

PER E-MAIL
Vlaams Nederlandse Schelde Commissie
Postbus 299
4600 AG BERGEN OP ZOOM

Datum	Ons kenmerk	Aantal pagina's
14 november 2013	1208901-000-ZKS-0005	17
Contactpersoon	Doorkiesnummer	E-mail
ir. M.D. Taal	+31 (0)88 33 58 024	marcel.taal@deltares.nl
		Versie
		DEF

Onderwerp
Notitie opslibbing Hedwigepolder

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij vindt u de definitieve notitie "Opslibbing Hedwigepolder" namens Deltares opgesteld door ir. M. Taal en drs. A. Nolte. Deze definitieve versie is op enkele punten aangepast ten opzichte van de eerdere versie d.d. 21 oktober 2013 die op de door u georganiseerde expertbijeenkomst van 24 oktober 2013 is ingebracht.

Informatie en opmerkingen uit de expertbijeenkomst zijn verwerkt in deze versie. Daar waar het substantiële aanpassingen betreft, wordt dat in de tekst aangegeven. Tekstuele aanpassingen worden niet aangegeven. Het bespreekverslag van de expertbijeenkomst is als bijlage bijgevoegd.

Hoogachtend,


~~drs. F.M.J. Hoozemans~~
Directeur Zee en Kustsystemen

Bijlage
- Notitie opslibbing Hedwigepolder

H 1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Van 20 augustus tot 30 september 2013 hebben het ontwerp-rijksinpassingsplan, de ontwerp-uitvoeringsbesluiten en het milieueffectrapport voor het realiseren van intergetijdengebied door ontpoldering van de Hertogin Hedwigepolder ter inzage gelegen. De Staatssecretaris van Economische Zaken en de Minister van Infrastructuur en Milieu stellen het (uiteindelijke) besluit vast. De Provincie Zeeland is penvoerder voor de projectuitvoering.

Onder andere in het kader van de door de heer De Cloedt en de heer Rottier ingediende zienswijze zijn vragen gesteld over de snelheid van opslibbing van de Hedwigepolder en de betekenis daarvan voor de natuurdoelen. Een door Svašek Hydraulics uitgevoerde modelstudie, die als bijlage 1 bij de genoemde zienswijze is gevoegd, geeft aan dat opslibbing sneller zal plaatsvinden dan in het MER genoemd. Ingenieursbureau Tauw heeft de berekende opslibbing gebruikt voor beoordeling van de bijdrage die de ontpoldering levert aan de geformuleerde natuurdoelen. Een van de oordelen is dat het ontpolderde areaal op langere termijn niet meer bijdraagt aan het oorspronkelijke doel, zijnde uitbreiding van estuariene natuur. Het rapport van Tauw is als bijlage 2 aan de genoemde zienswijze toegevoegd.

Bij beantwoording van de gestelde vragen met betrekking tot de snelheid van opslibbing is de op 20 maart 2013 gehouden expertbijeenkomst van belang, waarin opslibbing en natuurdoelen in het licht van de beschikbare modellering zijn besproken. Op deze bijeenkomst, waarbij Svašek en Tauw niet aanwezig waren, is gesteld dat nieuwe modellering niet zou leiden tot andere keuzes en/of conclusies voor het MER. Omdat de rapporten van Svašek en Tauw nieuwe informatie aanleveren organiseert de Provincie Zeeland een nieuwe expertbijeenkomst. De Provincie Zeeland heeft Deltares gevraagd om een notitie op te stellen die ingebracht wordt op de expertbijeenkomst en waarin de volgende twee vragen beantwoord worden:

1. Wat is het ontwikkelingsperspectief voor de opslibbing van de Hedwigepolder na aanleg conform het ontwerp-rijksinpassingsplan; Welke bandbreedte is reëel te verwachten, in het bijzonder in het licht van de rapportage van Svašek en de expertbijeenkomst van 20 maart 2013? Bevat het MER voldoende informatie op dit punt om het besluit over het inpassingsplan te kunnen nemen?
2. Wat betekent deze opslibbing voor het bereiken van de geformuleerde natuurdoelen?

Alvorens op de vragen in te gaan, definiëren we het kader waarin Deltares de vragen plaatst. We maken daarbij onderscheid tussen het morfologisch-ecologisch kader en het juridisch kader, om ze vervolgens te verbinden. Het definiëren van een kader is nodig, vanwege de breedte en complexiteit van het 'Hedwige-dossier', waardoor het kader mede bepalend is voor de mogelijke antwoorden. Uitgangspunten van deze notitie zijn als volgt:

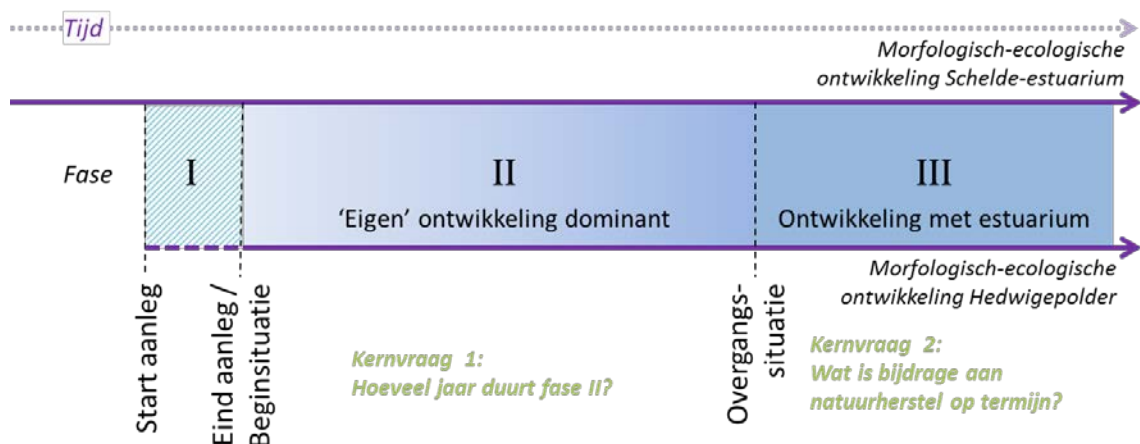
- o De ontpoldering van de Hedwigepolder vindt plaats conform het ontwerp-rijksinpassingsplan.
- o Andere alternatieven of andere locaties voor ontpoldering worden niet beschouwd.
 - o NB: In Deltares (2008) is aangegeven dat de Hedwigepolder niet de beste locatie voor ontpoldering is, doordat vanwege de landinwaartse ligging minder invloed op het getij optreedt dan bij een meer zeewaartse ontpoldering. Ook is aangegeven dat de ligging ter hoogte van het turbiditeitsmaximum leidt tot een snellere opslibbing dan bij een meer zeewaartse ontpoldering. De vraag die in deze notitie centraal staat is niet of de Hedwigepolder de *beste* bijdrage aan natuurherstel levert, maar of de Hedwigepolder *een* bijdrage levert aan natuurherstel. Met andere woorden, de vraag is niet waar langs de

Westerschelde het best 295 ha ontpolderd zou kunnen worden, maar of ontpoldering van 295 ha Hedwigepolder resulteert in 295 ha uitbreiding van estuariene natuur.

