

DI: 86964

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Directie Zeeland

Nummer:

L1074



Bibliotheek, Koestr. 30, tel: 0118-686362,
postbus 5014, 4330 KA Middelburg

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Directie Zeeland



DI: 86964



Herstel Natuur Westerschelde.

Een probleemverkenning.

DI: 8000



Herstel Natuur Westerschelde.

Een probleemverkenning.

Nota AXW 96.1025

oktober 1996

C.W. Iedema (RWS-RIZA)	voorzitter en redactie
A. Wijga (RWS directie Zeeland)	secretariaat
A.T. Spanjers (RWS directie Zeeland)	redactie
S.A de Jong (RWS directie Zeeland)	
A.W. van Kleef (RWS directie Zeeland)	
M.J. van Berkel (RWS directie Zeeland)	
J. Vroon (RWS-RIKZ)	



Inhoudsopgave

Voorwoord 3

1	De problematiek van de westerschelde	4
1.1	Ingrepen in de Westerschelde tot 1990	5
1.2	Toekomstige ingrepen in de Westerschelde	5
1.3	Processen in de Westerschelde	6
1.3.1	Hydromorfologie	7
1.3.2	Ecologie	8
1.4	Verwachte ontwikkelingen tijdens en na de verdieping	12
1.4.1	Hydromorfologie	12
1.4.2	Ecologie	13
1.5	Effecten van verwachte ontwikkelingen op andere functies	15
2	Uitgangspunten voor herstelmaatregelen	17
2.1	Formele en beleidsmatige uitgangspunten	17
2.2	Beleid en planvorming in de regio	19
2.3	Beleid en planvorming Vlaanderen	20
3	Oplossingsrichtingen en effecten op het estuarium	22
3.1	Buitendijkse maatregelen	22
3.1.1	Typen maatregelen	22
3.1.2	Effecten van buitendijkse maatregelen	23
3.2	Ontpolderen	24
3.2.1	Type maatregel	24
3.2.2	Effecten van ontpolderen	25
3.3	Binnendijkse maatregelen	27
3.3.1	Type maatregelen	27
3.3.2	Effecten van binnendijkse maatregelen	27
3.4	Effecten van maatregelen op gebruiksfuncties	28
4	Literatuur	30



Voorwoord

Voorliggende nota maakt deel uit van een serie van drie nota's, begeleid door een covernotitie. Deze nota's zijn opgesteld in het kader van het Herstelplan Natuur, onderdeel van het verdiepingsprogramma voor de Westerschelde.

Het betreft de volgende documenten:

- *Kroniek*, een chronologisch overzicht van het traject van het Verdiepingsverdrag en het Herstelplan Natuur (nota AXW 96.1024).
- *Een probleemverkenning*, waarin kort ontwikkelingen in de Westerschelde, beleid en oplossingsrichtingen worden geschetst (nota AXW 96.1025)
- *Overzicht van ingediende alternatieven* (nota AXW 96.1026)



1 De problematiek van de westerschelde

Het functioneren van de Westerschelde wordt onder andere bepaald door de water- en sedimentbewegingen (de hydromorfologie) en de waterkwaliteit.

In dit hoofdstuk zal nader worden ingegaan op de menselijke ingrepen in het systeem die de hydromorfologie beïnvloeden. Vervolgens wordt ingegaan op de ontwikkelingen die zich voordoen in de Westerschelde mede als gevolg van menselijke ingrepen.

De als gevolg van de verdieping verwachte veranderingen in hydro- en morfodynamiek interfereren met eerder begonnen ontwikkelingen en met de natuurlijke processen in de Westerschelde. Ze zijn mede richtinggevend voor het lange termijn perspectief van de rivier (>25 jaar).

INTERMEZZO: WATERKWALITEIT

Hoewel de Westerschelde nog steeds zwaar wordt belast met verontreinigende en zuurstofbindende stoffen afkomstig uit het stroomgebied van de Schelde, is de waterkwaliteit sedert 1985 aanmerkelijk verbeterd. Voor enkele zware metalen is de beoogde reductie nog niet gehaald, terwijl ook het zuurstofgehalte in het grensgebied nog steeds duidelijk beneden de grenswaarde ligt.

De kwaliteit van bodem van de intergetijdegebieden in de Westerschelde is thans overwegend klasse 1 of 2. Alleen in enkele havens wordt deels klasse 3 en 4 specie aangetroffen. De hoogste concentraties aan verontreinigingen worden aangetroffen op de platen en slikken in het oostelijk deel. In westelijke richting verbetert de kwaliteit als gevolg van vermenging van vervuild rivierslib met schoner marien materiaal. In de geulen neemt de kwaliteit toe van klasse 2 in de omgeving van de grens tot klasse 0 (voldoet aan streefwaarden) voorbij Hansweert. Vervolgens neemt de kwaliteit vanaf Terneuzen in westelijke richting weer af naar klasse 2 door industriële activiteiten in de kanaalzône Gent-Terneuzen en het Sloegebied. Ook stortingen van verontreinigde specie uit de haven van Zeebrugge in het mondingsgebied van de Westerschelde dragen bij aan deze afname van de kwaliteit.

