

# SMER Schelde estuarium Natuur deelrapport 3

Effecten van nulalternatief,  
alternatieven voor verruiming en  
natuurontwikkeling op natuur- en  
habitattypen, soorten en  
natuurlijkheid

## Kwaliteitscontrole

<p>Gezien door m.e.r.-coördinatoren (M.G.S.M. van Dyck en P.A. Weijers):</p> <p>Handtekening: Datum:</p> <p>Handtekening: Datum:</p>	<p>Gezien door projectdirecteur (H.B. van Essen):</p> <p>Handtekening Datum:</p>
--	--

## Colofon

Opdrachtgever  
Opdrachtnemer  
Titel

ProSes  
Consortium ARCADIS - Technum  
Deelrapport 3; Effecten van 0 alternatief, alternatieven voor verruiming en natuurontwikkeling op  
natuur- en habitattypen, soorten en natuurlijkheid

Contactpersoon  
Bestand  
Versie  
Status  
Datum  
Archief

Floor Heinis  
L:\110651.000021 S-MER\Archief\Deelprojecten\4. Natuur\8. Producten\5-0.8.8 Effecten  
Definitief  
14 juli 2004  
5-0.8.8

---

# Inhoudsopgave

---

1	Inleiding	5
1.1	Kader en relatie met andere (deel)rapportages	5
1.2	Alternatieven	5
2	Diversiteit ecosystemen (natuur- en habitattypen)	8
2.1	Inleiding	8
2.2	Methodiek voorspelling effecten op natuur- en habitattypen	8
2.2.1	Westerschelde	8
2.2.2	Zeeschelde	11
2.2.3	Voorbeeldprojecten	11
2.3	Autonome ontwikkeling: nulalternatief	13
2.3.1	Westerschelde	13
2.3.2	Zeeschelde	14
2.3.3	Conclusies autonome ontwikkeling (nulalternatief)	15
2.4	Effecten van verruiming	15
2.4.1	Inleiding	15
2.4.2	Westerschelde	16
2.4.3	Vlaanderen	17
2.4.4	Conclusies effecten van verruiming	18
2.5	Effecten van voorbeeldgebieden voor natuurontwikkeling	19
2.5.1	Nederland	19
2.5.2	Vlaanderen	25
2.5.3	Conclusies effecten voorbeeldgebieden natuurontwikkeling	31
2.6	Effecten van integrale pakketten	32
2.7	Effecten van Overschelde bij Bath	34
2.8	Effecten van beheersmaatregelen	39
3	Diversiteit soorten	42
3.1	Inleiding	42
3.2	Methodiek voorspelling effecten op soorten	42
3.2.1	Relaties tussen deelonderzoeken	42
3.2.2	Werkwijze effectvoorspelling soorten	43
3.3	Autonome ontwikkeling: nulalternatief	45
3.4	Effecten van verruiming	46
3.5	Effecten van voorbeeldprojecten voor natuurontwikkeling	47
3.5.1	Ontpolderingen in de Westerschelde	47
3.5.2	Natuurontwikkeling in grensgebied	50
3.5.3	Vlaanderen	52
3.6	Effecten van integrale pakketten	54
3.7	Effecten van Overschelde bij Bath	54
3.8	Effecten van beheersmaatregelen	56
3.9	Effecten op estuariene soorten samengevat	58

---

4	Natuurlijkheid	60
4.1	Inleiding	60
4.2	Methodiek voorspelling effecten op Natuurlijkheid	60
4.3	Autonome ontwikkeling: nulalternatief	60
4.4	Effecten van verruiming	61
4.5	Effecten van natuurontwikkeling	62
4.5.1	Nederland	62
4.5.2	Vlaanderen	63
4.5.3	Schelde-estuarium totaal	63
4.6	Effecten van kleine uitpolderingen in combinatie met verruiming (13,1 m)	64
4.7	Effecten van Overschelde bij Bath	65
4.8	Effecten van beheersmaatregelen	65
5	Leemten in kennis	67
6	Referenties	68
7	Begrippenlijst	69
8	Bijlagen	70
8.1	Berekeningen 2001	71
8.2	Criteria en systematiek tav significantie volgens PMR	72
8.3	Bepaling bandbreedten bij resultaten ESTMORF berekeningen	72
8.3.1	Factoren die vanuit de morfologische modellering van belang zijn voor de areaalbepaling	72
8.3.2	Toelichting morfologische bandbreedten	75
8.4	Onzekerheden in modellen	80
8.5	Natuurlijkheid	81
8.5.1	Autonome ontwikkeling (nulalternatief 2010)	81
8.5.2	Effecten van verruiming	83
8.5.3	Effecten van natuurontwikkeling	85

---

# 1 Inleiding

## 1.1 Kader en relatie met andere (deel)rapportages

Binnen de strategische milieu effectrapportage Schelde-estuarium vormt Natuur een van de 5 aspecten waaraan maatregelen voor veiligheid, toegankelijkheid en natuurlijkheid worden getoetst. Op grote delen van het Schelde-estuarium zijn de Vogel- en Habitatrichtlijnen van de EU van toepassing. De hiermee samenhangende verplichtingen vormen dan ook een belangrijk onderdeel van de toetsing. Ook het nationale water- en natuurbeleid dat in de Nederlandse en Vlaamse delen van het studiegebied van toepassing is, voor zover dat afwijkt van het Europese beleid, dient bij de toetsing van de alternatieven een rol te spelen.

In het strategisch MER Schelde-estuarium wordt de kwaliteit van de natuur uitgedrukt in drie beoordelingscriteria:

- diversiteit natuur- en habitattypen
- diversiteit soorten
- natuurlijkheid

Deze drie criteria vormen een weerspiegeling van de hoofdaspecten die uit het Nederlandse en Vlaamse (water)natuurbeleid naar voren komen.

Het voorliggende rapport vormt het laatste van een reeks van drie deelrapporten voor het aspect Natuur en bevat de beschrijving van de effecten voor de drie beoordelingscriteria voor Natuur. In de hierna volgende paragraaf 1.2 worden de alternatieven en varianten beschreven, waarna in de hoofdstukken 2, 3 en 4 de effecten (inclusief nulalternatief) voor achtereenvolgens de natuur- en habitattypen, de soorten en de natuurlijkheid van het Schelde-estuarium worden beschreven.

Voor het aspect Natuur binnen het SMER Schelde-estuarium zijn de volgende achtergrondrapportages voorzien:

- SMER Schelde-estuarium: beoordelingskader Natuur en afbakening effecten, studiegebied en aspecten (deelrapport 1);
- SMER Schelde-estuarium: huidige situatie (deelrapport 2).

## 1.2 Alternatieven

De alternatieven en varianten die in voorliggend effectenrapport zijn beschouwd, worden hieronder op hoofdlijnen beschreven. Voor een gedetailleerdere beschrijving wordt verwezen naar de Kennisgeving (ProSes, 2003) en deelrapport Natuur 1 (Heinis e.a., 2004a).

---

### Toegankelijkheid

De (morfologische) effecten van de verruiming van de vaargeul zijn sterk gerelateerd aan de wijze van berging van de baggerspecie. Berging van de aanlegspecie kan hierbij niet los gezien worden van berging van de onderhoudsspecie. Derhalve zijn alleen de volgende combinaties onderzocht van verruiming, berging van aanlegspecie en berging van onderhoudsspecie:

- Verruiming 12,5 m met verbeterde stortstrategie;
- Verruiming 13,1 m met verbeterde stortstrategie én met handhaven van de huidige stortstrategie.

In alle gevallen is uitgegaan van storten van de bij de verdieping van de geul vrijgekomen aanlegspecie in de Westerschelde.

### Veiligheid

De Overschelde is een mogelijk aan te leggen verbinding tussen de Westerschelde en Oosterschelde. Het doel van deze verbinding is primair een significante verlaging van de hoogwaters in het oostelijk deel van de Westerschelde en de aansluitende Zeeschelde tijdens stormvloedomstandigheden. De middels een stormvloedkering van de Noordzee afgeschermd Oosterschelde gaat dan dienst doen als opvangbekken. De volgende variant wordt op hoofdlijnen onderzocht:

- Overschelde locatie Bath (gebruik alleen bij stormvloed).

### Natuurlijkheid

Ten behoeve van het Strategisch Milieuraapport en de MKBA zijn de volgende voorbeeldprojecten voor natuurontwikkeling uit het NOP (Van den Bergh e.a., 2003) geselecteerd, eventueel met twee verschillende varianten:

- Braakman: uitpoldering
- Kleine uitpolderingen
  - Paulina/Thomaespolder,
  - Hellegatpolder,
  - Ser-Arendspolder,
  - Molenpolder,
  - Zimmermanpolder
- Hedwige-, Prosperpolder
  - Uitpolderen
  - GGG
- Durme: wetland en GGG
- Kalkense Meersen: wetland en aankoppelen oude arm.

### Integrale pakketten

Aanvullend op de effectbepalingen van afzonderlijke maatregelen zijn de effecten van drie maatregelenpakketten bepaald:

- Nulalternatief: autonome ontwikkeling Toegankelijkheid, Veiligheid en Natuurlijkheid
- Voorhavenalternatief:
  - Toegankelijkheid: voorhaven,
  - Veiligheid: voorkeur Sigma,
  - Natuurlijkheid: kleine ontpolderingen Nederland.

In dit alternatief zijn zowel negatieve (uitbreiding havens Zeebrugge en Vlissingen) als positieve effecten op Natuur te verwachten (kleine ontpolderingen, voorkeur Sigma).

---

Naar verwachting interfereren deze effecten niet met elkaar en kunnen dus in feite bij elkaar opgeteld worden. Voor de effecten van de voorkeur Sigma wordt verwezen naar het SMER Sigmaplan en voor de effecten van de kleine ontpolderingen naar de paragrafen 2.5, 3.5.1 en 4.5.1. Effecten van de uitbreiding van Zeebrugge en/of Vlissingen op Natuur zijn vanwege het ontbreken van voldoende gespecificeerde gegevens over deze alternatieven niet onderzocht.

- Verruimingsalternatief:
  - Toegankelijkheid: 13,1 m verruiming met verbeterde stortstrategie,
  - Veiligheid: voorkeur Sigma,
  - Natuurlijkheid: kleine ontpolderingen Nederland.

Voor natuurlijkheid is, vanwege het realiteitsgehalte, binnen de pakketten gekozen voor de kleinere ontpolderingen in de Westerschelde (en dus niet de grootschalige ontpoldering van bijvoorbeeld de Braakman).

#### Beheersmaatregelen

Naast bovenstaande voorbeeldprojecten worden de effecten van de onderstaande beheersmaatregelen beschouwd:

- kribben bij Hellegatpolder;
- suatiesluizen bij Braakman, Hellegatpolder en Paal;
- afgraven deel Saeftinghe en verdiepen hoofdgeulen;
- afgraven stort van Ballooi;
- afgraven maisakker Groot Schoor van Hamme.

---

## 2 Diversiteit ecosystemen (natuur- en habitattypen)

### 2.1 Inleiding

Ten behoeve van de effectvoorspelling zijn binnen het studiegebied 5 estuariene/buitendijkse natuurtypen onderscheiden, verdeeld over een 7-tal deelgebieden in het traject Vlissingen tot Gent, inclusief de Durme (NOP zones 2 t/m 8). Daarnaast zijn 12 verschillende natuurtypen aan de landzijde van de dijken onderscheiden, die in de huidige situatie voorkomen in de onderzochte voorbeeldprojecten voor natuur.

Effecten van verruimingsalternatieven op de oppervlakten van natuurtypen spelen zich af in het estuariene deel van het studiegebied. Daar zullen als gevolg van de verruiming met de daarbij behorende bagger- en stortstrategie veranderingen optreden in oppervlakten van de onderscheiden natuurtypen. Dit is niet alleen het gevolg van de directe ingreep (verwijderen of storten van sediment), maar ook van veranderingen in sedimentatie / erosieprocessen die in de autonome ontwikkeling (het nulalternatief) een ander verloop kennen dan bij de verruimingsalternatieven.

Effecten van de onderzochte voorbeeldprojecten voor natuurontwikkeling spelen zich zowel af in het estuariene deel van het estuarium als in de voorbeeldprojecten zelf. Dit betreft vooral de onderzochte alternatieven voor min of meer grootschalige ontpolderingen. Hier gaan oppervlakten aan binnendijkse natuurtypen verloren om te worden vervangen door estuariene natuurtypen. Daarnaast zullen als gevolg van veranderingen in sedimentatie/erosie processen effecten op de oppervlakten van natuurtypen in het hoofdwatersysteem optreden die verschillen van de autonome ontwikkeling.

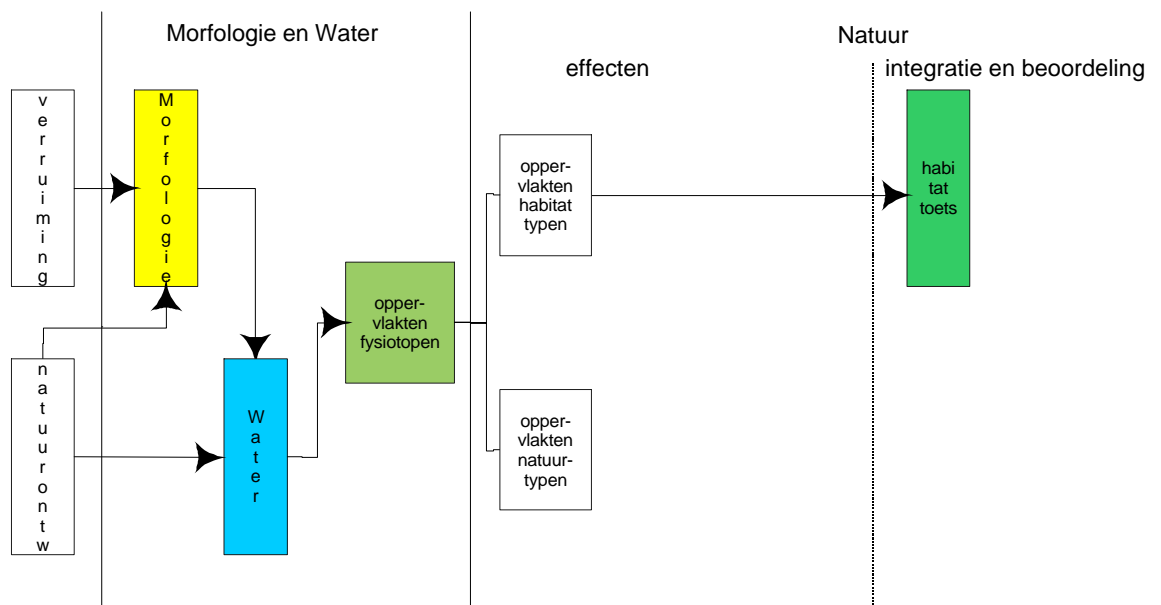
### 2.2 Methodiek voorspelling effecten op natuur- en habitattypen

#### 2.2.1 Westerschelde

Vertaling van modelresultaten naar oppervlakten van natuurtypen  
Aan de voorspellingen van effecten van alternatieven voor verruiming en natuurontwikkeling op de oppervlakten van natuur- en habitattypen in de Westerschelde liggen de resultaten van morfologische en hydrodynamische modelberekeningen ten grondslag (Figuur 2-1).



Bandbreedten<sup>1</sup> in de voorspelde (veranderingen in) arealen zijn door WLJ delft hydraulics gegenereerd in het deelonderzoek Morfologie en gebaseerd op schattingen van de effecten die beperkingen van het modelinstrumentarium (ESTMORF) hebben op de voor 2010 voorspelde oppervlakten fysiotopten. Het gaat daarbij o.a. om zaken als eventuele onzekerheden in de berekening van oppervlakten intergetijdengebied, het effect van de fixatie van geulen en slikken, schatting van marges als gevolg van morfologische kalibratie en het al dan niet meenemen van effecten van een versnelde zeespiegelrijzing (zie verder bijlage 8.3 en Jeuken e.a., 2004).



Figuur 2-1 Relatie tussen deelonderzoeken

De aldus berekende bodem – met (model)bandbreedten voor oppervlakten - is toegeleverd aan Alkyon, die met behulp van het 2-dimensionale waterbeweging pakket Waqua in Simona de oppervlakten van de onderscheiden fysiotopten heeft bepaald. Vanwege de nauwkeurigheid van dit model is verder geen bandbreedte aan de berekende oppervlakten toegevoegd (zie bijlage 8.4 en rapportage Alkyon, 2004). Door Alkyon zijn vervolgens de oppervlakten fysiotopten (met bijbehorende modelbandbreedten) geleverd aan het deelproject Natuur. Hier heeft een vertaling plaatsgevonden naar natuurtypen en habitattypen.

<sup>1</sup> Het gaat hier om bandbreedten als gevolg van onzekerheden in de berekende resultaten door beperkingen van het gebruikte modelinstrumentarium. De werkelijke, in de natuurlijke situaties optredende fluctuaties in de berekende oppervlakten van fysiotopten zijn vele malen groter en kunnen, met name in het oostelijk deel van de Westerschelde meer dan 15% bedragen. Deze zijn afhankelijk van grote jaarlijkse natuurlijke fluctuaties in de waterstanden (zie ook rapportage Alkyon, 2004). Dit betekent overigens niet dat de fluctuaties in de oppervlakten van ecotopten ook zo groot zijn; het al dan niet op een bepaalde locatie aanwezig zijn van jaarlijkse fluctuaties kan juist karakteristiek zijn voor een bepaald ecotoop. In het SMER is de aandacht vooral gericht op eventuele systematische veranderingen in oppervlakten van fysiotopten, en daarmee van natuur- en habitattypen, als gevolg van ingrepen in het estuarium.

Daarbij is de volgende vertaalsleutel van fysiotoopen naar natuurtypen en vervolgens naar EU-habitattypen gehanteerd:

Fysiotop	modelstroomsnelheid	natuurtype	habitattype
dieper dan GW –5m		geulen	1130
diepte tussen GLW en GW –5m	> 0,6 m/s	ondiep water hoogdynamisch	1130
	< 0,6 m/s	ondiep water laagdynamisch	1130
boven GLW	> 0,6 m/s	intergetijdengebied (platen en slikken) - hoogdynamisch	1130/1140
	< 0,6 m/s	intergetijdengebied + schorren - laagdynamisch	1130/1140 + schortypen

GW: gemiddelde waterstand; GLW: gemiddeld laagwater

Aangezien het met het gebruikte morfologische model niet mogelijk is eventuele aangroei of afslag van schorren te voorspellen (het model reikt niet verder dan de lijn van gemiddeld hoogwater), zijn in de effectvoorspelling Natuur schorren verder niet als apart natuurtype onderscheiden. De consequentie hiervan is dat mogelijke effecten van verruiming op de, in het kader van de Habitatrichtlijn apart aangemelde schortypen 1310, 1320 en 1330, in dit onderzoek niet kunnen worden voorspeld. Het onderscheid tussen gebieden met een relatief hoge stroomsnelheid (hoog dynamisch) en gebieden met een relatief lage stroomsnelheid is gemaakt, omdat deze een verschillende ecologische betekenis hebben<sup>2</sup>. Vooral de laagdynamische gebieden zijn belangrijk, vanwege het feit dat daar de biomassa's van bodemdieren en vis het hoogst zijn (Stikvoort, 2003). Daarmee zijn deze gebieden ook het meest waardevol voor organismen hoger in de voedselketen, zoals bodemdieretende vogels (steltlopers, eenden e.d.) en viseters (vogels, zeehonden).

De tijdshorizon van deze keten van effectvoorspellingen is relatief kort, namelijk van 2001-2010. Het langetermijn karakter van morfologische ontwikkelingen in aanmerking genomen, is dit vanuit morfologisch, en dus ook vanuit ecologisch oogpunt wellicht té kort. Binnen het project SMER zijn binnen het deelproject Morfologie globale inschattingen gemaakt voor de langere termijn (2030). Deze resultaten zijn echter niet bruikbaar om ecologische effecten te bepalen, omdat daar geen hydrodynamische berekeningen aan zijn verricht. Voor de ecologische effecten van verruiming is derhalve noodgedwongen niet verder gekeken dan 2010. Omdat eventuele ontwikkelingen in de natuurontwikkelingsprojecten (binnen ruime marges) iets makkelijker in te schatten zijn, is voor de alternatieven voor natuurrijkheid wel een doorkijk naar 2030 gemaakt (zie hierna).

<sup>2</sup> Met de term dynamiek wordt in dit rapport in feite 'de mate van onrust' bedoeld en niet de grootschalige morfologische dynamiek als gevolg van sedimentatie- en erosieprocessen.

---

#### Uitgangssituatie

Vergelijking van de door het ingezette waterbewegingsmodel geschatte oppervlakten fysiotopten op basis van de (werkelijk gemeten) bodem 2001 met de, in deelrapport Natuur 1 gepresenteerde, uit de ecotoptenkaart van het RIKZ afgeleide oppervlakten gaf grote verschillen te zien (zie bijlage 8.1). Deze verschillen lagen niet alleen op het vlak van kaartbegrenzing (havens wel of niet meegerekend), maar waren ook gelegen in verschillen in verhoudingen tussen hoog- en laag dynamisch gebied en oppervlakte van gebieden boven de gemiddeld laagwaterlijn.

Ook een vergelijking met andere berekeningen, zoals uitgevoerd in het MOVE-project, gaf verschillen te zien. Voor de onderlinge vergelijkbaarheid van huidige situatie, nulalternatief en overige alternatieven én een juiste interpretatie van de eventuele effecten is het noodzakelijk dat het aantal variabelen zo gering mogelijk is. Om deze reden heeft bij de effectvoorspelling op natuurtypen de door Alkyon bewerkte bodem 2001 als uitgangspunt gediend en is niet uitgegaan van de uit de ecotoptenkaart van het RIKZ afgeleide oppervlakten van natuurtypen. Consequentie van deze benadering is dat de havens en een deel van het Vlaamse grondgebied onderdeel uitmaken van het studiegebied, waardoor het studiegebied bij de beoordeling van de eventuele significantie van effecten in het kader van de Habitatrichtlijn eigenlijk te groot is (havens worden niet tot de Speciale Beschermingszone gerekend).

Dit alles in aanmerking genomen wordt hierbij dan ook benadrukt dat de resultaten van de morfologische en hydrodynamische berekeningen een richting van effecten op ecologisch belangrijke gebieden aangeven. Het vormt een van de bouwstenen voor een beoordeling van het al dan niet significant zijn van effecten, maar zeker niet de enige, gezien de onzekerheden in de modelresultaten en de discrepanties tussen verschillende gegevensbronnen (zie verder paragraaf 2.4.4).

#### 2.2.2 Zeeschelde

Effecten van verruiming en natuurontwikkeling op natuur- en habitattypen in de Zeeschelde zijn op grond van een deskundigeninschatting bepaald.

Het gebruikte morfologische model ESTMORF reikt namelijk niet verder dan de grens tussen Nederland en Vlaanderen. Aangezien de in het SMER toegepaste hydrodynamische modelberekeningen het hele estuarium van Vlissingen tot Gent omvatten, is op grond van eventuele veranderingen in de waterstanden ingeschat in hoeverre er effecten van de alternatieven voor verruiming op de natuur- en habitattypen in de Zeeschelde zijn te verwachten. De eventuele invloed van natuurontwikkelingsprojecten langs de Zeeschelde op de morfologische ontwikkelingen in het Schelde-estuarium is globaal ingeschat door Wang (2004).

#### 2.2.3 Voorbeeldprojecten

Voor de voorspelling van de toekomstige situatie in de natuurontwikkelingsprojecten is het van belang dat rekening wordt gehouden met een bepaalde ontwikkeltijd. Zowel de morfologische veranderingen (erosie en sedimentatie) als de ecologische ontwikkelingen (vegetatiesuccessie, vestiging van soorten) verlopen na initiële maatregelen als het verwijderen van een zeedijk en het graven van een geulaanzet relatief traag.

---

Om inzicht te geven in de mogelijke natuurwinst is er daarom voor gekozen uit te gaan van twee tijdshorizonten:

- 2010: waar wordt uitgegaan van ca. tien jaar ontwikkeltijd na initiële maatregelen;
- 2030: 'doorkijk' op de situatie na 30 jaar ontwikkeltijd.

De verschillende projecten zijn vanwege het hoge abstractieniveau van het Strategisch MER alleen globaal uitgewerkt en gespecificeerd (zie deelrapport Natuur 1: Heinis e.a., 2004a). Er heeft bovendien geen verder onderzoek plaats gevonden naar de te verwachten morfologische ontwikkelingen in de verschillende ontpolderingsprojecten noch zijn ecologische modellen ingezet.

Dit alles betekent dat alleen een zeer globale voorspelling van veranderingen mogelijk is, met relatief grote onzekerheidsmarges.

De onzekerheidsmarges zijn per project en variant geschat aan de hand van een optimistisch en een pessimistisch scenario. Uitgangspunt voor het optimistische scenario is dat de achterliggende doelstellingen van de projecten in grote lijnen worden gerealiseerd. Het in diverse planschetsen aangegeven beeld wordt in dit scenario alleen gecorrigeerd als de beschikbare ontwikkeltijd (2010 en 2030) onvoldoende wordt geacht en/of wanneer de doelstellingen niet voldoende realistisch lijken te zijn, met name waar het gaat om de gewenste vestiging van kritische soorten. Het uitgangspunt voor de pessimistische scenario's is erop gebaseerd dat dingen die bij de verschillende typen projecten mis zouden kunnen gaan, ook inderdaad mis gaan. Hierbij moet worden gedacht aan ecologisch goed te benoemen, min of meer kritische factoren, die per type project kunnen verschillen. Zo kunnen bij ontpolderingsprojecten morfologische processen anders verlopen dan gewenst, zodat de ontwikkeling van schorren uitblijft of een projectgebied zelfs in enige mate erodeert, elders zouden de gewenste trofiegraad of grondwaterstand wellicht niet kunnen worden bereikt. Per type project worden deze 'faalfactoren' benoemd en wordt geschat welk deel van de doelstellingen (volgens het optimistische scenario) hierdoor niet wordt gerealiseerd; eventueel wordt geschat welke natuur(waarden) zich in plaats hiervan zouden ontwikkelen.

In alle gevallen vindt de ontwikkeling van nieuwe natuurwaarden plaats op locaties waar op dit moment al in meer of mindere mate sprake is van natuur c.q. natuurwaarden. De effectvoorspelling wordt daarom in alle gevallen bepaald als het netto resultaat van verdwijnen van actuele natuur(waarden) en ontwikkeling van nieuwe natuurwaarden. De netto 'natuurwinst' is dus mede afhankelijk van actuele waarden, en kan, als deze relatief groot zijn, voor sommige aspecten omslaan in netto verlies. Voor het bepalen van de verliespost is gebruik gemaakt van de basisgegevens over de huidige situatie, zoals weergegeven in deelrapport Natuur 2, hoofdstuk 2 (Heinis e.a., 2004b).

Bij de voorspelling van (netto) veranderingen spelen natuurtypen een centrale rol. Effecten zijn in eerste instantie uitgedrukt in oppervlakteveranderingen per natuurstype. Per project wordt een compleet overzicht van veranderingen in deze eenheden weergegeven.

## 2.3 Autonome ontwikkeling: nulalternatief

### 2.3.1 Westerschelde

De voorspelde absolute autonome veranderingen in oppervlakten natuurtypen in het Nederlandse deel van het studiegebied staan vermeld in Tabel 2-1. Bij voortzetting van het huidige beleid, waaronder het handhaven van de huidige bagger- en stortstrategie, wordt voorspeld dat het oostelijk deel van de Westerschelde dieper wordt, hetgeen blijkt uit een toename in de oppervlakte geulen en een afname in de totale oppervlakte intergetijdengebied. Dit is vooral een gevolg van de gehanteerde bagger- en stortstrategie, waarbij relatief weinig wordt gestort in het gebied tussen Hansweert en de grens (NOP-zone 3). Zeespiegelrijzing, met de daarmee gepaard gaande verhoging van de gemiddelde waterstand lijkt hierin een ondergeschikte rol te spelen (zie ook rapportage Alkyon, 2004).

In het gebied tussen Vlissingen en Hansweert (NOP-zone 2) zijn de effecten geringer; wel neemt de dynamiek wat toe, hetgeen af te lezen is aan de toename in de oppervlakten hoog dynamisch intergetijdengebied en ondiep water.