- o De mate van opslibbing wordt beschouwd en beoordeeld voor het bereiken van die natuurdoelen die met de ontpoldering van de Hedwigepolder beoogd zijn. Het wel of niet bereiken van een goede staat van instandhouding voor het (hele) Schelde-estuarium valt buiten de scope van deze notitie.

1.2 Kader

Onderstaand schema toont het kader waarin Deltares de vragen plaatst. Als eerste geeft het schema aan dat de morfologisch-ecologische ontwikkeling van het Schelde-estuarium (Zeeschelde en Westerschelde) niet stilstaat, maar een voortschrijdende ontwikkeling is. Zodra het getij de (ontpolderde) Hedwigepolder instroomt, maakt de Hedwigepolder onderdeel uit van het Schelde-estuarium en zal mee-ontwikkelen als onderdeel van het estuarium. Andersom zal de rest het estuarium invloed ondervinden van de uitbreiding met de Hedwigepolder. Binnen de Hedwigepolder zal een morfologisch-ecologische ontwikkeling optreden. Uitsluitend deze 'eigen' ontwikkeling is onderwerp van deze notitie.



Figuur 1: Kader van morfologisch-ecologische ontwikkeling waarin Deltares de vragen plaatst

De morfologisch-ecologische ontwikkeling van de Hedwigepolder onderscheidt drie fasen:

- I. De aanlegfase, waarin de inrichting gerealiseerd wordt. Er vindt dan verstoring plaats, onder andere door graafwerkzaamheden) voor de aanleg van de geulaanzetten. Deze fase wordt niet in deze notitie behandeld.
- II. Vanaf het moment dat de aanleg gereed is en het getij toegang heeft, hebben de natuurlijke processen (waterbeweging, sedimenttransport en de kolonisatie en successie van flora en fauna) in onderlinge interactie vrij spel. Het opslibben, ofwel verhoging van het gemiddelde maaiveldniveau met als gevolg veranderingen in de overstromingsduur en -snelheden ter plaatse, is vanaf dat moment een dominant proces voor de evolutie. Er is geen enkele twijfel dat opslibbing zal plaatsvinden. Er zal met zekerheid een verschuiving plaatsvinden naar meer oppervlakte met een langere droogvalduur, met uiteindelijk schorvorming. Deze fase eindigt als het gemiddelde maaiveldniveau niet noemenswaardig meer stijgt. De eerste vraag is te herleiden tot hoe lang deze fase duurt.
- III. De verhoging van het gemiddeld maaiveldniveau zal met het verloop van de tijd afnemen. Op een gegeven moment ontstaat een situatie waarin het gemiddeld

maaiveldniveau niet noemenswaardig meer stijgt, ofwel niet substantieel meer afwijkt van vergelijkbare gebieden. Er ontstaat een situatie waarin het (dynamisch) evenwicht met het estuarium dominant(er) is voor de morfologische-ontwikkeling dan de 'eigen' ontwikkeling. Deze overgang zal geleidelijk gaan. Er kunnen binnen het gebied nog wel veranderingen of verschuivingen optreden, zoals het verplaatsen van geulen of het evolueren van flora en fauna. Daarnaast zal het gebied reageren op veranderingen in het estuarium, zoals zeespiegelstijging. De vraagstelling is in hoeverre deze (verwachte) situatie bijdraagt aan de doelstelling tot uitbreiding van estuariene natuur.

1.3 Aanpak

Vijf documenten vormen het beginpunt voor het beantwoorden van de twee vragen:

- Documentenbundel voor de Deskundigenworkshop Intergetijdengebied Hertogin Hedwige- en Prosperpolder, 20 maart 2013, VNSC, Bergen op Zoom;
- Verslag van Deskundigenbijeenkomst intergetijdengebied Hertogin Hedwige- en Prosperpolder, 20 maart 2013, VNSC, Bergen op Zoom;
- MER rapport versie 13.0 19/06/2013, Ontwikkeling van een intergetijdengebied in Hedwige- en Prosperpolder: Definitief MER – tekstbundel, Opdrachtgever Provincie Zeeland, Referentienummer: Soresma/1294103000 - Oranjewoud/225938;
- Svašek Hydraulics (2013): Verwachte bodemontwikkelingen Hedwigepolder en omgeving ten gevolge van ontpolderen, 27 september 2013, kenmerk 1722/U13237/E/SPo);
- Tauw (2013): Beoordeling Rijksinpassingsplan ontpoldering Hedwigepolder – aspect Natuurbeschermingswet, 27 september 2013, kenmerk R001-12188881LBN-kwe-V03-NL.

De deskundigenworkshop van 20 maart 2013 kreeg de vraag voorgelegd of de hydrodynamische en morfologische modelresultaten uit het MER (versie 12.0, 29/09/2010) voldoende zijn voor de beleidskeuze voor het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA). Uit de documenten blijkt dat de vraagstukken van opslibbing en de doorvertaling naar beoogde natuurdoelen hierbij ook aan de orde waren. De ingebrachte documentenbundel en de in het bespreekverslag vastgelegde discussie en reactie kunnen gezien worden als een samenvatting van de stand van zaken van de kennis tot dat moment. Het resultaat van de workshop is verwerkt in de definitieve MER (versie 13.0, 19/06/2013). De rapporten van Svašek en Tauw zijn uitgebracht na het MER en worden gezien als aanvullende informatie. Daarom neemt Deltares deze vijf documenten als basis voor deze notitie. Waar nodig wordt informatie uit andere rapporten en kennisbronnen gebruikt.

Proces

De conceptversie van deze notitie is ingebracht en besproken op een tweede expertbijeenkomst, op 24 oktober 2013. Op basis van het bespreekverslag van de bijeenkomst heeft Deltares de notitie op enkele punten aangevuld. Het verslag van de bijeenkomst is toegevoegd als bijlage en laat zien op welke punten er commentaar is geleverd en op welke punten er tijdens de bijeenkomst unanimitieit was en waar interpretatieverschillen waren. Deze notitie komt volledig onder verantwoordelijkheid van en voor verantwoording van Deltares tot stand.

H 2 Bandbreedte voorspelde ophoging door sedimentatie

2.1 Inleiding

Er is geen twijfel dat de Hedwigepolder na ontpoldering zal opslibben. Bij opkomend tij vult het gebied zich met water en het daarin gesuspendeerde zwevend stof. Als de stroomsnelheid afneemt kan een deel van het zwevend stof naar de bodem uitzakken. Een deel daarvan wordt niet weer meegenomen als het water het gebied weer uitstroomt (dit wordt 'trapping efficiency' genoemd). Zo wordt, onder normale omstandigheden, ieder getij een hoeveelheid sediment afgezet in het gebied. Onder bepaalde omstandigheden, zoals storm, kan ook meer sediment het gebied verlaten dan er instroomt. Desalniettemin is er geen twijfel dat er vanaf het begin netto sedimenttransport richting de Hedwigepolder zal optreden.