Er wordt een verdere verbetering van de water- en bodemkwaliteit van de Westerschelde nagestreefd. De waterkwaliteit kan van invloed zijn op de effecten van de compensatiemaatregelen, maar gezien de huidige hoge natuurwaarden lijken andere factoren belangrijker te zijn voor de ecologische ontwikkelingsmogelijkheden op dit moment (bijvoorbeeld dynamiek).



.....
1.1 Ingrepen in de Westerschelde tot 1990

inpolderingen en bedijkingen

Vooraf langs het Nederlandse gedeelte van de Schelde is in het verleden oorspronkelijk buitendijks gebied ingedijkt en in gebruik genomen als landbouwgrond.

Sinds 1800 is ca. 15.000 hectare schorren en slikken ingepolderd, waarvan zo'n 5000 ha in deze eeuw. Daarnaast is tussen 1960 en 1990 is 1900 ha schor en slik verdwenen als gevolg van inpolderingen, dijkverzwaringen en havenaanleg. Tabel 1 geeft de veranderingen weer.

vaarwegonderhoud

Sinds 1905 wordt gebaggerd in de Westerschelde om de vaargeul naar Antwerpen op diepte te houden. De baggerspecie wordt voor het merendeel teruggestort in de Westerschelde.

Met de baggerwerken is begonnen op de oostelijke drempels. Tot 1955 is in totaal zo'n 70 miljoen m³ zand gebaggerd. In het begin van de jaren '70 is de totale baggeromvang in de Westerschelde gestegen van 4 miljoen m³ per jaar naar ongeveer 10 tot 14 miljoen m³. Deze sterke stijging hing samen met een verdieping van de drempels met zo'n 3 meter. Na de jaren '70 is de baggeromvang geleidelijk geslonken naar ongeveer 8 miljoen m³ per jaar. Deze hoeveelheid wordt nu jaarlijks gebaggerd als onderhoudswerk om de drempels op diepte te houden.

Door bestortingen met steenachtig materiaal in enkele buitenbochten waar de geul bijna de waterkering heeft bereikt wordt verdere uitbochting van de geul voorkomen. Te sterke uitbochting kan ongewenste effecten hebben op waterkering en op de veiligheid van de scheepvaart, en kan leiden tot versnelde erosie van de achterliggende schorren en slikken.

zandwinning

In de loop der jaren is door de Nederlandse en Vlaamse overheid ruim 25 miljoen m³ zand onttrokken aan de Westerschelde voor infrastructurele werken. Voor commerciële doeleinden is sinds 1955 in totaal ongeveer 100 miljoen m³ gewonnen. Op dit moment wordt jaarlijks maximaal 2.6 miljoen m³ zand gewonnen.



.....
1.2 Toekomstige ingrepen in de Westerschelde

Op korte termijn zal een begin gemaakt worden met het verdiepen van de vaargeul in de Westerschelde.

De verdieping van de vaargeul naar Antwerpen zal zodanig zijn, dat onder gemiddelde getijomstandigheden de volgende vaarmogelijkheden mogelijk worden:

1. Opvaart in één getij van een massagoedschip met een diepgang van 48' (14,65 meter)
2. Afvaart in één getij van een containerschip met een diepgang van 43' (13 meter), en
3. Getij-ongebonden vaart van schepen met een diepgang van 38' (11,6 meter).

Om deze vaarmogelijkheden te bereiken, zal op 8 ondieptes in de Westerschelde worden gebaggerd. Deze zogenaamde drempels zullen gemiddeld met ongeveer 1 tot 1,5 meter worden verdiept. Tevens zal op sommige plaatsen de vaarweg worden verbreed.

Op dit moment wordt er in het kader van onderhoud van de vaarweg jaarlijks 8 miljoen m³ gebaggerd (gemiddeld over de afgelopen jaren). Na een geleidelijke toename van de baggerintensiteit tijdens de verdieping tot 17 miljoen m³ per jaar, zal de baggerintensiteit na de verdieping weer geleidelijk afnemen, omdat de hoofdgeulen ruimer worden, en omdat een groot deel van het zand in het oostelijk deel is verplaatst via de gewijzigde bagger- en stortstrategie naar het westelijk deel. Uiteindelijk zal de jaarlijkse baggerintensiteit naar verwachting 14 miljoen m³ per jaar bedragen.