In Figuur 2-2 is te zien dat de relatieve verandering in oppervlakten natuurtypen in NOP zone 2 gering is ten opzichte van de veranderingen in NOP zone 3; de maximale verandering betreft een afname in de oppervlakte van laag dynamisch ondiep water van 3 tot 7%. In NOP zone 3 valt vooral de grote relatieve toename in oppervlakte laag dynamisch ondiep water op, maar dit beeld is enigszins vertekend omdat er in de huidige situatie relatief weinig laag dynamisch, ondiep water is.

Tabel 2-1 Autonome veranderingen(nulalternatief) in de oppervlakten van natuurtypen over de periode 2001-2010 in het Nederlandse deel van het studiegebied (ha)

Deelgebied	Natuurtype	2001	2010			verschil met 2001		
			min	max	bs	min	max	bs
NOP-2	geulen	14919	14907	14907	14907	-12	-12	-12
	ondiep water hd	1974	1993	1923	1978	19	-51	5
	ondiep water ld	225	218	210	216	-7	-15	-8
	boven GLW - hd	2184	2204	2243	2213	21	60	30
	boven GLW - ld	3524	3504	3542	3510	-20	18	-14
NOP-3	geulen	4027	4143	4143	4143	116	116	116
	ondiep water hd	713	683	672	672	-30	-41	-41
	ondiep water ld	37	53	53	53	16	16	16
	boven GLW - hd	1323	1230	1243	1236	-93	-80	-87
	boven GLW - ld	4458	4449	4448	4455	-10	-10	-3

hd: hoogdynamisch (model stroomsnelheid > 0,6 m/s)

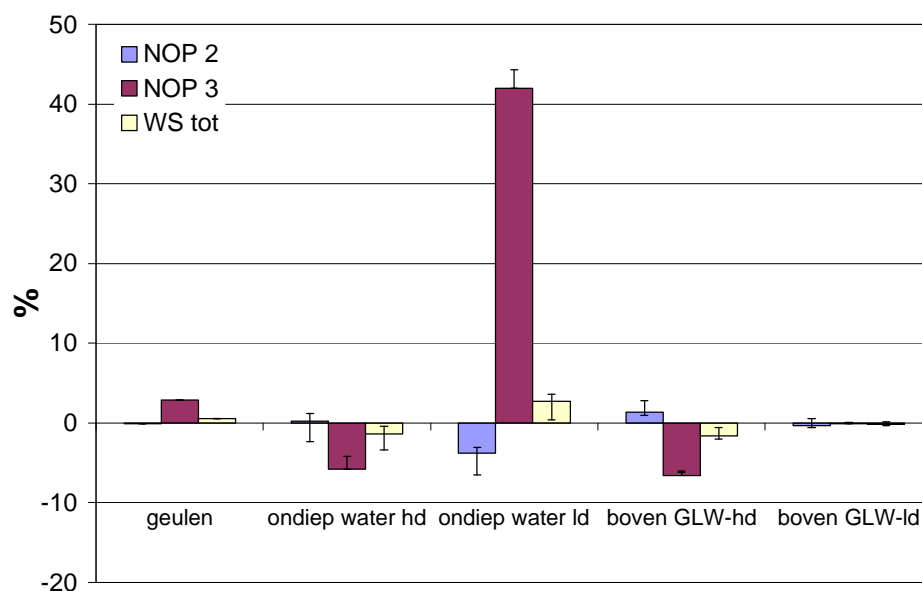
ld: laagdynamisch (model stroomsnelheid < 0,6 m/s)

GLW: gemiddeld laagwater

min: minimaal oppervlakte

max: maximaal oppervlakte

bs: beste schatting oppervlakte



Figuur 2-2 Relatieve autonome verandering (met modelbandbreedten) in oppervlakten natuurtypen in de periode 2001-2010 voor NOP zone 2 en 3 en de totale Westerschelde.

### 2.3.2 Zeeschelde

Voor het Vlaamse deel van het studiegebied (NOP zones 4 t/m 8) kunnen als gevolg van voorspelde veranderingen in de waterstand ook veranderingen optreden in de oppervlakten van de onderscheiden natuurtypen. Procentueel zullen deze voor de NOP zones 4 t/m 6 en 8 in dezelfde orde van grootte liggen als de voorspelde veranderingen in NOP zone 3 (mond. mededeling Gijs van Banning op basis van figuur 6.10 uit Alkyon, 2004).

De op grond hiervan geschatte autonome veranderingen in arealen geul en de onder getijdeninvloed staande delen boven GLW over de periode 2001-2010 staan vermeld in Tabel 2-2. Uit het overzicht blijkt dat als gevolg van waterstandsverhoging het areaal boven GLW gelegen gebied mogelijk met ca. 2% afneemt, omdat de lijn van gemiddeld laagwater iets hoger komt te liggen. Bij deze voorspellingen is geen rekening gehouden met mogelijke veranderingen in sedimentatie/erosie processen die in de Zeeschelde zeker ook een rol spelen. Het is namelijk best mogelijk dat sedimentatieprocessen daar zo snel verlopen dat deze de verhoging van de waterstand als het ware bijhouden.

Tabel 2-2 Autonome veranderingen(nulalternatief) in de oppervlakten van natuurtypen over de periode 2001-2010 in het Vlaamse deel van het studiegebied

Deelgebied	Natuurtype	2001	2010	verschil met 2001	
		ha	ha	ha	%
NOP-4	geulen + ondiep water	2098	2138	40	2
	boven GLW	671	660	-11	-2
NOP-5	geulen + ondiep water	503	513	10	2
	boven GLW	184	181	-3	-2
NOP-6	geulen + ondiep water	386	393	7	2
	boven GLW	280	276	-4	-2
NOP-7	geulen + ondiep water	286	291	5	2
	boven GLW	38	37	-1	-2
NOP-8	geulen + ondiep water	41	42	1	2
	boven GLW	133	131	-2	-2

### 2.3.3 Conclusies autonome ontwikkeling (nulalternatief)

Handhaven van het huidige beleid zonder verruiming van de vaargeul en met de huidige bagger- en stortstrategie leidt in de periode 2001-2010 vooral tot veranderingen in het oostelijk deel van de Westerschelde (NOP-zone 3), in de Zeeschelde tot aan Dendermonde (NOP-zone 4 t/m 6) en in de Durme (NOP-zone 8). Het gaat daarbij om een afname in het areaal boven GLW gelegen natuurtypen van 2 tot maximaal 7%. Uit de hydrodynamische modelberekeningen blijkt dat in de komende 10 jaar ook de GHW lijn mogelijk een eindje landwaarts opschuift, als gevolg waarvan een groter deel van de daar gelegen natuurtypen (schorren) vaker overspoeld zou kunnen raken. In het oostelijk deel van de Westerschelde zou het gaan om een oppervlakte van ongeveer 250 ha, d.w.z. 12% van het totale areaal schortypen in NOP zone 3 en 10% van het totale areaal in de Westerschelde. De vraag is of deze effecten werkelijk optreden. Binnen de beperkingen van het toegepaste modelinstrumentarium is het niet mogelijk uitspraken te doen over het eventuele daadwerkelijke 'verdrinken' en/of eroderen van schorren, of om voorspellingen te doen over schoraangroei. Effecten zijn echter niet uit te sluiten.

## 2.4 Effecten van verruiming

### 2.4.1 Inleiding

Binnen de hiervoor aangegeven beperkingen van het modelinstrumentarium worden hierna de effecten van de verruimingsalternatieven op oppervlakten van natuurtypen gepresenteerd (zie paragraaf 1.2 voor beschrijving alternatieven). Daarbij wordt de mate van effect afgezet tegen het, als autonome ontwikkeling benoemde nulalternatief (geen verdieping met huidig bagger- en stortbeleid).

#### 2.4.2 Westerschelde

Tabel 2-3 bevat een overzicht van de voorspelde veranderingen in oppervlakten van natuurtypen als gevolg van de verruimingsalternatieven ten opzichte van het nulalternatief. De effecten van de twee verruimingsalternatieven met een verbeterde stortstrategie ontlopen elkaar niet veel.

In beide alternatieven worden in het gebied tussen Vlissingen en Hansweert (NOP-zone 2) de grootste effecten voorspeld op de oppervlakten ondiep water. Het maximale verlies ligt tussen 70 en 80 ha. In het oostelijk deel van de Westerschelde (NOP-zone 3) nemen in beide alternatieven de oppervlakten hoogdynamisch intergetijdengebied enigszins toe (maximaal tussen 45 en 55 ha). Dit gaat ten koste van areaal laagdynamisch intergetijdengebied, ondiep water en geul. Bij het alternatief waarbij wordt verruimd en de bestaande bagger- en stortstrategie wordt gehandhaafd, verschilt het beeld enigszins. Hier neemt in het westelijk deel de dynamiek in het intergetijdengebied toe (maximale toename hoogdynamisch intergetijdengebied van 112 ha), terwijl in het oosten de oppervlakten aan hoogdynamische natuurtypen juist afnemen met maximaal 90 ha. Dit komt slechts voor een deel ten goede aan laagdynamische gebieden (ca. 20%).

Tabel 2-3 Relatieve veranderingen in oppervlakten natuurtypen ten opzichte van het nulalternatief (huidige stortstrategie) in de Westerschelde als gevolg van drie alternatieven voor verruiming van de vaargeul

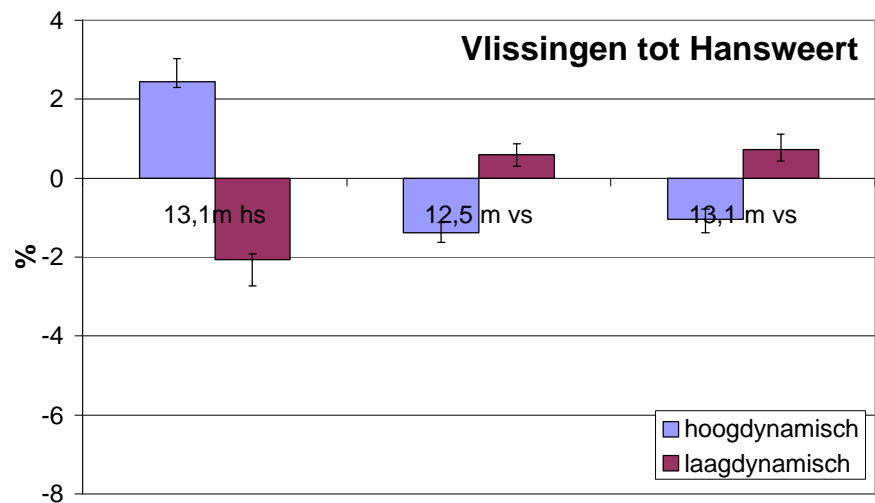
Deelgebied	Natuurtype	2010-13,1 m vs			2010-12,5 m vs			2010-13,1 m hs		
		min	max	bs	min	max	bs	min	max	bs
NOP-2	geulen	16	16	<b>16</b>	36	36	<b>36</b>	-25	-25	<b>-25</b>
	ondiep water hd	3	-58	<b>-35</b>	-17	-68	<b>-44</b>	38	-35	<b>21</b>
	ondiep water ld	-7	-13	<b>-11</b>	-3	-9	<b>-6</b>	0	-8	<b>-2</b>
	boven GLW-hd	-32	4	-9	-31	-1	-14	69	112	81
	boven GLW-ld	19	51	38	15	42	28	-82	-44	-75
NOP-3	geulen	-12	-12	<b>-12</b>	-16	-16	<b>-16</b>	77	77	<b>77</b>
	ondiep water hd	14	-12	<b>-12</b>	-8	-24	<b>-24</b>	-20	-42	<b>-42</b>
	ondiep water ld	16	13	<b>13</b>	5	3	<b>3</b>	16	14	<b>14</b>
	boven GLW-hd	25	46	46	41	54	52	-70	-52	-56
	boven GLW-ld	-42	-35	-35	-21	-18	-16	-4	3	7

vs: verbeterde stortstrategie

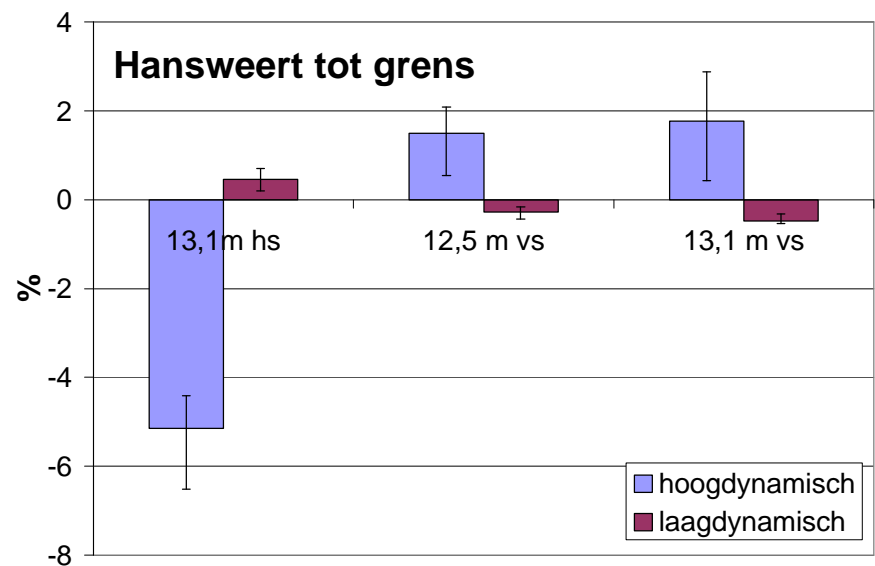
hs: huidige stortstrategie

In Figuur 2-3 en Figuur 2-4 zijn de voorspelde procentuele veranderingen in totale oppervlakten hoog- en laagdynamisch gebied als gevolg van de verruimingsalternatieven weergegeven ten opzichte van de voorspelde oppervlakten in het nulalternatief. Het hiervoor beschreven verschil tussen de effecten van de huidige en verbeterde stortstrategie op het voorkomen van hoog- en laagdynamische gebieden is hierin duidelijk te zien. Ook is hieruit af te leiden dat de effecten van de verruiming waarbij een verbeterde stortstrategie is toegepast geringer zijn dan bij verruiming met de huidige stortstrategie.





Figuur 2-3 Effecten van verruimingsalternatieven op oppervlakten hoog- en laagdynamisch gebied ten opzichte van het nulalternatief in NOP zone 2; marges geven de modelbandbreedten weer.



Figuur 2-4 Effecten van verruimingsalternatieven op oppervlakten hoog- en laagdynamisch gebied ten opzichte van het nulalternatief in NOP zone 3; marges geven de modelbandbreedten weer.

#### 2.4.3 Vlaanderen

De verwachting is dat de effecten van vaargeulverruiming ten opzichte van het nulalternatief in de Zeeschelde gering zijn en in de orde van enkele hectares per deelgebied komen te liggen. De richting van effecten is vergelijkbaar met de effecten in de Westerschelde tussen Hansweert en de grens (NOPzone 3). Dit betekent dat in het verruimingsalternatief waarbij de huidige stortstrategie wordt toegepast, de gemiddelde waterstand ten opzichte van het nulalternatief mogelijk iets zal toenemen met als mogelijk gevolg een afname van de oppervlakten intergetijdengebied.

---

Het maximale negatieve effect voor de hele Zeeschelde betreft enkele tientallen hectaren verlies aan intergetijdengebied als gevolg van een verhoogde waterstand. Bij de verruiming met een verbeterde stortstrategie treedt een omgekeerd, geringer effect op (de totale oppervlakte intergetijdengebied neemt dus mogelijk iets toe).

#### 2.4.4 Conclusies effecten van verruiming

Samenvattend kunnen op grond van de uitgevoerde modelberekeningen de volgende effecten van verruiming van de vaargeul in de Westerschelde op natuurtypen worden verwacht:

- huidige stortstrategie:
  - het gebied tussen Vlissingen en Hansweert (zout, NOP zone 2): mogelijk gelijk blijven of kleine toename van de oppervlakte ondiep water; toename oppervlakte hoogdynamisch intergetijdengebied ten koste van het laag dynamische deel;
  - het gebied tussen Hansweert en de grens (brak, NOP zone3): afname van, vooral hoogdynamisch, oppervlakte ondiep water en intergetijdengebied;
  - Zeeschelde: mogelijke afname van oppervlakten boven gemiddeld laagwater gelegen gebieden (intergetijdengebied en schorttypen);
- verbeterde stortstrategie:
  - geringere effecten dan bij de huidige stortstrategie;
  - weinig tot geen verschil tussen de twee verruimingsalternatieven (12,5 m en 13, 1m);
  - NOP zone 2: afname oppervlakte hoog dynamisch gebied, gepaard gaand met een iets geringere toename van de oppervlakte laag dynamisch gebied;
  - NOP zone 3: toename oppervlakte hoog dynamisch gebied ten koste van een afname in de oppervlakte laag dynamisch gebied;
  - geen noemenswaardige effecten in de Zeeschelde.

Bij de beoordeling van deze effecten, spelen vooral eventuele effecten van verdieping op de arealen laag dynamische ondiepe en boven GLW gelegen gebieden een rol. Dit zijn de delen van het estuarium die als ecologisch meest waardevol worden gekwalificeerd, vanwege de relatief hoge bodemdieren biomassa die hier wordt bereikt. Bodemdieren vormen een belangrijke component in het voedselweb van estuaria, omdat ze in feite de schakel vormen tussen de primaire productie (fytoplankton) en organismen hoger in de voedselketen, zoals vissen en vogels. Tabel 2-4 bevat een overzicht van de effecten van de verruimingsalternatieven op de absolute en procentuele afname in de oppervlakte laag dynamisch gebied ten opzichte van het nulalternatief. Hieruit blijkt dat bij de alternatieven met een verbeterde stortstrategie de negatieve effecten ten opzichte van het nulalternatief gering zijn en niet meer dan 0,5% bedragen. Volgens het beoordelingskader van PMR zou geen van de effecten als significant worden beoordeeld (zie bijlage 8.2). Bij handhaven van de huidige stortstrategie en een verdieping van de vaargeul tot 13,1 m is sprake van een afname van het areaal laag dynamisch gebied van maximaal 2% in NOP zone 2, een mogelijk significant effect. Dit is 0,9% op het niveau van de totale Speciale Beschermingszone Westerschelde. Zoals in paragraaf 2.2.1 is uiteengezet, is bij de effectvoorspellingen uitgegaan van een studiegebied inclusief havens. Strikt genomen is dit voor een beoordeling in het kader van de EU-Habitatrichtlijn niet correct, aangezien de havens geen onderdeel uitmaken van de SBZ Westerschelde.

In Tabel 2-4 zijn daarom de effecten ook weergegeven als percentage van de totale oppervlakte van de SBZ Westerschelde exclusief havens. Hieruit blijkt dat de percentages ten opzichte van de totale oppervlakte laag dynamisch gebied per NOP zone iets oplopen (met ongeveer 0,1%).

Uit het overzicht blijkt dat met het toepassen van een verbeterde stortstrategie eventuele negatieve effecten van een verdieping van de vaargeul bij voortzetting van het huidige bagger- en stortbeleid voor een deel worden gereduceerd. Hierbij dient de kanttekening te worden geplaatst dat niet bekend is wat de effecten zouden zijn van een verbeterde stortstrategie zonder extra verruiming. Een dergelijk alternatief zou als 'autonome ontwikkeling' mogelijk een zinvoller vergelijking opleveren.

Tabel 2-4 Maximale afname laag dynamisch gebied (= laag dynamisch ondiep water en boven GLW gelegen laag dynamische gebieden).

alternatief	NOP 2		NOP 3		SBZ Westerschelde	
	ha	%	ha	%	ha	%
incl. oppervlakte havens						
13,1m hs	83	2,2	-	-	70	0,9
12,5m vs	-	-	18	0,4	4	0,1
13,1m vs	-	-	28	0,6	13	0,2
excl. oppervlakte havens						
13,1m hs	83	2,3	-	-	70	0,9
12,5m vs	-	-	18	0,4	4	0,1
13,1m vs	-	-	28	0,7	13	0,2

## 2.5 Effecten van voorbeeldgebieden voor natuurontwikkeling

### 2.5.1 Nederland

In het Nederlandse deel van het studiegebied is een drietal voorbeeldprojecten voor natuurontwikkeling onderzocht (zie ook deelrapportage Natuur 1, Heinis e.a., 2004a):

- een grote uitpoldering van ongeveer 1600 ha, de Braakmanpolder (Bm);
- een combinatie van een vijftal kleinere uitpolderingen van minder dan 250 ha elk, te weten Paulina- en Thomaespolder (PTp), Hellegatpolder (Hgp), Ser-Arendspolder (Sap), Molenpolder (Mp) en Zimmermanpolder (Zmp);
- een middelgroot grensoverschrijdend project in twee varianten:
  - uitpoldering (Hedwigepolder, Hwp, en deel van de Prosperpolder, Prsp) gecombineerd met 'zoute natuurontwikkeling' (deel van de Doelpolder); in dit geval wordt een nieuwe geul ook deels via het Sieperdaschor (buiten het feitelijke voorbeeldgebied) gegraven;
  - voor hetzelfde gebied een combinatie van het onder gecontroleerd gereduceerd getij brengen van de Hedwigepolder en een deel van de Prosperpolder, gecombineerd met 'zoute natuurontwikkeling' (deel van de Doelpolder).

Van elk van deze projecten zijn achtereenvolgens de effecten van het project op het totale Nederlandse of Vlaamse deel van het estuarium beschreven en vervolgens de effecten in de voorbeeldgebieden zelf.

### Effecten op de totale Westerschelde

Tabel 2-5 bevat een overzicht van de effecten van de maatregelen in de voorbeeldgebieden in het Nederlandse deel van het studiegebied op het hoofdwatersysteem; de oppervlakten van de voorbeeldprojecten zijn niet meegenomen. Door uitpoldering neemt de dynamiek in het hoofdwatersysteem toe. Dit effect is bij alle drie typen voorbeeldprojecten waarneembaar als een toename in de oppervlakten hoogdynamische natuurtypen, wat ten koste gaat van oppervlakten laag dynamische natuurtypen. De toename in de hoeveelheid water die bij elke getijcyclus de Westerschelde in- en uitstroomt ligt hieraan ten grondslag. Alle voorbeeldprojecten leiden tot een forse toename in het areaal boven de gemiddeld laagwaterlijn geleden gebieden, waarvan een aanzienlijk deel laagdynamisch. De veranderingen in het hoofdwatersysteem<sup>3</sup> vallen hier ruimschoots tegen weg. Door uitpoldering van de Braakman zijn deze effecten het grootst, gevolgd door achtereenvolgens de kleine uitpolderingen en Hedwigepolder (Tabel 2-6).

Bij volledige uitpoldering van de Hedwige- en Prosperpolder treedt in tegenstelling tot alle andere alternatieven voor verruiming en natuurontwikkeling een behoorlijke waterstandverlaging op (zie ook rapportage Water, Alkyon, 2004). Deze verlaging heft in feite de effecten van de verhoging in de waterstand die in de autonome ontwikkeling wordt voorspeld op. Met de uitpoldering van de Hedwige- en Prosperpolder worden dus de effecten over de periode 2001-2010 genivelleerd en zullen ten opzichte van de huidige situatie geen veranderingen optreden in de gemiddelde oppervlakten van natuur- en habitattypen in de NOP-zones 3 t/m 8 (Westerschelde: Hansweert tot grens, Zeeschelde en Durme). Ten opzichte van het nulalternatief vindt een toename in de oppervlakten hoger gelegen natuur- en habitattypen plaats.

Tabel 2-5 Veranderingen in oppervlakten natuurtypen ten opzichte van het nulalternatief als gevolg van voorbeeldprojecten voor natuurontwikkeling in het Nederlandse deel van het studiegebied (exclusief de veranderingen in de voorbeeldgebieden zelf)

Deelgebied	Natuurtype	Braakman			Kleine ontp.			Ontp. Hedwige- en Prosperpolder	
		min	max	bs	min	max	bs		bs
NOP-2	geulen	-13	-13	-13	7	7	7		0
	ondiep water hd	66	-23	53	19	-46	9		0
	ondiep water ld	-20	-28	-21	25	17	23		0
	boven GLW-hd	43	93	51	92	130	99		0
	boven GLW-ld	-77	-29	-71	-143	-108	-139		0
NOP-3	geulen	-6	-6	-6	-4	-4	-4		-116
	ondiep water hd	10	-1	-1	37	-5	-5		41
	ondiep water ld	2	1	1	5	2	2		-16
	boven GLW-hd	-45	-32	-40	-13	21	16		87
	boven GLW-ld	40	38	46	-26	-13	-8		3

<sup>3</sup> hoofdwatersysteem = oorspronkelijk watersysteem zonder uitbreiding met natuurontwikkelingsprojecten

Tabel 2-6 Veranderingen in oppervlakten natuurtypen ten opzichte van het nulalternatief als gevolg van voorbeeldprojecten voor natuurontwikkeling in het Nederlandse deel van het studiegebied (inclusief de veranderingen in de voorbeeldgebieden zelf)

Deelgebied	Natuurtype	Braakman			Kleine ontp.			Ontp. Hedwige- en Prosperpolder	
		min	max	bs	min	max	bs		bs
NOP-2	geulen	-13	-13	-13	7	7	7		0
	ondiep water hd	126	38	114	19	-46	9		0
	ondiep water ld	-8	-16	-9	25	17	23		0
	boven GLW-hd	295	344	302	186	224	193		0
	boven GLW-ld	1279	1327	1285	364	400	369		0
	Totaal NOP-zone 2	1680	1680	1680	602	602	602		0
NOP-3	geulen	-6	-6	-6	-4	-4	-4		-116
	ondiep water hd	10	-1	-1	37	-5	-5		41
	ondiep water ld	2	1	1	5	2	2		-16
	boven GLW-hd	-45	-32	-40	22	55	50		237
	boven GLW-ld	40	38	46	126	138	143		153
	Totaal NOP-zone 3	0	0	0	186	186	186		300
Totaal Westerschelde		1680	1680	1680	787	787	787		300

#### Effecten in voorbeeldgebieden

##### Uitgangspunten

Alle, in Nederland gelegen voorbeeldprojecten hebben betrekking op het ontpolderen van op dit moment bedijkt land. De voorbeeldprojecten in Hedwigepolder, Prosperpolder en het noordelijk deel van de Doelpolder betreffen één samenhangend grensoverschrijdend natuurontwikkelingsproject (zie ook Vandevelde 2004a). Vanwege verschillen in het beoordelingskader tussen Nederland en Vlaanderen worden hier steeds twee deelgebieden onderscheiden (zie deelrapport Natuur 1, Heinis e.a., 2004a). Tevens is dit het enige project waarvoor twee varianten zijn onderzocht.

In de meeste gevallen hebben de voorbeeldprojecten betrekking op de meest ingrijpende vorm van ontpolderen: aanleggen van een nieuwe zeedijk aan de landzijde van de projectgebieden (veelal via het tracé van al bestaande oudere dijken), vervolgens het afgraven van de bestaande zeedijk en het aanleggen van een initiële geul van de Schelde naar het projectgebied.

Gecontroleerde overstrooming (2<sup>e</sup> variant Hedwige- en Prosperpolder) impliceert dat in de huidige zeedijk een sluis wordt aangebracht, waardoor de hoeveelheid water die per getij in en uit gaat wordt gereduceerd. Bij zoute natuurontwikkeling in de noordelijke Doelpolder wordt een kreek gegraven en wordt getracht het gebied een zilt karakter te geven; mogelijk is hiervoor een sluis naar de Schelde nodig.<sup>4</sup> Het dorpje Oude Doel wordt behouden door aanleg van een ringdijk en een toegangsweg.

<sup>4</sup> het is nog niet geheel duidelijk voor welke inrichting hier wordt geopteerd

De effecten van ontpoldering en aanverwante maatregelen op natuur- en habitattypen zijn zeer ingrijpend, maar op belangrijke punten eenduidig te benoemen; dit geldt met name:

- het verdwijnen van alle nu aanwezige zoete/binnendijkse natuurtypen en natuurwaarden (bij ontpoldering); de bestaande zeedijken grotendeels intact bij gecontroleerde overstroming (Hedwige- en Doelpolder) blijven;
- vernatting en verzilting van bestaande graslanden (zoute natuurontwikkeling Doelpolder);
- ter plaatse van nu aanwezige buitendijkse schorren kan een gedeelte verdwijnen ten behoeve van de nieuwe getijdegeul het projectgebied in;
- ontwikkeling van laagdynamische slikken en schorren in ontpolderde dan wel gecontroleerd overstroemde gebiedsdelen;
- verzwaring van bestaande dijken landinwaarts van projecten; omdat beide dijktypen als 'bloemrijk grasland' zijn aangemerkt is het effect op iets langere termijn nihil; deze dijken zijn daarom in het algemeen buiten de studiegebiedbegrenzing gelaten.

