



# Ontwikkeling van een intergetijdengebied in Hedwige- en Prosperpolder: resultaten van de morfologische en hydrodynamische modellering van het MMA.

Opdrachthouders



# Documentcontroleblad

## Document Identificatie

<b>Titel:</b>	Resultaten van de morfologische modellering van het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA).
<b>Project:</b>	Ontwikkeling van een intergetijdengebied in Hedwige- en Prosperpolder: Definitief MER: bijlage 26.
<b>Opdrachtgever</b>	ProSes2010
<b>Referentienummer:</b>	Antea Group/124215319

# Inhoud

<b>Inhoud</b>	<b>3</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>2 Hydrodynamische en morfologische modelresultaten MMA</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Hydrodynamica in het MMA</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Sedimenttransport en morfologische ontwikkeling in het MMA</b>	<b>8</b>
<b>3 Vergelijking modelresultaten MMA met alternatieven 1B en 3</b>	<b>11</b>
<b>4 Eindconclusie</b>	<b>17</b>

## Lijst van de figuren en tabellen

Figuur 2-1: Gemodelleerde waterpeilen in de Hedwigepolder gedurende het MMA bij verschillende getijden. ....	6
Figuur 2-2: Gemodelleerde maximum waterdieptes in het meest milieuvriendelijk alternatief bij springtij. ....	7
Figuur 2-3: Gemodelleerde maximum stroomsnelheden in het meest milieuvriendelijk alternatief bij springtij. ....	7
Figuur 2-4: Gemodelleerde totale hoeveelheid gesedimenteerd slib in de polders bij realisatie van het MMA. ....	8
Figuur 2-5: Gemodelleerde totale hoeveelheid per hectare gesedimenteerd slib in de polders bij realisatie van het MMA. ....	9
Figuur 2-6: Gemodelleerde bodemverandering in de polders bij realisatie van het MMA. ....	10
Figuur 3-1: Bathymetrie van basisalternatieven 3, 1B en het MMA (m TAW). ....	12
Figuur 3-2: Gemodelleerde totale hoeveelheid gesedimenteerd slib in de polders in basisalternatieven 1B (bressen) en 3 (progressief dijken weg-alternatief) en in het MMA. ....	12
Figuur 3-3: Gemodelleerde totale hoeveelheid gesedimenteerd slib in de Hedwigepolder in basisalternatieven 1B (bressen) en 3 (progressief dijken weg-alternatief) en in het MMA. ....	13
Figuur 3-4: Gemodelleerde totale hoeveelheid gesedimenteerd slib in de Prosperpolder in basisalternatieven 1B (bressen) en 3 (progressief dijken weg-alternatief) en in het MMA. ....	13

# 1 *Inleiding*

---

Voorliggend document vat de belangrijkste resultaten samen van de morfologische en hydrodynamische modellering van het ‘meest milieuvriendelijk alternatief’ (MMA) voor de inrichting van de Hedwige- en het noordelijk gedeelte van de Prosperpolder tot intergetijdengebied. Het MMA is een synthese van doelstellingen, inzichten op basis van de onderzochte basisalternatieven en milderende maatregelen. Voor het MER dat in Nederland in procedure wordt gebracht is een nadere onderbouwing van het MMA – *is het MMA effectief het meest milieuvriendelijke alternatief, of beter gezegd draagt het MMA in meest optimale zin bij tot het realiseren van de projectdoelstellingen in beide landsdelen?* – noodzakelijk. In de voorliggende nadere onderbouwing van het MMA wordt daarom duidelijkheid gegeven over:

- de hydraulisch-morfologische ontwikkeling van het gebied zoals voorspeld kan worden met modellen en expert-judgement,
- de verwachte sedimentatiesnelheid in het gebied en de daarbij horende vegetatieontwikkeling,
- de milieuwinst die met het MMA bereikt wordt ten opzichte van de onderzochte basisalternatieven.

## **2 Hydrodynamische en morfologische modelresultaten MMA**

---

De opzet van het model was dezelfde als voor de doorrekening van de basisalternatieven 1B en 3, mits aanpassing van het grid en de modelbathymetrie aan de karakteristieken van het MMA. Voor de inschatting van de opslibbingssnelheid werd de bodembathymetrie per twee jaar geactualiseerd. Omwille van de relatief hoge ligging van de grenspolders in het getijdenvenster is het de verwachting dat zandig materiaal reeds zal zijn neergeslaan, alvorens in het ontpolderde gebied terecht te komen. Dit fenomeen doet zich ook voor in andere ontpolderde gebieden langsheen de Schelde. Daarom werd enkel slibtransport in rekening gebracht.

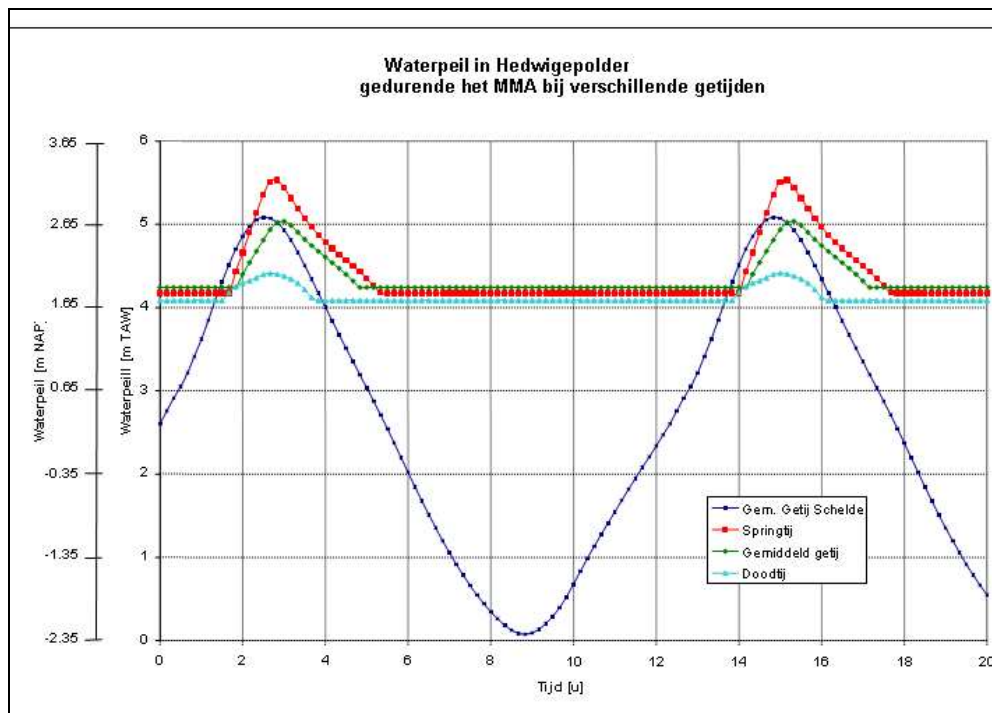
In de bathymetrie van het MMA werd rekening gehouden met de te graven geulen tot gemiddeld laagwaterniveau ter hoogte van de bressen en het krekken- en geulenstelsel in de polder, het afgraven van voorliggende schordelen en de nieuwe dijkenconfiguratie.