De meeste baggerlokaties liggen in het oostelijk deel van de Westerschelde. Op dit moment wordt een groot deel van het zand dat in het oosten wordt gebaggerd, daar ook weer teruggestort. Doordat de bagger- en stortlokaties dicht bij elkaar liggen, wordt na het storten het zand weer snel teruggetransporteerd naar de baggerlokaties.

Tijdens en na de verdieping zal een andere stortstrategie gehanteerd worden. De stortlokaties worden verplaatst naar de westelijke helft van de Westerschelde. Hierdoor wordt het "rondpompen" in het oostelijk deel minder, waardoor de bodem tot rust kan komen en de baggerhoeveelheden na verloop van tijd verminderen. Inmiddels is ook de zandwinning die plaatsvindt in de Westerschelde verplaatst van het westelijk deel naar het oostelijk deel, en draagt daar bij aan het rustiger worden van het oostelijk deel. De toekomstige zandstortingen in het westelijk deel zullen daar minder invloed hebben dan in het oostelijk deel, omdat de geulen in het westelijk deel veel groter zijn dan in het oosten.

Behalve de verruimingsbagger- en stortwerkzaamheden wordt in het kader van de verdieping in totaal zo'n 16 km harde geulwandverdediging aangelegd, ter bescherming van de oever.

Daarnaast zullen er zo'n 45 scheepswrakken en obstakels uit de vaarweg geruimd worden.



.....
1.3 Processen in de Westerschelde

In de Westerschelde spelen zich hydromorfologische en ecologische processen af. Deze processen worden beïnvloed door de menselijke ingrepen in het estuarium.

Hierna wordt beschreven hoe de natuurlijke ontwikkelingen interfereren met menselijke ingrepen in het systeem.

1.3.1 Hydromorfologie

verlanding en komberging

Verlanding is een natuurlijk proces in elk estuarium. Plaatgroei en ophoging en vergroting van schorren dragen bij aan verlanding. Menselijke ingrepen kunnen het verlandingsproces versnellen.

Sinds 1960 is het oppervlak aan zandplaten in de Westerschelde met zo'n 30% toegenomen. De ruimte tussen de grote geulen wordt in sterkere mate in beslag genomen door zandplaten. In de oostelijke helft is sinds 1930 sprake van toename van het oppervlak aan zandplaten met 60% (zie ook tabel 1). Gemiddeld zijn de zandplaten ongeveer een halve meter hoger geworden.

De schorren worden kleiner in oppervlak, maar worden tegelijkertijd geleidelijk hoger, plaatselijk tot 2 cm per jaar.

Door de plaatgroei neemt de komberging af (de hoeveelheid water die tussen de laagwaterlijn en de hoogwaterlijn in het estuarium kan worden geborgen).

Deze afname wordt gecompenseerd door processen die de komberging doen toenemen: toename van het verschil tussen laag- en hoogwater (zie ook onder *verandering van de waterstanden*), en stijging van de zeespiegel.

afname van de dynamiek

Ten gevolge van bagger- en stortwerkzaamheden en de aanleg van steenbestortingen is de natuurlijke morfodynamiek van het geulenstelsel in de Westerschelde afgenomen.

Door de baggerwerken wordt de uitschurende werking van de stroming versterkt, waardoor de scheepvaartgeul zich sterker in de richting van de waterkering verplaatst. Met bestortingen wordt de waterkering beschermd tegen de opdringende geul en wordt de geul op zijn plaats gehouden. Bijkomend effect is dat de uitschurende kracht van de stroming zich vooral op de bodem concentreert en lokaal diepe putten kan veroorzaken, waardoor de geul ter plaatse blijft liggen.

Op plaatsen waar de geul zich nog vrij kan bewegen wordt de verplaatsing veelal belemmerd door baggerwerkzaamheden.

In verhouding tot de situatie van 25 jaar geleden is de veranderlijkheid van het geulenstelsel afgenomen.



Herstel Natuur Westerschelde. Een
probleemverkenning.

Door de baggerwerken is de scheepvaartgeul (de ebgeul) in met name de oostelijke helft de laatste tientallen jaren dieper en breder geworden. De nevengeulen (vloedgeulen) in de oostelijke helft zijn, als gevolg van de zandstortingen ter plaatse en concentratie van de waterstroming in de ruimere ebgeul, in de laatste decennia ondieper geworden. Voorbeelden hiervan zijn de Schaar van de Noord, die ten noorden van het Verdrongen Land van Saeftinge loopt, de Schaar van Waarde en de Schaar van Ossensisse.

In de westelijke helft hebben zich ten gevolge van bagger- en stortwerkzaamheden geen aantoonbare veranderingen voorgedaan.

verandering van de waterstanden

Het getij in de Westerschelde heeft veranderingen ondergaan. De hoogwaterstanden zijn sinds het begin van deze eeuw in de omgeving van Bath met ongeveer een halve meter gestegen, en de snelheid waarmee de getijgolf door de hoofdgeulen loopt is toegenomen.