De meeste van deze effecttypen zijn ook eenduidig te kwantificeren. De belangrijkste onzekerheid is gelegen in de toekomstige verhouding tussen het areaal slikken en schorren. In eerste instantie ligt het maaiveld in de polders te laag voor instantane vestiging en ontwikkeling van schorren (Rapportage Deelproject Water: Alkyon, 2004). Dit betekent dat pas na verloop van tijd door netto sedimentatie meer substantiële schorontwikkeling op gang kan komen. Er zijn geen gegevens over de snelheid waarmee dit verloopt, dus is dit met ruime marges geschat; een gering schorareaal is als het minimum scenario beschouwd en groter als maximum. De aannames voor het procentuele aandeel schorren per scenario zijn vermeld in Tabel 2-7.

Tabel 2-7 Aannames oppervlakteaandeel schorontwikkeling per scenario

scenario	2010		2030	
	min	max	min	max
opp. aandeel schortypen	2%	5%	10%	25%

De percentages in Tabel 2-7 vormen de basis voor de effectvoorspelling per projectgebied. Hiervan is soms enigszins afgeweken op basis van de morfodynamische context. Zo lijkt het in de relatief ongunstig gelegen Molenpolder niet uitgesloten dat een deel van het projectgebied na het verwijderen van de zeedijken onder invloed van een nabijgelegen geul erodeert; dit is in het minimum scenario verdisconteerd.

Verlies aan buitendijkse slikken en schorren is in de effectschatting buiten beschouwing gelaten. Het gaat om relatief kleine verschuivingen tussen estuariene typen (van schor naar slik en van slik of schor naar ondiep water), die binnen de onzekerheidsmarges van de voorspelling van de betreffende polders vallen.

De resultaten van deze grove effectschattingen in areaalveranderingen van natuur- en habitattypen zijn per voorbeeldgebied vermeld in Tabel 2-8 en Tabel 2-9.

Tabel 2-8 Netto effect van ontpolderingen op arealen natuur- en habitattypen in het Braakmangebied, de Paulina- en Thomaespolder en de Zimmermanpolder (in ha)

natuurtype	habitat-type	Braakmangebied				Paulina- en Thomaesp.				Zimmermanpolder			
		2010 min	2010 max	2030 min	2030 max	2010 min	2010 max	2030 min	2030 max	2010 min	2010 max	2030 min	2030 max
geul	1130	+20	+20	+30	+25	-	-	-	-	-	-	-	-
ondiep water - hoog dynam.	1130	+65	+55	+75	+55	-	-	-	-	-	-	-	-
slik - hoog dynamisch	1140	+225	+220	+200	+155	+96	+93	+88	+73	+30	+28	+27	+22
slik - laag dynamisch	1140	1170	1145	1040	+815	+186	+181	+171	+143	+150	+147	+139	+116
primair schor met zeekraal	1310	+20	+50	+10	+30	+5	+11	+2	+5	+3	+6	+2	+3
laag schor met slijkgras	1320	+12	+22	+27	+32	+1	+3	+5	+5	+1	+3	+3	+3
middelhoog schor	1330	-	-	+100	+300	-	-	+17	+48	-	-	+10	+30
hoog schor	1330	-	-	+30	+100	-	-	+5	+14	-	-	+3	+10
gebufferd meer	-	-258	-258	-258	-258	-	-	-	-	-	-	-	-
moeras	-	-26	-26	-26	-26	-	-	-	-	-	-	-	-
natte strooiselruigte	6430	-2	-2	-2	-2	-	-	-	-	-	-	-	-
natte duinvallei	2190	-4	-4	-4	-4	-	-	-	-	-	-	-	-
bloemrijk grasland	-	-17	-17	-17	-17	-15	-15	-15	-15	-11	-11	-11	-11
soortenarm (agrarisch) grsl.	-	-170	-170	-170	-170	-14	-14	-14	-14	-32	-32	-32	-32
akkerland	-	-794	-794	-794	-794	-238	-238	-238	-238	-129	-129	-129	-129
(droge) ruigte	-	-6	-6	-6	-6	-	-	-	-	-	-	-	-
droog struweel	-	-	-	-	-	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-	-	-	-
(aangeplant) loofbos	-	-117	-117	-117	-117	-1	-1	-1	-1	-	-	-	-
(aangeplant) naaldbos	-	-22	-22	-22	-22	-	-	-	-	-	-	-	-
geen natuurtype	-	-96	-96	-96	-96	-19	-19	-19	-19	-11	-11	-11	-11

Tabel 2-9 Netto effect van ontpolderingen, gecontroleerde overstroming en zoute natuurontwikkeling op arealen natuur- en habitattypen in (en rond) Hellegatpolder, Ser-Arendspolder en Molenpolder (in ha)

natuurtype	habitat-type	Hellegatpolder				Ser-Arendspolder				Molenpolder			
		2010 min	max	2030 min	max	2010 min	max	2030 min	max	2010 min	max	2030 min	max
ondiep water - hoog dynam.	1130	-	-	-	-	-	-	-	-	+5	-	+20	-
slik - hoog dynamisch	1140	+22	+21	+20	+17	+9	+9	+9	+7	+14	+15	+10	+12
slik - laag dynamisch	1140	113	112	106	+88	+52	+50	+47	+39	+58	+60	+42	+50
primair schor met zeekraal	1310	+4	+5	+1	+3	+1	+2	-	+1	-	+2	-	+1
laag schor met slijkgras	1320	+1	+2	+1	+3	-	1	+1	+1	+1	+1	+2	+1
middelhoog schor	1330	-	-	+9	+22	-	-	+4	+11	-	-	+4	+12
hoog schor	1330	-	-	+3	+7	-	-	+1	+3	-	-	-	+2
binnendijks zilt grasland	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-1	-1	-1	-1
bloemrijk grasland	-	-6	-6	-6	-6	-11	-11	-11	-11	-13	-13	-13	-13
soortenarm (agraris) grsl.	-	-	-	-	-	-1	-1	-1	-1	-13	-13	-13	-13
akkerland	-	-123	-123	-123	-123	-47	-47	-47	-47	-46	-46	-46	-46
geen natuurtype	-	-10	-10	-10	-10	-3	-3	-3	-3	-5	-5	-5	-5

Het ontpolderingsscenario voor de Hedwige- en Prosperpolder is op dezelfde manier berekend. Voor het scenario 'gecontroleerde overstroming' is aangenomen dat door een beperkte getij dynamiek een permanent (brak) water voerende geul aanwezig is (type 'ondiep - laag dynamisch') en dat een groot deel van de bloemrijke dijken intact blijft. Afhankelijk van het beheer van de in- en uitlaatsuizen kan een relatief groot areaal slik ontstaan (minimum) of een relatief groot areaal pioniervegetaties van schorren (maximum)<sup>5</sup>; ook wordt aangenomen dat zich in hogere delen een areaal zilt binnendijks grasland kan ontwikkelen. Op lange termijn kan zich in het maximum scenario een groot areaal middelhoge schorrenvegetatie ontwikkelen. Aangenomen wordt dat de landschapecologische successie in alle gevallen traag zal verlopen omdat er minder sedimentimport zal zijn dan bij ontpoldering. Ten opzichte van het ontpolderingsscenario is het areaal schorren in alle scenario's beduidend groter, omdat de vereiste waterstanden ten opzichte van maaiveld kunnen worden bereikt door het in- en uitlaatre regime; bij ontpoldering moet de natuurlijke ophoging van het huidige (te) lage maaiveld door sedimentatie worden afgewacht.

De netto veranderingen in arealen natuur- en habitattypen voor de Hedwigepolder zijn vermeld in Tabel 2-10.

<sup>5</sup> Het 'maximum' scenario staat steeds voor het scenario waarin de successie van slik naar schor relatief snel verloopt; dit betekent niet dat hiermee de suggestie gewekt wordt dat schor 'beter' is dan slik.



Tabel 2-10 Netto effect van ontpolderingen, gecontroleerde overstroming op arealen natuur- en habitattypen in (en rond) de Hedwigepolder (in ha)

natuurtype	habitat-type	ontpolderen				gecontr. overstroming			
		2010	2030	2010	2030	2010	2030	2010	2030
		min	max	min	max	min	max	min	max
ondiep water - laag dynamisch	1130	-	-	-	-	+35	+35	+35	+35
slik - hoog dynamisch	1140	+93	+90	+85	+71	-	-	-	-
slik - laag dynamisch	1140	+216	+209	+198	+165	+120	+40	+100	+20
primair schor met zeekraal	1310	+4	+12	+2	+5	+60	+110	+20	+20
laag schor met slijkgras	1320	+2	+4	+2	+5	+50	+60	+40	+20
middelhoog schor	1330	-	-	+21	+53	-	-	+70	+150
hoog schor	1330	-	-	+7	+16	-	-	-	-
meer met drijvende waterplanten	3150	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
moeras	-	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
binnendijks zilt grasland	-	-	-	-	-	+40	+60	+40	+60
bloemrijk grasland	-	-21	-21	-21	-21	-11	-11	-11	-11
(droge) ruigte	-	-	-	-	-	-	-	-	-
soortenarm (agrarisch) grasland	-	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-13
akkerland	-	-258	-258	-258	-258	-258	-258	-258	-258
(aangeplant) loofbos	-	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9
geen natuurtype	-	-11	-11	-11	-11	-11	-11	-11	-11

## 2.5.2 Vlaanderen

In het Vlaamse deel van het studiegebied is, naast het voorbeeldproject Hedwige-, Prosper-, Doelpolder (zie paragraaf 2.5.1) een tweetal voorbeeldprojecten voor natuurontwikkeling onderzocht:

- Natuurontwikkeling in de Durmevallei: een combinatie van ontpoldering (ca. 300 ha), GGG (80 ha) en wetlandontwikkeling (ca. 500 ha);
- Natuurontwikkeling in het gebied Kalkense Meersen: m.n. wetlandontwikkeling (ca. 700 ha).

### Effecten op de Zeeschelde en Westerschelde

Anders dan voor het bepalen van effecten van uitpolderingen langs de Westerschelde, zijn de eventuele effecten van uitpolderingen langs de Zeeschelde niet geëvalueerd op basis van morfologische en hydrodynamische modelberekeningen. In opdracht van het Consortium ARCADIS Technum heeft WL|delft hydraulics een deskundigeninschatting gemaakt van aard en omvang van de effecten van maatregelen in de drie voorbeeldgebieden (Wang, 2004). De conclusies van deze exercitie zijn hierna onverkort weergegeven:

Alle drie beschouwde voorbeeldmaatregelen zijn gepland langs de Zeeschelde. Door de relatief kleine afmeting zal hun invloed op de Westerschelde en het mondinggebied klein zijn. De belangrijkste invloeden van de maatregelen zullen dus betrekking hebben op de Zeeschelde. Van de drie maatregelen zal de uitpoldering in de Durmevallei relatief het grootste effect hebben.

---

De effecten van de maatregelen zijn:

- een afname van het getijverschil in het estuarium,
- erosie direct zeewaarts van het uitpolderingsgebied,
- sedimentatie landwaarts van het gebied,
- sedimentatie ver zeewaarts van het gebied, maar de grootte ervan erg klein.

De erosie benedenstrooms en de afname van het getijverschil hebben een afname van het areaal van het intergetijdengebied tot gevolg. Deze afname zal echter een fractie zijn van de initiële winst ten gevolge van de uitpoldering zelf. Voor alle gevallen wordt verwacht dat ook op de lange termijn er sprake is van een winst van het intergetijdengebied in het estuarium als geheel die grotendeels behouden blijft.

Ten slotte wordt opgemerkt dat de maatregelen allemaal los van elkaar zijn beschouwd. In het geval dat zij samen worden uitgevoerd kan het totale effect iets anders uitpakken dan de effecten van de individuele maatregelen bij elkaar.

Effecten in voorbeeldgebieden

#### Prosper- en Doelpolder

De uitgangspunten voor beide scenario's voor natuurontwikkeling in (een deel van) de Prosperpolder staan vermeld in paragraaf 2.5.1. Voor de Doelpolder is in beide gevallen uitgegaan van een zilte wetland ontwikkeling, waarbij de bestaande dijken en het dorpje Oude Doel worden gehandhaafd. Als belangrijkste doeltype zal zich hier naar verwachting veel zilt binnendijs grasland ontwikkelen. Door de beperkte variatie in waterstanden zullen waarschijnlijk ook delen zoet blijven, zodat zich ook soortenarme en bloemrijke graslanden kunnen handhaven c.q. ontwikkelen. Ook is aangenomen dat er een klein areaal (zoet tot licht brak) moeras kan ontwikkelen en op langere termijn wat spontaan loofbos; deze laatste ontwikkelingen worden mede bepaald door het beheer, m.n. de begrazingsintensiteit. De belangrijkste aannamen in het minimum scenario betreffen de ontwikkeling van een fors areaal (droge tot vrij natte) ruigte en het zich handhaven van delen van het huidige soortenarme grasland.

De netto veranderingen in arealen natuur- en habitattypen voor de Prosper- en Doelpolder zijn vermeld in Tabel 2-11.

Tabel 2-11 Netto effect van ontpolderingen, gecontroleerde overstrooming op arealen natuur- en habitattypen in (en rond) de Prosper- en Doelpolder (in ha)

natuurtype	habitat-type	Prosper/ Doelpolder							
		ontpolderen				gecontr. overstrooming			
		2010	max	2030	max	2010	max	2030	max
ondiep water - laag dynamisch	1130	+20	+20	+20	+20	+30	+30	+30	+30
slik - hoog dynamisch	1140	+44	+43	+40	+34	-	-	-	-
slik - laag dynamisch	1140	+103	+99	+95	+78	+60	+20	+50	+10
primair schor met zeekraal	1310	+2	+6	+1	+3	+30	+55	+10	+10
laag schor met slijkgras	1320	+1	+2	+1	+2	+25	+30	+20	+10
middelhoog schor	1330	-	-	+10	+26	-	-	+35	+75
hoog schor	1330	-	-	+3	+7	-	-	-	-
moeras	-	+5	+10	+10	+20	+5	+10	+10	+20
binnendijks zilt grasland	-	+40	+60	+40	+70	+60	+90	+60	+100
bloemrijk grasland	-	+5	+10	+10	+15	+10	+15	+15	+20
(droge) ruigte	-	+22	+7	+10	-	+22	+7	+10	-
soortenarm (agrarisch) grasland	-	-225	-240	-235	-260	-225	-240	-235	-260
(aangeplant) loofbos	-	-4	-4	+8	-2	-4	-4	+8	-2
geen natuurtype	-	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-13

#### Durmevallei

Voor het voorbeeldgebied van de Durmevallei is een, in het kader van het SMER Schelde-estuarium breed pakket aan mogelijke maatregelen m.b.t. natuurontwikkeling en -beheer samengesteld, mede gebaseerd op eerdere studies rond dit gebied (van den Bergh e.a., 2003; Vermeersch e.a., 2003; VandeVelde, 2004b); er zijn daarbij geen varianten onderscheiden. Het effectenonderzoek is dus op deze (min of meer specifieke) combinatie van maatregelen gebaseerd. De globale planschets waarvan in het SMER is uitgegaan is opgenomen in deelrapport Natuur 1 (Heinis e.a., 2004a). In feite zijn hierin verschillende strategieën voor de ontwikkeling van dit gebied, zoals deze eerder zijn onderzocht, met elkaar gecombineerd. Binnen het te onderzoeken maatregelenpakket kunnen twee hoofdcategorieën worden onderscheiden:

- min of meer eenduidig te definiëren maatregelen, met name: ontpolderen, gecontroleerd getijdengebied en archeologisch natuurpark;
- ruimtelijk en inhoudelijk niet eenduidig gedefinieerde maatregelen-'mixin', met name: 'extensieve akkerbouw, grasland extensief en natuurontwikkeling', 'natuurontwikkeling en weiland; landbouw als landschapsbeheer' en 'wetland, natuurontwikkeling en weiland; landbouw als landschapsbeheer'.

Voor gebiedsdelen in de Durmevallei waar de eerstgenoemde categorie van maatregelen zijn gepland is er in de meeste gevallen van uitgegaan dat de huidige natuurtypen plaats maken voor nieuwe. Een uitzondering is gemaakt voor bestaande natuurtypen die goed passen bij een bepaalde maatregel (bijv. zoetwaterschor bij ontpolderen) en voor 'gebufferd meer', waarvan wordt aangenomen dat deze zich (gewild of ongewild) kunnen handhaven; dit betreft o.a. de diepe zandwinputten ten oosten van Molsbroek. Voor het overige wordt aangenomen dat zich onder invloed van ontpoldering en gecontroleerd gereduceerd getij in het maximum scenario diverse getijgebonden natuurtypen zullen ontwikkelen, met name geulen, poelen, zoetwaterschorren, moeras en - op langere termijn - wilgenvloedbos.

---

Tevens is als uitgangspunt aangenomen dat natuurlijke processen hier de boventoon kunnen voeren, slechts in beperkte mate (bij)gestuurd door beheersmaatregelen. Alleen op terreinen met gecontroleerd gereduceerd getij wordt ook een deel 'nat matig voedselrijk grasland' verwacht als gevolg van lokaal intensievere beweiding. In het minimum scenario is aangenomen dat er delen zullen verruigen, doordat deze te droog blijven of zich (als gevolg van te intensief beheer) tot bloemrijk grasland zullen ontwikkelen. Van terreindelen waar een 'archeologisch natuurpark' wordt ingesteld is aangenomen dat hier deels geen natuur ('geen natuurstype') zal kunnen ontstaan (vanwege de inrichting en restauratie van archeologie monumenten) en deels bloemrijk grasland zal worden nagestreefd (door wat intensiever semi-agrarisch beheer); in het minimum en het maximum scenario zijn (voor natuur) ongunstige, resp. gunstige verhoudingen tussen deze twee typen aangenomen.

Voor grote delen van het plangebied, vooral wat verder van de rivier af gelegen, zijn in het nu voorliggende plan in feite nog nauwelijks keuzen gemaakt. De tweede categorie van maatregelen laat nog veel ruimte over voor verdere uitwerking en invulling van maatregelen en doeltypen en de locaties hiervoor. Vanwege de hoge graad van onduidelijkheid zijn bij de voorspelling van te verwachten natuurstypen voor delen van de Durmevallei waar in de planschets de tweede categorie maatregelen is ingetekend zeer ruime marges gehanteerd. Het nu aanwezige landschap kan voor een substantieel deel in stand blijven (geoptimaliseerd door beheersmaatregelen), maar ook voor een groot gedeelte veranderen in bloemrijk grasland, nat matig voedselrijk grasland, moeras, broekbos, etc. Ook bij de verdergaande vormen van natuurontwikkeling (zonder rol voor de landbouw), is echter steeds uitgegaan van binnendijkse natuurstypen. In de effectberekeningen is tevens aangenomen dat op dit moment aanwezige meer natuurlijke en waardevolle typen in alle scenario's worden gehandhaafd. Een groot deel van het huidige areaal aangeplant loofbos maakt zowel in de minimum als in de maximum variant plaats voor andere natuurstypen.

De netto resultaten van de effectschattingen voor beide categorieën zijn gesommeerd weergegeven in Tabel 2-12.

Tabel 2-12 Netto effect van diverse natuurontwikkelingmaatregelen op arealen natuur- en habitattypen in de Durmevallei (in ha)

natuurtype	habitat-type	2010		2030	
		max	min	max	min
geul	1130	+20	+10	+20	+10
zoetwaterschor	-	+70	+100	+20	+25
wilgenvloedbos	91E0	0	0	+65	+75
meer met drijvende waterplanten	3150	0	+40	0	+40
gebufferd meer	-	+50	+20	+50	+20
poel	-	+10	+10	+10	+10
moeras	-	+90	+190	+50	+105
natte strooiselruigte	6430	0	+30	+10	+30
laaggelegen schraal hooiland	6510	0	0	+30	+60
nat matig voedselrijk grasland	-	+70	+150	+60	+145
bloemrijk grasland	-	+60	+130	+60	+140
soortenarm (agrarisch) grasland	-	-210	-355	-250	-400
akkerland	-	-70	-125	-70	-135
(droge) ruigte	-	+125	+40	+65	+5
broekbos	-	0	0	+85	+110
(aangeplant) loofbos	-	-190	-200	-180	-200
geen natuurtype	-	-25	-40	-25	-40

In totaal wordt in de Durmevallei volgens deze berekeningen als gevolg van de aangenomen maatregelen in alle scenario's over een areaal van ca. 500 tot 750 een verandering van natuurtype verwacht. Dit is grofweg 40-60% van de bijna 1.300 ha in het als voorbeeldgebied begrensde deel van de Durmevallei. Vooral het areaal soortenarm (agrarisch) grasland, akkerland en (aangeplant) loofbos zal daarbij sterk afnemen. Langs de Durme ontstaan zowel in het minimum als in het maximum scenario substantiële, maar niet zeer grote oppervlakken getijgebonden natuurtypen. Elders ontstaan vooral natte en matig voedselrijke graslandtypen en moeras; het verwachte oppervlak van een aantal nieuwe natuurtypen, zoals poelen, meer met drijvende waterplanten en natte strooiselruigte is relatief bescheiden. De minimum scenario's resulteren in een groter areaal gebufferd meer (in plaats van 'meer met drijvende waterplanten') en (droge) ruigte, en in een minder sterke afname van het areaal soortenarm (agrarisch) grasland en akkerland.

#### Kalkense Meersen

Natuurontwikkeling en landschapsherstel in het voorbeeldgebied van de Kalkense Meersen bestaan uit een groot aantal verschillende maatregelen (zie Vandevelde, 2004c). In totaal zijn op ruim 600 ha van het 820 ha grote gebied maatregelen voorzien.

De belangrijkste maatregelen en veranderingen zijn:

- vernatten van lager gelegen gebiedsdelen, nu veelal soortenarm grasland of akkerland, door vasthouden water tot natte weilanden en moerassen; waar mogelijk wordt ingespeeld op de aanwezigheid van mineraalrijk kwelwater;
- ontwikkeling van zoetwaterschorren in ZO-bocht van de Schelde langs de Wijmeers;
- omvormen van alle populierenaanplant en naaldbos tot (bloemrijk) grasland of wilgenstruweel;
- weer uitgraven van de Oude Scheldearm (nu opgevuld en ingeplant met populieren); ontwikkeling open water met rijke watervegetaties of moeras.

Vanwege het globale karakter van de effectvoorspelling in de SMER is de effectvoorspelling toegespitst op maatregelen die primair op natuurontwikkeling zijn gericht en die kwantitatief de grootste invloed hebben. Hiertoe zijn de verschillende maatregelen gegroepeerd en toegedeeld aan de huidige ruimtelijke verdeling van natuur- en habitattypen in dit deelgebied (beschreven in deelrapport Natuur 1, Heinis e.a., 2004b). Per combinatie van een natuurtype in de uitgangssituatie en een bepaalde maatregel is aangenomen welke transitie(s) van het actuele naar een nieuw natuurtype worden verwacht.

De onzekerheidsmarges zijn ook hier het resultaat van minimum en maximum aannames over het daadwerkelijk slagen van de voorgenomen maatregelen. De verwachte veranderingen zijn samengevat in Tabel 2-13.

Tabel 2-13 Netto effect van diverse natuurontwikkelingmaatregelen op arealen natuur- en habitattypen in de Kalkense Meersen (in ha)

natuurtype	habitat-type	2010		2030	
		min	max	min	max
zoetwaterschor	-	+20	+26	+5	+6
wilgenvloedbos	91E0	0	0	+15	+20
meer met drijvende waterplanten	3150	+40	+50	+40	+50
gebufferd meer	-	+33	+10	+33	+10
moeras	-	+85	+138	+85	+138
natte strooiselruigte	6430	+10	+20	+10	+20
laaggelegen schraal hooiland	6510	0	0	+20	+50
nat matig voedselrijk grasland	-	+153	+313	+231	+271
bloemrijk grasland	-	-7	+13	-7	-37
soortenarm (agrarisch) grasland	-	-305	-405	-365	-405
akkerland	-	-84	-84	-84	-84
(droge) ruigte	-	+135	-1	+65	-1
broekbos	-	-	-	+32	+42
(aangeplant) loofbos	-	-66	-66	-66	-66
(aangeplant) naaldbos	-	-1	-1	-1	-1
geen natuurtype	-	-13	-13	-13	-13

In alle scenario's wordt verwacht dat vernatting en verschraling zullen leiden tot een groot areaal nat matig voedselrijk grasland. Op langere termijn zou tevens 20-50 ha van het verwante maar ecologisch veel kritischer natuurtype 'laaggelegen schraal hooiland' kunnen ontstaan.

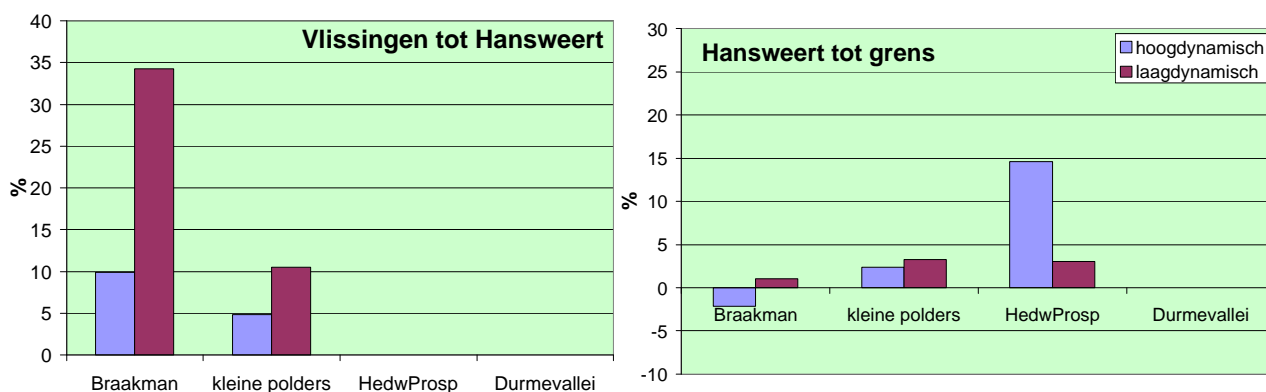
Ook de meer waterrijke natuurtypen nemen in alle scenario's duidelijk toe, met name 'meer met drijvende waterplanten', 'gebufferd meer', 'moeras' en 'natte strooiselruigte'. Op langere termijn zal zich 32-42 ha broekbos kunnen ontwikkelen. De geplande schorontwikkeling omvat 20-26 ha; op langere termijn verandert dit voor het grootste deel in wilgenvloedbos.

De natuurontwikkeling gaat vooral ten koste van aangeplant naald- en loofbos, areaal waar nu geen natuurtype aanwezig is, akkerland en soortenarm (agrarisch) grasland; ook in het nu vrij grote areaal 'bloemrijk grasland' zijn veelal maatregelen gepland, waardoor dit type in de meeste scenario's wat afneemt.

In het minimum scenario is steeds aangenomen dat meer kritische typen niet of veel minder tot ontwikkeling komen. In plaats hiervan ontstaat '(droge) ruigte', een groter areaal 'gebufferd meer' of verdwijnt er minder 'soortenarm (agrarisch) grasland'.

### 2.5.3 Conclusies effecten voorbeeldgebieden natuurontwikkeling

In Figuur 2-5 zijn de effecten van de onderzochte voorbeeldprojecten op de oppervlakten hoogdynamisch en laag dynamisch gebied boven GLW voor de Westerschelde weergegeven als de procentuele verandering ten opzichte van de autonome ontwikkeling (het nulalternatief). Uiteraard geeft ontpoldering van de Braakman het in het zoute deel van de Westerschelde het grootste effect te zien, maar ook het alternatief 'kleine ontpolderingen' levert toch nog een toename van het waardevolle laag dynamisch intergetijdengebied op van zo'n 10%. In het brakke deel van de Westerschelde levert eigenlijk alleen een ontpoldering van de Hedwigepolder een substantiële verhoging van het areaal intergetijdengebied op, zij het dat dit volgens de hydrodynamische modelberekeningen vooral hoogdynamisch gebied lijkt te zijn. In hoeverre dit werkelijk het geval zal zijn, is gezien de geconstateerde discrepanties tussen de resultaten van de modelberekeningen en de ecotopenkaart van het RIKZ de vraag (zie ook paragraaf 2.2.1).