Vervolgens zijn twee aspecten van belang:

- 1) Hoe groot is het netto sedimenttransport en hoe verandert dit in de tijd? en
- 2) Wat is de interne verdeling binnen de Hedwigepolder?

Beide vragen zijn met expert judgement, ondersteund met modelberekeningen, onderzocht. Het MER gebruikt ter ondersteuning een modelstudie die is uitgevoerd door IMDC en de zienswijze van De Cloedt en Rottier een modelstudie van Svašek. Daarnaast maakt de expert judgement gebruik van informatie uit vergelijkbare situaties.

Er is geen situatie bekend die zo overeenkomt met de Hedwigepolder dat die één-op-één als referentie kan dienen. De ontwikkeling van Saefthinghe, het Sieperdaschor en het Paardenschor leveren het beste vergelijkingsmateriaal, omdat ze ruimtelijk aangrenzend (of zeer nabij) zijn, ervan uitgegaan mag worden dat morfologische en ecologische omstandigheden het meest vergelijkbaar zijn en (bij Paardenschor) ook een ontpoldering betreffen. Modelvoorspellingen geven indicaties, maar deze kunnen pas achteraf getoetst worden, mede omdat er geen uitgesproken vergelijkbare situatie is. Elke modelvoorspelling levert dus slechts beperkte zekerheid over de mate van opslibbing. De beste werkwijze is het samenbrengen van informatie uit zo veel mogelijk bronnen, zodat een betrouwbare bandbreedte kan worden vastgesteld.

Alvorens in te gaan op de bandbreedte (meenemend alle per 17 oktober 2013 beschikbare informatie) geven we een kort overzicht van de expertmeeting van 20 maart en het Svašek-rapport. Daarna kan een conclusie worden getrokken over de compleetheid van de informatie die ten behoeve van de MER beschikbaar is.

2.2 Samenvatting situatie na deskundigenbijeenkomst 20 maart

In het MER is op basis van expert judgement gesteld dat de berekende opslibbingssnelheid van 1 cm/jaar erg laag is ten opzichte van de waargenomen opslibbingssnelheid van naburige slikken en schorren. Daarom gaat het MER uit van een hogere opslibbingssnelheid.

Het MER (versie 13.0, 19/06/2013 pag. 319¹) stelt "*..dat de Hedwigepolder reeds na een 10-tal jaren zo goed als volledig uit pioniersschor zal bestaan.*" Het daadwerkelijke tempo verschilt tussen de inrichtingsalternatieven (pag. 321¹): "*..de uiteindelijke situatie na enkele decennia voor alle beschouwde basisalternatieven grotendeels dezelfde zal zijn... .. Het is enkel het tijdspad en de manier waarop de ontwikkeling zich voordoet die verschillen.*"

¹ Ongewijzigd ten opzichte van versie 12.0, pag. 319; respectievelijk pag. 320.

Datum
14 november 2013

Ons kenmerk
1208901-000-ZKS-0005

Pagina's
16

In de deskundigenworkshop van 20 maart 2013 is deze aanpak bevestigd. Er is geadviseerd geen nieuwe berekeningen uit te voeren, hoewel de modellen in de loop der jaren wel verder zijn ontwikkeld. De reden hiervoor is dat de uitkomst hiervan niet sturend zou zijn voor het definitieve ontwerp, hiervoor was de deskundigeninschatting voldoende. Bovendien zouden de uitkomsten nogal afhankelijk zijn van de modelinstellingen (valsnelheid, kritische schuifspanning) die niet precies bekend zijn.

De passages uit het verslag van de deskundigenworkshop die het advies 'geen nieuwe berekeningen uit te voeren' onderbouwen, volgen hieronder.

Uit verslag deskundigenworkshop van 20 maart 2013:

Een eventuele actualisatie van bestaande modellen of toepassing van nieuwe modellen zou een aantal verschillende doelen kunnen dienen:

- a. Het verminderen van juridische risico's van het MER en overige te doorlopen procedures in Nederland
- b. Een wijziging in de huidige keuze voor het voorkeursalternatief (dat gebaseerd is op het MMA).
- c. Een beter inzicht in het behalen van de natuurdoelstellingen (wat, wijze waarop, op welke locaties en met welke snelheid) in de Hedwigepolder cfr. realisatie van het VKA, inclusief uitgebreid krekensysteem.
- d. Verdere ontwikkeling van wetenschappelijk-inhoudelijke inzichten in de beperkende factoren die de ontwikkeling van specifieke habitats (bv. pionierschor) binnen herstelprojecten verhinderen.

De conclusies waren:

a. Het verminderen van juridische risico's van het MER?

- Voor de doelstelling maakt de snelheid van ontwikkeling niet uit, als er maar estuariene natuur ontwikkelt. In die zin kan de onderbouwing in het MER, gebaseerd op de modellering, soberder opgezet worden. Het MER heeft vanuit de optiek ook inzicht willen geven in de ontwikkeling in het gebied zelf, meer aangetoond dan nodig is om het behalen van de projectdoelstelling te onderbouwen en een keuze te maken tussen de verschillende alternatieven.
- Ter onderbouwing van de keuze van inrichting is opnieuw modelleren niet nodig. De keuze voor de inrichting is gemaakt op basis van expert judgement, met ondersteuning van het model dat gebruikt is. De keuze voor de inrichting is op deze wijze, weliswaar in kwalitatieve en niet in kwantitatieve zin, voldoende onderbouwd. Er kan wel nog een optimalisatieslag gebeuren over de grootte van de opening en de hoeveelheid voorliggend schor die dient te worden afgegraven.
- Het opnieuw modelleren met state of the art modellen in deze fase werpt eerder vragen op inzake sedimenthuishouding dan dat het als onderbouwing voor de keuze dient.
- Vegetatiemodellen zijn heel sterk afhankelijk van de deterministische keuzes inzake type vegetatie, dichtheid vegetatie, ruwheid vegetatie e.d. Aan vegetatiemodellen zijn dus ook veel onzekerheden verbonden. Het is dus beter om aan te geven dat het in de kaartjes gaat om een potentie en niet om een voorspelling.

b. Een wijziging in de huidige keuze voor het voorkeursalternatief (dat gebaseerd is op het MMA)?

- Een actualisatie of nieuwe modellering zal geen nieuwe inzichten geven in functie van onderbouwing van de keuze voor het voorkeursalternatief ('progressief dijkenwegalternatief')

c. Een beter inzicht in het behalen van de natuurdoelstellingen in de Hedwigepolder conform realisatie van het Voorkeursalternatief?