De toename van de hoogwaterstanden wordt veroorzaakt door combinatie van een aantal factoren. Ongeveer de helft van de stijging van de hoogwaterstanden hangt samen met de zeespiegelstijging; in de laatste eeuw is de zeespiegel ter plaatse van Vlissingen met ongeveer 20 centimeter gestegen.

Verder hebben de inpolderingen van de afgelopen eeuwen de waterberging van de Westerschelde bij hoge waterstanden doen afnemen. Hierdoor is vooral stroomopwaarts van de inpolderingen de hoogwaterstand gestegen. De derde factor is het geleidelijk groter en dieper worden van de scheepvaartgeul van de Westerschelde. Dit leidt tot een sterkere doordringing van het getij, en daarmee tot een snellere stijging van de hoogwaterstanden achterin het estuarium.

Een vierde element is de min of meer natuurlijke verandering van het geulenstelsel, waardoor de lengte van de hoofdgeul korter is geworden. Een vijfde factor is de verlanding van het estuarium, die zorgt voor afname van de komberging en daarmee voor opstuwing van het getij.

1.3.2 Ecologie

De Westerschelde is het enige overgebleven estuarium in het Deltagebied en één van de weinige grote estuaria in West-Europa. De overgang tussen zout Noordzeewater en zoet Scheldewater biedt een leefgebied aan dieren en planten die alleen kunnen bestaan dankzij eb en vloed en een overgangsmilieu van zoet naar zout.

Binnen de Westerschelde zijn de leefgebieden voor de verschillende groepen van organismen gekoppeld aan de verschillende milieutypen in de Westerschelde.



■ **diep water**

De geulen zijn de transportroutes van het estuarium. Zand, slib en daaraan gehechte voedingsstoffen vinden via de geulen hun weg naar luwere plaatsen. Algen, bacteriën, dierlijk plankton en larven vormen in dit dynamische milieu de basis van het estuariene voedselweb. Vis, levend van de op en nabij de bodem levende dieren van platen en slikken, dient als voedsel voor veel soorten watervogels, zoals Fuut, Middelste Zaagbek en Aalscholver.

■ **ondiep water (nevengeulen en monding van grote schorkreken)**

De veel lagere stroomsnelheden in dit milieutype maken het mogelijk dat jonge schol, tong en bot, maar ook garnalen en andere kreeftachtigen kunnen opgroeien. Voedsel is er volop. Bodemdieren leven van algen, bacteriën en het organisch materiaal, dat wordt aangevoerd door de getijdestromingen. De variatie in het bodemleven blijkt uit de aanwezigheid van wormen, schelpdieren en kleine kreeftachtigen.

■ **platen (intergetijdegebieden)**

Dit milieutype, gelegen tussen de geulen, kenmerkt zich door de dagelijkse rechtstreekse invloed van eb en vloed, wat een continue aanvoer van voedsel garandeert. Op de bij eb droogvallende platen bestaat het bodemgebonden leven uit algen, planten en dieren. Het leven in en rond de bodem is aangepast aan de heersende dynamiek. Dit is te zien aan de structuur van de bodem, zandig en met soms grote golfribbels. De platen worden o.a. door steltlopers als rust- en voedselgebied gebruikt.

De Platen van Valkenisse en de Platen van Ossenissee worden door zeehonden gebruikt om te rusten en hun jongen te zogen. Vooral bij de Platen van Ossenissee worden ook jongen geboren.

■ **slikken (intergetijdegebieden)**

In de slikken, gelegen aan de randen van het estuarium, zorgt de aanwezige dynamiek voor een slibbige en voedselrijke bodem. Het getij zorgt voor voldoende aanvoer van voedsel. Het bodemgebonden leven bestaat uit algen, planten en dieren. Deze dienen als voedsel voor vogels, jonge vis en nabij de bodem levende dieren. Veel soorten steltlopers, zoals Scholekster, Kluut, Bonte Strandloper, Steenloper en Tureluur, vinden hun voedsel op de slikken.

■ **schorren**

De schorren liggen boven de gemiddelde hoogwaterlijn en worden alleen bij hoge vloed overspoeld. Kenmerkend is de lage, aaneengesloten vegetatie en het fijne netwerk van kreken waarlangs het tijwater in- en uitstroomt. De schorren in de Westerschelde zijn brakwater- of zoutwaterschorren met specifieke plantesoorten. Als eerste vestigen zich de pionierssoorten zoals Engels slijkgras en Zeekraal, daarna Zeeaster, Lamsoor en Zeebies. Eenden en ganzen gebruiken schorren als rust-, broed-, rui- en fourageergebied.



Herstel Natuur Westerschelde. Een
probleemverkenning.