Figuur 2-5 Directe en indirecte effecten van voorbeeldprojecten op de oppervlakten boven GLW gelegen gebied als percentage van de oppervlakten in de deelgebieden in de Westerschelde (2001-2010).

In de zone tussen de grens en Burcht levert een ontpoldering van de Prosperpolder een forse toename van oppervlakte intergetijdengebied op, die ongeveer 25% bedraagt van het huidige areaal in deze zone. In de Durme wordt weliswaar een relatief groot areaal terug onder getijdeninvloed gebracht (ongeveer 150 ha), maar dit is strikt genomen geen intergetijdengebied, omdat het daarvoor te hoog ligt (zie paragraaf 2.5.2).

Tabel 2-14 bevat een 'winst/verlies' rekening van mogelijkheden voor natuurontwikkeling in de verschillende voorbeeldgebieden in Nederland en Vlaanderen. Hieruit blijkt vooral dat bij uitvoering van alle projecten ten opzichte van wat gewonnen wordt een zeer gering areaal aan EU-habitattypen verloren gaat en dat vooral met ontpolderingen een grote winst in oppervlakte EU-habitattypen te behalen valt. Wat niet uit de tabel blijkt, maar wel uit de voorgaande paragrafen is dat in alle projecten het verlies vooral bestaat uit minder waardevolle, 'cultureelrijke' natuurtypen. Een nadere beoordeling, waarbij aan de meer en minder waardevolle natuurtypen andere weegfactoren worden toegekend zou dat inzichtelijk kunnen maken.

Tabel 2-14 Winst-verlies rekening van natuurontwikkeling in voorbeeldgebieden

voorbeeldgebied	winst (ha)		verlies (ha)	
	natuurtypen	habitattypen	natuurtypen	habitattypen
Braakman	1512	1512	1416	6
kleine polders	752	752	701	-
Hedwigepolder ontpolderingen	315	315	304	1
Hedwigepolder GGG	305	245	294	1
Prosper/Doel ontpoldering	257	170	244	-
Prosper/Doel GGG	257	135	244	1
Durme	720	80	680	-
Kalkense Meersen	570	50	557	-

## 2.6 Effecten van integrale pakketten

Bij een combinatie van een alternatief voor verruiming (13,1 m met verbeterde stortstrategie) met een alternatief voor natuurontwikkeling (kleine ontpolderingen) treden geen negatieve effecten op de ecologisch meest waardevolle natuurtypen op. Zoals uit



---

Tabel 2-15 is af te lezen neemt in de gehele Westerschelde weliswaar de oppervlakte laag dynamisch intergetijdengebied in het hoofdwatersysteem af (laatste drie kolommen), maar dit wordt ruimschoots gecompenseerd door de winst in de voorbeeldgebieden (kolom 3 t/m 5). De afname in de oppervlakte laag dynamisch intergetijdengebied in het hoofdwatersysteem die, met name in het zoute deel van de Westerschelde ten goede komt aan hoog dynamisch intergetijdengebied is een gevolg van de toegenomen komberging van de Westerschelde. Deze neemt toe door de verdieping van de geul, maar vooral door het toevoegen van een oppervlakte van bijna 790 ha intergetijdengebied aan het systeem.

Tabel 2-15 Veranderingen in oppervlakten natuurtypen ten opzichte van het nulalternatief als gevolg van een combinatie van natuurontwikkeling (kleine ontpolderingen) en verdieping (13,1 m, verbeterde stortstrategie)

Deelgebied	Natuurtype	inclusief kleine polders			exclusief kleine polders		
		min	max	bs	min	max	bs
NOP-2	geulen	37	37	37	37	37	37
	ondiep water hd	3	-47	-24	3	-47	-24
	ondiep water ld	-3	-8	-6	-3	-8	-6
	boven GLW-hd	139	168	156	45	74	62
	boven GLW-ld	426	453	439	-81	-55	-68
NOP-3	geulen	52	52	52	52	52	52
	ondiep water hd	-10	-35	-35	-10	-35	-35
	ondiep water ld	18	16	16	18	16	16
	boven GLW-hd	30	51	51	-4	17	16
	boven GLW-ld	96	102	102	-56	-50	-50
		787	787	787	0	0	0

## 2.7 Effecten van Overschelde bij Bath

De eventuele aanleg van een 'Overschelde' bij Bath zou, voor zover op dit moment bekend, de volgende maatregelen omvatten die bepalend zijn voor de effecten op natuurwaarden:

- aanleg van een doorgaande geul met een breedte van 800-1000 m en een diepte van ca. 10 m tussen de Wester- en de Oosterschelde (direct tegen het huidige Bathse Spuikanaal);
- graven van een geul van en naar de Overscheldegeul door de slikken en schorren van het Verdrongen Land van Zuid-Beveland aan de Oosterscheldekant en door de slikken van Bath aan de Westerscheldekant;
- aanleg/ontwikkeling van een natuurgebied aan de westzijde van het kanaal, tussen de A58 en de Bathse weg van in totaal ca. 220 ha, over een breedte van max. ruim 1000 m;
- aanleg van een sluizencomplex/doorlaatmiddel ter hoogte van de huidige zeedijk langs de Westerschelde;
- aanleg/ophoging van een nieuwe Deltadijk aan de westzijde van Overschelde en natuurgebied.

Het is niet duidelijk met welke hoogteligging het geplande natuurgebied zou moeten worden aangelegd en in hoeverre een oeverbescherming wordt aangebracht om te voorkomen dat de ondiepten in de natuurzone eroderen in de richting van de Overscheldegeul.

---

De meeste effecten op natuur zijn hier vrijwel direct uit af te leiden:

- het verdwijnen van alle nu aanwezige zoete/binnendijkse natuurtypen en natuurwaarden;
- verdwijnen van bestaande slikken en schorren aan de Oosterscheldekant en aan de Westerscheldekant door aanleg van een geul van en naar de Overschelde;
- ontstaan van een nieuwe (laag dynamische) getijdengeul (Overschelde);
- (mogelijke) ontwikkeling van laagdynamische slikken en schorren in de westelijke natuurzone;
- aanleg/verzwaring van, (deels) bestaande, dijken aan de west- en oostzijde van het Overscheldeproject; waar bestaande dijken vervangen worden door zeedijken is het effect op iets langere termijn nihil; deze dijken zijn daarom in het algemeen buiten de studiegebiedbegrenzing gelaten.

Er zijn nog grote onzekerheden t.a.v. verschillende morfologische aspecten:

- wat gebeurt er met het materiaal dat vrijkomt bij aanleg?
- hoe (breed) is de geul die wordt aangelegd door het Verdrongen Land van Zuid-Beveland?
- wat zijn de morfologische gevolgen van gebruik van de Overschelde bij hoge waterstanden? is het mogelijk dat daarbij, bijv. als gevolg van grote stroomsnelheden, extra delen van de slikken en schorren aan de Oosterschelde- en Westerscheldekant verdwijnen?
- is het mogelijk dat de Overschelde tijdens perioden waarin deze niet wordt gebruikt 'zandhonger' zal vertonen waardoor bestaande slikken en schorren geleidelijk eroderen (en de Overschelde verondiept)?; als er vervolgens moet worden gebaggerd, wat gebeurt er dan met het materiaal?
- kan er voor worden gezorgd dat de geplande natuurzone niet erodeert in de richting van de Overscheldegeul?

Deze onzekerheden geven aanleiding tot aanname van zeer ruime bandbreedtes in de voorspelling van arealen geulen, ondiepten, slikken en schorren op korte (2010) en langere (2030) termijn.

Om de gemaakte aannames inzichtelijk te presenteren zijn de negatieve effecten op bestaande natuur- en habitattypen vermeld in, de positieve in Tabel 2-16, Tabel 2-17;

Tabel 2-18 laat de netto effecten zien, die resulteren wanneer de waarden in de voorgaande tabellen worden gesommeerd.

Tabel 2-16 Geschatte negatieve effecten van aanleg van Overschelde (Bath) op nu aanwezige arealen natuur- en habitattypen (in ha)

natuurtype		habitat- type	2010		2030	
			min	max	min	max
buitendijks	slik - hoog dynamisch	1140	-10	-5	-15	-10
	slik - laag dynamisch	1140	-120	-80	-215	-110
	middelhoog schor	1330	-25	-15	-30	-15
	hoog schor	1330	-25	-15	-30	-15
binnendijks	meer met drijvende waterplanten	3150	-4	-4	-4	-4
	gebufferd meer	-	-24	-24	-24	-24
	gebufferde sloot	-	-1	-1	-1	-1
	poel	-	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
	moeras	-	-5	-5	-5	-5
	bloemrijk grasland	-	-14	-14	-14	-14
	soortenarm (agrarisch) grasland	-	-116	-116	-116	-116
	akkerland	-	-317	-317	-317	-317
	(aangeplant) loofbos	-	-36	-36	-36	-36
	geen natuurtype	-	-52	-52	-52	-52
totaal (afgerond)			-750	-685	-860	-720

In het binnendijkse gebied verdwijnen alle aanwezige natuurtypen, in totaal ca. 570 ha. De hier vermelde omvang van negatieve effecten correspondeert met de arealen natuurtypen die hier in de huidige situatie aanwezig zijn (zie deelrapport Natuur 2, Heinis e.a., 2004b). Voor het overgrote deel betreft dit weinig belangrijke typen; 52 ha is in de huidige situatie niet als natuurtype gekarteerd.

Aangenomen wordt dat buitendijks een fors areaal slikken en schorren verloren gaat door aanleg van een geul naar de Overschelde, vooral aan de Oosterscheldekant, uitlopend van 115 ha (2010 - maximum) tot 290 ha (2030 - minimum). De ruime bandbreedte is het gevolg van bovengenoemde onzekerheden, zowel in de wijze en dimensionering van aanleg als de latere morfologische ontwikkelingen. Aangenomen is dat op langere termijn nog een substantieel areaal (35-100 ha) verdwijnt door erosie.

Tabel 2-17 Geschatte positieve effecten van aanleg van Overschelde (Bath) door ontstaan van nieuwe natuur- en habitattypen (in ha)

natuurtype		habit. type	2010		2030	
			min	max	min	max
huidig buitendijks	geulen	1130	+120	+77	+193	+100
	ondiep water – laag dynamisch	1130	+60	+38	+97	+50
huidig binnendijks	geulen	1130	+353	+260	+373	+240
	ondiep water – laag dynamisch	1130	+177	+130	+187	+120
	slik – laag dynamisch	1140	+20	+140	-	+120
	primair schor met zeekraal	1310	+8	+25	-	+20
	laag schor met slijkgras	1320	+2	+5	-	+5
	middelhoog schor	1330	-	-	-	+45
	hoog schor	1330	-	-	-	+10
	geen natuurtype	-	+10	+10	+10	+10
totaal (afgerond)			+750	+685	+860	+720

Tabel 2-17 geeft het geschatte ontstaan van nieuwe natuurtypen na aanleg van Overschelde en de natuurzone weer. Het totale areaal hiervan is steeds gelijk aan het totaal areaal dat verdwijnt, zoals vermeld in

Tabel 2-16.

Voor het huidige buitendijkse gebied wordt aangenomen dat de aan te leggen geul en de erosie van slikken en schorren in alle gevallen leiden tot het ontstaan van een groot oppervlak laag dynamisch ondiep water. De prognose voor het huidige binnendijkse gebied wordt enerzijds bepaald door het oppervlak van de aan te leggen Overscheldegeul en anderzijds door de ontwikkelingen in de geplande natuurzone. Voor de Overscheldegeul is aangenomen dat deze voor 2/3 kan worden beschouwd als geul en voor 1/3 laag dynamisch ondiep water, met een in alle gevallen aangenomen totale oppervlakte van 370 ha. Ook is er steeds gerekend dat ca. 10 ha nodig is voor een sluizencomplex. Voor de natuurzone van 200 ha is een ruime bandbreedte aangenomen, omdat onduidelijk is hoe deze wordt aangelegd. Een flauw naar de bodem van de Overscheldegeul (op 10 m -NAP) aflopend talud zal vooral leiden tot een groot areaal laag dynamisch open water; omdat de hogere delen dan niet worden beschermd tegen erosie is voor 2030 aangenomen dat het kleine areaal slikken en schorren dan weer geheel verdwenen is. Dit is het minimum scenario. In het maximum scenario is aangenomen dat een groot deel met en zodanige bodemhoogte wordt aangelegd dat zich snel en groot areaal slikken met een substantieel pionierschor kan ontwikkelen en dat dit tegen erosie wordt beschermd door een vorm van vooroeververdediging. Dit betekent dat hier in 2030 een verdere sedimentatie mogelijk is en het schorrenareaal zich verder uitbreidt; ook is

---

aangenomen dat een groot deel van de schorren zich door successie heeft ontwikkeld tot middelhoog of hoog schor.

Tabel 2-18 Geschatte netto effecten van aanleg van Overschelde (Bath) op natuur- en habitattypen (in ha)

natuurtype	habit. type	2010		2030	
		min	max	min	max
geulen	1130	+473	+337	+567	+340
ondiep water - laag dynam.	1130	+237	+168	+283	+170
slik - hoog dynamisch	1140	-10	-5	-15	-10
slik - laag dynamisch	1140	-100	+60	-215	+10
primair schor met zeekraal	1310	+8	+25	-	+20
laag schor met slijkgras	1320	+2	+5	-	+5
middelhoog schor	1330	-25	-15	-30	+30
hoog schor	1330	-25	-15	-30	-5
meer met drijvende waterplanten	3150	-4	-4	-4	-4
gebufferd meer	-	-24	-24	-24	-24
gebufferde sloot	-	-1	-1	-1	-1
poel	-	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
moeras	-	-5	-5	-5	-5
bloemrijk grasland	-	-14	-14	-14	-14
soortenarm (agraris) grasland	-	-116	-116	-116	-116
akkerland	-	-317	-317	-317	-317
(aangeplant) loofbos	-	-36	-36	-36	-36
geen natuurtype	-	-42	-42	-42	-42

In de berekening van de netto effecten blijft uiteraard het verdwijnen van in totaal 560 ha over het algemeen weinig belangrijke natuurtypen staan; netto verdwijnt 42 ha 'geen natuurtype'. In alle scenario's en voorspellingstermijnen ontstaat een groot gebied met laag dynamisch ondiep water (dat kan worden gerekend tot habitatype 1130), variërend van ca. 500 tot 850 ha. In het minimum scenario is ook en vooral op langere termijn sprake van een netto verlies aan slikken en schorren; dit wordt vooral bepaald door de aanname dat door erosie zowel een extra stuk van bestaande slikken en schorren als van de slikken en schorren in de natuurzone in Overscheldegeul zullen verdwijnen. In het maximum scenario is wel sprake van een (beperkte) netto toename van het areaal slikken en schorren. Op korte termijn neemt vooral het areaal slikken toe (+ 55 ha), op lange termijn vooral het areaal schorren (+60 ha).

## 2.8 Effecten van beheersmaatregelen

Uitpolderen Groot Schoor van Hamme en afgraven Stort van Ballooi  
Het voorbeeldproject 'Uitpolderen Groot Schoor van Hamme' heeft betrekking op het afgraven van de zomerdijken rond een buitendijks gelegen maisakker, waardoor deze weer overstroomd kan raken met rivierwater. Het 'Stort van Ballooi' betreft het afgraven van de nu aanwezige vuilstort tot het niveau van een zoetwaterschor. In het maximum scenario kan zich in beide gebieden op een termijn van 10 jaar een zoetwaterschor ontwikkelen. Op langere termijn zal dit (groten)deels veranderen in een wilgenvloedbos.

Het minimum scenario is gebaseerd op de aanname dat in delen van beide terreinen te hoog zullen blijken te liggen, waardoor zich hier, mede als gevolg van het verleden als vuilstort resp. akkerland, een min of meer droge ruigte van brandnetels en distels zal ontwikkelen. De kans hierop is het grootst bij het Stort van Ballooi, omdat dit moet worden afgegraven.

De resultaten van de schattingen zijn opgenomen in Tabel 2-19.

Tabel 2-19 Netto-effecten voorbeeldprojecten Groot Schoor van Hamme en Stort van Ballooi

aspect	parameter	habit. type	Groot Schoor v Hamme				Stort v Ballooi			
			2010 pes	opt	2030 pes	opt	2010 pes	opt	2030 pes	opt
natuur- en habitattypen	geen natuurtype (ha)	-	-	-	-	-	-11	-11	-11	-11
	soortenarm (agrarisch)	-	-4	-4	-4	-4	-1	-1	-1	-1
	grasland									
	akkerland (ha)	-	-22	-22	-22	-22	-	-	-	-
	(aangeplant) loofbos	-	-1	-1	-1	-1				
	zoetwaterschor (ha)	-	+20	+27	+6	+9	+6	+12	+2	+4
	wilgenvloedbos (ha)	HR 91E0	-	-	+14	+18	-	-	+4	+8
	(droge) ruigte (ha)	-	+7	-	+7	-	+6	-	+6	-

#### Afgraven vergraste delen Verdrongen Land van Saeftinghe

Met het verlagen van in totaal 25% van de hoogste, door strandkweek gedomineerde schorren in het Verdrongen Land van Saeftinghe wordt beoogd het schor in een jonger, soortenrijker landschapsecologisch stadium te brengen. Op dit moment is er ca. 685 ha van dit type aanwezig; 25% hiervan betekent maaiveldverlaging over een gebied van ca. 170 ha.

Het is niet duidelijk tot welk niveau deze strandkweek-schorren zouden moeten worden afgegraven; aangenomen is dat in het minimum scenario 50% wordt verlaagd tot het niveau van het middelhoge schor en 50% tot een lagere, meer diverse variant van het hoge schor; in de maximum variant is uitgegaan van ontstaan van 100% middelhoog schor. Op langere termijn zal, zonder verdere maatregelen, door natuurlijke ophoging weer een aanzienlijk deel van het verlaagde schor veranderen in hoog schor, in eerste instantie soortenrijk, in een later stadium, soortenarm, gedomineerd door kweek. De verwachte veranderingen zijn kwantitatief weergegeven in Tabel 2-20.

Voor de waardering van deze maatregel is uiteraard van belang dat er geen sprake is van een verandering van het habitatype. De maatregel heeft wel invloed op de arealen van natuurtypen en, vooral, op het voorkomen van waardevolle plantensoorten (zie paragraaf 3.8).

Tabel 2-20 Geschatte effecten van afgraven van hoge schorren in het Verdrongen Land van Saeftinghe op arealen natuur- en habitattypen (in ha)

natuurtype	habit. type	2010		2030	
		min	max	min	max
middelhoog schor	1330	+85	+170	+40	+85
hoog schor	1330	-85	-170	-40	-85



#### Aanleg kribben bij Hellegatpolder

Een relatief kleinschalig voorbeeldproject betreft het aanleggen van enkele kribben op de slikken ten westen van het huidige schor bij de Hellegatpolder (zie Vandenbergh e.a., 2003). Het plan is gericht op de ontwikkeling van ca. 10 ha extra schorren. Het is niet uitgewerkt in schetsen en er zijn geen morfologische berekeningen uitgevoerd. Een effectschatting is daarom alleen indicatief, en met grote onzekerheidsmarges mogelijk (Tabel 2-21).

De minimumschatting is vooral gebaseerd op het waarschijnlijk enigszins erosieve karakter van aan aangrenzende slik (de Platen van Hulst); het 20-30 m diepe Gat van Ossensisse loopt hier vrij dicht langs de kust. Voor de westzijde van de Eendragtspolder zijn reeds enkel kribben aanwezig, bij de Ser-Arendspolder is tevens een geulrand verdediging aangebracht. Ook in het maximum scenario is van een geringe sedimentatiesnelheid uitgegaan, waardoor naar verwachting op korte termijn nog een deel onbegroeid zal blijven en op langere termijn nog delen in de pionierfase zullen verkeren. De schorontwikkeling gaat uiteraard ten koste van het nu aanwezige slik.

Tabel 2-21 Geschatte effecten van aanleg van enkele kribben bij de Eendragtspolder en de Hellegatpolder op arealen natuur- en habitattypen (in ha)

natuurtype	habit. type	2010		2030	
		min	max	min	max
slik - laag dynamisch	1140	-	-6	-6	-10
primair schor met zeekraal	1310	-	+4	+2	+3
laag schor met slijkgras	1320	-	+2	+1	+1
middelhoog schor	1330	-	-	+2	+4
hoog schor	1330	-	-	+1	+2

#### Plaatsen suatiesluizen bij Braakman, Hellegatpolder en Paal

Vanwege het kleinschalige karakter en het ontbreken van nadere specificaties zijn de effecten van het plaatsen van suatiesluizen op het aspect 'diversiteit natuur- en habitattypen' niet gekwantificeerd. Met de aanleg van suatiesluizen kunnen kleinschalige brakke overgangszones tussen Westerschelde en de achterliggende polders worden gecreëerd, met de daarbij behorende natuurtypen (m.n. zilt grasland). Verder worden de min of meer 'natuurlijke' verbindingen tussen Westerschelde en poldersloten voor vistrek hersteld (bijvoorbeeld voor paling en driedoornige stekelbaars). Laatstgenoemde effecten zijn meegenomen in het aspect 'Natuurlijkheid' (Hoofdstuk 4).

## 3 Diversiteit soorten

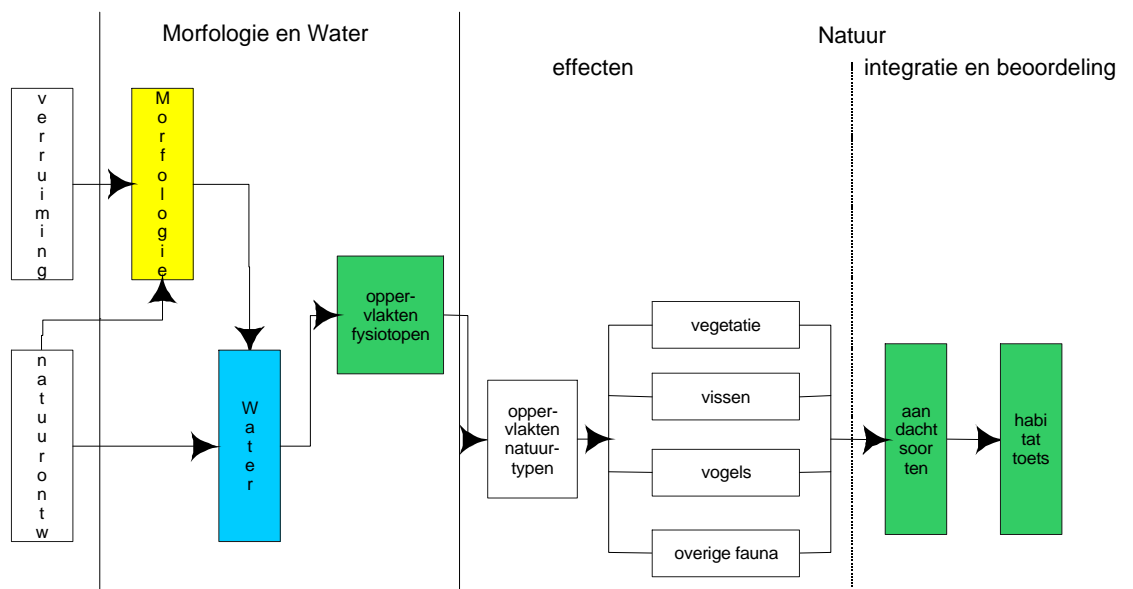
### 3.1 Inleiding

Het criterium 'diversiteit soorten' is in dit SMER geoperationaliseerd aan de hand van het voorkomen van aandachtsoorten uit een vrij groot aantal soortgroepen (zie deelrapporten Natuur 1 en 2). Bij de voorspelling van effecten zijn zowel estuariene soortgroepen (vissen, niet broedende watervogels en zeehonden) als meer terrestrische soortgroepen (hogere planten, broedvogels en overige soorten) in beschouwing genomen. De effectvoorspelling voor terrestrische soorten is daarbij geheel toegespitst op de mogelijke aanleg van een Overschelde, de natuurontwikkeling in de NOP-voorbeeldgebieden en de beheersmaatregelen. Voor de effecten op estuariene soortgroepen zijn zowel de eventuele effecten van alternatieven voor verruiming als de alternatieven voor natuurontwikkeling en de Overschelde onderzocht. De effecten van verruiming op terrestrische soortgroepen zijn naar verwachting verwaarloosbaar of niet te bepalen, waaronder eventuele effecten van verruiming op schorvegetaties (zie paragraaf 2.2.1). De globale ligging, vormgeving en dimensionering van de onderzochte plannen is gedocumenteerd in deelrapport Natuur 1 (Heinis e.a., 2004a).

### 3.2 Methodiek voorspelling effecten op soorten

#### 3.2.1 Relaties tussen deelonderzoeken

De voorspelling van eventuele effecten van het nulalternatief, alternatieven voor verruiming en natuurontwikkeling op aandachtsoorten is grotendeels gebaseerd op veranderingen in oppervlakten natuurtypen. Voor de effecten van verruiming en natuurontwikkeling in het Nederlandse deel van het studiegebied hebben de resultaten van modelberekeningen hierbij een rol gespeeld, met de daarbij behorende onzekerheden, zoals vermeld in paragraaf 2.2. De relatie tussen de deelonderzoeken die leiden tot een voorspelling op soorten is weergegeven in Figuur 3-1.



Figuur 3-1 Relaties tussen deelonderzoeken

---

### 3.2.2 Werkwijze effectvoorspelling soorten

#### Vissen

Effecten op vissen zijn voorspeld door een kwantitatieve inschatting te maken van de mogelijkheden voor geselecteerde aandachtsoorten om het studiegebied te gebruiken als leefgebied (estuarium soorten), opgroeigebied (kinderkamerfunctie) of doortrekgebied (trekvissen). Het effect op de bedoelde soorten wordt uitgedrukt in totale aantallen vis in het studiegebied. Bij de berekening van effecten op vissen is uitgegaan van schattingen voor de huidige aantallen (zie Heinis e.a., 2004b), de resultaten van effectvoorspellingen voor het areaal leefgebied en informatie over voorkeuren van de geselecteerde vissoorten voor voedsel, leefgebied e.d. Bij het inschatten hiervan is gebruik gemaakt van inzichten uit het Maasvlakte project en het MOVE-rapport 7 (Gotjé en Heinis, 1999; Stikvoort, 2003).

Voor het Vlaamse gedeelte van het studiegebied is het niet goed mogelijk om een kwantitatieve inschatting voor vissen te maken, aangezien het type gegevens over voorkomen van vissen zich daar niet voor lenen (fuijbemonsteringen). Hiervoor is een kwalitatieve inschatting gemaakt van eventuele effecten op aandachtsoorten vissen en waarvoor is geput uit diverse eerder verschenen rapportages over de potenties van de betreffende gebieden (o.a. Vermeersch e.a., 2003).

#### Niet broedende watervogels

Effecten op niet broedende watervogels worden voorspeld aan de hand van de mogelijkheden van (delen van) het studiegebied om als foerageergebied te fungeren voor aandachtsoorten van een viertal groepen foeragerende kustvogels, te weten vogels van intergetijdengebied, vogels van schorren en weilanden, viseters/meeuwen en roofvogels. Het effect wordt uitgedrukt in totale aantallen vogels van de vier groepen. De effectberekening is gebaseerd op recente resultaten van vogeltellingen in het studiegebied (zie Heinis e.a., 2004b) en informatie over voorkeuren van de geselecteerde aandachtsoorten. Bij de indeling in groepen is gebruik gemaakt van inzichten uit het Maasvlakte project, het MOVE-rapport 7 en overige literatuur (Gotjé en Heinis, 1999; Stikvoort, 2003, van de Kam e.a., 2001).