Hierop gaat de concluderende paragraaf van het verslag niet apart in. In paragraaf 2.3 van het verslag wordt wel de vraag behandeld aangaande de handhaafbaarheid van de doelstelling op lange termijn (= 'een zo groot mogelijk, duurzaam slikken- en schorregebied met een maximale kans op ontwikkeling van een dynamische sedimentatie/erosie situatie door middel van een eenmalige ingreep te realiseren, waarna het systeem de vrijheid krijgt zichzelf te ontwikkelen tot estuariene natuur).

Het antwoord hierop is dat na enkele decennia in het gebied wellicht hoog schor zal voorkomen cfr. Saeftinghe en dan het vervolgens de vraag is of er ingrepen nodig zijn om het schor te verjongen. Deze vraag beschouwde de aanwezigen als een beheerkwestie en geen doelenkwestie. Bijgevolg werd deze niet aan de orde geacht.

d. Verdere ontwikkeling van wetenschappelijk-inhoudelijke inzichten?

- Een actualisatie of nieuwe modellering zal meer inzicht leveren in de ontwikkeling van het gebied op een kleinschaliger ruimtelijk-geografisch niveau, hoewel modelmatige onzekerheden blijven bestaan. Het niet opnieuw modelleren heeft tot gevolg dat beschikbare wetenschappelijke kennis die in Nederland en Vlaanderen beschikbaar is onderbenut wordt. Wetenschappelijk-inhoudelijk zou een hernieuwde modellering zeker bijkomende informatie opleveren.
- Voornamelijk inzake de inrichting en het ontwerp van het geulen – en krekensstelsel wordt bijkomend studiewerk uitgezet, vooral in functie van het uitwerken en opstellen van het bestek voor de inrichtingswerken. De noodzakelijke antropogene ingrepen in de Hedwigepolder o.b.v. het huidige inrichtingsplan vereisen dus enige nuancering. Het idee om een aanvullende workshop met experts uit beide landsdelen in te richten wordt naar voren geschoven. Inzetten van modeltoepassingen is voor het MER niet nodig, maar voor een (kosten)effectief ontwerp wel nuttig om onder- of overdimensionering van het initiële krekens en geulensstelsel te voorkomen. Het gaat tenslotte om een zeer kostelijk aspect van de inrichting.

2.3 Samenvatting Svašek-rapport

Het Svašek-rapport stelt dat het gemiddeld maaiveldniveau in de Hedwigepolder stijgt afhankelijk van de toegepaste slibconcentratie. Er wordt melding gemaakt van 0,85 m à 1,05 m in de eerste 20 jaar. Een interpretatie hiervan is dat "...ongeveer de helft van het initiële intergetijdenareaal na 20 jaar doorgroeit is naar supralitoraal gebied (met een bodemligging boven gemiddeld hoogwater)".

In het onderzoek is geen uitgebreid gevoeligheidsonderzoek gedaan, maar de auteurs zijn van mening dat "...een aanzienlijk snellere sedimentatie dan berekend niet uitgesloten kan worden".

Het rapport gaat kort in op een eindbeeld voor de polder. "Gezien de doorgaande verlanding is het beeld dat na 20 jaar berekend is geen eindbeeld. Ook het beeld dat in het MER geschetst wordt heeft geen betrekking op het eindbeeld, maar betreft slechts een ontwikkelingsfase. In het eindbeeld zijn beide polders naar verwachting volledig opgeslibd tot boven hoogwater, en ligt de schorrand weer ongeveer op de plaats waar deze nu ook ligt."

Hieruit kan geconcludeerd worden dat de verwachtingen omtrent het eindbeeld in het MER-rapport (zie ook onder 2.2 van deze notitie) en het Svašek-rapport niet verschillen.

Het rapport concludeert tenslotte dat een verlagend effect op de getijslag niet blijvend is vanwege de doorgaande sedimentatie van de polders.

2.4 Svašek-rapport i.r.t. conclusies deskundigenworkshop 20-3-2013

Modelleringskeuzes

De huidige berekeningen door Svašek zijn geavanceerder dan die jaren geleden uitgevoerd. Het betreft echter geen modelinstellingen die zijn bepaald binnen het door de VNSC aangestuurde onderzoeksconsortium (LTV V&T)². Met een vrij hoge valsnelheid, hoge kritische schuifspanning voor erosie en de afwezigheid van golven zit de trapping efficiency in de Svašek-berekeningen voor die variabelen eerder aan de bovengrens³. Een belangrijke variabele is de vestiging van vegetatie, een gebeurtenis die intrinsiek stochastisch is⁴. De vestiging van vegetatie wordt algemeen gezien als een factor die die trapping efficiency (en dus de opslibbing) vergroot. Naar de visie van Deltares is het daarom mogelijk dat zowel een snellere (zoals de auteurs van het Svašek-rapport aangeven) als een langzamere sedimentatie gemodelleerd wordt dan in de door Svašek uitgevoerde berekeningen. Door de onzekerheid en bandbreedte van cruciale modelparameters is op basis van de modelresultaten volgens Deltares geen harde uitspraak mogelijk over een realistische ondergrens of bovengrens van de aanslibbingssnelheid.

Resultaten

De resultaten vallen binnen de verwachtingen van het MER en deskundigenbijeenkomst (tot meerdere centimeters per jaar), zowel ten aanzien van de aanslibbingssnelheid als ten aanzien van de effecten op de getijslag.

Voor het oordeel over de invloed van het Svašek-rapport op de bandbreedte voor de aanslibbingssnelheid is het vooral belangrijk dat het oordeel in het MER⁵ (vooral op basis van expert judgement, met behulp van waargenomen snelheden in omringende slikken) vergelijkbaar is met de Svašek-berekeningen. Oftewel: de resultaten van Svašek bevestigen globaal de inschatting van deskundigen. Anderzijds betekent dit dat deskundigen de uitkomsten van de Svašek-berekeningen, ondanks mogelijke discussies over de modelinstellingen, bruikbaar vinden, daar ze binnen de verwachte bandbreedte vallen.

² Deze opmerking is opgenomen omdat de referentie in paragraaf 1.2 van het Svašek-rapport de indruk zou kunnen wekken dat het model in VNSC-kader al is gebruikt om aanslibbingen als deze te berekenen en dan ook al door Deltares en andere consortium-partners bekeken zou zijn.

³ De gebruikte valsnelheid en kritische schuifspanning zijn resp. 1.5 mm/s en 0.6 Pa. Het model dat, mede door Deltares, is ontwikkeld voor de VNSC gebruikt 1 mm/s en 0.5 Pa. Bovendien komt een groot deel van de afzetting eerst terecht in een flufflaag met een kritische schuifspanning van 0.1 Pa, waardoor het door golfjes of beperkte stroming weer kan resuspendieren. Dit geeft ongetwijfeld een lagere trapping efficiency in de Hedwigepolder dan in de Svašek-berekeningen.

⁴ Dit houdt o.m. in dat ook met gunstige bodemligging de uiteindelijke vestiging kan uitblijven door o.m. onvoldoende gunstige weersfactoren, dan wel dat dit slechts in een bepaald gebied plaatsvindt. Mede vanwege deze onzekerheid is ook gekozen om de ontwikkeling te volgen in een combinatie van monitoring en modellering.