De uitwisseling van voedingsstoffen en organismen tussen schorren, slikken en ondiep water gebieden vormt de motor van het bodemgebonden voedselweb.

De natuurwaarden van de Westerschelde zijn direct gerelateerd aan aanwezigheid van alle milieutypen, verandering in of verdwijnen van milieutypen vertaalt zich direct in verandering in of vermindering van de natuurwaarden van het estuarium.

De genoemde milieutypen komen in het gehele estuarium voor, maar verschillen van plaats tot plaats sterk in uiterlijk en karakter. Bepalende factoren hierin zijn de afnemende zoutgradiënt en de afname van de invloed van de getijbeweging stroomopwaarts. Er is, op grond van deze factoren, een grove indeling te maken in een westelijk, midden- en oostelijk deel van de Westerschelde.

In het *westelijke* -zoute- deel komen de meeste, en ook de grootste bodemdiersoorten voor. Deze vormen het voedsel voor steltlopers, jonge vis en nabij de bodem levende dieren. Zoute schorren ontwikkelen zich volgens een natuurlijk patroon. Pionierssoorten als engels slijkgras en zeekraal vangen sediment in, terwijl zeeaster en lamsoor zich vestigen op de hogere delen. Hier vinden eenden en ganzen rust-, broed-, rui- en fourageerplaats. Zoute schorren zijn zeldzaam in de Westerschelde.

Het *middendeel* van de Westerschelde vormt een overgangsgebied tussen zout en brak. Hier vormen droogvallende slikken belangrijke voedselgebieden voor grote aantallen steltlopers. Het gebied functioneert verder als paaigebied voor tong en als opgroeigebied voor schol, tong, schar en garnalen. Bodemdieren komen er in grote aantallen voor en vormen een belangrijke voedselbron voor volwassen garnaal en platvis. Op de schorren in het overgangsgebied komen typische zoutplanten voor, maar ook aan meer brakke omstandigheden gebonden planten zijn er te vinden. De dierenwereld is typerend voor levensgemeenschappen van brakke getijdewateren. De rijkdom aan trekvogels en overwinterende vogels onderstreept de internationale betekenis van het gebied.

Het *oostelijk* deel is het overgangsgebied tussen brak en zoet. De hier massaal voorkomende garnalenlarven trekken vis en vogels aan. Bodemdieren komen het meest voor in de slikken. De meest voorkomende bodemdieren weten om te gaan met sterke schommelingen in zoutgehalte en kunnen ook leven in de meer zandige sedimenten. Het Verdrongen Land van Saeftinge is met zijn ca. 2500 ha (begroeid schor, inclusief de grote geulen) het grootste brakwaterschor van West-Europa. De voedselrijkdom, in samenhang met grote uitgestrektheid en rust maakt dit gebied tot het belangrijkste broed-, rust en voedselgebied van de delta. Het gaat hierbij zowel om broedvogels, overwinteraars als om doortrekkers op weg naar hun overwinteringsgebied.



afname van estuariene leefgebieden tot 1990

De in § 2.3.1 beschreven veranderingen in de hydro- en morfodynamiek van het estuarium hebben gevolgen voor areaal en/of kwaliteit van de leefgebieden voor planten en dieren.

Door de groei van de platen en de groei van de hoofdgeul is, vooral in het oostelijk deel van de Westerschelde, ondiep water verdwenen.

Door menselijke ingrepen, en hydro-morfologische ontwikkelingen als gevolg daarvan, zijn slikken en schorren verdwenen. Dit heeft zich het sterkst in het westelijk deel voorgedaan. Door de meer gestroomlijnde bedijking zijn er minder luwe plaatsen waar schorren en slikken op natuurlijke wijze kunnen ontstaan. Op dit moment is bijna geen jong schor in het estuarium aanwezig.

Tabel 1 geeft een beeld van de veranderingen in areaal. In 1960 besloeg het areaal schorren, slikken en ondiep water bijna 40% van de Westerschelde, in 1990 was dat teruggelopen tot bijna 30%.

Het areaal geulen nam toe van bijna 50% van het buitendijks gebied in 1960 tot ongeveer 55% in 1990.

tabel 1 Oppervlakttes schorren, slikken, ondiep watergebieden, platen en geulen in de Westerschelde (ha) in 1960 en 1990.

	1960	1990	verschil
Schorren	3520	2540	-980
Slikken	4260	3330	-930
Ondiep water	4450	3170	-1280
Schorren, slikken en ondiep water	12230	9040	-3190
Platen	4480	4930	+480
Geulen	16160	16960	+800
Totaal Westerschelde	32870	30930	



.....

1.4 Verwachte ontwikkelingen tijdens en na de verdieping

1.4.1 Hydromorfologie

De verruimingswerkzaamheden veroorzaken in hoofdzaak een, meer of mindere, versterking van de in § 1.3 beschreven reeds in gang gezette trends.