Aan de hand van recente gegevens over gemiddelde seizoensmaxima van de soorten en de oppervlakten laag dynamisch intergetijdengebied, schorren en weilanden is een gemiddeld minimaal en maximaal aantal exemplaren van aandachtsoorten vogels van de betreffende ecotopen berekend (gegenereerd uit de verschillen tussen zones binnen Nederlands en Vlaams deel van estuarium). Vervolgens is aan de hand van de in hoofdstuk 2 van dit rapport gepresenteerde schattingen voor toekomstige oppervlakten van laagdynamische slikken en schorren in de voorbeeldgebieden geschat wat het effect van het voorbeeldproject op maximale aantallen vogels zou kunnen zijn. Hierbij is voor wat betreft de vogels van intergetijdengebieden uitgegaan van een eenvoudig lineair verband tussen de oppervlakte laag dynamische intergetijdengebied en het aantal vogels. Daarbij is verondersteld dat aantal en kwaliteit van hoogwatervluchtplaatsen niet beperkend is/wordt. Voor vogels van weilanden en schorren is de relatie minder eenvoudig. Hier is op basis van de telgegevens van de verschillende voorbeeldgebieden ervan uitgegaan dat bij verdwijnen van weilanden uit het gebied alle daarop verblijvende vogels verdwijnen (verlies). De 'winst' wordt bepaald aan de hand van een op grond van de huidige situatie berekende gemiddelde dichtheid van op schorren (Saeflinghe) aangetroffen soorten.

---

Vanwege de onzekerheden in de resultaten van de morfologische en hydrodynamische effectvoorspellingen is voor de berekening van de effecten van het nulalternatief een bandbreedte van effecten bepaald. Het gaat hierbij vooral om onzekerheden in de toekomstige verhouding tussen de oppervlakten laag dynamisch intergetijdengebied en schor. Uitgangspunt voor de berekeningen vormt de huidige vogeldichtheid per ha intergetijdengebied of schor. Voor het toekomstige aantal vogels van schorren zijn voor de ondergrens de waarden uit het deelproject Water gehanteerd (waar verdwijnen van schor is voorspeld) en is voor de bovengrens uitgegaan van gelijk blijven van het schorareaal. Voor de vogels van intergetijdengebied zijn de bovengrens en ondergrens gegenereerd door voor de effectberekening voor de ene grens uit te gaan van de totale oppervlakte laag dynamisch intergetijdengebied (= tussen GLW en GHW) en voor de andere grens de totale oppervlakte laag dynamisch gebied boven GLW te gebruiken. Voor de viseters en roofvogels is het eigenlijk niet goed mogelijk om aannemelijke ingreep-effectrelaties op te stellen. Deze soortgroepen zijn daarom in de verdere effectvoorspelling niet meegenomen.

#### Zeezoogdieren

Effecten van alternatieven voor verruiming en natuurontwikkeling op het aantal, in het studiegebied verblijvende zeehonden hangen samen met de aanwezigheid van geschikte werp-, zoog-, en rustgebieden in het studiegebied. In de huidige situatie zijn dat de Hooge Platen, Middelplaat, Molenplaat en de Platen van Valkenisse/Zimmermangeul (Meininger e.a., 2003). De geringe effecten van de alternatieven voor verruiming op arealen intergetijdengebied in aanmerking genomen én de onzekerheden in de betreffende effectvoorspelling is het niet goed mogelijk uitspraken te doen over eventuele indirecte effecten van morfologische veranderingen op zeehonden. Aangezien het aantal en de ligging van platen door verdieping van de vaargeul naar alle waarschijnlijkheid niet zullen veranderen, zijn belangrijke negatieve effecten op zeehonden echter niet te verwachten. Ook de effecten van verruiming op arealen visgronden voor zeehonden (laag dynamisch gebied) zijn niet zo groot dat dat tot een substantiële afname in de foerageermogelijkheden zeehonden (en andere zeezoogdieren) zal leiden. In hoeverre natuurontwikkeling in voorbeeldgebieden tot (positieve) effecten kan leiden, bijvoorbeeld omdat meer geschikt werp-, zoog-, en rustgebied ontstaat, is vanwege het globale karakter van de m.e.r. studie niet vast te stellen. Dit punt verdient zeker aandacht in eventuele, toekomstige project m.e.r. studies. Vanwege bovengenoemde redenen worden zeezoogdieren in de hierna volgende paragrafen niet meer in beschouwing genomen.

#### Terrestrische soorten

Wat betreft de terrestrische soortgroepen is het onderzoek gericht op:

- hogere planten (alleen Nederlands deel studiegebied);
- libellen, sprinkhanen en krekels;
- dagvlinders;
- vissen (binnendijs);
- amfibieën en reptielen;
- broedvogels;
- overige (terrestrische) zoogdieren.

---

Afhankelijk van de aard van beschikbare gegevens is het voorkomen van de onderzochte soorten en soortgroepen in deelgebieden in de huidige situatie met behulp van verschillende (semi-) kwantitatieve maten beschreven; bij de voorspelling van effecten wordt zo veel mogelijk aangesloten bij die maten en eenheden. Als eerste stap in het schatten en kwantificeren van effecten zijn per project prognoses gemaakt van de veranderingen van de arealen van natuur- en habitattypen in de verschillende projecten (zie paragraaf 2.5). De voorspelling van effecten op aandachtsoorten is daar uit afgeleid. Bij veel projecten, met name ontpolderingen en aanleg van Overschelde, zijn de geplande veranderingen zeer ingrijpend in relatie tot het voorkomen van terrestrische soorten (en de relatief globale wijze waarop het voorkomen van verschillende soortgroepen is beschreven). Hier zijn effecten direct geschat aan de hand van diverse handboeken over de ecologie van de betreffende soortgroepen, gecombineerd en aangevuld met de expertise van de onderzoekers. Alleen met betrekking tot het meer nauwkeurig gekwantificeerde voorkomen van hogere planten (Nederlandse deel van het studiegebied) en broedvogels zijn berekeningen uitgevoerd aan de hand van aangenomen dichtheden per natuurstype zoals voorspeld in hoofdstuk 2. Hierbij is o.a. gebruik gemaakt van de huidige dichtheden in schorren langs de Westerschelde zoals deze kunnen worden berekend uit de gegevens over de huidige situatie.

In het verlengde van de voorspelling van arealen natuur- en habitattypen in de voorbeeldgebieden is ook bij de voorspelling van veranderingen in het voorkomen van aandachtsoorten uitgegaan van twee tijdshorizons:

- '2010': waarbij wordt uitgegaan van ca. tien jaar ontwikkeltijd na initiële maatregelen;
- '2030': 'doorkijk' op de situatie na 30 jaar ontwikkeltijd.

Voor beide tijdstippen is ook hier onderscheid gemaakt in een minimum en een maximum scenario; om inconsistenties te vermijden zijn deze gebaseerd op de minimum en maximum scenario's voor natuur- en habitattypen, ook wanneer een minimum scenario voor een bepaalde soortgroep in principe gunstig uitpakt (zo zullen bijv. niet-broedende watervogels na ontpoldering profiteren van ontstaan van een gering areaal schor en een relatief groot areaal slik).

### 3.3 Autonome ontwikkeling: nulalternatief

Effecten van alternatieven voor natuurontwikkeling op estuariene soortgroepen zijn, net als de effecten van verruiming, afgezet tegen de verwachte aantalontwikkeling bij het nulalternatief. Dit betekent dat is uitgegaan van het huidige beleid, waaronder het handhaven van de huidige bagger- en stortstrategie. Over de periode 2001-2010 wordt voorspeld dat het oostelijk deel van de Westerschelde dieper wordt, wat blijkt uit een toename in de oppervlakte geulen en een afname in de totale oppervlakte intergetijdengebied. De met deze verandering samenhangende mogelijke effecten op vissen en niet broedende watervogels staan vermeld in Tabel 3-1.

Tabel 3-1 Autonome veranderingen (nulalternatief) in voorkomen van vissen en niet broedende watervogels over de periode 2001-2010 in de Westerschelde

aspect	parameter	huidig	2010 (abs)		2010 (%)	
			min	max	min	max
vissen (buitendijks)	aantal exemplaren (miljoenen)	51,9	50,4	54,1	-2,7	4,3
niet broedende watervogels	gemiddeld maximum (IGG)	214.000	-1.000	9.000	-0,5	4,2
	gemiddeld maximum (WeiSch)	55.000	-7.000	0	-12,7	0

IGG: vogels van intergetijdengebied; WeiSch: vogels van weilanden en schorren.

Als gevolg van het toegepaste huidige bagger- en stortbeleid zijn effecten op vissen en niet-broedende watervogels niet uit te sluiten. De bandbreedten in de voorspellingen zijn echter groot en variëren voor vissen tussen afname van ca. 3% tot een toename van ruim 4%. Voor de vogels van intergetijdengebied zouden de aantallen ongeveer gelijk blijven of nemen iets toe (ca. 4%). Voor de vogels die op weilanden en schorren te vinden zijn, kan mogelijk een negatief effect optreden als gevolg van afname in het areaal schor. Het hier vermelde effect is echter afgeleid van de door hydrodynamische modelberekeningen voorspelde mogelijke afname in de oppervlakte boven GHW gelegen gebied. Zoals in hoofdstuk 2 al is aangegeven, is het nog maar de vraag of dit gepaard zal gaan met een werkelijke afname in het schorareaal.

Voor wat betreft de autonome ontwikkeling voor de overige, terrestrische soorten, is ervan uitgegaan dat deze gelijk zal blijven aan de huidige situatie.

### 3.4 Effecten van verruiming

In deelrapport 1 (Heinis e.a., 2004a) heeft als eerste stap een selectie plaatsgevonden van alle mogelijke abiotische effecten van aanleg, aanwezigheid en gebruik van de verschillende verruimingsalternatieven. Voor de te bestuderen diergroepen leidt de aanleg, aanwezigheid en het gebruik van de verruiming tot de volgende relevante (directe) effecten:

- verdwijnen en ontstaan van biotopen als gevolg van verruiming van de vaargeul, onderhoudsbaggeren en het storten van aanleg- en onderhoudsbagger (direct effect); effecten op bodemdieren en daarmee op vissen en vogels;
- verdwijnen en ontstaan van biotopen als gevolg van veranderende morfodynamische randvoorwaarden (effect op langere termijn); effecten op bodemdieren en daarmee op vissen en vogels (en eventueel zeehonden).

Uit het onderzoek naar effecten van verruiming op arealen van relevante natuurtypen is gebleken dat deze ten opzichte van het nulalternatief zeer gering zijn, m.n. in de alternatieven waarbij een verbeterde bagger- en stortstrategie is toegepast (zie paragraaf 2.4). Vanwege de geringe omvang van de effecten, zelfs als uitgegaan wordt van een 'worst case' scenario, waarbij het maximaal mogelijke effect op waardevolle natuurtypen als uitgangspunt is genomen, is het niet zinvol om uitspraken te doen over eventuele effecten op soorten.

### 3.5 Effecten van voorbeeldprojecten voor natuurontwikkeling

#### 3.5.1 Ontpolderingen in de Westerschelde

Vanwege de gelijksoortige effecten in de voorbeeldgebieden voor ontpolderingen langs de Westerschelde, die vooral in schaalgrootte verschillen, worden de voorbeeldgebieden Braakman en Kleine ontpolderingen tegelijk besproken. De resultaten van de effectberekeningen voor deze twee alternatieven zijn weergegeven in Tabel 3-2 (Braakmangebied) en Tabel 3-3 (kleine ontpolderingen).

Door ontpolderingen ontstaat een fors areaal laag dynamisch intergetijdengebied en op de iets langere termijn ook schor (zie paragraaf 2.5.1). Het intergetijdengebied vormt potentieel leef- en foerageergebied voor aan estuaria gebonden vissoorten en voor soorten waarvoor de Westerschelde opgroeigebied vormt. Ervan uitgaande dat het nieuw gevormde laag dynamische intergetijdengebied een hoge biomassa aan bodemdieren zal herbergen, vormt het potentieel een aantrekkelijk foerageergebied voor steltlopers e.d. Bij het ontpolderen gaat echter rust- en foerageergebied voor vogels van weilanden en schorren verloren. Wat deze laatste groep betreft is het verschil tussen de effecten van een Braakmanontpoldering en de 'kleine ontpolderingen', het schaalverschil in aanmerking genomen, relatief klein.

Tabel 3-2 Indicatie van netto-effecten van het voorbeeldproject Braakmangebied op aandachtsoorten

aspect	parameter	2010		2030	
		min	max	min	max
vissen (buitendijks)	aantal exemplaren (miljoenen)	6,0	16,1	4,3	14,3
niet broedende watervogels	gemiddeld maximum (IGG)	41.000	60.000	29.000	54.000
	gemiddeld maximum (WeiSch)	-6.000	-6.000	-3.000	3.000
broedvogels	aantal aandachtsoorten	-18	-16	-10	-9
	aantal broedparen aandachtsoorten	-150	-140	+20	+500
hogere planten	aantal vindplaatsen	-132	-102	-72	-42
libellen/sprinkhanen	presentie aandachtsoorten	-	-	-	-
dagvlinders	presentie aandachtsoorten	-1	-	-1	-
vissen (binnendijks)	presentie aandachtsoorten	-3	-3	-3	-3
amfibieën/reptielen	presentie aandachtsoorten	-2	-2	-2	-2
landzoogdieren	presentie aandachtsoorten	-6	-5	-5	-4

IGG: vogels van intergetijdengebied; WeiSch: vogels van weilanden en schorren

Tabel 3-3 Indicatie van netto-effecten van het voorbeeldproject 'kleine polders' op aandachtsoorten

aspect	parameter	2010		2030	
		min	max	min	max
vissen (buitendijks)	aantal exemplaren (miljoenen)	2,8	7,7	2,2	7,1
niet broedende watervogels	gemiddeld maximum (IGG)	18.000	29.000	15.000	26.000
	gemiddeld maximum (WeiSch)	-3.000	-3.000	-2.000	400
broedvogels	aantal aandachtsoorten	-8	-7	-5	0
	aantal broedparen aandachtsoorten	-69	-63	-20	150
hogere planten	aantal vindplaatsen	-25	-2	21	44
libellen/sprinkhanen	presentie aandachtsoorten	-	-	-	-
dagvlinders	presentie aandachtsoorten	-2	-	-2	-
vissen (binnendijks)	presentie aandachtsoorten	-	-	-	-
amfibieën/reptielen	presentie aandachtsoorten	-1	-1	-1	-1
landzoogdieren	presentie aandachtsoorten	-15	-10	-10	-5

IGG: vogels van intergetijdengebied; WeiSch: vogels van weilanden en schorren

De effecten op terrestrische aandachtsoorten in de voorbeeldgebieden waar ontpoldering is gepland komen in grote lijnen overeen: de aanwezige binnendijkse natuurwaarden verdwijnen vrijwel geheel, en er is alleen sprake van beperkte effecten of van een toename van natuurwaarden voor soorten van schorren.

De huidige betekenis van deelgebieden voor hogere planten, uitgedrukt in het aantal vindplaatsen van aandachtsoorten op het niveau van kilometerhokken, loopt sterk uiteen. Dit wordt bepaald door het aantal kilometerhokken per deelgebied, het aantal voor hogere planten relevante biotopen per kilometerhok en de floristische kwaliteit of ontwikkelingsgraad van die biotopen. In de meeste deelgebieden is de dichtheid aan aandachtsoorten vrij laag (2-4 aandachtsoorten per hok) en wordt vooral bepaald door soorten van bloem- of zeedijken en door soorten van schorren. Het Braakmangebied is de belangrijkste uitzondering hierop; mede door de variatie aan biotopen en de floristische rijkdom van sommige hiervan ligt het gemiddelde in dit grote gebied (30 km-hokken) op 7 vp/km-hok. Na ontpoldering wordt de rijkdom aan aandachtsoorten bepaald door de (nieuwe) zeedijken en de (zich ontwikkelende) schorren. Aangenomen wordt dat de dichtheid aan vindplaatsen door de vergelijkbaarheid van omstandigheden en maatregelen op een ongeveer vergelijkbaar niveau van gemiddeld 3-4 (korte termijn) tot 5-6 (langere termijn) zal uitkomen. Hierdoor nemen nu arme deelgebieden in kwaliteit toe, maar nemen rijke deelgebieden, m.n. het Braakmangebied, in kwaliteit af. Alleen in het vanuit terrestrische natuurwaarden gedachte optimistische scenario voor de lange termijn wegen daarbij de verwachte winst in de 'arme' poldergebieden min of meer op tegen de verliezen in het Braakmangebied. In het pessimistische scenario voor de korte termijn is het verwachte verlies in floristische waarden in de zes voorbeeldgebieden in Tabel 3-2 en Tabel 3-3 met in totaal ruim 150 vindplaatsen van aandachtsoorten fors te noemen.



---

Op het bruin blauwtje (dagvlinder) na, komen er op dit moment in de Nederlandse deelgebieden uit bovenstaande tabellen nauwelijks aandachtsoorten libellen, sprinkhanen en dagvlinders voor. Van de overige waargenomen soorten wordt aangenomen dat het zwervers betreft. Aangenomen wordt dat het bruin blauwtje in de minimum scenario's verdwijnt uit deelgebieden waar de soort nu voorkomt, en dat hij zich hier in de maximum scenario's handhaaft. Er worden onder invloed van ontpolderingen geen nieuwe aandachtsoorten libellen, sprinkhanen en dagvlinders verwacht.

Voor binnendijkse vissoorten is op dit moment alleen het Braakmangebied, met naar schatting vijf aandachtsoorten, van enig belang; verwacht wordt dat er hiervan door ontpoldering drie uit het gebied zullen verdwijnen. De nu (waarschijnlijk) aanwezige aandachtsoorten amfibieën (kamsalamander en rugstreeppad in het Braakmangebied, rugstreeppad in de Molenpolder) zullen door ontpolderingen in alle scenario's verdwijnen; er wordt geen vestiging van nieuwe aandachtsoorten verwacht.

De broedvogels gaan vooral op de korte termijn fors achteruit. Alle soorten die niet op schorren of zeedijken tot broeden kunnen komen verdwijnen; omdat op korte termijn nog nauwelijks (middel)hoog schor wordt verwacht, wordt dit verlies vrijwel niet gecompenseerd door de natuurontwikkeling. De omvang van de achteruitgang wordt uiteraard mede bepaald door de nu aanwezige kwaliteiten; vooral in het Braakmangebied zijn de verliezen daarom groot. Op langere termijn wordt vooral in het maximum scenario ontwikkeling van substantiële oppervlakten middelhoog en hoog schor verwacht, waar scholeksters, tureluurs en kluten in hoge dichtheden tot broeden kunnen komen; in de meeste voorbeeldgebieden is ook aangenomen dat (meest kleine aantallen) visdieven tot broeden kunnen komen. De diversiteit aan aandachtsoorten blijft in de meeste gevallen duidelijk lager dan in de uitgangssituatie, omdat zich vooral schorsoorten kunnen handhaven of vestigen. Maar ook het totaal aantal broedparen ligt in sommige gevallen lager dan nu. Opmerkelijk is dat op langere termijn in het maximum scenario in het Braakmangebied een sterke toename wordt verwacht, vooral van scholekster, tureluur en blauwborst, soorten die het nu in het Verdrongen Land van Saeftinghe erg goed doen.

Het aantal nu aanwezige aandachtsoorten landzoogdieren varieert van gebied tot gebied, naast veldspitsmuis en dwergmuis zijn er in totaal zes soorten vleermuizen gesignaleerd. Aangenomen wordt dat de veldspitsmuis, indien aanwezig, in alle scenario's verdwijnt en dat de dwergmuis zich alleen in het optimistische scenario voor de langere termijn kan handhaven. Voor vleermuizen wordt aangenomen dat ontpolderde deelgebieden op korte termijn slechts voor 0-1 soorten foerageermogelijkheden bieden, op langere termijn voor 1-2 (de eventuele afname wordt dus bepaald door het huidige aantal soorten); eventuele zomer/winterverblijven van gewone dwergvleermuizen verdwijnen in alle gevallen. In de meeste gevallen betekent dit een afname van 2-3 aandachtsoorten zoogdieren; in het nu relatief goed ontwikkelde Braakmangebied komt de verwachte afname uit op 4-6 aandachtsoorten.

### 3.5.2 Natuurontwikkeling in grensgebied

De effecten van ontpolderen van de Hedwigepolder zijn in grote lijnen vergelijkbaar met die in de andere voorbeeldgebieden langs de Westerschelde (Tabel 3-4): een toename van het aantal vissen en vogels van intergetijdengebied en een afname van het aantal vogels van weilanden en schorren. Omdat bij het onder gecontroleerd gereduceerd getij brengen van de polder wordt verwacht dat sneller schor ontstaat (zie Hoofdstuk 2), zullen de aantallen van de specifiek estuariene soortgroepen geringer zijn. In de Prosperpolder is verondersteld dat de effecten voor vissen en niet broedende watervogels vergelijkbaar zijn met die van de Hedwigepolder, waarbij toename in het aantal vogels van intergetijdengebieden recht evenredig is met de oppervlakte laag dynamisch intergetijdengebied. Ook voor de vogels van weilanden en schorren geldt hetzelfde: er verdwijnt areaal geschikt rust- en foerageergebied, waarvan slechts op de langere termijn areaal terugkomt (in de vorm van schorren). De Doelpolder blijft uiteraard wel beschikbaar voor deze groep vogels.

Tabel 3-4 Indicatie van netto-effecten van het voorbeeldproject 'Hedwigepolder' op aandachtsoorten

aspect	parameter	ontpolderen				GGG			
		2010		2030		2010		2030	
		min	max	min	max	min	max	min	max
vissen (buitendijks)	aantal exemplaren (miljoenen)	1,1	3,0	0,8	2,7	0,4	2,1	0,3	1,9
niet broedende watervogels	gemiddeld maximum (IGG)	7.500	11.000	6.000	10.000	1.400	6.000	700	5.000
	gemiddeld maximum (WeiSch)	-2.400	-2.400	-1.800	-900	-2.400	-2.400	-800	950
broedvogels	aantal aandachtsoorten	-8	-6	-5	-1	-4	-2	-2	+1
	aantal broedparen	-30	-25	-10	+80	+30	+50	+100	+200
	aandachtsoorten								
hogere planten	aantal vindplaatsen	-11	-4	+3	+10	-8	-	+6	+14
libellen/sprinkhanen	presentie aandachtsoorten	-	-	-	-	-	-	-	-
dagvlinders	presentie aandachtsoorten	-1	-	-1	-	-1	-	-1	-
vissen (binnendijks)	presentie aandachtsoorten	-	-	-	-	-	-	-	-
amfibieën/reptielen	presentie aandachtsoorten	-	-	-	-	-	-	-	-
landzoogdieren	presentie aandachtsoorten	-4	-3	-3	-1	-3	-2	-2	-

Tabel 3-5 Indicatie van netto-effecten van het voorbeeldproject 'Prosper- en Doelpolder' op aandachtsoorten

aspect	parameter	ontpolderen				GGG			
		2010		2030		2010		2030	
		min	max	min	max	min	max	min	max
vissen (buitendijks)	aantal exemplaren (miljoenen)	0,6	1,7	0,5	1,6	0,3	1,2	0,2	1,1
niet broedende watervogels	gemiddeld maximum (IGG)	+3500	+5300	+2800	+4900	+700	+3100	+400	+2500
	gemiddeld maximum (WeiSch)	-2800	-2900	-2500	-2900	-2300	-2400	-1200	-2100
broedvogels	aantal aandachtsoorten	+5	+5	+6	+5	+6	+5	+8	+5
	aantal broedparen	+80	+60	+140	+80	+125	+110	+220	+80
	aandachtsoorten								
hogere planten	aantal vindplaatsen	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
libellen/sprinkhanen	presentie aandachtsoorten	-	-	-	-	-	-	-	-
dagvlinders	presentie aandachtsoorten	-	-	-	-	-	-	-	-
vissen (binnendijks)	presentie aandachtsoorten	-	-	-	-	-	-	-	-
amfibieën/reptielen	presentie aandachtsoorten	-	-	-	-	-	-	-	-
landzoogdieren	presentie aandachtsoorten	-2	-1	-1	-	-2	-1	-1	-

Voor de berekening van het voorkomen van aandachtsoorten hogere planten na ontpoldering van de Hedwigepolder zijn dezelfde uitgangspunten gehanteerd als bij de vorige voorbeeldgebieden langs de Westerschelde. Mede vanwege de beperkte kwaliteiten in de huidige situatie is het beeld over het geheel genomen neutraal te noemen. In de GGG-variant kan de terrestrische natuur zich naar verwachting beter ontwikkelen; daarom is hier voor alle scenario's een dichtheid van gemiddeld 0,5 hoger per km-hok aangenomen; hierdoor wordt het beeld voor de Hedwigepolder licht positief, met name voor de langere termijn. Voor het Vlaamse deel (Prosper- en Doelpolder) moet het effect op hogere planten buiten beschouwing worden gelaten, vanwege het ontbreken van adequate gegevens over de huidige situatie. Aangenomen mag worden dat het beeld niet sterk afwijkt van dat van de Hedwigepolder. De geplande ontwikkeling van zilte graslanden in de Doelpolder zal allicht nog tot een sterker positief effect op het aantal vindplaatsen van aandachtsoorten hogere planten aanleiding geven.

Evenals elders in het studiegebied komen in de Hedwige-, Prosper- en Doelpolder nagenoeg geen aandachtsoorten libellen, sprinkhanen dagvlinders voor. Aangenomen wordt dat het bruin blauwtje zich in het minimum scenario niet kan handhaven in de Hedwigepolder; in de andere polders komt hij niet voor. Er worden geen nieuwe aandachtsoorten uit deze groepen verwacht.

De enige aandachtsoort onder binnendijkse vissen is op dit moment vermoedelijk de paling (in de Hedwigepolder); deze zal zich na ontpoldering kunnen handhaven. Er komen nu geen aandachtsoorten amfibieën en reptielen voor en er worden ook geen nieuwe aandachtsoorten verwacht onder invloed van de geplande maatregelen.

---

Het effect op broedvogels is vergelijkbaar met andere voorbeeldgebieden langs de Westerschelde: op korte termijn verdwijnen relatief veel aandachtssorten, omdat veel terrestrische biotopen verdwijnen en hiervoor nog nauwelijks areaal terugkeert in de vorm van schorren; alleen de broedvogels van de nu al aanwezige schorren blijven over. Op langere termijn ontwikkelen zich middelhoge en hoge schorren, waardoor zich, vooral in de maximum scenario's, substantiële aantallen broedvogels kunnen vestigen en de balans positief uitpakt. In de Hedwigepolder is vooral het areaal middelhoog schor in het scenario met gecontroleerde overstroming relatief groot; hierbij komt nog een areaal zilt binnendijks grasland. Door de verwachte ontwikkeling van deze biotopen zijn de vooruitzichten voor het aantal broedparen van aandachtssorten in het scenario gecontroleerde overstroming duidelijk gunstiger dan ontpolderen. De kleine arealen moeras, bloemrijk grasland en ruigte dragen vooral bij aan een minder sterke afname van de diversiteit aan aandachtssorten. Deze voordelen gelden nog iets sterkers voor de Prosper- en Doelpolder, waar in beide scenario's in de Doelpolder veel relatief goed broedvogelbiotoop ontstaat; ook hier worden (kleine) bijdragen geleverd aan aantal soorten en totaal aantal broedparen van aandachtssorten door aanwezigheid van moeras, bloemrijk grasland en ruigten. Een bijkomende factor is bovendien dat de huidige waarde voor broedvogels laag is ingeschat.

Het inschatten van effecten op aandachtssorten zoogdieren voor de Hedwige-, Prosper- en Doelpolder is lastig omdat met name van de beide laatstgenoemde polders geen goede gegevens over de huidige situatie beschikbaar zijn. Voor de voorspelde veranderingen in de Hedwigepolder bij ontpoldering zijn dezelfde aannames gehanteerd als voor de andere mogelijk te ontpolderen deelgebieden in het Nederlandse deel van het studiegebied; voor de GGG-variant is een iets geringere afname van het aantal vleermuizen aangenomen. In de Prosper- en Doelpolder is de afname nog iets kleiner, enerzijds omdat met name in de Doelpolder het terrestrisch karakter van dit deelgebied goeddeels behouden blijft, en anderzijds omdat de huidige kwaliteiten waarschijnlijk slechts bescheiden zijn.