De voorspelkracht van het model richt zich voornamelijk op aan- en afvoerhoeveelheden van slib en hieruit resulterende ophoging van het gebied tengevolge van slibafzetting. Het model doet geen uitspraken over de impact van het stromende water op zand en klei en geeft vervolgens geen inzicht in de exacte ontwikkeling van het intergetijdengebied voor wat betreft de exacte locatie van het ontstaan van geulen en krekken, oeverwallen en kommen. De modelresultaten geven enkel een inzicht in de hoeveelheden slib die het gebied binnen komen en terug buiten gaan.

In principe blijven dezelfde aandachtspunten met betrekking tot de gebruikte aannames en interpretatie van de modelresultaten van het hydrodynamisch en morfologisch model, zoals geformuleerd in §5.5.2 van het hoofdrapport van het MER (§toelichting en verantwoording gebruikte modellen), hier van toepassing. Een belangrijk verschil is wel dat in de modellering van het MMA rekening gehouden is met de bathymetrie van het MMA: te graven geulen tot gemiddeld laagwaterniveau ter hoogte van de bressen en het krekken- en geulenstelsel in de polder, het afgraven van voorliggende schordelen en de nieuwe dijkenconfiguratie. De leemte m.b.t. de ruime mazen van het grid die geldt voor de doorrekening van de basisalternatieven (1B en 3), is voor de doorrekening van het MMA dus ondervangen.

### **2.1 Hydrodynamica in het MMA**

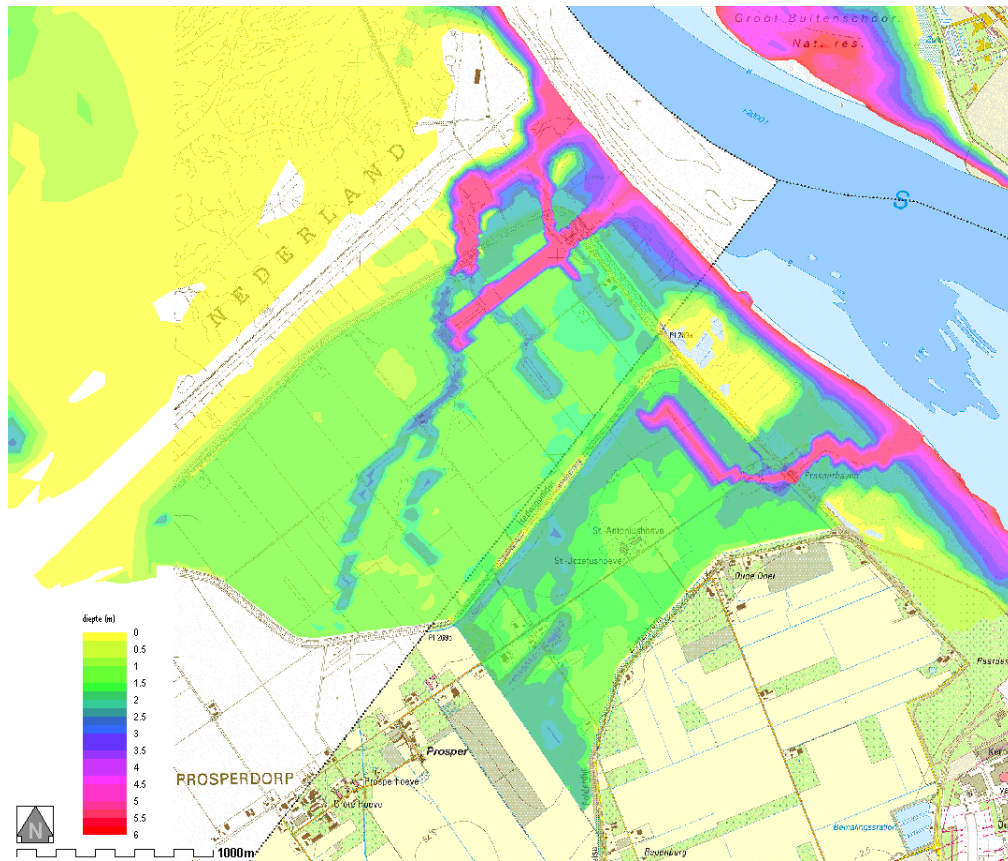
Door de hoge ligging van de polders in het getijdenvenster zullen deze gedeeltelijk overstroomd gedurende een getijdencyclus (minder dan 2 uren gedurende een springtijcyclus). Figuur 2-1 toont de gemodelleerde waterpeilen in de Hedwigepolder voor een typerende spring-, gemiddelde en doottijcyclus. De waterpeilen voor een gemiddeld getij in de Schelde worden ter vergelijking in dezelfde figuur voorgesteld.



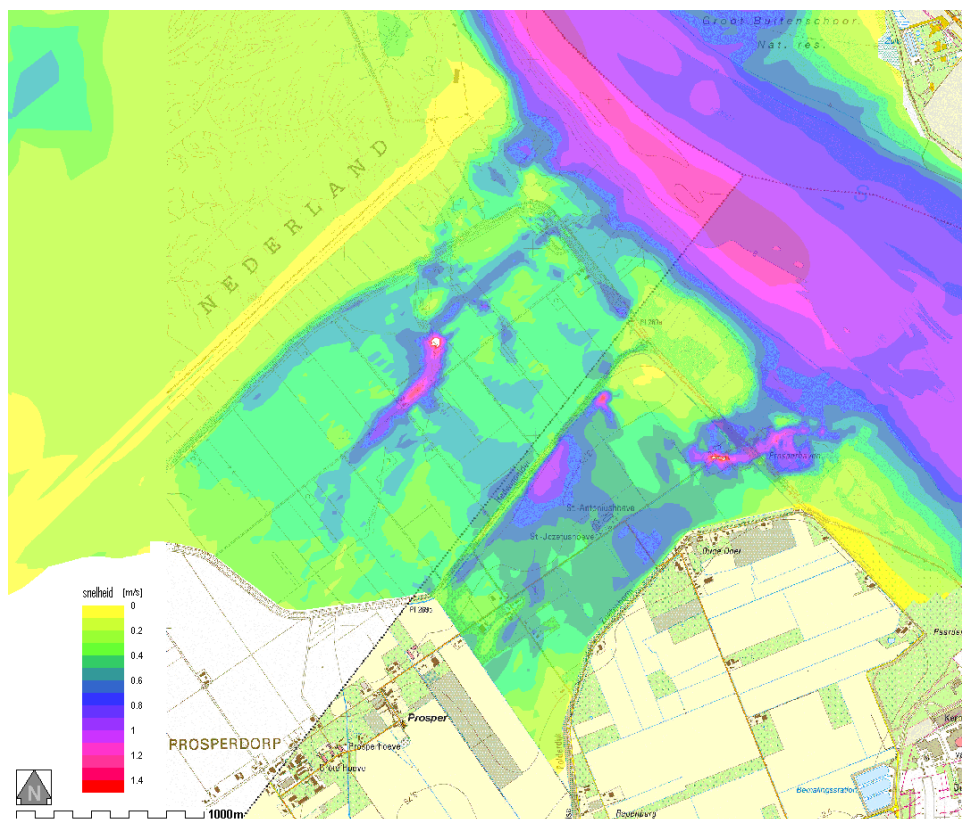
Figuur 2-1: Gemodelleerde waterpeilen in de Hedwigepolder gedurende het MMA bij verschillende getijden.

