	