Geprobeerd is om de effecten van de verdieping zo goed mogelijk in te schatten op basis van ter beschikking staande gegevensreeksen en op grond van kennis opgedaan met eerdere verdiepingen.

directe effecten tijdens de verdieping

De directe effecten van de bagger- en stortwerkzaamheden tijdens de verdieping zijn beperkt en tijdelijk van aard. Het gaat dan vooral om extra vertroebeling. Omdat deze werkzaamheden slechts 1 tot 2% extra bijdragen aan de natuurlijke zand- en slibverplaatsingen én de bagger-specie vrijwel volledig uit zand bestaat is de extra vertroebeling te verwaarlozen.

afname van de natuurlijke morfodynamiek en verlanding

Tijdens de verdieping wordt in de buitenbochten in het oostelijk deel in totaal 16 kilometer geulwandverdediging aangebracht. In de hoofdgeul wordt steeds op dezelfde plaatsen gebaggerd (de drempels). De hoofdgeul wordt hierdoor verder vastgelegd, waardoor de natuurlijke morfodynamiek verder afneemt.

Tussen de hoofdgeul en de nevengeulen zullen naar verwachting de platen zich in het algemeen als grotere en hogere complexen aaneensluiten, waardoor verdere verlanding optreedt.

stroomsnelheden

Door het verdiepen van de drempels nemen de stroomsnelheden in de hoofdgeul geleidelijk toe. Met name in het oostelijk deel betekent dit dat de geuldelen tussen de drempels zullen verbreden en verdiepen. Na een tiental jaren nemen door verdergaande verruiming de stroomsnelheden daar weer af.

De debieten van de hoofdgeul, een maat voor de totale hoeveelheid water die door de geul gaat, zijn dan met zo'n 5% toegenomen. De toename van de debieten in de hoofdgeul gaat gepaard met afname van de debieten van de nevengeulen. Op termijn zal de hoofdgeul, in verhouding tot de nevengeul, steeds belangrijker worden, en zal er steeds meer sprake zijn van één grote hoofdgeul met kleine, parallel daaraan lopende nevengeulen.



veranderingen in de waterstanden

Door de grotere geul dringt het getij sterker door in het estuarium, waardoor de waterstanden in de omgeving van Bath veranderen. In Bath is na 25 jaar naar verwachting ten gevolge van de verdieping sprake van een toename van de hoogwaterstanden en een verlaging van de laagwaterstanden.

1.4.2 Ecologie

afname van estuariene leefgebieden

Naar verwachting zal ten gevolge van de verdieping in de komende 25 jaar 280 ha ondiep water verloren gaan (tabel 2).

Daarnaast zal er, als gevolg van eerder gedane ingrepen in het estuarium, naar verwachting in de komende 25 jaar ruim 100 ha aan schorren en slikken, en bijna 100 ha ondiep water gebied verloren gaan.

Tezamen betekent dit voor die periode een verwacht verlies van het areaal schorren, slikken en ondiep water van ca. 470 ha. Het areaal platen zal met nog eens 220 ha toenemen en de geulen zullen 250 ha meer dan nu in beslag gaan nemen.

De verwachte uitbreiding van platen vormt, door het verschil in bodemsamenstelling en ligging in het estuarium, nauwelijks compensatie voor het verlies aan slikken. De ecologische functie van het schor-slik-ondiep water complex kan niet volledig door plaatgebieden worden overgenomen.

Verlies van areaal van het complex ondiep water, slik en schor beïnvloedt de zelfregulatie van het Westerscheldesysteem. Het vermogen om verstoringen op te vangen neemt af.

Zo is de samenstelling van de bodemdiergemeenschap direct afhankelijk van de verhouding tussen platen, slikken en ondiep water gebieden. Veranderingen daarin treden van nature op, maar worden versterkt door menselijke ingrepen. Wanneer de variatie in leefgebieden over het hele estuarium afneemt zal dit op termijn leiden tot een afname in diversiteit aan flora en fauna.

In het oostelijke deel leidt vergroting van de hoofdgeul tot erosie van de platen met ca. 5 ha per jaar, waardoor de plaatranden steiler worden en ondiep water gebied verloren gaat. Door de geulwandverdedigingen die in het kader van de verdieping worden aangelegd vindt geen verdere slikerosie meer plaats in het oostelijk deel.

Niet direct verdedigde schorren in het oostelijk deel zullen geruime tijd blijven eroderen met een snelheid van 1 tot 1,5 ha per jaar. Waar schorren in het oostelijk deel verdwijnen, ontstaan slikken.



Herstel Natuur Westerschelde. Een probleemverkenning.