Figuur 2-2 stelt de gemodelleerde maximale waterdieptes voor in de polders gedurende springtij. De dieptes zijn relatief gering (minder dan 1,5m), behalve ter hoogte van de kreek- en geulaanzetten en ter hoogte van de afgegraven schordelen aan de voorzijde van de polders ter hoogte van de Schelde. Het schor van Ouden Doel (en stroomopwaarts ook het Paardenschor) worden ondiep overstroomd gedurende springtij.

Figuur 2-3 toont de gemodelleerde maximumstroomsnelheden in de polders gedurende springtij. De stroomsnelheden zijn eerder klein in de polders (ca. 0,4-0,6 m/s), hetgeen sedimentatie zal veroorzaken. Gedurende eb concentreert de drainage van de polders zich in de geulen, waar de stroomsnelheden (lichtjes) hoger liggen, in de orde van 1,0 tot maximum 1,4m/s.



*Figuur 2-2: Gemodelleerde maximum waterdieptes in het meest milieuvriendelijk alternatief bij springtij.*

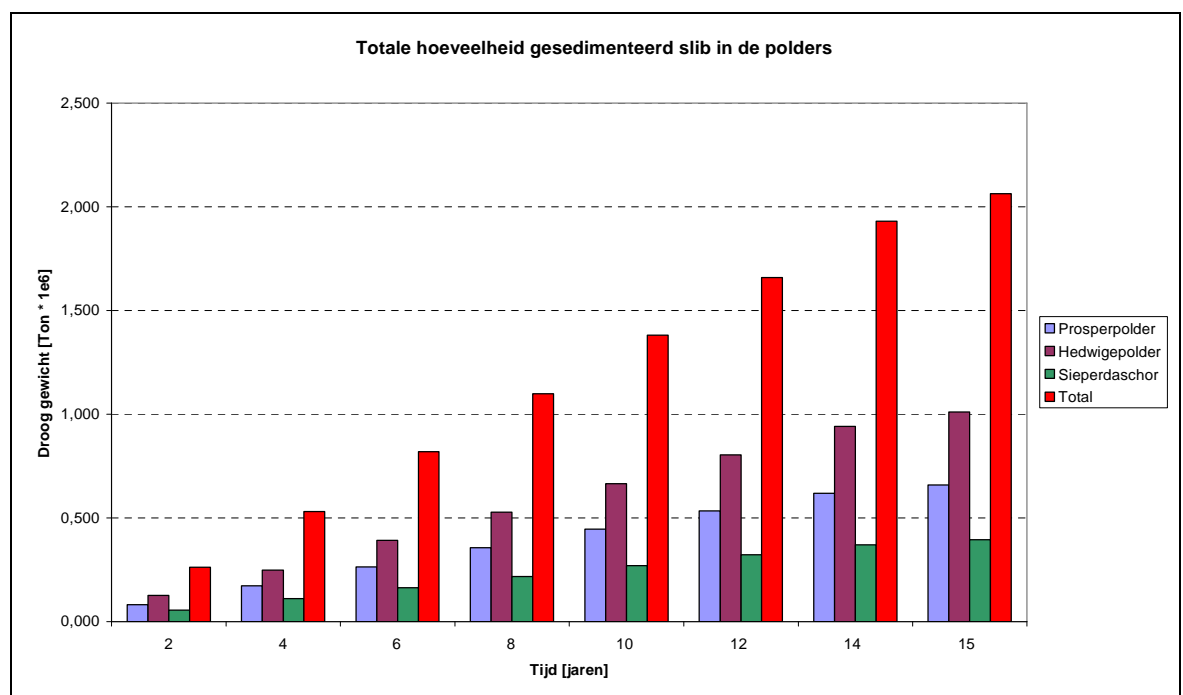


*Figuur 2-3: Gemodelleerde maximum stroomsnelheden in het meest milieuvriendelijk alternatief bij springtij.*

## 2.2 Sedimenttransport en morfologische ontwikkeling in het MMA

Aan de hand van het sedimenttransportmodel werd een 15-jarige morfologische simulatie uitgevoerd. Er wordt op gewezen dat, net als bij de doorrekening van de basisalternatieven (1B en 3), in het sedimenttransportmodel geen rekening is gehouden met de impact van vegetatieontwikkeling op de sedimentatiesnelheid en –hoeveelheden. We weten wel dat vegetatie de stroomsnelheden vermindert hetgeen aanleiding geeft tot meer sedimentatie. Het is evenwel moeilijk om dit effect te kwantificeren en te voorspellen wanneer de eerste vegetatievestiging zal optreden. Uitgaande van dit gegeven kunnen we stellen dat de hieronder voorgestelde evolutie een indicatie geeft van de potentie wat er bij realisatie van het MMA kan optreden, mogelijk enkele jaren sneller dan door het model vooropgesteld.