### 3.5.3 Vlaanderen

#### Durmevallei

In de Durmevallei is over een areaal van 500-750 ha een breed palet aan maatregelen gepland, waarvan naar verwachting een groot aantal soorten en soortgroepen zullen kunnen profiteren. Vanwege de beperkingen van het onderzoek zijn hiervan directe schattingen gemaakt; er zijn geen berekeningen uitgevoerd aan de hand van soorten en dichtheden in specifieke biotopen. De resultaten hiervan zijn weergegeven in Tabel 3-6.

Tabel 3-6 Geschatte netto effecten van natuurontwikkeling in de Durmevallei op aandachtsoorten

soortgroep	parameter/maat	2010		2030	
		min	max	min	max
libellen/sprinkhanen	presentie aandachtsoort	+1	+2	+3	+5
dagvlinders	presentie aandachtsoort	+1	+2	+2	+3
vissen (binnendijks)	presentie aandachtsoort	-	+1	-	+1
amfibieën/reptielen	presentie aandachtsoort	-	-	-	-
broedvogels	aantal aandachtsoorten	+1	+3	+3	+5
	aantal bp aandachtsoorten	+70	+100	+120	+150
landzoogdieren	presentie aandachtsoort	+1	+1	+1	+1

Verwacht wordt dat de verschillende insectengroepen duidelijk zullen profiteren van de vernatting, vershraling en verruiging die het resultaat zullen zijn van de verschillende maatregelen. Omdat vernatting in het totale beeld de boventoon voert zullen de veranderingen voor libellen vermoedelijk het meest gunstig zijn.

Voor vissen en herpetofauna wordt in termen van presentie van aandachtsoorten een klein positief effect verwacht; hoewel het biotoop duidelijk zal verbeteren zijn er maar weinig amfibieën die zich nieuw in het gebied zouden kunnen vestigen. Voor aandachtsoorten vissen geldt hetzelfde; dit wordt vooral veroorzaakt door het feit dat de rijkdom van de Durmevallei aan aandachtsoorten op dit moment al vrij groot is. Voor de broedvogels wordt in alle scenario's een duidelijke toename verwacht; een belangrijk verschil met de andere voorbeeldprojecten is dat de actuele betekenis voor broedvogels niet of nauwelijks wordt aangetast en dat er in de verschillende scenario's vrij veel goed, semi-terrestrisch broedvogelbiotoop wordt ontwikkeld. Aangezien de Durmevallei met op dit moment 18 aandachtsoorten broedvogels reeds een hoge diversiteit kent, is de verwachte toename van het aantal soorten beperkt; voor veel soorten is echter een sterke toename in aantallen te verwachten. Dit geldt het sterkst voor soorten van moerassen, klein open water en moerasbos, c.q. vloedbos.

De nu aanwezige aandachtsoorten zoogdieren zullen zich in grote lijnen kunnen handhaven; er lijken echter weinig soorten in aanmerking te komen om zich als gevolg van de onderzochte maatregelen nieuw in het gebied te vestigen. In alle scenario's is daarom een minimale verbetering met één aandachtsoort aangenomen.

#### Kalkense Meersen

In de Kalkense Meersen zullen onderzochte maatregelen naar verwachting vooral leiden tot een groot areaal nat matig voedselrijk grasland. Op kleinere schaal worden ook andere relatief natte biotopen verwacht, zoals zoetwaterschor, wilgenvloedbos, meren, moeras en natte strooiselruigte. In totaal hebben de maatregelen betrekking op zo'n 450 à 550 ha. Evenals voor de Durmevallei zijn de veranderingen direct geschat, zonder berekeningen op basis van biotoopeisen en dichtheden per biotoop van soorten. De resultaten zijn vermeld in Tabel 3-7.

Tabel 3-7 Geschatte netto effecten van natuurontwikkeling in de Kalkense Meersen op aandachtsoorten

soortgroep	parameter/maat	2010		2030	
		pes	opt	pes	opt
libellen/sprinkhanen	presentie aandachtsoort	+1	+2	+2	+3
dagvlinders	presentie aandachtsoort	+1	+2	+2	+3
vissen (binnendijks)	presentie aandachtsoort	-	+1	-	+1
amfibieën/reptielen	presentie aandachtsoort	-	+2	-	+2
broedvogels	aantal aandachtsoorten	+1	+4	+4	+7
	aantal bp aandachtsoorten	+25	+40	+60	+80
landzoogdieren	presentie aandachtsoort	+1	+1	+1	+1

De geplande maatregelen zullen naar verwachting een gunstige uitwerking hebben op de rijkdom van het insectenleven; omdat het accent minder dan in de Durmevallei ligt op waterrijke natuurtypen is hier van een wat minder sterke toename van het aantal aandachtsoorten libellen uitgegaan.

De verwachting voor vissen en herpetofauna is voor de Kalkense Meersen min of meer vergelijkbaar met die voor de Durmevallei: hoewel er in alle scenario's substantiële verbeteringen van de verschillende biotopen zullen optreden is het aantal aandachtsoorten dat zich nieuw zou kunnen vestigen gering. In tegenstelling tot de Durmevallei zou de kamsalamander zich in de Kalkense Meersen kunnen vestigen omdat de soort hier nog niet voorkomt (wel langs de Durme).

Ook ten aanzien van aandachtsoorten broedvogels worden in alle scenario's duidelijke verbeteringen verwacht. Het aantal aandachtsoorten ligt op dit moment niet al te hoog; vestiging van een aantal nieuwe soorten is (zeer) waarschijnlijk. Het totaal aantal broedparen van aandachtsoorten ligt op dit moment wel al aan de hoge kant; toch zijn ook hier substantiële verbeteringen te verwachten, met name van weidevogels en vogels van moeras, broekbos en wilgenvloedbos.

Evenals in de Durmevallei worden onder invloed van de geplande maatregelen geen spectaculaire verbeteringen van de zoogdierstand verwacht. Nu aanwezige soorten zullen zich kunnen handhaven en zullen in de meeste gevallen hun biotoop zien toenemen of verbeteren. Vestiging van nieuwe aandachtsoorten zal zich naar verwachting beperken tot maximaal één soort.

### 3.6 Effecten van integrale pakketten

Vanwege de geringe omvang van effecten van verruiming bleek het niet zinvol voor de verschillende verruimingsalternatieven een effectvoorspelling voor soorten te maken. Effecten van het combinatiealternatief 'verruiming 13,1 m met kleine ontpolderingen' kan daarom voor wat betreft de effecten op soorten gelijk gesteld worden aan het natuurontwikkelingalternatief 'Kleine ontpolderingen'. Voor de beschrijving van de effecten hiervan op soorten wordt verwezen naar paragraaf 3.5.1.

### 3.7 Effecten van Overschelde bij Bath

De huidige waarden van het plangebied van de Overschelde is voor estuariene soorten in de Westerschelde en voor terrestrische soorten bescheiden. Wel wordt door de aanleg van de Overschelde een belangrijk areaal slikken in de Oosterschelde aangetast, met de daarbij behorende mogelijke effecten op soorten (w.o. vogels).

Gezien de aard van de ingreep is het effect op landgebonden soorten echter toch relatief groot. Het grootste deel van alle terrestrische natuurtypen verdwijnt uit dit deelgebied; alleen zeedijken en schorren blijven als natuurtype gehandhaafd. Netto is hier in de meeste scenario's echter ook sprake van achteruitgang. Alleen op langere termijn neemt in het maximum scenario het areaal middelhoge schorren netto toe. In Tabel 3-8 zijn de geschatte netto veranderingen onder invloed van deze biotoopveranderingen weergegeven.

Tabel 3-8 Geschatte netto effecten van de Overschelde met de bijbehorende natuurontwikkeling op aandachtsoorten

aspect	parameter/maat	2010		2030	
		min	max	min	max
vissen	aantal exemplaren (miljoenen)	2,9	8,4	2,7	8,7
niet broedende watervogels	gemiddeld maximum (IGG)	-5.000	3.000	-11.00	500
	gemiddeld maximum (WeiSch)	-4.000	-3.000	-4.000	-2.000
broedvogels	aantal aandachtsoorten	-17	-15	-17	-12
	aantal broedparen aandachtsoorten	-100	-90	-110	-60
hogere planten	aantal vindplaatsen (km-hokken)	-5	-3	-5	+5
	aandachtsoorten				
libellen/sprinkhanen	presentie aandachtsoort	-	-	-	-
dagvlinders	presentie aandachtsoort	-1	-	-1	-
vissen (binnendijs)	presentie aandachtsoort	-2	-2	-2	-2
amfibieën/reptielen	presentie aandachtsoort	-	-	-	-
landzoogdieren	presentie aandachtsoort	-5	-3	-4	-2

Uit de tabel blijkt dat voor vrijwel alle terrestrische soortgroepen een relatief groot negatief effect wordt verwacht; zoals gezegd ligt dit ook voor de hand, omdat vrijwel het hele gebied verandert van bedijkt land in ondiep estuarien water met wat slikken en schorren.

De afname van het aantal vindplaatsen hogere planten valt ten opzichte van het huidige (relatief lage) niveau van 19 vp mee, omdat naast het verlies van echte landplanten een toename van de soorten van zeedijken kan worden verwacht en in alle scenario's verschillende typen schorvegetaties aanwezig blijven. Op lange termijn is sprake van een netto toename van het areaal middelhoge schorren, een natuurtype dat vrij rijk is aan waardevolle plantensoorten; hierdoor is in dat scenario zelfs sprake van een lichte toename. In absolute zin gaat het in alle gevallen om vrij kleine veranderingen.

Voor de beide insectengroepen worden vrijwel geen veranderingen verwacht, omdat er op dit moment al vrijwel geen aandachtsoorten voorkomen; aangenomen wordt dat enige aandachtsoort met een vaste populatie, het bruin blauwtje, zich in pessimistische scenario's niet en in optimistische scenario's wel kan handhaven op dijken en hogere schorren.

Op dit moment komen zoetwatervissen met drie aandachtsoorten in het plangebied voor; aangenomen kan worden dat hiervan de paling zich kan handhaven (zij het in een andere fase van de levenscyclus). Er komen op dit moment geen aandachtsoorten amfibieën en reptielen voor en deze worden ook in de toekomst niet verwacht.

Aandachtsoorten broedvogels zijn op dit moment met naar schatting 20 soorten en 130 broedparen vrij goed vertegenwoordigd. In alle scenario's wordt een forse afname verwacht door het verdwijnen van alle 'binnendijkse' soorten.

Alleen een aantal soorten van schorren, zoals scholekster, kluut en tureluur zullen zich kunnen handhaven; op langere termijn kan in het optimistische scenario een toename van deze soortgroep optreden, waardoor de verliezen gedeeltelijk kunnen worden gecompenseerd. Voor vestiging van grote kolonies sterns e.d. lijkt het areaal schor echter ook dan nog te gering en Overschelde als foerageerbiotoop te weinig aantrekkelijk.

Er komen op dit moment waarschijnlijk ca. 4 aandachtsoorten vleermuizen voor, waarvan één met zomer/winterkolonies. Verwacht wordt dat het gebied voor de meeste soorten niet meer geschikt zal zijn als foerageergebied; er zal in ieder geval geen voortplantings- en overwinteringbiotoop voor de gewone dwergvleermuis (bebouwing) meer zijn; bij elkaar is dit geschat op een afname van 3-4 soorten in het pessimistische scenario, 2-3 in het optimistische. De enige andere aandachtsoort is de dwergmuis; in het pessimistische scenario wordt verdwijnen verwacht, in het optimistische kan de soort zich handhaven op de hoge delen van resterende en zich ontwikkelende schorren.

### 3.8 Effecten van beheersmaatregelen

Uitpolderen Groot Schoor van Hamme en afgraven Stort van Ballooi  
Vanwege de beperkte schaal van beide gebieden zullen de effecten op soorten beperkt zijn. De grootste veranderingen zijn te verwachten voor de hogere planten; deze blijven hier echter buiten beschouwing. Op broedvogels wordt een klein effect verwacht; in het pessimistische scenario is dit licht negatief, in het optimistische licht positief. Hierbij speelt een rol dat er waarschijnlijk ook broedparen van aandachtsoorten zullen verdwijnen (zie tabel 3.2 in paragraaf 3.10 van deelrapport Natuur 2; Heinis e.a., 2004b). De verwachting voor Het Groot Schoor van Hamme is iets gunstiger dan voor het Stort van Ballooi, omdat het groter is. De resultaten van de schattingen zijn opgenomen in Tabel 3-9.

Tabel 3-9 Netto-effecten voorbeeldprojecten Groot Schoor van Hamme en Stort van Ballooi op broedvogels

aspect	parameter	Groot Schoor v Hamme				Stort v Ballooi			
		2010		2030		2010		2030	
		pes	opt	pes	opt	pes	opt	pes	opt
broedvogels	aantal aandachtsoorten	0	+1	0	+1	-1	+1	-1	+1
	aantal bp aandachtssrtn	+5	+10	+3	+6	-2	+3	-1	+2

#### Afgraven vergraste delen Verdrongen Land van Saeftinghe

Het verlagen van het maaiveld in de strandkweekvegetaties op de hogere schorren van het Verdrongen Land van Saeftinghe leidt op korte termijn op een schaal van 85-170 ha tot veranderingen in natuur- en habitattypen; op langere termijn zijn de veranderingen kleiner, omdat de oorspronkelijke situatie zich deels herstelt (zie paragraaf 2.8).

Deze maatregel lijkt vooral gericht op herstel van de vegetatiekundig en floristische kwaliteiten van de betreffende delen van het schorrengebied. Aangenomen wordt dat er geen netto effect is op andere soortgroepen dan hogere planten. Mogelijk treden wel verschuivingen op binnen soortgroepen (bijv. broedvogels), maar deze leiden niet tot een netto toe- of afname.



De verwachte toename van het aantal vindplaatsen aandachtsoorten hogere planten is vanwege de hier gebruikte relatief grove maat (vindplaatsen op kilometerhok niveau) niet volledig tot uitdrukking te brengen. Aangenomen is dat het in het meest gunstige scenario (korte termijn, maximum) leidt tot een toename van het aantal aandachtsoorten met 1 per kilometerhok in alle (36) km-hokken van dit deelgebied. De effecten voor de andere scenario's zijn hier uit afgeleid: zie Tabel 3-10.

Tabel 3-10 Geschatte netto effecten van afgraven van vergraste schorren in het Verdrongen Land van Saeftinghe op aandachtsoorten (hogere planten)

soortgroep	parameter/maat	2010		2030	
		min	max	min	max
hogere planten	aantal vindplaatsen (km-hokken) aandachtsoorten	+18	+36	+9	+18

Hoewel de aannames zeer globaal zijn wijzen de getallen in Tabel 3-10 erop, dat maaiveldverlaging in de vergraste schordelen van substantiële betekenis zou kunnen zijn voor hogere planten. Voor beter onderbouwde en meer gedetailleerde uitspraken, die een objectieve vergelijking toelaten met de veranderingen in floristische betekenis van de andere voorbeeldgebieden, is echter meer onderzoek nodig.

#### Aanleg kribben bij Hellegatpolder

De aanleg van kribben voor de Eendragt- en Hellegatpolder leidt in de maximum effectschatting op langere termijn tot ontwikkeling van maximaal 10 ha schor, waarvan 6 ha middelhoog en hoog (zie paragraaf 2.8). Op de korte termijn en in de minimum scenario's is dit nog minder. Het effect van deze kleinschalige ingreep op soorten is naar verwachting zeer beperkt. Er zal zich allicht een aantal waardevolle schorplanten kunnen vestigen, maar dat is met de relatief grove maat die wordt gehanteerd (presentie per km-hok) nauwelijks tot uitdrukking te brengen; in het km-hok waarin het huidige schor voor de Hellegatpolder valt zullen deze soorten veelal al wel aanwezig zijn; in het km-hok ten westen daarvan is wel vestiging van enkele nieuwe aandachtsoorten mogelijk. Vanwege de kleine schaal zullen zich vermoedelijk slechts enkele broedparen van aandachtsoorten als scholekster en tureluur kunnen vestigen. Tegelijkertijd verdwijnt hetzelfde areaal als foerageergebied voor niet-broedende vogels van intergetijdengebied, maar ontstaat mogelijk foerageergebied voor vogels van weilanden en schorren.

Tabel 3-11 Geschatte netto effecten van aanleg van enkele kribben bij de Eendragt polder en de Hellegatpolder op aandachtsoorten

soortgroep	parameter/maat	2010		2030	
		min	max	min	max
hogere planten	aantal vindplaatsen (km-hokken) aandachtsoorten	-	+1	+2	+4
niet-broedvogels	gemiddeld maximum (IGG)	-	-300	-200	-500
	gemiddeld maximum (WeiSch)	-	-	+70	+130
broedvogels	aantal aandachtsoorten	-	-	+1	+2
	aantal broedparen aandachtsoorten	-	-	+2	+5

---

#### Plaatsen suatiesluizen bij Braakman, Hellegatpolder en Paal

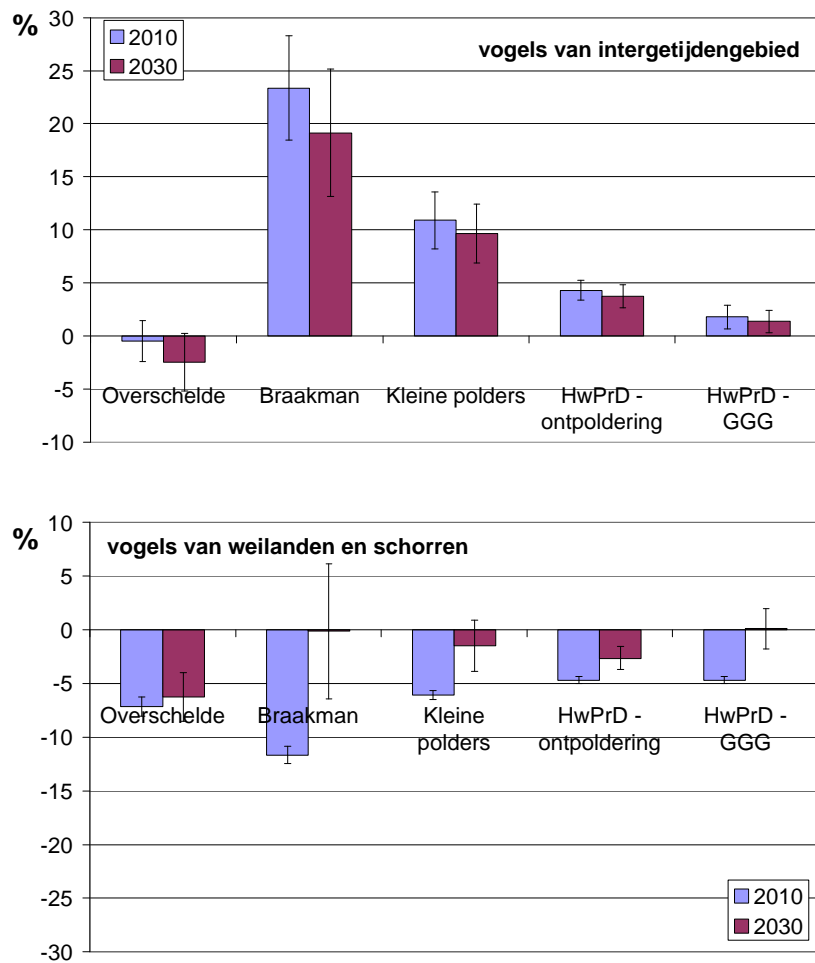
Vanwege het kleinschalige karakter en het ontbreken van nadere specificaties zijn de effecten van het plaatsen van suatiesluizen op het aspect 'diversiteit soorten' niet gekwantificeerd. Met de aanleg van suatiesluizen kunnen kleinschalige brakke overgangszones tussen Westerschelde en de achterliggende polders worden gecreëerd, met de bijbehorende soorten van brakke omstandigheden. Verder worden de min of meer 'natuurlijke' verbindingen tussen Westerschelde en poldersloten voor vistrek hersteld (bijvoorbeeld voor paling en driedoornige stekelbaars). Laatstgenoemde effecten zijn meegenomen in het aspect 'Natuurlijkheid' (Hoofdstuk 4).

#### 3.9 Effecten op estuariene soorten samengevat

Uit het effectenonderzoek naar soorten blijkt dat over de periode 2001-2010 de effecten van verruiming op vissen, aan intergetijdengebieden gebonden niet broedend watervogels en zeehonden, voor zover deze konden worden bepaald, naar alle waarschijnlijkheid beperkt zijn. De voorspelde geringe veranderingen in oppervlakten van de voor deze groepen belangrijke natuurtypen liggen hieraan ten grondslag.

In de Westerschelde is het vooral de natuurontwikkeling in de diverse voorbeeldgebieden die tot substantiële positieve effecten op estuariene soortgroepen leidt. Dit geldt met name voor de op intergetijdengebied foeragerende watervogels (steltlopers e.d.) en vissen. De aantallen vogels die foerageren op weilanden en schorren (ganzen e.d.) gaan in eerste instantie achteruit, omdat met de ontpolderingen foerageergebied, te weten weilanden, verdwijnt. Ook met de aanleg van een Overschelde, met het daarbij behorende voorbeeldproject voor natuurontwikkeling, zijn effecten op estuariene soortgroepen te verwachten. Het belangrijkste netto effect is een afname in de aantallen vogels van weilanden en schorren; uit de berekeningen blijkt dat zeker op de korte termijn (2001-2010) voldoende laag dynamisch intergetijdengebied wordt gecreëerd voor de steltlopers die foerageergebied in de Oosterschelde verliezen. Op de middellange termijn zal een deel van dit intergetijdengebied (slik) echter tot schor evolueren, waarmee de oppervlakte aan geschikt foerageergebied weer afneemt. Een en ander is weergegeven in Figuur 3-2.

Figuur 3-2 Procentuele verandering in gemiddeld seizoensmaximum van niet broedende watervogels bij voorbeeldprojecten in de Westerschelde en aanleg, met natuurontwikkeling van een Overschelde



De voorbeeldgebieden in Vlaanderen zullen beperkte effecten op estuariene soorten hebben, omdat de maatregelen daar vooral gericht zijn op boven GHW gelegen natuurtypen. In vergelijking met effecten van natuurontwikkeling zijn de effecten van de overige onderzochte (beheers)maatregelen op estuariene soortgroepen gering.

---

## 4 Natuurlijkheid

### 4.1 Inleiding

Alternatieven voor verruiming en natuurontwikkeling zullen effecten hebben op de mate van natuurlijk functioneren van het Nederlandse en Vlaamse deel van het studiegebied en op het totale Schelde-estuarium. Voor het in beeld brengen van effecten op de natuurlijkheid is gebruik gemaakt van een rangordemodel waarin de mogelijke graadmeters voor natuurlijkheid hiërarchisch zijn geordend. Dit model is beschreven in deelrapport Natuur 1, Beoordelingskader en afbakening (Heinis e.a., 2004a). Niet alle, in het rangordemodel opgenomen graadmeters zullen echter direct worden beïnvloed. Graadmeters die naar verwachting meer of minder zullen worden beïnvloed, zijn:

- autonome ontwikkeling (nulalternatief): verhouding tussen fysiotopten (Morfologie), alle graadmeters voor Hydrodynamiek, en de zoutgradiënt (Waterkwaliteit);
- verruiming: bodemmorfologie, verhouding tussen fysiotopten (Morfologie), alle graadmeters voor Hydrodynamiek, en de zoutgradiënt (Waterkwaliteit);
- natuurontwikkeling: inpoldering (Geologie), bodemmorfologie, verhouding tussen fysiotopten (Morfologie), alle graadmeters voor Hydrodynamiek, de zoutgradiënt (Waterkwaliteit) en barrières (Fauna).

Achtereenvolgens wordt besproken in hoeverre veranderingen in de natuurlijkheid optreden bij voortzetting van het huidige beleid (nulalternatief, paragraaf 4.3), waarna de effecten van de drie verruimingsalternatieven (paragraaf 4.4), de effecten van de verschillende alternatieven voor natuurontwikkeling (paragraaf 4.5) en de effecten van het combinatie-alternatief natuurontwikkeling met verruiming (paragraaf 4.6) worden gepresenteerd. Tot slot wordt beschreven in hoeverre er effecten op de natuurlijkheid zijn te verwachten van de aanleg van een Overschelde en het nemen van bepaalde, op natuurontwikkeling gerichte beheersmaatregelen (paragraaf 4.7 en paragraaf 4.8).

### 4.2 Methodiek voorspelling effecten op Natuurlijkheid

Inschattingen voor de waarden die de graadmeters voor Natuurlijkheid aannemen bij de verschillende alternatieven zijn grotendeels gebaseerd op resultaten van het in hoofdstuk 2 beschreven modelonderzoek. De berekeningen zijn uitgevoerd zoals beschreven in deelrapport Natuur 2 (Heinis e.a., 2004b). Omdat de resultaten van modelberekeningen in hoge mate de uitkomsten van de natuurlijkheidberekening bepalen, moet bij de interpretatie dezelfde omzichtigheid in acht worden genomen als is aangegeven voor de effecten op natuurtypen in hoofdstuk 2.

### 4.3 Autonome ontwikkeling: nulalternatief

Bij voortzetting van het huidige beleid neemt de natuurlijkheid zowel in het Nederlandse als het Vlaamse deel van het estuarium (verder) af. Deze afname wordt vooral veroorzaakt door veranderingen in de hydrodynamische graadmeters getij-amplitude, looptijd en verblijftijd en de zoutgradiënt (waterkwaliteit). Voor de periode 2001-2010 worden geen positieve ontwikkelingen in een van de andere graadmeters voor natuurlijkheid verwacht.

In Tabel 4-1 zijn voor de huidige situatie en het nulalternatief de eindscores voor de natuurlijkheid van het Nederlandse en Vlaamse deel van het studiegebied en voor het totale Schelde-estuarium met elkaar vergeleken. De afzonderlijke waarden per graadmeter en per deelgebied zijn opgenomen in bijlage 8.5.1.

Tabel 4-1 Verandering van de natuurlijkheid van het Nederlandse en Vlaamse deel van het studiegebied en van het gehele Schelde-estuarium in de periode 2001-2010 (autonome ontwikkeling)

natuurlijkheid (%)	niet naar laag gewogen			naar laag gewogen		
	2001	nulalternatief	verschil	2001	nulalternatief	verschil
Nederland	73	72	-1	76	75	-1
Vlaanderen	70	70	-0	75	74	-1
Schelde-estuarium totaal	69	68	-1	73	72	-1

#### 4.4 Effecten van verruiming

Tabel 4-2 bevat de resultaten van de natuurlijkheidsberekeningen voor de drie verruimingsalternatieven voor het Schelde-estuarium. Voor de overzichtelijkheid zijn slechts die graadmeters vermeld waarop effecten worden verwacht en zijn alleen de waarden voor het Schelde-estuarium als totaal weergegeven. Voor elke graadmeter is per alternatief steeds eerst de berekende score voor natuurlijkheid opgenomen (%) en vervolgens het verschil met de score voor het nulalternatief. De volledige tabel en de afzonderlijke tabellen voor het Nederlandse en Vlaamse deel van het studiegebied zijn opgenomen in bijlage 8.5.2.

Als gevolg van de verruiming treden geringe effecten op in de hydrodynamische graadmeters en in de ligging van de zoutgradiënt. Ook binnen de laag morfologie is een nauwelijks waarneembaar effect op de verhouding tussen fysiotopen te zien. De verruimingsalternatieven hebben naar verwachting geen invloed op de overige graadmeters. Geconcludeerd kan worden dat verruiming van de vaargeul ten opzichte van het nulalternatief hoegenaamd geen veranderingen teweeg brengt in de, op deze wijze geoperationaliseerde natuurlijkheid van het Schelde-estuarium, noch in positieve noch in negatieve zin.