In het middendeel van de Westerschelde zullen plaatgebieden groeien ten gevolge van de verhoogde stortactiviteiten en ten gevolge van het sedimenteren van zand dat op langere termijn uit het westelijk deel in oostelijke richting wordt verplaatst. De breedte van de geulen in het middendeel zal niet of nauwelijks veranderen.

De nog aanwezige schorren in het middendeel zullen blijven eroderen. Het slikareaal zal netto gelijkblijven, verlies aan slik door erosie ten gevolge van de aanwas van de geulen wordt namelijk gecompenseerd door de afslag van schorren, waardoor nieuw slik ontstaat.

In het westelijk deel van de Westerschelde zorgen stortingen van baggerzand voor groei van grotere en hogere plaatcomplexen tussen nevengeulen en hoofdgeul. Deze groei gaat volledig ten koste van het areaal aan ondiep water gebied.

Een deel van het gebaggerde zand zal na verloop van tijd vanuit het westelijk deel via de eb- en vloedbewegingen worden verplaatst in oostelijke richting.

Onafhankelijk van de verdieping zullen de slikken en schorren in het westelijk deel blijven eroderen; slikken met een snelheid van ongeveer 2 ha per jaar, schorren met ongeveer 1 ha per jaar. Omdat in het westelijk deel absoluut gezien weinig schorren aanwezig zijn, zal de afname (25 ha in de komende 25 jaar) daar relatief gezien een grote invloed hebben op het schorareaal.



tabel 2 Verwachte verandering in areaal schorren, slikken, ondiep
watergebieden, platen en geulen in de Westerschelde (ha) in
de periode 1990-2020

	prognose 2020		
	autonoom	verdiepen	totaal
Schorren	-60	0	-60
Slikken	-60	+20	-40
Ondiep water	-90	-280	-370
Schorren, slikken en ondiep water	-210	-260	-470
Platen	-30	+250	+220
Geulen	+240	+10	+250
Geulen en platen	+210	+260	+470

Toelichting:

De onnauwkeurigheid van de voorspelling van de totale veranderingen is ruwweg ongeveer 50%. De getallen, zoals ze in de tabel zijn opgenomen, zijn de meest waarschijnlijke veranderingen. Het effect van mogelijke herstelmaatregelen voor natuur zijn niet meegenomen, wel de effecten van de aan te leggen geulwandverdedigingen en de in het verdiepingsplan voorgenomen bagger-, stort- en zandwinstrategie.

veranderingen in de zoet-zout-gradiënt door de verdieping

Als gevolg van de betere getijdoordringing dringt het zoute zeewater verder stroomopwaarts door, waardoor de brakke zone en het daaraan gekoppelde troebelheidsmaximum in oostelijke richting opschuift.

Ecologisch gezien zal dit naar verwachting geen ingrijpende gevolgen hebben, omdat vooral het optreden van extremen van invloed is op voor de natuurwaarden van het estuarium, en niet een geleidelijke verschuiving van zout naar zoet of vice versa. De afvoer van -zoet- rivierwater is hiervoor veel meer bepalend dan de getijdoordringing.



.....

1.5 Effecten van verwachte ontwikkelingen op andere functies

waterkeringen

De verwachte stijging van de waterstanden van 5 cm bij stormvloeden in het oostelijk deel van de Westerschelde zal geleidelijk plaatsvinden tijdens en na de verruimingswerken, en zal zijn bereikt na een periode van ruim 10 jaar.

Op dit moment hebben de dijken rond de Westerschelde een bepaalde overhoogte. De toename van de hoogwaterstanden ten gevolge van de verruiming van de vaarweg zal binnen de veiligheidsgrenzen blijven.

scheepvaart

De verdieping is gericht op een betere toegankelijkheid van de haven van Antwerpen voor de beroepsscheepvaart, met name containerschepen. De risicocontouren in de Westerschelde worden niet door deze schepen maar door ammoniakschepen bepaald. De verdieping heeft geen effect op de vaarmogelijkheden voor deze schepen, de risico-contouren zullen dan ook niet worden beïnvloed door de verdieping. •

visserij

De Westerschelde heeft nauwelijks een paaifunctie, maar heeft wel een functie als opgroeigebied.

Het gebied ten oosten van Kruiningen-Perkpolder is vooral van belang als kinderkamer voor tong en garnaal. De kinderkamerfunctie is vooral gebonden aan ondiepe en slikrijke gebieden. De betekenis voor de visserij van de achteruitgang van deze gebieden is op basis van de huidige kennis niet te aan te geven.

Veranderingen in stroompatronen en stroomsnelheden kunnen effecten hebben op de commerciële visserij (vergroting van de stroomsnelheden leidt tot een verslechtering van de kwaliteit van de visgronden), in welke mate is echter onbekend.

binnendijkse gebieden

Binnendijkse gebieden zouden gevolgen kunnen ondervinden van veranderingen in de zoute kwelstromen als gevolg van de verdieping. Er worden op dit punt echter geen veranderingen verwacht.