⁵ Het MER rapport geeft een overzicht van voorbeelden uit de Westerschelde die aantonen "hoe snel de ophoging en dichtgroeien tot middelhoog schor kan gebeuren op 20 à 25 jaar" (pag. 319). Enkele regels verder staat: "Uitgaande van deze voorbeelden en het gegeven dat de dynamiek in de Hedwige- en Prosperpolder nóg geringer zal zijn dan in meer open gebied zoals Saeftinghe, kan men stellen dat de Hedwigepolder reeds na een 10-tal jaren zo goed als volledig uit pionierschor zal bestaan." De in het MER beschouwde basisalternatieven zouden enig verschil op de termijn kunnen uitmaken, maar de conclusie niet wezenlijk veranderen.

Tijdens de (tweede) expertbijeenkomst van 24 oktober 2013 werd gewezen op het feit dat de aanslibbingsnelheid afneemt met de tijd, omdat het afhankelijk is van de overspoelingsfrequentie en dus van de hoogteligging. De modellering van Svašek laat deze afnemende opslibbingsnelheid ook zien. Het hoogste bodemniveau wordt daarmee afhankelijk van de hoogste waterstand dat bereikt wordt. Doorgroeien tot boven de hoogste waterstand door aanvoer van sediment met het getij is niet mogelijk.

Concluderend

Met het uitvoeren van de Svašek-studie is de onzekerheid omtrent de aanslibbing niet gereduceerd. De nadruk op het gebruik van modellen brengt echter wel extra onduidelijkheid in het (maatschappelijk) debat.

2.5 Oordeel Deltares over modelinstrumentarium en over bandbreedte / interpretatie van de resultaten

Deltares onderschrijft nog steeds de conclusies van de deskundigenbijeenkomst. De fysische processen op de schaal van de Hedwigepolder kunnen beter gemodelleerd worden, zo constateerde de deskundigenbijeenkomst. De rapportage van Svašek maakt hier gebruik van.

De bandbreedte voor de opslibbing kan door modelstudies wel nader worden geduid, maar dit verandert niets aan de cruciale aspecten van de verwachte ontwikkeling. Door het uitvoeren van een modelberekening met een geavanceerder instrumentarium is er geen stap gezet naar de integrale modellering (en evaluatie vooraf) van de snelheid van een ontwikkeling van een ingreep als deze en de mate waarin dit ecologisch waardevol areaal oplevert, op verschillende tijdstippen.

De belangrijkste argumenten voor deze bewering zijn

- Modelresultaten kunnen nog niet voldoende geverifieerd worden. Een dergelijke ingreep heeft nog niet eerder plaatsgevonden. Bij een vergelijkbare ontpoldering in de nabijheid (Paardenschor) blijkt (citaat verslag deskundigenworkshop) “.. dat na 10 jaar nog ruim 60% slik is terwijl het gebied nochtans goed gedraineerd en veel kleiner en meer beschut is dan de Hedwigepolder. ...toont bijgevolg een veel tragere vegetatievestiging dan 10 jaar geleden voorspeld”. Bovendien is zijn veel van de fysische processen op deze ruimteschaal, inclusief de interactie met vegetatie, nog niet opgenomen in enig modelinstrumentarium. De inzichten die uit deskundigenworkshops (zoals die van 20 maart 2013) komen, geven daarom uiteindelijk de meest betrouwbare voorspellingen. Zij voorkomen dat er de indruk wordt gegeven dat kwantificering van een ontwikkeling mogelijk is, waar de wetenschap feitelijk tot niet meer in staat is dan het geven van een richting met een zekere bandbreedte voor de snelheid ervan.
- Voor het hele estuarium geldt dat zij in belangrijke mate gedomineerd wordt door menselijke ingrepen. Het is zeer aannemelijk, wetende dat er een monitoringprogramma wordt ontwikkeld in combinatie met modelinstrumentarium om dit te interpreteren⁶, dat er beheeringrepen volgen als uit monitoring blijkt dat deze opportuun zijn in het licht van de nagestreefde doelstellingen.

⁶ Voorstel tot modellering en monitoring van estuariene natuurontwikkeling in de Hedwige- en Prosperpolder (Universiteit van Antwerpen, NIOZ). Het programma heeft “... als doel de geobserveerde ontwikkeling te kunnen evalueren en optimaal bij te sturen.... ...Het model zal monitoringsgegevens gebruiken als input en op basis daarvan de ontwikkeling voor de volgende jaren kunnen inschatten.”

Er is geen effect op de getijslag

Het effect op de getijslag is geen onderwerp geweest bij de expertbijeenkomst. Bij eerdere rapportages, onder meer van Deltares, over nut en noodzaak en alternatieven voor de ontpoldering van de Hedwigepolder, is dit wel aan de orde geweest. De conclusies op dit punt zijn conform de uitkomsten van de Svašek-berekeningen: initieel een kleine reductie, die afneemt door opslibbing. In eerdere debatten is aangehaald dat de relatief stroomopwaartse ligging van de polder in theorie een langetermijneffect heeft dat de getijslag enigszins vergroot. Dat effect treedt echter alleen op wanneer de polder niet zou sedimenteren.

H 3 Opslibbing in relatie tot geformuleerde natuurdoelen

3.1 Formulering van beoogde natuurdoelen

In verschillende documenten worden de te bereiken (natuur)doelen beschreven. De gebruikte formulering is niet consequent. Daardoor ontstaan verschillen in interpretatie en verwachting en uiteindelijk ook in de beoordeling of geformuleerde natuurdoelen bereikt worden. Als eerste vatten we de doelen samen zoals geformuleerd in het aanwijzingsbesluit Natura 2000, in het MER en in de Nbw-vergunning.

De Natura 2000 staat van instandhouding en instandhoudingsdoelstelling voor de (relevante) habitattypen in de Westerschelde & Saeftinghe zijn samengevat in onderstaande tabel.

Habitattype	Nummer	Staat van instandhouding		Instandhoudingsdoelstelling	
		Oppervlak	Kwaliteit	Oppervlak	Kwaliteit
Estuaria	H1130	Zeer ongunstig	Zeer ongunstig	Uitbreiding	Verbetering
Zilte pionierbegroeiing	H1310A	Matig ongunstig	Gunstig	Uitbreiding	Behoud
Slijkgrasvelden ⁷	H1320	Gunstig	Zeer ongunstig	Behoud	Behoud
Schorren en zilte graslanden	H1330A	Gunstig	Matig ongunstig	Uitbreiding	Verbetering

In het MER is het doel als volgt beschreven:

- De inrichting van een intergetijdengebied in de Hertogin Hedwigepolder en het noordelijk gedeelte van de Prosperpolder door middel van een landwaartse dijkverlegging van de Scheldedijk.
- ... om bij te dragen aan het realiseren van de instandhoudingsdoelstellingen die zowel de Nederlandse als Vlaamse natuurbelangen in het Schelde-estuarium dienen (het realiseren van een gezond en dynamisch estuarien ecosysteem).