Tabel 4-2 Effecten van verruimingsalternatieven op de natuurlijkheid van het Schelde-estuarium

Rangorde	criterium	nulalt %	VV 13,1 m (hs)		VV 12,5 m		VV 13,1 m	
			%	verschil	%	verschil	%	verschil
Hydrodynamiek	getij-amplitude	71	68	-2	68	-1	68	-1
	looptijd	39	35	0	38	3	38	3
	verblijftijd	80	78	0	78	1	78	0
Morfologie	bodem morfologie	88	88	0	88	-1	88	-1
	fysiotopen	55	54	-1	56	0		0
Water(bodem)- kwaliteit			77					
	zoutgradiënt totaal	78		-1	78	0	77	0
	<i>lengte gradiënt</i>	93	92	-1	93	0	92	-1
	locatie midden gradiënt	63	62	-1	63	0	62	0
% natuurlijkheid totaal (alle graadmeters)								
niet gewogen gemiddelde		68	68	-0	68	0	68	0
naar laag gewogen gemiddelde		72	72	-0	72	0	72	0

## 4.5 Effecten van natuurontwikkeling

### 4.5.1 Nederland

Tabel 4-3 bevat de resultaten van de natuurlijke berekeningen voor de twee voorbeeldprojecten in de Westerschelde, nl. uitpoldering van de Braakman (ca. 1600 ha), uitpoldering van een 5-tal kleinere polders (totaal ca.800 ha) en uitpoldering van de in Nederland gelegen Hedwigepolder en een deel van de daaraan grenzende, in Vlaanderen gelegen Doelpolder. Er is bij al deze projecten van uitgegaan dat suatiesluizen worden geplaatst bij de Braakmanpolder, de Hellegatpolder en bij Paal (zie Kennisgeving). Aangezien de effecten van eerstgenoemde twee projecten op het Vlaamse deel van het studiegebied vrijwel nihil zijn, zijn hier alleen de effecten in Nederland vermeld. De effecten van de voorbeeldprojecten in het grensgebied komen in paragraaf 4.5.2 voor het Vlaamse deel van het studiegebied terug. Verder zijn voor de overzichtelijkheid slechts die graadmeters vermeld waarop effecten worden verwacht. Voor elke graadmeter is per alternatief steeds eerst de berekende score voor natuurlijke opgenomen (%) en vervolgens het verschil met de score voor het nulalternatief. De volledige tabel en de afzonderlijke tabellen voor het Nederlandse en Vlaamse deel van het studiegebied zijn opgenomen in bijlage 8.5.3.

Alle onderzochte voorbeeldprojecten hebben een duidelijk waarneembare invloed op meerdere graadmeters voor natuurlijke, die zodanig groot is dat in de Westerschelde ook de natuurlijke als geheel in alle gevallen toeneemt. Daarbij valt op dat een zeer ingrijpende maatregel als uitpoldering van de Braakman geen substantieel grotere invloed heeft dan bijvoorbeeld de een middelgrote uitpoldering van de Hedwig- en Prosperpolder in het grensgebied. Dit wordt vooral veroorzaakt door het feit dat een uitpoldering in het grensgebied, waar het estuarium van een meergeulen systeem overgaat in een 1-geuls systeem, hydrodynamische processen en zoutgradiënt veel sterker worden beïnvloed dan bij een veel grotere uitpoldering halverwege de Westerschelde. De locatie van de uitpoldering bepaalt dus in hoge mate de effecten.

Tabel 4-3 Effecten van voorbeeldprojecten in de Westerschelde en het grensgebied op de natuurlijke in het Nederlandse deel van het studiegebied

Rangorde	criterium	nulalt	Braakman		Kleine uitpolderingen		HwPrD uitpoldering	
		%	%	verschil	%	verschil	%	verschil
Geologie	inpoldering	91	96	5	93	2	92	1
Hydrodynamiek	getij-amplitude	70	70	0	70	0	73	3
	looptijd	35	38	3	39	4	42	7
	verblijftijd	78	78	1	78	1	81	3
Morfologie	fysiotopen	54	61	6	57	3	57	3
Water(bodem)kwaliteit	zoutgradiënt totaal	78	78					
			0		77		83	
Fauna	barrières	36	47	11	47	11	47	11
% natuurlijke totaal (alle graadmeters)								
niet gewogen gemiddelde		72	75	3	74	2	75	3
naar laag gewogen gemiddelde		75	77	2	77	2	77	2

#### 4.5.2 Vlaanderen

De effecten van voorbeeldprojecten in het Vlaamse deel van het studiegebied zijn samengevat in Tabel 4-4. Ook in het Vlaamse deel van het studiegebied lijken duidelijke effecten waarneembaar van het onder getijdeninvloed brengen van polders in het grensgebied. Dit is voor een deel schijn, omdat de het grootste deel van de beïnvloede graadmeters, te weten de hydrodynamiek en de zoutgradiënt, voor het hele estuarium zijn berekend. Toch neemt ook de natuurlijkheid van de geologiegraadmeter en de verhouding tussen fysiotopen toe. Van de andere twee voorbeeldprojecten heeft alleen de Durmevallei een substantiële invloed op de natuurlijkheid van de Zeeschelde; dit heeft te maken met het relatief grote areaal van ca. 300 ha dat onder getijde-invloed wordt gebracht. Bij een dergelijke uitpoldering wordt bijna een vergelijkbaar areaal aan estuariene natuur in de Zeeschelde bereikt als er rond 1900 aanwezig was.

Tabel 4-4 Effecten van voorbeeldprojecten in de Zeeschelde en het grensgebied op de natuurlijkheid in het Vlaamse deel van het studiegebied

Rangorde	criterium	nulalt	HwPrD uitpoldering		Durmevallei		Kalkense Meersen	
		%	%	verschil	%	verschil	%	verschil
Geologie	inpoldering	94	97	3	99	6	94	0
Hydrodynamiek	getij-amplitude	70	73	3	70	0	70	0
	looptijd	35	42	7	35	0	35	0
	verblijftijd	78	81	3	78	0	78	0
Morfologie	fysiotopen	60	64	5	74	13	60	0
Water(bodem)kw aliteit	zoutgradiënt totaal	78	83	6	78	0	78	0
% natuurlijkheid totaal (alle graadmeters)								
niet gewogen gemiddelde		70	71	1	71	1	70	0
naar laag gewogen gemiddelde		74	76	2	76	2	74	0

#### 4.5.3 Schelde-estuarium totaal

Bij vergelijking van de effecten van voorbeeldprojecten op de natuurlijkheid van het totale Schelde-estuarium blijkt dat alle projecten, behalve de Kalkense Meersen, op een of meer graadmeters voor natuurlijkheid een positieve invloed hebben (Tabel 4-5). De projecten hebben naar verwachting geen negatieve effecten tot gevolg. Uit de eindbeoordeling blijkt dat alleen een grote uitpoldering, zoals de Braakman en een middelgrote uitpoldering in het grensgebied (Hedwige- en Prosperpolder) een duidelijk waarneembaar effect op de totale natuurlijkheid hebben. In het geval van de Braakman wordt dat vooral veroorzaakt door de omvang van het project, waardoor de lagen Geologie en Morfologie flink worden beïnvloed. Een (middelgrote) uitpoldering in het grensgebied heeft niet alleen tot gevolg dat de lagen Geologie en Morfologie (in mindere mate) worden beïnvloed, maar heeft ook een, volgens dit beoordelingskader positieve invloed op de hydrodynamische processen en de zoutgradiënt. Deze positieve invloed uit zich o.a. in een verkleining van de getij-amplitude, een verlenging van de looptijd en een zeewaartse verschuiving van de zoutgradiënt (ongeveer 5 km).

Bij de interpretatie van deze gegevens moet rekening worden gehouden met het feit dat laatstgenoemde effecten de initiële effecten betreffen. Het is aannemelijk dat de effecten op den duur geringer worden, bijvoorbeeld omdat de komberging van het gebied afneemt als gevolg van sedimentatie van zand en slib.

De vraag in hoeverre dit proces een rol speelt, en hoe snel dat verloopt, is in het kader van het Strategisch MER niet te beantwoorden.

Tabel 4-5 Effecten van voorbeeldprojecten voor natuurontwikkeling op de natuurlijkheid van het totale Schelde-estuarium

Rangorde	criterium	nulalt	Braakman		NOP klein		HwPrD		Durme	
		%	%	verschil	%	verschil	%	verschil	%	verschil
Geologie	inpoldering	91	95	4	93	2	93	1	92	1
Hydrodynamiek	getij-amplitude	70	70	0	70	0	73	3	70	0
	looptijd	35	38	3	39	4	42	7	35	0
	verblijftijd	78	78	1	78	1	81	3	78	0
Morfologie	fysiotopen	55	61	6	57	3	58	3	57	2
Water(bodem)kwaliteit	zoutgradiënt totaal	78	78	0	77	0	83	6	78	0
Fauna	barrières	15	19	4	19	4	19	4	15	0
% natuurlijkheid totaal (alle graadmeters)										
Niet gewogen gemiddelde		68	70	2	69	1	70	2	68	0
Naar laag gewogen gemiddelde		72	74	2	74	1	74	2	73	0

#### 4.6 Effecten van kleine uitpolderingen in combinatie met verruiming (13,1 m)

Het alternatief waarin een verruiming van 13,1m (met verbeterde stortstrategie) is gecombineerd met natuurontwikkeling (kleine uitpolderingen en plaatsen van suatiesluizen) heeft een positief effect op de natuurlijkheid van de Westerschelde en een licht positief effect op het totale Schelde-estuarium (Tabel 4-6). De toename wordt veroorzaakt door positieve effecten op de lagen Geologie en Fauna en positieve effecten op de looptijd en verblijftijd. De negatieve effecten van verruiming op getij-amplitude, bodemmorfologie en zoutgradiënt worden hierdoor ruimschoots opgeheven (vergelijk ook Tabel 4-2 en Tabel 4-3).



Tabel 4-6 Effecten van een combinatie van verruiming en natuurontwikkeling op de natuurlijkheid van de Westerschelde en het totale Schelde-estuarium

Rangorde	criterium	Nederland			Schelde-estuarium totaal		
		nulalt	combinatie-alternatief	verschil	nulalt	combinatie-alternatief	verschil
		%	%		%	%	
Geologie	inpoldering	91	93	2	91	93	2
Hydrodynamiek	getij-amplitude	70	69	-1	70	69	-1
	looptijd	35	39	4	35	39	4
	verblijftijd	78	79	1	78	79	1
Morfologie	bodem morfologie	87	87	-1	88	88	-1
	fysiotopen	54	54	0	55	55	0
Water(bodem)kwaliteit	zoutgradiënt totaal	78	77	-1	78	77	-1
Fauna	barrières	36	47	11	15	19	4
% natuurlijkheid totaal (alle graadmeters)							
niet gewogen gemiddelde		72	74	2	68	69	1
naar laag gewogen gemiddelde		75	77	2	72	73	1

#### 4.7 Effecten van Overschelde bij Bath

Voor het bepalen van de effecten van een Overschelde, die alleen bij extreem hoogwater wordt gebruikt, is uitgegaan van een globale inrichtingsschets voor de locatie Bath (zie ook deelrapport Natuur 1). In deze basisinrichting is een doorlaatmiddel geplaatst aan de kant van de Westerschelde. Er wordt dus geen komberging aan de Westerschelde toegevoegd. Ook de bij de inrichting behorende natuurontwikkeling staat, behalve bij extreem hoog water, niet in verbinding met de Westerschelde. Feitelijk vindt er dus niet of nauwelijks uitwisseling plaats tussen de Westerschelde en een eventuele Overschelde c.q. de Oosterschelde. Er zijn dan ook geen effecten op de natuurlijkheid van de Westerschelde en het totale Schelde-estuarium te verwachten.

#### 4.8 Effecten van beheersmaatregelen

Naast de relatief grote en ingrijpende voorbeeldprojecten waarin het onder estuariene invloed brengen van polders centraal staat, is in de Kennisgeving ook een aantal, al dan niet aanvullende beheers- en herstelmaatregelen voorgesteld. Naast de hiervoor al genoemde suatiesluizen betreft het:

- Westerschelde: schorverjonging door afgraven van de delen van het land van Saefinghe en verdiepen van de hoofdgeulen, leidend tot nieuw jong brak schor en nieuw ondiep water;
- Zeeschelde: afgraven Stort van Ballooi, leidend tot zoetwaterschor en herstel van de geleidelijke overgang naar binnendijks gebied;
- Zeeschelde: uitpolderen maisakker Groot Schoor van Hamme door afgraven van de zomerdijk, waardoor het gebied terug onder estuariene invloed wordt gebracht.

---

Vanwege de relatief geringe omvang van deze maatregelen zal de natuurlijkheid van de Westerschelde of de Zeeschelde, laat staan van het gehele Schelde-estuarium hierdoor nauwelijks worden beïnvloed. Strikt genomen wordt de natuurlijkheid negatief beïnvloed door afgraven van Saefthinghe en verdiepen van de hoofdgeul op de laag Bodemstructuur. Op de schaal van de totale Westerschelde is dit echter verwaarloosbaar.

---

## 5 Leemten in kennis

Tijdens het onderzoek naar de effecten van alternatieven voor verruiming, natuurontwikkeling en de Overschelde zijn diverse leemten in kennis naar voren gekomen:

- In het morfologie onderzoek is gebleken dat de momenteel toegepaste bagger- en stortstrategie op termijn leidt tot ongewenste morfologische ontwikkelingen in de Westerschelde. Bij het onderzoek naar de effecten van alternatieven voor verruiming is daarom gerekend met een geoptimaliseerde, verbeterde bagger- en stortstrategie. Het is echter onbekend wat de effecten van een verbeterde stortstrategie zonder verruiming/verdieping op de oppervlakten van natuurtypen zijn. Voor een realistische beoordeling van de effecten van verruiming is het beter om een vergelijking te maken met een nulalternatief waarbij is uitgegaan van een verbeterde stortstrategie zonder verruiming.
- Het gebruikte modelinstrumentarium kent zijn beperkingen, vooral waar het de morfologische ontwikkelingen rond de gemiddelde hoogwaterlijn betreft. Ecologisch gezien is dit een uiterst belangrijke grens, omdat deze de overgang tussen (laag dynamisch) slik en schor markeert. Het is niet uitgesloten dat door verdieping (lokaal) effecten op schorren optreden (aangroei of afslag). Over de aard en omvang van deze effecten konden binnen dit onderzoek echter geen uitspraken worden gedaan.
- Tijdens het onderzoek is gebleken dat er discrepanties bestaan tussen de geschatte arealen van natuurtypen voor het jaar 2001, afhankelijk van de gebruikt bron. Het betreft uitkomsten uit het MOVE-onderzoek (Stikvoort, 2003), de ecotopenkaart van het RIKZ en de resultaten van de SMER-studie. De verschillen kunnen deels worden verklaard uit het al dan niet meenemen van havens en het uitgaan van vaste danwel variabele referentievlakken. Een deel van de verschillen blijft echter onverklaard en daarbij gaat het vooral om de verhoudingen tussen de oppervlakten hoog en laag dynamisch gebied.
- In het onderzoek naar de effecten van alternatieven voor verruiming op Natuur is alleen de periode 2001-2010 in beschouwing genomen en zijn geen uitspraken gedaan over effecten op de langere termijn. Aangezien het hier om ingrepen gaat waarvan de effecten mogelijk pas op langere termijn zichtbaar worden, is dit niet genoeg om aan de voorwaarden voor toetsing aan de Habitatrichtlijn te voldoen.
- Bij het interpreteren van optredende veranderingen in de morfologische ontwikkeling blijkt het moeilijk onderscheid te maken tussen natuurlijke fluctuaties c.q. trends en door de mens veroorzaakte systematische veranderingen.
- Het ontbreken van Rode lijsten e.d. voor soortgroepen die van grote betekenis zijn in estuaria, zoals bodemdieren.

---

## 6 Referenties

- GOTJÉ, W. EN HEINIS, F., 1999. Ingreep-effect relaties in de natte natuur van het plangebied voor een tweede Maasvlakte. Samenwerkingsverband Maasvlakte 2 Varianten, werkgroep Natuur.
- HEINIS, F., M.E. DE BOER & E. CLAUS, 2004a. SMER Schelde-estuarium Natuur deelrapport 1; beoordelingskader en afbakening.
- HEINIS, F., M.E. DE BOER, E. CLAUS & C.T.M. VERTEGAAL, 2004b. S-MER Schelde-estuarium Natuur deelrapport 2; huidige situatie.
- MEININGER, P.L., R.H. WITTE & J. GRAVELAND, 2003. Zeezoogdieren in de Westerschelde: knelpunten en kansen. Rapport RIKZ/2003.041.
- STIKVOORT, E. (ed.), 2003. Monitoring van de effecten van de verruiming 48' – 43'. MOVE hypothesendocument 2003. MOVE Rapport 7. RIKZ/2003.009.
- VAN DE KAM, J., B. ENS, T. PIERSMA & L. ZWARTS, 1999. Ecologische atlas van de Nederlandse wadvogels. Schuyt & Co, Haarlem.
- VAN DEN BERGH, E., S. VAN DAMME, J. GRAVELAND, D.J. DE JONGE, I. BATEN & P. MEIRE, 2003. Voorstel voor natuurontwikkelingmaatregelen ten behoeve van de Ontwikkelingsschets 2010 voor het Schelde-estuarium. Werkdocument/RIKZ/OS/2003.825x, Rapport + Bijlagen, RIKZ, Middelburg.
- VANDEVELDE, P., 2004a. Natuurinrichtingsschets Hedwige-, Doel- en Prosperpolder. ProSes, versie januari 2004.
- VANDEVELDE, P., 2004b. Natuurinrichtingsschets Durmevallei. ProSes, versie april 2004.
- VANDEVELDE, P., 2004c. Natuurinrichtingsschets Kalkense Meersen. ProSes, versie januari 2004.
- VERMEERSCH, S., V. VANDENBUSSCHE, E. VAN DEN BERGH & K. DECLEER, 2003. Verkennende ecologische gebiedsvisie voor de tijgebonden Durme.
- WANG, Z.B., 2004. Invloed van ontpolderingen langs de Zeeschelde op de morfologische ontwikkeling. WL Delft Hydraulics in opdracht van Consortium ARCADIS Technum, concept juni 2004.

---

## 7 Begrippenlijst

Aandachtssoort: soort die op nationale en/of internationale schaal als bedreigd wordt beschouwd en voorkomt op nationale en internationale rode lijsten, lijsten van internationale richtlijnen en conventies, doelsoorten Handboek Natuurdoeltypen, etc.

Ecotoop: een ruimtelijk begrensde, min of meer homogene landschappelijke eenheid, waarvan de samenstelling en ontwikkeling wordt bepaald door abiotische, biotische en antropogene condities ter plaatse.

Fysiotoop: in samenhang met ecotopen wordt het begrip fysiotoop gebruikt voor de eenheid die homogeen is voor wat betreft de abiotische condities die van belang zijn voor de biotische aspecten. Bij een gelijk beheer en ontwikkelingsstadium zijn fysiotop en ecotoop dus dezelfde ruimtelijke eenheid.

GHW: gemiddeld hoogwater; de gemiddelde hoogwaterstand in een bepaalde periode.

GLW: gemiddeld laag water; de gemiddelde laagwaterstand in een bepaalde periode.

GW: gemiddeld water; de gemiddelde waterstand in een bepaalde periode

Habitat: kenmerkend leefgebied van een soort

Habitattype: herkenbare, in het kader van de Europese Habitatrichtlijn onderscheiden habitat van communautair belang die voorkomt op bijlage 1 van deze richtlijn

Hoog dynamisch: Gebieden zijn geïnterpreteerd als hoog dynamisch indien de snelheidsfluctuaties onder normale springtij doottij omstandigheden groot zijn (veel onrust).

Laag dynamisch: Gebieden zijn geïnterpreteerd als laag dynamisch indien de snelheidsfluctuaties onder normale springtij doottij omstandigheden klein zijn (weinig onrust).

MOVE: Monitoring Verruiming Westerschelde

Natuurtype: een natuurtype is een herkenbare eenheid binnen de natuur, die gevormd wordt door de interacties tussen flora, fauna en de abiotische omgeving.

Ieder natuurtype bestaat dus uit een aantal planten- en diersoorten die gebonden zijn aan dezelfde biotische en abiotische karakteristieken van hun milieu.

VHR: Vogel- en Habitatrichtlijnen.

---

## 8 Bijlagen

## 8.1 Berekeningen 2001

Tabel 8-1

overzicht oppervlakken habitat- en natuurtypen in de Westerschelde in 2001

	zonering	totaal	natuurtype							schortypen			
			geul	ondiep laag dyn	ondiep hoog dyn	plaat laag dyn	plaat hoog dyn	slik laag dyn	slik hoog dyn				
ZES-RIKZ	NOP zone 2	21947	14043	1078	1054	1941	1790	1544	255	242			
	NOP zone 3	9320	3246	316	431	301	558	1419	645	2404			
	<b>totaal WS</b>	<b>31268</b>	<b>17289</b>	<b>1394</b>	<b>1485</b>	<b>2243</b>	<b>2348</b>	<b>2963</b>	<b>900</b>	<b>2646</b>			
Alkyon 1	NOP zone 2	22825	14.919	225	1.974	1.918	1.724	1.223	459	383			
	NOP zone 3	10558	4.027	37	713	451	536	1.897	787	2.111			
	<b>totaal WS</b>	<b>33383</b>	<b>18946</b>	<b>262</b>	<b>2687</b>	<b>2369</b>	<b>2260</b>	<b>3120</b>	<b>1246</b>	<b>2494</b>			
Alkyon 2	NOP zone 2	22826	14830	219	2050	1921	1729	1220	466	391			
	NOP zone 3	10557	3954	48	826	450	514	1398	764	2603			
	<b>totaal WS</b>	<b>33383</b>	<b>18784</b>	<b>267</b>	<b>2876</b>	<b>2371</b>	<b>2243</b>	<b>2618</b>	<b>1230</b>	<b>2994</b>			
Alkyon 3	NOP zone 2	22114	14.359	188	1.973	1.918	1.724	1.143	460	349			
	NOP zone 3	9715	3.510	23	646	451	536	1.778	771	2.001			
	<b>totaal WS</b>	<b>31829</b>	<b>17869</b>	<b>212</b>	<b>2619</b>	<b>2369</b>	<b>2260</b>	<b>2920</b>	<b>1230</b>	<b>2350</b>			
MOVE-rap	NOP zone 2	21507	14065	413	1684	3079	2113			153			
	NOP zone 3	9363	3410	88	731	1532	1289			2313			
	<b>totaal WS</b>	<b>30870</b>	<b>17475</b>	<b>501</b>	<b>2415</b>	<b>4611</b>	<b>3402</b>			<b>2466</b>			

bronnen

ZES ecotopenkaart RIKZ, bewerkt door K. Albers (ARCADIS)

Alkyon 1 = SCALWEST 2001, variabele referentievlakken, inclusief havens + stukje bij de grens (totaal ca. 840 ha)

Alkyon 2 = vaste referentievlakken cf. MOVE rapportage, incl. havens + stukje bij de grens

Alkyon 3 = SCALWEST 2001, variabele referentievlakken, excl. havens + stukje bij de grens

MOVE-rap = vaste referentievlakken, zonder havens en stukje bij de grens; platen en slikken samengenomen

---

## 8.2 Criteria en systematiek tav significantie volgens PMR

Toegepast in de EU-adviesaanvraag in het kader van verwachte negatieve effecten van landaanwinning (tweede Maasvlakte) op EU-habitattypen en soorten (deels prioritair):

- effect van 5% of meer op een soort/habitat op SBZ-niveau is significant
- effect van 1% of minder op SBZ-niveau is niet significant
- effect tussen 1% en 5% op SBZ-niveau is wel significant als:
  - het gebied op nationale schaal 10% of meer van de soort / habitat huisvest; of anderszins evident is dat het gebied van essentieel belang is voor de soort/ habitat
  - het gebied op internationale schaal 5% of meer van de soort / habitat huisvest; of anderszins evident is dat Nederland voor de soort/ habitat een grote internationale verantwoordelijkheid draagt.

## 8.3 Bepaling bandbreedten bij resultaten ESTMORF berekeningen

Opsteller: Claire Jeuken, WL|delft hydraulics

Datum: 25 mei 2004

### 8.3.1 Factoren die vanuit de morfologische modellering van belang zijn voor de areaalbepaling

De bodems 2010 die door Morfologie aan het deelproject Water zijn geleverd zijn gebaseerd op de ESTMORF berekeningen. Bij het bepalen en interpreteren van de veranderingen in de arealen plaat, slik, schor, en ondiepwatergebied zijn verschillende aspecten van belang. Deze aspecten worden hieronder kort samengevat.

#### 1) Wat wordt in ESTMORF gemodelleerd

ESTMORF berekent:

- a) De veranderingen in het areaal, het volume en de hoogte van de intergetijdgebieden. Hierbij wordt geen onderscheid gemaakt tussen plaat en slik. Het samennemen van plaat en slik is inherent aan de geulgeoriënteerde 1D-netwerkschematisatie. De veranderingen in het areaal plaat en slik worden bepaald door aan te nemen dat de verhouding tussen het areaal plaat en slik in de loop der tijd niet verandert.
- b) De erosie en sedimentatie in de geulen, waarbij geulen gedefinieerd zijn als het gebied beneden laagwater.

De arealen intergetijdgebied en de volumeveranderingen van de geulen kunnen worden bepaald ten opzichte van variabele referentievlakken en vaste referentievlakken.



---

Gebruikte hydrodynamische randvoorwaarden:

- c) In de simulaties wordt op de zeewaartse rand van het model een gemiddeld springtij als randvoorwaarde gebruikt.
- d) Zeespiegelstijging en veranderingen in de getijslag worden niet expliciet gemodelleerd door het gebruik van in de tijd variërende zeewaartse randvoorwaarden (zie ook hoofdrapport blz. 22). De onbekende toekomstige snelheid van zeespiegelstijging is een onzekerheid in het morfologisch onderzoek.

## 2) Wat wordt niet in ESTMORF gemodelleerd (beperkingen)

ESTMORF berekent niet:

- a) De veranderingen in het areaal schor (het gebied boven hoogwater) als gevolg van erosie en sedimentatie. Het areaal schor verandert alleen door veranderingen van het hoogwaterniveau, die weer het gevolg zijn van morfologische veranderingen van de geulen en het intergetijdengebied in het estuarium.
- b) De veranderingen van het ondiepwatergebied. Veranderingen in het ondiepwatergebied kunnen alleen worden bepaald door een vertaling van de ESTMORF bodemveranderingen naar een 2D-bodemrooster (zie ook punt 4).

De ontwikkeling van de intergetijdengebieden (platen en slikken) en het ondiepwatergebied wordt beïnvloed door twee processen die niet kunnen worden gemodelleerd met ESTMORF (zie ook hoofdrapport paragraaf 3.3):

- c) De locale regeneratie van platen, slikken en ondiepwatergebied door migrerende (kortsluit)geulen.
- d) De invloed van moeilijk erodeerbare veenlagen en geulwandverdedigingen op de ontwikkeling van vooral het areaal slik.

## 3) Kalibratie van ESTMORF:

ESTMORF is gekalibreerd aan de hand van historische gegevens van de geulen en de intergetijdengebieden (platen en slikken) over de periode 1968-1998. Een validatie (ook wel verificatie genoemd) is nog niet mogelijk/zinvol doordat de tijdreeks van beschikbare gegevens (sinds 1998) nog te kort is (minimaal 10 jaar gegevens nodig). Dit betekent dat de voorspelkracht van het model nog niet goed bekend is.

Uit de kalibratie blijkt dat het model beter is in het voorspellen van de ontwikkelingen van de geulen dan de ontwikkeling van het areaal intergetijdengebied. Het model voorspelt in vergelijking tot de waarnemingen een relatieve erosie van de intergetijdengebieden, d.w.z. een grotere afname of kleinere toename van het areaal intergetijdengebied dan gemeten.

---

Hiervoor zijn verschillende redenen aan te wijzen:

- a) De huidige kennis over plaat-geulinteracties is nog onvoldoende.
- b) Beperkingen die inherent zijn aan 1D-netwerkmodellen (zie ook punt 2).
- c) Voorgestelde verbeteringen in de modelformuleringen die tot op heden niet zijn geïmplementeerd (door het ontbreken van middelen).