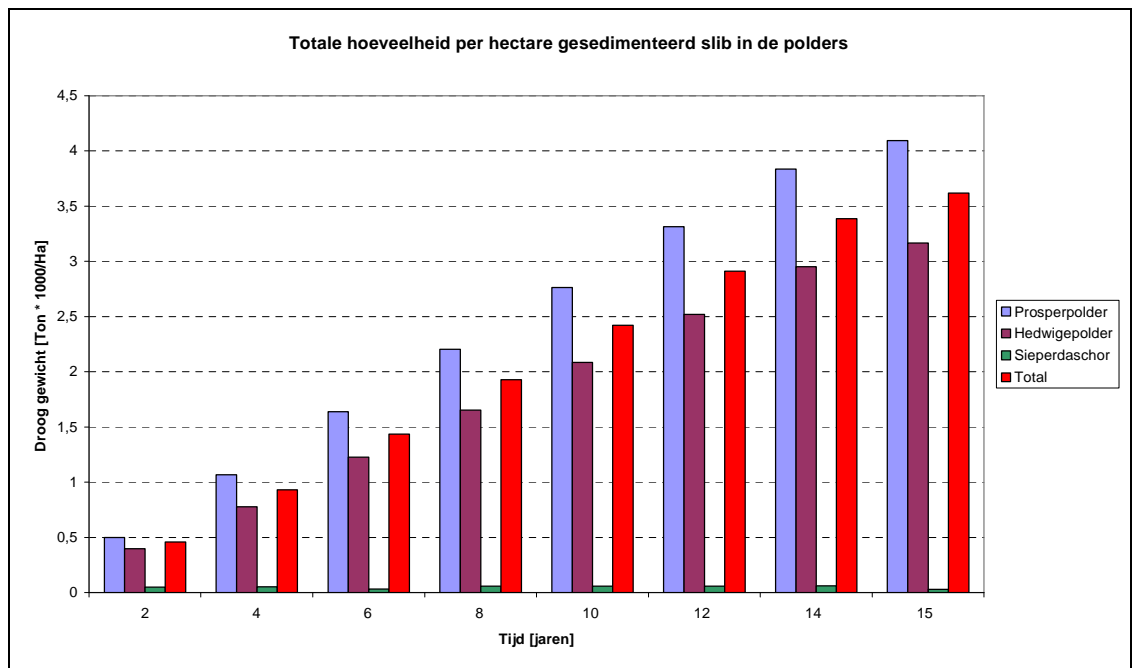
Figuur 2-4 toont de gemodelleerde totale hoeveelheid slib die in de polders kan terechtkomen<sup>1</sup>. In absolute cijfers komt meer materiaal binnen in de Hedwigepolder dan in de Prosperpolder, hetgeen ook logisch is gezien de grotere oppervlakte van de Hedwigepolder t.o.v. de Prosperpolder. Daarentegen bevindt de Prosperpolder (gemiddeld 3,4m TAW of 1,1m NAP) zich op een lager niveau dan de Hedwigepolder (gemiddeld 4,1m TAW of 1,8m NAP) waardoor er per hectare wel meer depositie optreedt (ongeveer 30% meer, zie Figuur 2-5). Er zal dus vooral activiteit zijn in de Prosperpolder, minder evolutie in de Hedwigepolder. Het smalle en kleinere Sieperdaschor, dat reeds op een hoog niveau gelegen is (gemiddeld 5,6m TAW of 3,3m NAP), vertoont bijna geen evolutie gedurende de simulaties. Op lange termijn (ca. 100 jaar) zullen de Hedwigepolder en Prosperpolder evolueren tot de situatie in het Sieperdaschor.



*Figuur 2-4: Gemodelleerde totale hoeveelheid gesedimenteerd slib in de polders bij realisatie van het MMA.*

<sup>1</sup> Het sedimenttransportmodel geeft een benaderende raming van de sedimentvolumes die in het gebied binnenkomen en – op basis van aannames inzake ruwheidsfactoren – in het gebied achterblijven, m.a.w. welke de netto sedimentatie is in het gebied. Het betreft bijgevolg geen morfodynamisch model dat een gedetailleerd inzicht geeft in het ruimtelijke patroon van sedimentatie en erosie binnen het projectgebied. Enkel de grootschalige aanslibbingsmechanismen zijn in beeld gebracht.

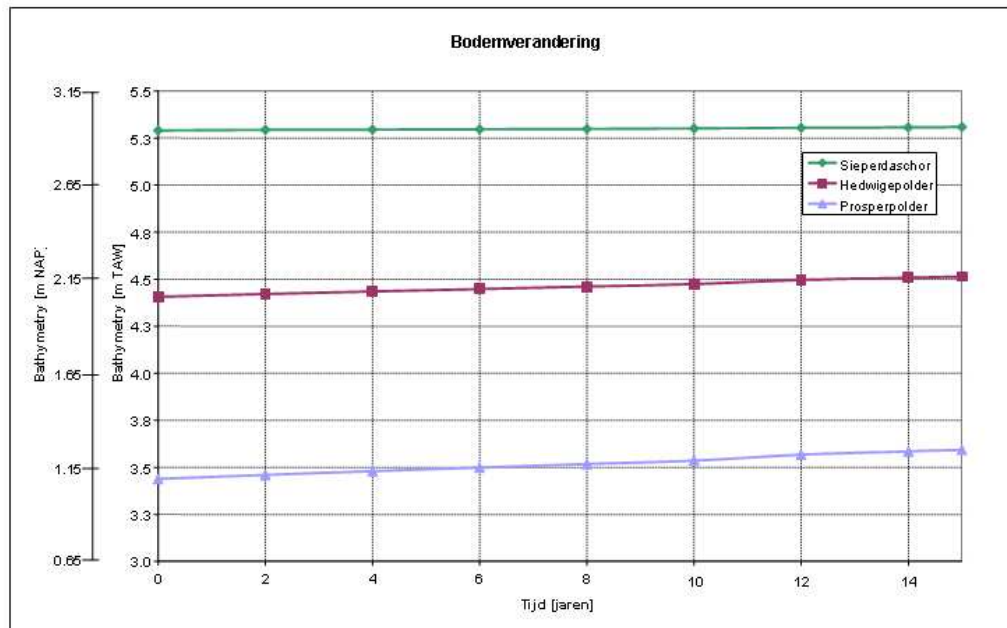




*Figuur 2-5: Gemiddelde totale hoeveelheid per hectare gesedimenteerd slib in de polders bij realisatie van het MMA.*

Hoewel de sedimentatie in de polders niet volledig homogeen zal verlopen, toont Figuur 2-6 een gemiddelde tendens (voor plaatsen in het centrum van de polders) van de polderbathymetrie tijdens de simulatieperiode. Uit het model blijkt dat de aanslibbing in de Hedwigepolder en Prosperpolder respectievelijk 10 cm en 15 cm in 15 jaar tijd kan bedragen. Omdat het model geen rekening houdt met vegetatievestiging en hiermee gepaard gaande versnelde opslibbing is de gemiddelde situatie voor binnen 15 jaar mogelijk reeds op een korter tijdsbestek haalbaar. Anderzijds is het zo dat stormen een belangrijke hoeveelheid sediment opnieuw uit het gebied kunnen wegslaan, waardoor één stormgebeurtenis de ontwikkeling van het gebied plots een aantal jaren kan terugslaan. Vanuit dit oogpunt kunnen we stellen dat het ontbreken van de impact van vegetatievestiging in het model mogelijks 'gecompenseerd' wordt door stormgebeurtenissen. Trouwens, naast de potentieel geschikte hoogteligging in het getijdenvenster spelen nog andere factoren een belangrijke rol bij het optreden van het moment van vegetatievestiging, zoals stroomsnelheden en -richtingen, getijdenimpact, bioturbatie,... Omwille van deze reden heeft meer dan 15 jaar 'vooruit' modelleren geen zin. Wellicht is de impact van vegetatie dan van zulk belang dat de modelresultaten voorbij die termijn niet langer als relevant kunnen beschouwd worden. De voorliggende simulaties gaan dan ook niet verder dan 15 jaar evolutie.