Tenslotte wordt in de aanvraag van de Nbw-vergunning de volgende overweging gegeven:

- 'Er wordt 600 ha estuariene natuur gerealiseerd, verdeeld over de drie ecologische zones die in de Westerschelde onderscheiden worden. Daarvan wordt 295 ha in de Hertogin Hedwigepolder gerealiseerd. Het primaire doel van de aangevraagde projectactiviteiten is het streven naar een groot mogelijk, duurzaam slikken- en schorregebied met een maximale kans op ontwikkeling van een dynamische sedimentatie / erosie-situatie door middel van een eenmalige ingreep, waarna het systeem de vrijheid krijgt zichzelf binnen een aantal randvoorwaarden te ontwikkelen.'

De doelen uit drie bronnen illustreren de noodzaak tot scherpe en gedeelde definitie. Natura 2000 benoemt instandhoudingsdoelen voor habitattypen, het MER noemt 'intergetijdengebied' en de Nbw-vergunning 'estuariene natuur' en 'slikken- en schorregebied'. In het Tauw rapport wordt de woordcombinatie 'intergetijdengebied en/of estuariene natuur' gebruikt.

Deltares constateert in algemene zin dat beoordeling gehinderd wordt en tot verwarring leidt door net afwijkende terminologie en interpretatie. Wij hanteren de volgende definitie:

⁷ Omdat voor H1320 Slijkgrasvelden geen uitbreiding of verbetering van kwaliteit tot doel wordt gesteld, wordt dit Habitattype in deze notitie niet verder beschouwd.

- Omdat de ontpoldering van de Hedwigepolder gekwalificeerd wordt als instandhoudingsmaatregel zoals bedoeld in artikel 6 lid 2 van de Habitatrichtlijn ('urgente herstelopgave', zie Freriks en Zwier in Deltares (2011)), is de Natura 2000 formulering leidend. Bij twijfel of inconsistentie gaat de Natura 2000 formulering boven andere formuleringen.
- Estuariene natuur is alle natuur die onder invloed staat van getij en rivierafvoer en die minimaal vijf keer per jaar ⁸ overstroomt. (Eventueel aanvullende definities voor schorren op basis van voorkomende vegetatie worden hier buiten beschouwing gelaten.) Permanent onder water staande gebieden zoals de geulen behoren tot estuariene natuur. Morfologisch-ecologisch kenmerkt estuariene natuur zich door estuariene dynamiek, dat wil zeggen dat er variatie in ruimte en tijd is onder invloed van aandrijvende krachten die kenmerkend zijn voor een estuarium. Voorbeelden: Getij en rivierafvoer zorgen voor variatie in waterstand (en dus droogvalduur) en zoutgehalte. Waterbeweging en geometrie zorgen in samenspel voor voortdurende ontwikkeling van geulen, slikken en platen, pioniervegetatie en schorren. Natuurlijke (autonome) veranderingen en menselijke ingrepen – beide zowel binnen als buiten het estuarium – zorgen voor veranderingen in de aandrijvende krachten op korte en lange tijdschaal.
- Intergetijdengebied is – in algemene termen – het areaal tussen hoog- en laagwater. Deze notitie hanteert de definitie voor het litoraal uit RIKZ (2005, zie voetnoot ⁸). Het litoraal is het areaal dat tussen gemiddeld hoogwater doortij (GHWD) en gemiddeld laagwater springtij (GLWS). Per definitie is 'intergetijdengebied' dus een onderdeel van 'estuariene natuur' (het benoemen van "intergetijdengebied en/of estuariene natuur" zou dan een onbedoelde dubbeling zijn). 'Intergetijdengebied' bestaat uit slikken en platen, waarbij slikken in tegenstelling tot platen bij laagwater niet aan alle kanten omgeven zijn door water.
- Slikken en schorren is een verzamelterm voor het litoraal en supralitoraal met uitzondering van de platen, dat wil zeggen het areaal tussen de GLWS en 5 keer per jaar overspoeling (zie voetnoot ⁸). Schorren worden verder door hun begroeiing gekarakteriseerd. 'Slikken en schorren' zijn per definitie een onderdeel van 'estuariene natuur' en 'intergetijdengebied' is een onderdeel van 'slikken en schorren'.

⁸ Definitie op basis van Zoute wateren Ecotopenstelsel (RIKZ, 2005), waarin voor de variabelen overspoelingsduur en overspoelingsfrequentie de volgende indeling wordt gehanteerd:

Litoraal	laag litoraal (lang) middelhoog litoraal (midden) hoog litoraal (kort)	<i>Overspoelingsduur:</i> Gemiddeld Laagwater Springtij - 75 % 75 - 25 % 25 % - Gemiddeld Hoogwater Doodtij
Supralitoraal	(potentiële) pionierzone lage kwelder/schor middelhoge kwelder/schor hoge kwelder/schor	<i>Overspoelingsfrequentie of vegetatiezones:</i> GHWD tot > 300 keer per jaar 300 - 150 keer per jaar 150 - 50 keer per jaar 50 - 5 keer per jaar

Bovenstaande begrippen zijn in onderstaande tabel samengevat.

		Morfologisch-ecologische ecotopen, ook gehanteerd in Ontwikkelingsschets/ Scheldeverdrag	Juridisch kader (Natura 2000)	
Estuariene natuur		Geulen (< 5 m) Ondiep water (> 5 m)	H1130 Estuaria	
		Platen Intergetijdengebied (litoraal)		
	Slikken en schorren	Slikken	(zonder begroeiing)	
		Pionierbegroeiing		H1310A Zilte pionierbegroeiing
		Schor		H1330 Schorren en zilte graslanden

NB1: Intergetijdengebied kan verder worden ingedeeld naar laag- en hoogdynamisch.

NB2: In paragraaf 3.5 van Tauw (2013) waarin de vraag 'Kansen voor ontwikkeling van estuariene natuur?' behandeld wordt, wordt H1130 niet expliciet uitgewerkt⁹. Bij navraag bevestigt Tauw dat zij H1130 ook tot estuariene natuur rekenen (N. Jeurink, pers. comm.).

Het geformuleerde natuurdoel – zoals door Deltares gehanteerd in deze notitie – is:

“Draagt de ontpoldering van de Hedwigepolder bij aan de realisatie van de instandhoudingsdoelen voor de habitattypen H1130 Estuaria, H1310A Zilte pionierbegroeiing en/of H1330A Schorren en zilte graslanden?”

- Niet vastgelegd is in welke verhouding de ontpoldering van de Hedwigepolder moet bijdragen aan welk Habitatype.
- Deze notitie beoordeelt geen doelsoorten (waaronder vissen, zoogdieren en vogels) ervan uitgaande dat soorten volgen op de habitats die zich ontwikkelen.
- Deze notitie gaat evenmin in op effecten op habitattypen en doelsoorten tijdens de inrichtingsfase (Fase I in figuur 1).