#### 4) De vertaling van de 1d-ESTMORF resultaten naar het 2Dh modelrooster van Alkyon

De 1-dimensionale bodemveranderingen volgens ESTMORF kunnen naar een 2-dimensionaal rooster worden vertaald. Hierbij worden aannamen gedaan die van belang zijn voor de areaalbepalingen op basis van het bodemrooster (zie ook bijlage C in het hoofdrapport):

- a) De verhouding tussen het areaal plaat en slik (ten opzichte van vaste referentieniveaus) verandert niet. Dit betekent dat wanneer de voorspelde verandering van het areaal intergetijdengebied in een bepaald deelgebied bijvoorbeeld 8% is, die 8% op zowel het initiële areaal plaat als het initiële areaal slik moet worden toegepast om de absolute areaalveranderingen plaat en slik te kunnen bepalen.
- b) De volumeverandering van de geulen onder gemiddeld laag water wordt uitgedrukt in een gemiddelde diepteverandering. Die diepteverandering wordt op de dieptepunten die initieel onder gemiddeld laag water liggen toegepast. Dit betekent dat de erosie/verdieping van een geul gepaard gaat met een afname van het areaal ondiepwatergebied, en omgekeerd.
- c) In deze vertaling wordt geen rekening worden gehouden met het voorkomen van moeilijk erodeerbare veenlagen en geulwandverdedigingen. Deze komen vooral in het oostelijk deel veel voor waardoor de overgang tussen geul en slik daar in de praktijk weinig tot niet kan veranderen. Dit betekent dat het areaal slik in deze gebieden vooral verandert als gevolg van veranderingen in het niveau van laagwater en hoogwater.

---

### 8.3.2 Toelichting morfologische bandbreedten

Voor zeven verschillende alternatieven zijn de morfologische bandbreedten om de arealen plaat en slik geschat en aangeleverd aan Water. Het gaat hierbij om de volgende alternatieven:

1. Het nulalternatief
2. Verdiepingsalternatief 13.1 met stortstrategie volgens het nulalternatief
3. Verdiepingsalternatief 13.1 met verbeterde stortstrategie
4. Verdiepingsalternatief 12.5 met verbeterde stortstrategie
5. Uitpolderingsalternatief grootschalige uitpoldering van de Braakman
6. Uitpolderingsalternatief combinatie kleinschalige uitpolderingen in de Westerschelde.
7. Maatregelpakket verdieping 13.1 met verbeterde stortstrategie en de combinatie van kleinschalige uitpolderingen in de Westerschelde.

De bandbreedten om de berekende arealen intergetijdengebied zijn voor een groot deel bepaald op basis van expert judgement. Hierbij is rekening gehouden met de volgende factoren:

- Onzekerheden over de mate waarin de zeespiegelstijging in de toekomst verandert (punt 1d).
- De invloed van veenlagen en geulwandverdedigingen op de voorspelde ontwikkeling van het areaal slik (punt 2d, 4c)
- De invloed van onzekerheden die samenhangen met kalibratie (punt 3) en de beperkingen van het model (punt 2c).

De bandbreedten worden hieronder aan de hand van het nulalternatief toegelicht.

Tabel 8-4 geeft het overzicht voor het nulalternatief. De morfologische bandbreedten voor het nulalternatief worden in het bovenste gedeelte van de tabel samengevat. In het onderste deel worden de voorspelde veranderingen, de geschatte marges als gevolg van de kalibratie, het effect van 20cm extra zeespiegelstijging en het effect van de fixatie van slikken samengevat. Eerst volgt een korte toelichting op deze vier afzonderlijke factoren. Daarna wordt ingegaan op hoe die afzonderlijke factoren zijn gecombineerd tot 1 bandbreedte.

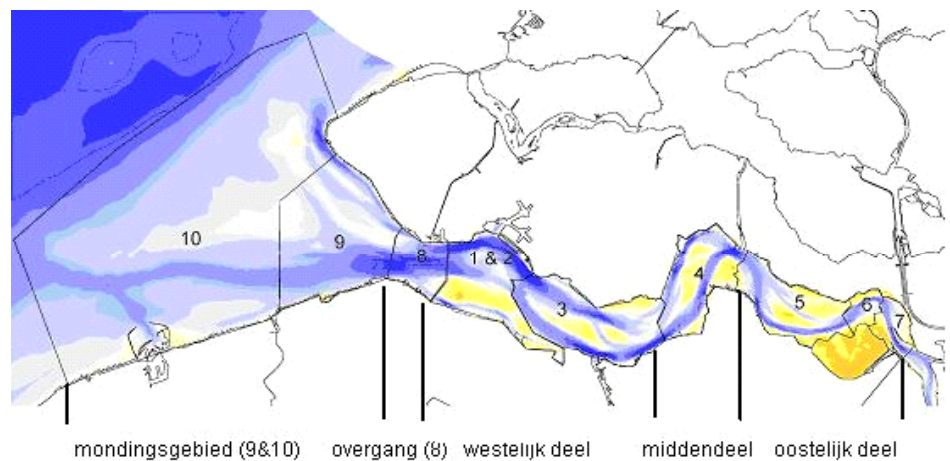
#### De berekende veranderingen plaat en slik

De berekende veranderingen in het areaal intergetijdengebied zijn vertaald naar veranderingen in het areaal plaat en slik in het oostelijke, midden en westelijk deel van de Westerschelde. Deze vertaling is gebaseerd op de aanname dat de verhouding tussen het areaal plaat en slik zoals die in 2001 aanwezig was in de toekomst niet wijzigt (zie Tabel 8-2). Een betere aanname die ook tot uitdrukking komt in de vertaling naar het bodemrooster is op dit moment niet mogelijk.

Tabel 8-2 Verhouding tussen het areaal plaat en slik ten opzichte van NAP-2m in 2001. Voor de uitpolderingsalternatieven is de initiële verdeling plaat en slik anders als gevolg van de uitpolderingen.

Gebied	%-plaat	%-slik	Totaal areaal plaat + slik in 2001 (in ha)
West	67%	33%	3458
Midden	68%	32%	1831
Oost	48%	52%	2689
Oost incl. Saeftinghe	32%	68%	3906

De voorspelde areaalveranderingen op het niveau van macrocellen zijn geaggregeerd naar oost, midden, west volgens Figuur 8-1. De overgangen tussen deze drie deelgebieden komen niet precies overeen met de indeling op basis van vaklodingsbladen zoals gehanteerd door Rijkswaterstaat. Dit heeft naar verwachting weinig tot geen invloed op de voorspelde veranderingen van de arealen plaat en slik.



Figuur 8-1. Morfologische indeling en aggregatie naar oost, midden en west. Voor het oostelijk deel wordt in de tabellen nog een onderscheid gemaakt tussen een oostelijk deel zonder Saeftinghe en inclusief Saeftinghe.

---

Marges vanuit de morfologische kalibratie

ESTMORF voorspelt een relatieve afname van het plaatareaal. Dit betekent dat de voorspelde waarde een ondergrens is. Een realistische bovengrens voor de ontwikkeling van de platen in het oostelijk deel is geen verandering in het areaal gedurende de eerste 10 jaar. De bovengrens voor het midden en westelijk deel (onder het kopje morfologische kalibratie in Tabel 8-4) is bepaald op basis van de verwachte veranderingen in de aanwezigheid van kortsluitgeulen die de platen in de macrocellen 3 en 4 doorsnijden (punt 2c):

In zowel gebied 3 als in gebied 4 treedt naar verwachting een grotere sedimentatie op in de kortsluitgeulen die de platen doorsnijden dan voorspeld. Hierbij is de verwachting dat in gebied 3 ongeveer 20% (30 ha) van de kortsluitgeul Zuid-Everingen verandert in plaat. In de kortsluitgeul in gebied 4 is dat naar verwachting iets meer, ongeveer 30% (30 ha). Deze getallen worden ook in de uitpolderingsalternatieven gehanteerd en het verdiepingsalternatief met de stortstrategie volgens het nulalternatief. In de verdiepingsalternatieven met verbeterde stortstrategie is de verwachte extra sedimentatie in deze geulen kleiner door de invloed van de stortstrategie op de ontwikkeling van de geulen: 10 ha in gebied 3 (westelijk deel) en 15 ha in gebied 4 (midden deel).

Effect versnelde zeespiegelstijging

Hierbij is gebruik gemaakt van het onderzoek van Kemerink (2004), waarin voor het nulalternatief de invloed van verschillende scenario's voor zeespiegelstijging is onderzocht. De onderzoeksresultaten voor het scenario 40cm / eeuw zijn gebruikt om de effecten van een versnelde zeespiegelstijging (40 cm/ eeuw in plaats van 20 cm/eeuw) te verdisconteren in de bandbreedten. De effecten van een versnelde zeespiegelstijging bestaan uit:

- Een afname van het areaal plaat en slik binnen de drie deelgebieden oost (zonder Saeftinghe), midden en west van maximaal 11 ha. Dit effect is van dezelfde orde van grootte als de voorspelde verandering zonder extra zeespiegelstijging.
- Wanneer Saeftinghe wordt meegenomen, neemt het areaal slik in het oostelijk deel extra toe. Die toename gaat ten koste van het areaal schor doordat het hoogwater iets meer toeneemt dan het laagwater bij een versnelde zeespiegelstijging.

Effect fixatie geul/slik randen

Op basis van informatie van Dick de Jong van het RIKZ over waar slikken in de Westerschelde op veenlagen liggen (aangegeven op een kaart) en informatie over de locatie van geulwandverdedigingen is een schatting gemaakt hoeveel procent van de geul/slik overgangen vast ligt (tweede kolom Tabel 8-3). Deze percentages zijn vervolgens gebruikt om een nieuwe verdeelsleutel plaat-slik te maken (derde en vierde kolom in Tabel 8-3, vergelijk met Tabel 8-2), waarbij de veranderingen van het slikgedeelte die niet kunnen optreden door de fixatie worden toegekend aan de platen.

Tabel 8-3 Verdeling plaat slik met het effect van fixatie.

Gebied	Geschatte fixatie geul / slik-rand	Verhouding plaats / slik met fixatie	
		Plaat	Slik
West	50%	75	25
Midden	50%	84	16
Oost (excl. Saeftinghe)	80%	76	24

#### Combineren van factoren

Voor de totale bandbreedte van het nulalternatief zijn de grootste en kleinste veranderingen genomen die voortkomen uit i) de voorspelling, ii) de invloed van de kalibratie, iii) de invloed van extra zeespiegelstijging en iv) de invloed van fixatie. Omdat voor de andere alternatieven geen berekeningen met extra zeespiegelstijging beschikbaar zijn is voor die berekeningen het relatieve effect van 20 cm extra zeespiegelstijging bij de ondergrens of bovengrens van de bandbreedte opgeteld (afhankelijk van het teken van het effect van die extra zeespiegelstijging). Deze manier van bandbreedte bepaling is geen volledig juiste benadering maar een betere benadering is binnen de scope van de huidige studie niet haalbaar. Op basis van de bandbreedte is in het bovenste gedeelte van Tabel 8-4 naast de berekende verandering een schatting van de meest waarschijnlijke verandering gemaakt.

Tabel 8-4 Overzicht nulalternatief. Arealen plaat en slik zijn gedefinieerd op basis van variabele referentieniveaus (hoogwater en laagwater tijdens een gemiddeld springtij)

AREAAL PLAAT	Nulalternatief 2001	Bandbreedte min ha	max ha	Voorspelling berekend	Verandering areaal in 2010 Expert judgment
West	2307	-4	30	2	10
Midden	1245	-11	30	-7	0
Oost	1228	-15	0	-8	-8

AREAAL SLIK	Nulalternatief 2001	min ha	max ha		
West	1151	-1	2	2	2
Midden	586	-5	-1	-3	-3
Oost	1461	-12	-5	-12	-12
Oost incl. Saeftinghe	2678	13	26	13	13

AREAAL PLAAT	Nulalternatief 2001	2010	Verandering ha	Morf.kalibratie ondergrens	bovengrens	40 cm/ eeuw zeespiegel- stijging			Fixatie slik / geul		
						2001	2010	ha	2001	2010	ha
West	2307	2310	3	2	30	2306	2302	-4	2307	2311	4
Midden	1245	1238	-7	30	-7	1245	1234	-11	1245	1236	-9
Oost	1128	1220	-8	0	-8	1227	1219	-8	1228	1213	-15

AREAAL PLAAT	Nulalternatief 2001	2010	Verandering ha	Morf.kalibratie ondergrens	bovengrens	40 cm/ eeuw zeespiegel- stijging			Fixatie slik / geul		
						2001	2010	ha	2001	2010	ha
West	1151	1153	2			1150	1149	-1	1151	1152	1
Midden	586	583	-3			586	581	-5	586	584	-2
Oost	1461	1449	-12			1461	1450	-11	1461	1456	-5
Oost incl. Saeftinghe	2678	2691	13			2676	2702	26	2678	2698	20

---

## 8.4 Onzekerheden in modellen

Opsteller: Gijs van Banning, WL

Datum: 18 juni 2004

Voor het simuleren van de waterbeweging in zoete en zoute wateren wordt in Nederland veelvuldig gebruik gemaakt van waterbewegingsmodellen. De meest gebruikte zijn WAQUA in SIMONA en DELFT2/3D FLOW. Beide modellen geven schematisaties van de werkelijkheid.

Die schematisatie aspecten zijn terug te vinden in alle deelaspecten van het model.

- Zo zijn de gebruikte vergelijkingen (in 2D) benaderingen van de 3D Navier Stokes vergelijkingen waarin aannamen zijn gedaan over de hydrostatica (Boussinesq hypothese), de onsamendrukbaarheid en vele andere benaderingen voor turbulentie (via de bodemwrijving), viscositeit, etc.
- De ligging van de bodem is geschematiseerd op een rooster en de randvoorwaarden zijn eveneens schematisaties van de werkelijkheid.
- Tenslotte worden de vergelijkingen opgelost met behulp van een numerieke benadering. Gegeven een bepaalde resolutie in tijd en ruimte van de discretisatie van de vergelijkingen heeft de oplossing zelf een bepaalde nauwkeurigheid.

De nauwkeurigheid waarmee een dergelijk model in staat is de werkelijkheid na te bootsen is sterk afhankelijk van de discretisatie en van de kalibratie van het model. Naarmate de resolutie in tijd en ruimte hoger wordt, wordt het model in het algemeen nauwkeuriger in absolute zin. Dat wil zeggen dat een op basis van een goed gekalibreerd en gevalideerd waterbewegingmodel berekende waterstand in bijvoorbeeld Bath achter in de Westerschelde gesimuleerd kan worden tot op orde 10 cm nauwkeurig. De absolute afwijkingen zijn enerzijds het gevolg van toevallige verschijnselen zoals bijvoorbeeld een kort optredende wind, een toevallig het meetinstrument passerend schip, onnauwkeurigheden (toevallig en systematisch) in bodem, in benadering van de vergelijkingen enzovoort. De praktijk heeft in de loop der jaren geleerd dat we in staat zijn de waterstanden in absolute zin tot op orde 10 cm nauwkeurig te bepalen.

De relatieve nauwkeurigheid van een model is uiteraard veel hoger dan de absolute nauwkeurigheid van het model. De relatieve nauwkeurigheid moet gezien worden als de fouten die optreden in vergelijkende sommen (opnieuw uitgaande van een voldoende gedetailleerd model dat goed gekalibreerd is). De vraag is nu hoe groot de relatieve nauwkeurigheid is van een dergelijk model.

In andere woorden en meer op het Westerschelde model toegespitst:

Er wordt een simulatie gemaakt met bodem A en er wordt een identieke simulatie gemaakt met bodem B. De verschillen tussen bodem A en bodem B bedragen voor wat betreft de inhoud van het estuarium bij gemiddelde waterstand minder dan 1 – 1,5%.



Wat is de fout die er gemaakt wordt in de voorspelling van de waterstandsverschillen tussen beide simulaties. Daarvoor zijn geen exacte uitspraken te doen, wel kan er iets geschat worden. Voorwaarden daarbij zijn:

- De ingreep moet beperkt zijn ten opzichte van de originele simulatie (hier 1 a 1,5%).
- De ingreep moet met voldoende detail geschematiseerd kunnen worden. Dat kan met de gebruikte resolutie nauwkeurig.
- De ingreep moet geen of vrijwel geen invloed hebben op de randvoorwaarden.
- Alle andere parameters en voorwaarden blijven identiek.

Indien we dan uitgaan van dezelfde afwijkingen in relatieve als bij de absolute voorspellingen, dan krijgen we voor Bath orde 10 cm op een range van 5 meter, dat is orde 2%, dan krijgen we voor de verschilvoorspellingen orde 1 a 2% van 10 cm, orde 1 a 2 mm. Indien de afwijkingen inderdaad van deze orde van grootte zijn, dan voegen de simulaties zoals die in deze studie zijn uitgevoerd, geen onnauwkeurigheid of bandbreedte toe aan de bandbreedten zoals die vanuit de morfologie studie zijn toegeleverd.

## 8.5 Natuurlijkheid

### 8.5.1 Autonome ontwikkeling (nulalternatief 2010)

Tabel 8-5

Nederland		huidige situatie		nulalternatief		verschil tov huidig	
		gem. laag		gem. laag		gem. laag	
Geologie	inpoldering	91		91		0	
Hydrodynamiek	getij-amplitude	71		70		-2	
	looptijd	39	64	35	61	-4	-3
	verblijftijd	80		78		-3	
Morfologie	bodem morfologie	87		87		0	
	meandering	99	77	99	77	0	-0
	oever	69		69		0	
	fysiotopen	55		54		-1	
Bodemstructuur	bodemontwikkeling	86	87	86	87	0	0
	schorontwikkeling	95		95		0	
Water(bodem)kwaliteit	zoutgradiënt	80		78		-2	
	zuurstof	85		85		0	
	nutriënten	42	81	42	81	0	-0
	koolstof	99		99		0	
	milieuvreemde stoffen	99		99		0	
Productiviteit	trofische niveaus	72		72		0	
Fauna	barrières	36		36		0	
Niet gewogen gemiddelde		73		72		-0	
Naar laag gewogen gemiddelde		76		75		-1	

Tabel 8-6

Vlaanderen		huidige situatie		nulalternatief		verschil tov huidig	
			gem. laag		gem. laag		gem. laag
Geologie	inpoldering		94		94		0
Hydrodynamiek	getij-amplitude	71		70		-2	
	looptijd	39	64	35	61	-4	-3
	verblijftijd	80		78		-3	
Morfologie	bodemmorphologie	94		94		0	
	meandering	90		90		0	
	oever	21	67	21	66	0	-1
	fysiotopen	64		60		-4	
Bodemstructuur	bodemontwikkeling	100	99	100	99	0	0
	schorontwikkeling	91		91		0	
Water(bodem)kwaliteit	zoutgradiënt	80		78		-2	
	zuurstof	0		0		0	
	nutriënten	67	65	67	64	0	-0
	koolstof	86		86		0	
	milieuvreemde stoffen	90		90		0	
Productiviteit	trofische niveaus		100		100		0
Fauna	barrières		4		4		0
Niet gewogen gemiddelde			70		70		-1
Naar laag gewogen gemiddelde			75		74		-1

Tabel 8-7

Schelde-estuarium totaal		huidige situatie		nulalternatief		verschil tov huidig	
			gem. laag		gem. laag		gem. laag
Geologie	inpoldering		91		91		0
Hydrodynamiek	getij-amplitude	71		70		-2	
	looptijd	39	64	35	61	-4	-3
	verblijftijd	80		78		-3	
Morfologie	bodemmorphologie	88		88		0	
	meandering	93		93		0	
	oever	41	70	41	69	0	-0
	fysiotopen	57		56		-1	
Bodemstructuur	bodemontwikkeling	88	89	88	89	0	0
	schorontwikkeling	94		94		0	
Water(bodem)kwaliteit	zoutgradiënt	80		78		-2	
	zuurstof	74		74		0	
	nutriënten	45	79	45	79	0	-0
	koolstof	99		99		0	
	milieuvreemde stoffen	98		98		0	
Productiviteit	trofische niveaus		73		73	0	0
Fauna	barrières		15		15		0
Niet gewogen gemiddelde			69		68		-1
Naar laag gewogen gemiddelde			73		72		-1

## 8.5.2 Effecten van verruiming

Tabel 8-8

Nederland		nulalternatief		VV 13,1m hs	VV 12,5 m vs	VV 13,1 m vs
		%	gem. laag	verschil tov nulalt.	verschil tov nulalt.	verschil tov nulalt.
Geologie	inpoldering		91	0,0	0,0	0,0
Hydrodynamiek	getij-amplitude	70		-2	-1	-1
	looptijd	35	61	0	-0,5	3
	verblijftijd	78		0	1	0
Morfologie	bodemmorfologie	87		0	-1	-1
	meandering	99		0	0	0
	oever	69	77	0	-0,2	0
	fysiotopen	54		0	0	0
Bodemstructuur	bodemontwikkeling	86		0	0	0
	schorontwikkeling	95	87	0	0,0	0
Water(bodem)kwaliteit	zoutgradiënt	78		-1	0	0
	zuurstof	85		0	0	0
	nutriënten	42		0	0	0
	koolstof	99	81	0	-0,1	0
	milieuvreemde stoffen	99		0	0	0
Productiviteit	trofische niveaus		72	0	0	0,0
Fauna	barrières		36	0	0,0	0
Niet gewogen gemiddelde			72	-0,1	0,1	0,1
Naar laag gewogen gemiddelde			75	-0,1	0,1	0,1

Tabel 8-9

Vlaanderen		nulalternatief		VV 13,1m hs		VV 12,5 m vs		VV 13,1 m vs	
		%	gem. laag	verschil tov nulalt.		verschil tov nulalt.		verschil tov nulalt.	
Geologie	inpoldering		94		0,0		0,0		0,0
Hydrodynamiek	getij-amplitude	70		-2		-1		-1	0,6
	looptijd	35	61	0	-0,5	3	0,8	3	
	verblijftijd	78		0		1		0	
Morfologie	bodem morfologie	94		0		0		0	0,1
	meandering	90		0		0		0	
	oever	21	66	0	-0,6	0	0,3	0	
	fysiotopen	60		-2		1		0	
Bodemstructuur	bodemontwikkeling	100		0		0		0	0,0
	schorontwikkeling	91	99	0	0,0	0	0,0	0	
Water(bodem)kwaliteit	zoutgradiënt	78		-1		0		0	-0,1
	zuurstof	0		0		0		0	
	nutriënten	67	64	0	-0,1	0	0,0	0	
	koolstof	86		0		0		0	
	milieuvreemde stoffen	90		0		0		0	
Productiviteit	trofische niveaus		100		0,0		0,0		0,0
Fauna	barrières		4	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Niet gewogen gemiddelde			70		-0,2		0,2		0,1
Naar laag gewogen gemiddelde			74		-0,2		0,2		0,1

Tabel 8-10

Schelde-estuarium totaal		nulalternatief		VV 13,1m hs		VV 12,5 m vs		VV 13,1 m vs	
		%	gem. laag	verschil tov nulalt.		verschil tov nulalt.		verschil tov nulalt.	
Geologie	inpoldering		91		0,0		0,0		0,0
Hydrodynamiek	getij-amplitude	70		-2		-1	0,8	-1	
	looptijd	35	61	0	-0,5	3		3	0,6
	verblijftijd	78		0		1		0	
Morfologie	bodem morfologie	88		0		0	-0,1	-1	
	meandering	93		0		0		0	
	oever	41	69	0	-0,3	0		0	-0,2
	fysiotopen	56		-1		0		0	
Bodemstructuur	bodemontwikkeling	88		0		0		0	
	schorontwikkeling	94	89	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Water(bodem)kwaliteit	zoutgradiënt	78		-1		0	0,0	0	
	zuurstof	74		0		0		0	
	nutriënten	45	79	0	-0,1	0		0	-0,1
	koolstof	99		0		0		0	
	milieuvreemde stoffen	98		0		0		0	
Productiviteit	trofische niveaus		73		0,0		0,0		0,0
Fauna	barrières		15	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Niet gewogen gemiddelde			68		-0,1		0,1		0,1
Naar laag gewogen gemiddelde			72		-0,2		0,1		0,1

### 8.5.3 Effecten van natuurontwikkeling

Tabel 8-11

Nederland		nulalternatief		Braakman	Kleine uitpold.		HwPrD uitpold.		
		%	gem. laag	verschil tov nulalt.	verschil tov nulalt.	verschil tov nulalt.	verschil tov nulalt.	verschil tov nulalt.	verschil tov nulalt.
Geologie	inpoldering		91		4,6		2,1		0,8
Hydrodynamiek	getij-amplitude	70					1,9	3	
	looptijd	35	61	0	1,4	0		7	4,7
	verblijftijd	78		3		4		3	
Morfologie	bodem morfologie	87		1		1	0,7	0	
	meandering	99	77	0		0		0	0,6
	oever	69		0	1,6	0		0	
	fysiotopen	54		0		0		3	
Bodemstructuur	bodemontwikkeling	86		6		3	0,0	0	
	schorontwikkeling	95	87	0	0,0	0		0	0,0
Water(bodem)kwaliteit	zoutgradiënt	78		0		0	-0,1	6	
	zuurstof	85		0		0		0	
	nutriënten	42	81	0	0,1	0		0	1,1
	koolstof	99		0		0		0	
	milieuvreemde stoffen	99		0		0		0	
Productiviteit	trofische niveaus		72		0,0		0,0		0,0
Fauna	barrières		36		11,4		11,4		11,4
Niet gewogen gemiddelde			72		2,7		2,3		2,7
Naar laag gewogen gemiddelde			75		2,4		1,8		2,2

Tabel 8-12

Vlaanderen		nulalternatief		HwPrD uitpold.		Durmevallei		Kalkense Meersen	
		%	gem. laag	verschil tov nulalt.		verschil tov nulalt.		verschil tov nulalt.	
Geologie	inpoldering		94		3,1		5,5		0,0
Hydrodynamiek	getij-amplitude	70		3	4,7	0		0	
	looptijd	35	61	7		0	0,0	0	0,0
	verblijftijd	78		3		0		0	
Morfologie	bodemmorphologie	94		0	1,0	0		0	
	meandering	90		0		0		0	
	oever	21	66	0		0	3,3	0	0,0
	fysiotopen	60		4		13		0	
Bodemstructuur	bodemontwikkeling	100		0	0,0	0		0	
	schorontwikkeling	91	99	0		0	0,0	0	0,0
Water(bodem)kwaliteit	zoutgradiënt	78		6	1,1	0		0	
	zuurstof	0		0		0		0	
	nutriënten	67	64	0		0	0,0	0	0,0
	koolstof	86		0		0		0	
	milieuvreemde stoffen	90		0		0		0	
Productiviteit	trofische niveaus		100		0,0		0,0		0,0
Fauna	barrières		4		0,0		0,0		0,0
Niet gewogen gemiddelde			70		1,4		1,3		0,0
Naar laag gewogen gemiddelde			74		1,9		1,7		0,0

Tabel 8-13

Schelde-estuarium totaal		nulalternatief		Braakman	Kleine uitpold.	HwPrD uitpold.
		%	gem. laag	verschil tov nulalt.	verschil tov nulalt.	verschil tov nulalt.
Geologie	inpoldering		91	4,1	1,9	1,2
Hydrodynamiek	getij-amplitude	70			0	3
	looptijd	35	61	0	1,4	4
	verblijftijd	78		3	1	3
Morfologie	bodem morfologie	88		1	0	0
	meandering	93		0	0	0
	oever	41	69	0	1,4	0,6
	fysiotopen	56		0	3	3
Bodemstructuur	bodemontwikkeling	88		6	0	0
	schorontwikkeling	94	89	0	0,0	0,0
Water(bodem)kwaliteit	zoutgradiënt	78		0	-0	6
	zuurstof	74		0	0	0
	nutriënten	45	79	0	0,1	-0,1
	koolstof	99		0	0	0
	milieuvreemde stoffen	98		0	0	0
Productiviteit	trofische niveaus		73	0,0	0,0	0,0
Fauna	barrières		15	4	3,7	4
Niet gewogen gemiddelde			68	1,5	1,1	1,6
Naar laag gewogen gemiddelde			72	1,7	1,2	1,7

Tabel 8-14

Schelde-estuarium totaal		nulalternatief		Durmevallei
		%	gem. laag	verschil tov nulalt.
Geologie	inpoldering		91	0,7
Hydrodynamiek	getij-amplitude	70		0
	looptijd	35	61	0
	verblijftijd	78		0
Morfologie	bodem morfologie	88		0
	meandering	93		0
	oever	41	69	0
	fysiotopen	56		2
Bodemstructuur	bodemontwikkeling	88		0
	schorontwikkeling	94	89	0
Water(bodem)kwaliteit	zoutgradiënt	78		0
	zuurstof	74		0
	nutriënten	45	79	0
	koolstof	99		0
	milieuvreemde stoffen	98		0
Productiviteit	trofische niveaus		73	0,0
Fauna	barrières		15	0,0
Niet gewogen gemiddelde			68	0,2
Naar laag gewogen gemiddelde			72	0,2