Voor het Sieperdaschor kunnen we zien dat de gemiddelde verhoging van de bodembathymetrie op 15 jaar tijd nog amper 2cm bedraagt. Dit komt uiteraard omdat het Sieperdaschor nu al tot hoog schorniveau is opgeslibd.

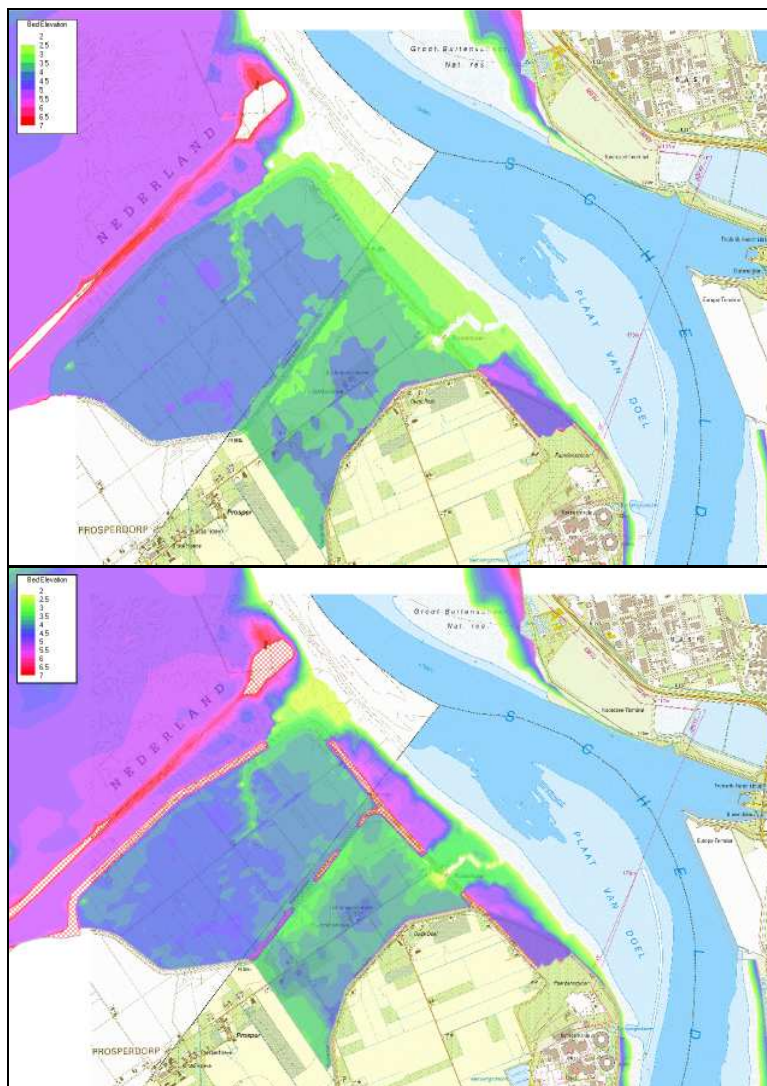


Figuur 2-6: Gemodelleerde bodemverandering in de polders bij realisatie van het MMA.

### 3 Vergelijking modelresultaten MMA met alternatieven 1B en 3

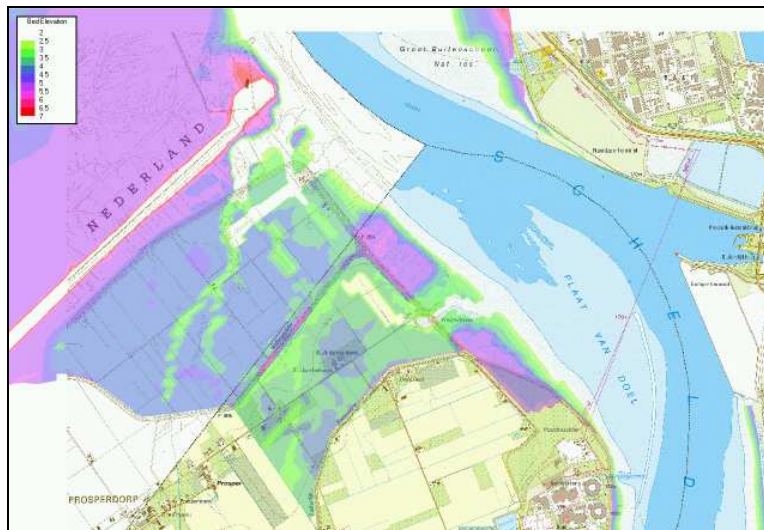
Teneinde de duurzaamheid van het MMA en de milieuwinst die het MMA bereikt t.o.v. de onderzochte basisalternatieven te evalueren werden de morfologische resultaten van het MMA vergeleken met het progressieve dijken weg-alternatief (basisalternatief 3) en het bressenalternatief mét afgraven van de voorliggende schorren ter hoogte van de bresopeningen (basisalternatief 1B).

Figuur 3-1 toont de bathymetrie die in de simulaties voor de drie alternatieven werd gebruikt.



Progressief dijken  
weg-alternatief  
(basisalternatief 3)

Bressen-alternatief  
met voorliggende  
schorren weg  
(basisalternatief 1B)



Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA)

Figuur 3-1: Bathymetrie van basialternatieven 3, 1B en het MMA (m TAW).

De gemodelleerde totale hoeveelheid sedimentatie van slib in de polders voor de twee basialternatieven (1B en 3) en het MMA, wordt weergegeven in Figuur 3-2. De vergelijking wordt gedaan voor een evolutie tot 12 jaar in de tijd en toont aan dat het MMA en het bressenalternatief (1B) op deze termijn een zeer gelijkaardige evolutie hebben, terwijl het progressief dijken weg-alternatief neigt naar een ca. 10% bijkomende hoeveelheid sedimentatie. Op zich is dit niet onlogisch, aangezien in het 'progressief dijken weg'-alternatief meer sediment kan binnenstromen én er ook meer sedimentatie kan plaatsvinden ter hoogte van de verdwenen dijken en voorliggende schorren.