3.2 Betekenis van mate van opslibbing voor geformuleerde natuurdoelen

Voor de vertaling van hydrodynamische en morfologische condities naar (ontwikkeling van) habitats wordt in alle beschouwde documenten eenzelfde aanpak gevolgd. Hoewel meerdere factoren een rol spelen, wordt in alle beschouwde documenten de droogvalduur of overstromingsfrequentie feitelijk als enige onderscheidende factor bediscussieerd. Overige mogelijk relevante factoren zoals zoutgehalte, hydrodynamiek en sedimentsamenstelling krijgen minder tot geen aandacht. Deltares acht deze aanpak terecht, omdat opslibbing het dominante proces is (in Fase II) en andere factoren veel minder tot geen ontwikkeling en verandering in de tijd zullen laten zien.

In de beginsituatie (dat wil zeggen direct na aanleg) bestaat de Hedwigepolder uit een mix (mozaïek) van habitats, waarbij Svašek aangeeft dat het gebied vrijwel volledig uit intergetijdengebied bestaat. Alleen een deel van de kreken zal waarschijnlijk permanent onder water blijven. De kreken en het intergetijdengebied horen bij H1130 Estuaria. Er is daarom geen twijfel dat de in de beginsituatie de ontpoldering van de Hedwigepolder voldoet aan het geformuleerde natuurdoel, in het bijzonder een uitbreiding van het habitatype H1130 Estuaria.

⁹ Paragraaf 3.5 blz. 19 “Van de vier habitattypen die rond de Hedwigepolder voorkomen en die karakteristiek zijn voor ‘estuariene natuur’ [...] zijn er drie die gedurende korte of langere tijd droogvallen. ... H1310A, H1320 en H1330A”.

Vanaf de beginsituatie zal opslibbing plaatsvinden. Het mozaïek van habitats zal veranderen, waarbij in algemene zin gedurende de volledige periode van netto opslibbing (Fase II) het areaal krek en intergetijdengebied zal afnemen en het areaal schor zal toenemen, met pioniervegetatie als tussenstadium. De snelheid van verandering/verschuiving wordt in belangrijke mate bepaald door de snelheid van opslibbing zoals in het vorige hoofdstuk is besproken, al dan niet versterkt door vegetatieontwikkeling. Dat er een verschuiving zal optreden is geen onderwerp van discussie. Svašek concludeert bijvoorbeeld dat na 20 jaar 50% van het areaal bestaat uit intergetijdengebied en 50% uit gebied dat is doorgroeid naar een hoogte boven gemiddeld hoogwater¹⁰. Los van de bandbreedte voor de termijn van opslibbing wordt voldaan aan het geformuleerde natuurdoel. De initiële uitbreiding van habitatype H1130 Estuaria zal door opslibbing gedeeltelijk een natuurlijke successie naar H1310A Zilte pioniervegetatie en H1330A Schorren en zilte graslanden doormaken.

Op termijn (begin Fase III) wordt een situatie bereikt dat de netto opslibbing niet noemenswaardig meer is of niet substantieel meer afwijkt van vergelijkbare gebieden. Na hoeveel jaar deze situatie wordt bereikt, is afhankelijk van de bandbreedte van opslibbing, nog afgezien van het feit dat een scherpe grens niet aan te wijzen zal zijn. Er is geen twijfel dat in deze Fase III situatie het merendeel van het areaal zal bestaan uit H1330A Schorren en zilte graslanden en een klein deel uit H1310A Zilte pioniervegetatie en uit H1130 Estuaria voor wat betreft de krek die de watertoevoer tot het schor verzorgen. De verhouding tussen de habitatypes is niet op voorhand te zeggen. Ook in dit stadium wordt steeds aan het beoogde natuurdoel voldaan, in het bijzonder een uitbreiding van habitatype H1330A Schorren en zilte graslanden.

Onder andere Tauw concludeert dat daarna een verdere successie kan plaatsvinden die gedomineerd wordt door verzoeting door regenwater en vegetatie-ontwikkeling van een door riet gedomineerd schor. Een vegetatie-ontwikkeling conform het naastgelegen Saeftingheschor en huidige Siepardaschor is aannemelijk. Daarbij geldt dat hooguit een deel van het areaal, met de hoogste waarschijnlijkheid het deel dat grenst aan de dijk, zich eventueel kan ontwikkelen naar een door riet gedomineerd schor. Deltares acht het uitgesloten dat het gehele gebied deze ontwikkeling zal doormaken, zoals wel gesuggereerd schijnt te worden in de het rapport van Tauw¹¹. Ook voor het Saeftingheschor is dat ondanks een lange termijn van opslibbing immers nog niet het geval.

Deltares kan geen uitspraak doen of in juridische zin¹² een door riet gedomineerd schor nog tot estuariene natuur gerekend mag worden. Feit is wel dat de invloed van estuariene dynamiek tot een minimum beperkt zal zijn. Tegelijkertijd is ook een minimale estuariene dynamiek (5 maal per jaar overspoeling) nog steeds een natuurlijke, bij een estuarium horende dynamiek en dus behorend tot estuariene natuur. Hoeveel van de 295 ha van de Hedwigepolder dit uiteindelijk zou kunnen betreffen, is niet op voorhand aan te geven.

¹⁰ Svašek rapport, Hoofdstuk 5 Conclusie, pag. 61. Op pag. 62 wordt een bandbreedte van 42% tot 62% genoemd, afhankelijk van de toegepaste achtergrondconcentratie.

¹¹ Tauw rapport pag. 22: 'De vegetatie die dan ontstaat zal op langere termijn (>15 jaren) niet meer tot habitatype H1330A gerekend kunnen worden. Het oorspronkelijke doel van de ontpoldering, te weten een uitbreiding van estuariene natuur, zal dan niet langer haalbaar zijn.' Notitie van Deltares: Vermoedelijk wordt met de genoemde termijn (van >15 jaren) het aantal jaren bedoeld na ophoging van maaiveld tot boven de hoogwaterlijn en niet het aantal jaren na aanleg van de ontpoldering.

¹² Tijdens de expertbijeenkomst van 24 oktober 2013 ontstond discussie of door riet gedomineerde schorren wel of niet tot habitatype H1330 werden gerekend in het betreffende profielendocument.

Datum
14 november 2013

Ons kenmerk
1208901-000-ZKS-0005

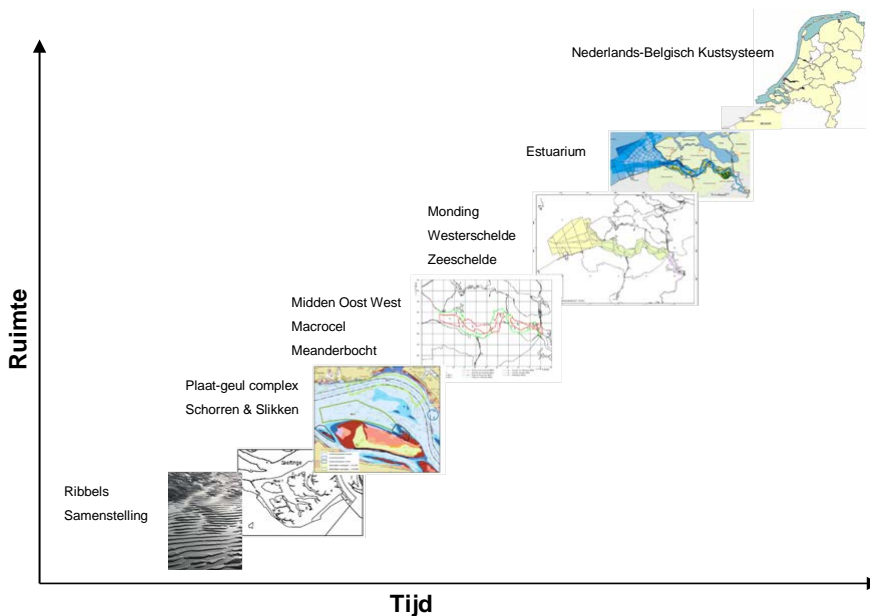
Pagina's
16

We komen hier uiteindelijk op de – naar onze ogen – cruciale afweging. Moet het geformuleerde natuurdoel beoordeeld worden op de bijdrage in dit allerlaatste stadium of op de bijdrage in de stadia daarvoor? Het duurt minimaal tientallen jaren voordat dit allerlaatste stadium voor een deel van het ontpolderde areaal wordt bereikt. In geval van de ondergrens van de bandbreedte voor opslibbing kan het zelfs meer dan 100 jaar duren, voordat het stadium wordt bereikt.

Concluderend: Er is geen twijfel over de verwachte morfologische en ecologische ontwikkeling en – ondanks de bandbreedte voor opslibbing – ook niet over de termijn van minimaal tientallen jaren.

Resteert dus de juridische beoordeling van de termijn. Deltares kan slechts een enkele overweging geven bij de termijn van tientallen jaren.

Op verschillende ruimteschalen is er sprake van verschillende tijdschalen waarop substantiële veranderingen optreden. Op de kleinste ruimteschaal van ribbels in het zand gaat het om veranderingen binnen een getij. Op de grootste ruimteschaal van het kuststelsel gaat het om veranderingen op een tijdschaal van 100 jaar of langer. De tijdschaal van tien jaar of meer komt overeen met de ruimteschaal van de macrocellen. De menselijke invloed, via vooral het (morfologisch) beheer, op de Westerschelde richt zich op deze ruimteschaal. Een tijdschaal van minimaal tientallen jaren waarin de verwachte ontwikkeling van ecologische waarden in de Hedwigepolder voldoet aan het natuurdoel komt hiermee overeen en lijkt daarom alleszins aanvaardbaar.



Er is geen wetenschappelijke zekerheid over de toekomstige ontwikkeling te geven. Er zal een monitoringprogramma worden uitgevoerd, zodat de ontwikkeling gevolgd kan worden. Door dat programma te combineren met kennisontwikkeling en -verificatie ondersteund met modellering zal het wetenschappelijk inzicht en de daarop gebaseerde voorspelling beter worden en (dus) de bandbreedte kleiner. De verwachte termijn voor ontwikkeling biedt volgens Deltares ruim



Datum
14 november 2013

Ons kenmerk
1208901-000-ZKS-0005

Pagina's
16

voldoende tijd om de natuurlijke processen voor minimaal enkele jaren (en zeer waarschijnlijk jaren langer) ongestoord te laten. Indien op basis van monitoring, modellering en proces- en systeemkennis toch ongewenste ontwikkeling mocht blijken, is er naar onze mening voldoende gelegenheid voor onderzoek naar en ontwerp en eventueel uitvoering van beheermaatregelen.

Omdat de verwachte termijn voor ontwikkeling van de Hedwigepolder de frequentie voor beoordeling van de staat van instandhouding van het Natura 2000 gebied Westerschelde & Saeftinghe ruim overschrijdt (minimaal tientallen jaren vs. 6 jaarlijks), benadrukt Deltares dat eventuele introductie van beheermaatregelen in de Hedwigepolder beschouwd moet worden in het kader van het gehele Natura 2000 gebied Westerschelde & Saeftinghe en niet in het kader van de plaatselijke ontwikkeling in de Hedwigepolder. De Hedwigepolder maakt onderdeel uit van het Schelde-estuarium en zal ook als zodanig beoordeeld moeten worden.

Kwaliteitsparagraaf

Versie	Datum	Auteur	Paraaf Review	Paraaf Goedkeuring	Paraaf
concept	21-10-13	ir. M. Taal drs. A.J. Nolte	prof. dr. ir. Z.B. Wang	Drs. F.M.J. Hoozemans	
definitief	13-11-13	ir. M. Taal drs. A.J. Nolte	prof. dr. ir. Z.B. Wang	Drs. F.M.J. Hoozemans	

Datum	Ons kenmerk	Pagina's
14 november 2013	1208901-000-ZKS-0005	16

Referenties

Deltares (2008): Memo natuurherstel Westerschelde, auteur Ies de Vries, in opdracht van De Levende Delta en ZLTO, 6 november 2008.

Deltares (2011): Alternatieven Natuurherstel Westerschelde, De mogelijkheden nader verkend, auteurs A.J. Nolte e.a., in opdracht van Ministerie van Economische Zaken, Provincie Zeeland en Waterschap Scheldestromen, Rapport 1204087-000-ZKS-0030, mei 2011.

Oranjewoud (2013): MER rapport versie 13.0 19/06/2013, Ontwikkeling van een intergetijdengebied in Hedwig- en Prosperpolder: Definitief MER – tekstbundel, Opdrachtgever Provincie Zeeland, Referentienummer: Soresma/1294103000 - Oranjewoud/225938

RIKZ (2005): Zoute wateren EcotopenStelsel (ZES.1); Voor het in kaart brengen van het potentiële voorkomen van levensgemeenschappen in zoute en brakke rijkswateren. Rapport RIKZ, 2005.024; H. Bouma, D.J. de Jong, F. Twisk en K. Wolfstein; LnO drukkerij/uitgeverij Middelburg, the Netherlands. 156 pp.

Svašek Hydraulics (2013): Verwachte bodemontwikkelingen Hedwigepolder en omgeving ten gevolge van ontpolderen, 27 september 2013, kenmerk 1722/U13237/E/SPo)

Tauw (2013): Beoordeling Rijksinpassingsplan ontpoldering Hedwigepolder – aspect Natuurbeschermingswet, 27 september 2013, kenmerk R001-12188881LBN-kwe-V03-NL

VNSC (2013a): Documentenbundel voor de Deskundigenworkshop Intergetijdengebied Hertogin Hedwig- en Prosperpolder, 20 maart 2013, VNSC, Bergen op Zoom

VNSC (2013b): Verslag van Deskundigenbijeenkomst intergetijdengebied Hertogin Hedwig- en Prosperpolder, 20 maart 2013, VNSC, Bergen op Zoom.