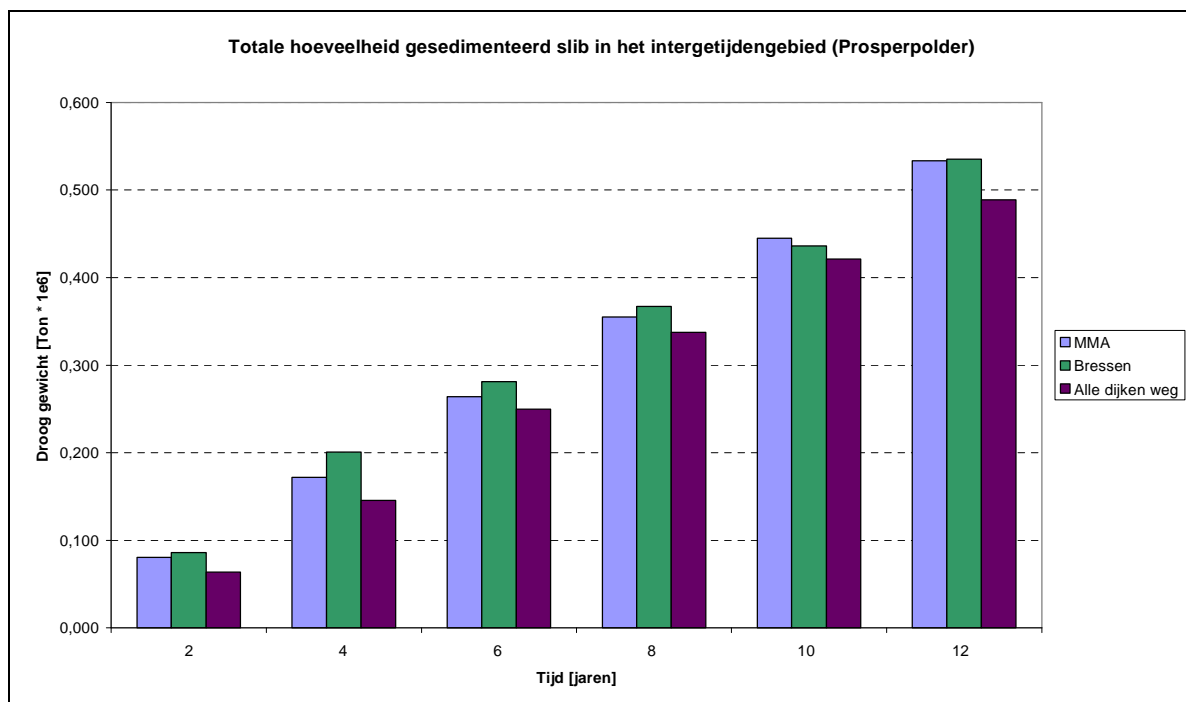
Figuur 3-2: Gemodelleerde totale hoeveelheid gesedimenteerd slib in de polders in basialternatieven 1B (bressen) en 3 (progressief dijken weg-alternatief) en in het MMA.

Figuur 3-3 en Figuur 3-4 zijn gelijkaardige figuren voor wat betreft de gemodelleerde hoeveelheden slibsedimentatie in de 2 basialternatieven en het MMA, maar opgesplitst voor enerzijds de Hedwigepolder en anderzijds het noordelijk gedeelte van de Prosperpolder. In de Hedwigepolder resulteert het progressief dijken weg-alternatief in 20% meer depositie dan in het MMA (en het bressenalternatief). Op een termijn van 12 jaar hebben het MMA en het bressenalternatief (1B) ongeveer dezelfde hoeveelheid sedimentatie. Anders dan in de

Hedwigepolder, is de hoeveelheid sedimentatie in de Prosperpolder lichtjes meer in het MMA t.o.v. het progressieve dijken weg-alternatief. Het bressenalternatief en het MMA neigen op de uiterste modelleringstermijn (12 jaar) wat betreft netto-sedimentatie eveneens naar elkaar.



Figuur 3-3: Gemodelleerde totale hoeveelheid gesedimenteerd slib in de Hedwigepolder in basisalternatieven 1B (bressen) en 3 (progressief dijken weg-alternatief) en in het MMA.



Figuur 3-4: Gemodelleerde totale hoeveelheid gesedimenteerd slib in de Prosperpolder in basisalternatieven 1B (bressen) en 3 (progressief dijken weg-alternatief) en in het MMA.

Uitgaande van deze modelleringsresultaten kunnen we volgende conclusies trekken:

- Voor wat betreft de **Hedwigepolder** (grotendeels Nederlands grondgebied): in het MMA komt er netto minder sediment in de Hedwigepolder terecht dan bij realisatie van het progressief dijken weg-alternatief (zijnde het 'milieuvriendelijke alternatief' op Nederlands grondgebied). Minder sediment betekent minder snel opslibbing, hetgeen aansluit bij de doelstelling vanuit Nederland om een zo langdurig mogelijk slikstadium te behouden (cfr. de Nederlandse Natura2000-instandhoudingsdoelstellingen) én een zo optimaal mogelijke evolutie doorheen de ontwikkelingscyclus van voedselrijk slik tot hoog schor te bewerkstelligen. Anderzijds valt het op dat het MMA inzake hoeveelheid sedimentmateriaal dat het gebied binnen komt niet fel afwijkt van het bressenalternatief (1B). Vanuit Nederlands oogpunt scoort het alternatief 1B evenwel niet hoog daar de mogelijkheden tot dynamiek hier niet optimaal zijn. Het MMA combineert daardoor de voordelen voor wat betreft de (lagere) hoeveelheden slib die het gebied binnen komen (cfr. het bressenalternatief) met de voordelen voor wat betreft de mogelijkheden tot dynamiek in een open systeem (cfr. het dijken weg alternatief). Immers, in het MMA zal de impact van stormen en golfwerking door de grotere strijklengte die ontstaat door het afgraven van de Scheldedijk tot op polderniveau en het deels verwijderen van de voorliggende Scheldeschorren, een grotere rol kunnen spelen dan in het bressen-alternatief.
- Voor wat betreft **Prosperpolder** (Vlaams grondgebied): het MMA sluit nauw aan bij het bressenalternatief, dat op haar beurt nauw aansluit bij het conservatief dijken weg-alternatief<sup>2</sup>, hetgeen de keuze voor het conservatief dijken weg-alternatief als 'milieuvriendelijk alternatief' op Vlaams grondgebied motiveert. Ten opzichte van het 'progressief dijken weg' – alternatief komt er in het MMA iets meer slib de Prosperpolder binnen, hetgeen wijst op een iets snellere opslibbing met garanties tot de (snellere) vorming van pioniersschor tot gevolg (cfr. de doelstellingen geformuleerd in de Achtergrondnota Natuur).
- Uit de doorrekening blijkt dat in het MMA (maar ook in de andere alternatieven) een **vooroever** zal ontstaan dicht tegen de Schelde aan. Het is vooral ter hoogte van deze vooroever dat er in de eerste jaren in belangrijke mate opslibbing zal optreden. De tendens dat er voor de huidige Scheldeschorren sedimentatie zal optreden betekent dat de schorren van Ouden Doel zeker niet zullen verdwijnen. Ter hoogte van de afgegraven schordelen op Nederlands grondgebied zal er sedimentatie optreden, zodat hier op termijn nieuwe schorren kunnen ontstaan. Dieper in de polders zal de opslibbing beperkter zijn. Langsheen de leidingendam wordt in beperkte mate opslibbing verwacht, maar uit de modellering zijn er geen indicaties dat er erosie zal optreden. Aan de kop van de leidingendam blijkt de opslibbing trouwens wel vrij groot te zijn (tot meer dan een halve meter), waardoor de veiligheid t.a.v. mogelijke erosie en stabiliteit van de leidingendam bij gemiddelde springtij/doodtij-cycli niet in het gedrang komt.
- Op **hydrodynamisch vlak** zijn er geen grote verschillen te verwachten tussen de onderzochte basisalternatieven en het MMA. De stroomsnelheden zijn vrij beperkt, enkel in de geulen zijn ze bij eb (drainage) wat hoger. Ook wat betreft de waterpeilen zijn de verschillen gering. Wat betreft de **hoeveelheden slib** die het gebied binnen komen sluiten het MMA en het bressen-alternatief 1B vrij dicht bij elkaar aan. Ten opzichte van het progressief dijken weg-alternatief verschilt de situatie van het MMA afhankelijk van de situatie in de polder (meer materiaal binnen in de Prosperpolder, minder in de Hedwigepolder). Het materiaal wordt grotendeels afgezet langsheen de Schelde (vooroever) en vooraan in de polders, nauwelijks in de achterste gedeelten van het intergetijdengebied. Centraal in het gebied sluiten alle alternatieven qua **depositiehoeveelheid** binnen de simulatietermijn dan ook vrij nauw bij elkaar aan,

---

<sup>2</sup> In het conservatief dijken weg-alternatief wordt aanvullend op het maken van bressen de Scheldedijk afgegraven tot hoog schorniveau. Het verschil t.o.v. het bressenalternatief is dat er ook tijdens spring- en stormtij water over de Scheldedijk het intergetijdengebied kan binnen stromen. Bij gemiddelde omstandigheden is er geen verschil tussen beide basisalternatieven.

gaande van ca. 10 cm op 15 jaar tijd in de Hedwigepolder tot 15 cm op 15 jaar tijd in de Prosperpolder. Uitgaande van het feit dat in het model de impact van vegetatievestiging op depositie van slib niet mee in rekening is gebracht, is het evenwel mogelijk dat de begroote depositiehoeveelheden van respectievelijk 10 en 15 cm reeds enkele jaren sneller zullen gerealiseerd zijn. Eén en ander hangt samen met de snelheid waarop de eerste vegetatievestiging optreedt. Aangezien de depositiesnelheden vrij nauw bij elkaar aansluiten betekent dit dat meer depositie geen garantie geeft op meer dynamiek. De stroomsnelheden in de polders halen immers niet de genoodzaakte snelheden om slib in belangrijke mate uit het gebied te laten wegeroderen. Vanuit morfodynamisch oogpunt dienen we te concluderen dat de milieuwinst die met het MMA bereikt wordt ten opzichte van de onderzochte basisalternatieven niet van die grootte is dat het MMA de enige oplossing is om de gewenste doelstellingen te realiseren. Maar naast het morfodynamisch aspect dienen ook de aspecten 'dynamiek' en 'natuurlijkheid' mee in rekening gebracht te worden om op een correcte wijze een afweging te kunnen maken tussen het MMA en de onderzochte basisalternatieven:

- Wat betreft het aspect **dynamiek** blijkt dat stroomsnelheden die optreden in de polders in alle onderzochte alternatieven en het MMA te gering zijn om voor een belangrijke mate van dynamiek te kunnen zorgen. De duurzaamheid en dynamiek van het MMA als cyclisch systeem van aanslibbing en tevens erosie is bijgevolg vooral afhankelijk van de potentiële impact van **stormen**. Stormen zijn kortdurende gebeurtenissen (1 tot maximaal 2 dagen) die, omwille van de reeds hoge ligging van de grenspolders, ter plaatse waarschijnlijk een beperkt effect zullen hebben op de morfologische evolutie van de polders. Hoewel de waterniveaus en stroomsnelheden tijdens stormen hoger liggen dan in normale omstandigheden wordt de strijklengte niet beduidend verhoogd. Toch is het aannemelijk om te stellen dat hoe opener het gebied is hoe groter de potentiële impact van stormen kan zijn, zeker ter hoogte van de vooroever die zich langsheen de Schelde zal opwerpen. Vanuit dit oogpunt is de kans dat een storm een belangrijke hoeveelheid slib uit het gebied wegslaat of een geulverlegging tot gevolg heeft groter in het progressief dijken weg-alternatief dan in het bressenalternatief. Het MMA situeert zich qua dijkenconfiguratie en aanwezigheid van (beschermende) voorliggende schorren tussen deze twee basisalternatieven in. Uiteraard is zowel het voorkomen van stormen als de sterkte van de storm (uitgedrukt in enerzijds hoogwaterpeilen en anderzijds in snelheid) een statistische gebeurtenis. Het is dan ook onmogelijk om exacte uitspraken te doen omtrent de mate van erosie die in het gebied zal optreden tengevolge van gebeurlijke stormen. Ervaringen leren evenwel dat een storm de hoeveelheid aanwezig slib in het gebied op één dag tijd met enkele jaren terug kan draaien, maar bathymetrisch uit zich dit in de polders nauwelijks (enkele millimeter maaiveldafname) omdat het voornamelijk materiaal afkomstig van de vooroever in ontwikkeling is dat afgeslagen zal worden en uit het gebied verdwijnt, en in veel mindere mate materiaal van dieper in de polders. **Concluderend kunnen we stellen dat de potentiële impact van stormen ten aanzien van dynamiek het grootst is bij realisatie van basisalternatief 3. Dit is het MA in de Hedwigepolder en komt hier grotendeels overeen met de MMA-dijkenconfiguratie.** Dynamiek is evenwel meer dan de potentiële impact van stormen alleen. De dynamiek van een 'open systeem' is groter dan in een 'gesloten dijkconfiguratie' (enkel bres) want:
  - de uitwisseling met de Schelde is groter
  - de waterkolom (volume) die bij spring- en stormtij het gebied binnen stroomt is groter
  - de golfwerking is sterker
- Daarnaast speelt ook de '**natuurlijkheid**' van het te ontwikkelen systeem een belangrijke rol. We kunnen immers stellen dat een slikken- en schorregebied dat op een zo natuurlijk mogelijke wijze tot ontwikkeling komt kwalitatief hoogstaander is dan een 'man made' beïnvloede ontwikkeling. Met een 'zo

natuurlijk mogelijke' ontwikkelingswijze wordt niet alleen bedoeld dat het gebied na een éénmalige antropogene ingreep haar eigen (natuurlijke) gang mag gaan, maar ook dat deze antropogene ingreep de potenties tot het tot ontwikkeling komen van natuurlijke processen zoveel mogelijk stimuleert. Dit laatste is enkel het geval in een zo 'open mogelijk gebied', dit wil zeggen wanneer de voorliggende dijken zoveel mogelijk uit het gebied verwijderd zijn. In voorliggend project komt dit scenario het meest overeen met basisalternatief 3. Dit is het MA in de Hedwigepolder en komt grotendeels overeen met de MMA-dijkenconfiguratie in de Hedwigepolder. Immers, wanneer de voorliggende Scheldedijk niet meer aanwezig is, zal een geleidelijke gradiënt kunnen ontstaan gaande vanaf de Scheldegeul over de zone van de voormalige Scheldedijk tot in de Hedwigepolder. Hetzelfde geldt voor de overgang van de Hedwigepolder naar het Sieperdaschor bij afgraving van de Sieperdadijk. Deze gradiënten bieden optimale mogelijkheden tot indringing van het Scheldewater via meerdere hoofd- en nevengeulen tot in het poldergebied, waardoor een dendritisch geulen- en krekensstelsel zal ontstaan dat zich makkelijker uitbreidt waardoor een structuur- en bio-diverser geheel tot ontwikkeling komt dat veel natuurlijker oogt dan wanneer tussen de bestaande dijken enkel een geul doorheen de bres wordt aangelegd. Ter hoogte van de afgegraven dijken zal bovendien nieuwe intergetijdennatuur ontstaan dat als pure oppervlaktewinst inzake schorareaal kan beschouwd worden en op deze wijze bijdraagt tot de natuurlijkheid van het systeem, te meer daar dit jonge schor in harmonie zal zijn met het nieuwe slik- en schorsysteem in de polders. **Concluderend kunnen we stellen dat de natuurlijkheid van het toekomstige intergetijdengebied het grootst is bij realisatie van 'open systeem'. Zo'n systeem sluit in de Hedwigepolder het meest aan bij basisalternatief 3. Dit is in de Hedwigepolder het MA en komt hier grotendeels overeen met de MMA-dijkenconfiguratie.**

**Uit de modelresultaten blijkt dat centraal in het gebied alle alternatieven (1B, 3 en MMA) qua depositiehoeveelheid binnen de modelsimulatietermijn van 15 jaar vrij nauw bij elkaar aansluiten. De berekende opslibbing is bijgevolg niet leidend voor de keuze van het MMA, wel de basisprincipes van kennis (expert judgement en ervaringsdeskundigheid in andere gebieden) omtrent dynamiek en natuurlijkheid.**

**Vanuit bovenstaande argumentatie omtrent dynamiek en natuurlijkheid kunnen we concluderen dat het MMA daadwerkelijk een belangrijke milieuwinst genereert en bijgevolg als het 'meest milieuhaalbaar' tot uitvoering te brengen alternatief dient bestempeld te worden.**



## 4 Eindconclusie

Uit de doorrekening van het meest milieuvriendelijk alternatief en de vergelijking t.o.v. het bressenalternatief 1B en het progressief dijken weg-alternatief 3 kunnen we in algemene termen volgende conclusies trekken:

In functie van de opgaven van voorliggend project omtrent:

- het behalen van de gewenste doelstellingen inzake te realiseren Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen in beide landsdelen (en hiermee gepaard gaande oppervlakte-eisen), en
- het realiseren van een dynamisch estuarien intergetijdengebied in de Hedwige- en Prosperpolder

kunnen we concluderen dat het **meest milieuvriendelijk alternatief** hier het meest toe bijdraagt, omdat:

- Er in het MMA tot 20% minder **depositie** zal zijn in de Hedwigepolder t.o.v. in het progressief dijken weg-alternatief, hetgeen een langzamere opslibbing van de Hedwigepolder met zich meebrengt (cfr. Natura2000-doelstellingen).
- Er in het MMA ongeveer evenveel **depositie** zal zijn in de Prosperpolder t.o.v. in het bressenalternatief, hetgeen een vrij snelle opslibbing met ontwikkeling van pioniersschor in de Prosperpolder met zich meebrengt (cfr. doelstellingen Achtergrondnota Natuur).
- Op vlak van **duurzaamheid en dynamiek** zijn de stroomsnelheden bij gemiddelde omstandigheden in alle alternatieven te gering om op een evenwichtige manier voor een cyclisch systeem van afwisselend opslibbing en erosie te zorgen. Het effect van dynamiek moet bijgevolg vooral komen van stormen, hetgeen in een ‘open’ configuratie (dijken en schorren zoveel mogelijk afgegraven) betere garanties geeft t.o.v. een gesloten dijkconfiguratie. Ook op vlak van **natuurlijkheid** biedt een ‘open’ configuratie meer potenties tot het ontstaan van een kwalitatief waardevoller slikken- en schorregebied met de volledige sequentie van slikken, zandplaten, geulen, oeverwallen en kommen en schordelen. Vanuit dit opzicht combineert het MMA, door enerzijds de Schelde- en Sieperdadijk af te graven tot polderniveau en anderzijds de voorliggende schorren zo min mogelijk te verstoren, in met name de Hedwigepolder, zowel wat betreft opslibbing, dynamiek (tengevolge van de impact van stormen) en natuurlijkheid, de voordelen van enerzijds het bressen- en anderzijds het progressief dijken weg-alternatief. In de Prosperpolder speelt het criterium inzake de realisatie van Natura 2000-beleidsdoelstellingen op Vlaams niveau een belangrijke rol. Aangezien inzake het opslibbingsproces het MMA ongeveer dezelfde karakteristieken vertoont als het bressenalternatief, kunnen we stellen dat het MMA ook voor de Prosperpolder de meest optimale uitvoeringskeuze betreft.
- Ter onderbouwing van de keuze van globale inrichting van de Hedwigepolder (grote bressen i.f.v. zoveel mogelijk dynamiek) dragen de modelresultaten niet als dusdanig bij. De keuze voor de inrichting kan veeleer gemaakt worden op basis van expert judgement waaruit blijkt dat binnen de Hedwigepolder moet worden gestreefd naar een zo dynamisch mogelijke situatie én dat een uitgebreid geulen – en krekensstelsel i.f.v. zo goed mogelijke drainage nodig is om de natuurdoelstellingen in de Hedwigepolder te behalen. Geconstateerd is dat een **monitoringsplan** om de ontwikkelingen in het gebied vanaf de start goed te volgen noodzakelijk is. Daarvoor is een verfijnd “up to date” hydrodynamisch model met sedimentatiemodule en de invloed van vegetatie wel nuttig. De Universiteit Antwerpen en het NIOZ zullen een zulkdanige gebiedsmodellering in het kader van de opmaak van een monitoringplan opzetten. Hierin zal aan de orde komen:

- modellering van vegetatievestiging en ruimtelijke uitbreiding, en de stochastische processen die daarbij komen kijken;
- ruimtelijke modellering van interacties tussen vegetatie, hydrodynamica, sedimentbeweging, en morfodynamiek, op landschapsschaal