2 Uitgangspunten voor herstelmaatregelen

Het kader voor compensatiemaatregelen wordt in de eerste plaats gevormd door het verruimingsverdrag. Verder gelden een aantal formele en beleidsmatige uitgangspunten.

.....

2.1 Formele en beleidsmatige uitgangspunten

Verdrag inzake de verruiming van de vaarweg in de Westerschelde

In het verdrag is bepaald dat er herstelwerken zullen worden uitgevoerd om ongewenste effecten van de vaarwegverruiming op de natuurwaarden van de Westerschelde te voorkomen of te verminderen. Het verdrag laat zich niet uit over de aard van de uit te voeren herstelwerken. Wel wordt aan deze werken de eis gesteld dat zij de natuurlijke dynamische processen in de Westerschelde zo min mogelijk belemmeren (Bijlage B, punt 3). Voor de voorbereiding, uitvoering en onderhoud van de herstelwerken dient Nederland zorg te dragen (art. 3, lid 1 en 4). De kosten hiervan komen ten laste van Nederland, voor zover deze uitgaan boven een totaalbedrag van f 44 miljoen.

Compensatiebeginsel

In het Structuurschema Groene Ruimte (SGR) wordt het compensatiebeginsel geïntroduceerd. Volgens dit beginsel mogen ruimtelijke ingrepen in bepaalde gebieden (waaronder de Westerschelde) geen 'netto-verlies' aan natuurwaarden tot gevolg hebben. Het tegengaan van 'netto verlies' aan natuurwaarden dient volgens een aantal stappen plaats te vinden, waarbij de volgende stap slechts genomen wordt indien de voorgaande stappen niet tot voldoende compensatie leiden:

- nemen van mitigerende maatregelen
- compensatie in de directe omgeving
- compensatie elders
- financiële compensatie

Daarenboven dient ook een financiële kwaliteitstoets te worden betaald. Deze is minimaal 1/3 van de - in geld uitgedrukte - financiële compensatie (bv. in geval van compensatie van intergetijdengebieden). De verantwoordelijkheid voor uitvoering van het compensatiebeginsel is door Nederland van initiatiefnemer Vlaanderen overgenomen.



Herstel Natuur Westerschelde. Een probleemverkenning.

Internationale afspraken

Richtlijn 92/43/EEG van de Raad (de 'Habitatrichtlijn') heeft onder meer tot doel om, door middel van het aanwijzen van speciale beschermingszones, prioritaire habitats en soorten instand te houden. De richtlijn geeft procedures voor de implementatie in nationaal beleid. In Nederland heeft deze implementatie nog niet plaatsgevonden.

Richtlijn 79/409 EEG van de Raad (de 'Vogelrichtlijn') beoogt bescherming te geven aan natuurlijke in het wild levende vogelsoorten, inclusief hun habitats, nesten en eieren. Als maatregelen noemt de richtlijn o.a. beschermingszones, onderhoud van leefgebieden binnen de beschermingszones, en herstel of aanleg van (vernietigde) biotopen. Bijzondere aandacht wordt gevraagd voor de bescherming van watergebieden en bijbehorende trekvogels. Van de Westerschelde is tot op heden alleen het Verdrongen Land van Saeftinge onder de richtlijn gebracht.

De 'Ramsar-conventie' (U.N., 1971) heeft tot doel bescherming te bieden aan 'wetlands', waaronder 'marine water the depth of which at low tide does not exceed six meters'. Nederland heeft verschillende gebieden aangemeld als Wetland. Voor de Westerschelde is alleen het Verdrongen Land van Saeftinge aangemeld.

Natuurbeleidsplan en Derde Nota Waterhuishouding

Met het Natuurbeleidsplan (NBP) en de Derde Nota Waterhuishouding (NW3) is, naast behoud, ontwikkeling een belangrijke pijler onder het beleid geworden. Hierbij wordt meer de nadruk gelegd op ecologisch herstel dat uitgaat van de natuurlijke potenties en processen. Naar verwachting zal dit doorgezet worden in de Vierde Nota Waterhuishouding.

In het Natuurbeleidsplan wordt specifiek voor getijdesystemen voorrang gegeven aan behoud en versterking van de voor het estuarium karakteristieke dynamiek en bijbehorende patronen, waarmee kansen worden geboden aan voor het natuurbeleid prioritaire soorten. De Westerschelde wordt in het Natuurbeleidsplan aangewezen als 'kerngebied' in de Ecologische Hoofdstructuur.

Toekomstige aanwijzing Westerschelde als Natuurbeschermingswet-gebied

Het beleidsvoornemen voor de aanwijzing van de Westerschelde (met uitzondering van de diepe geulen) als *Natuurbeschermingswet-gebied* is aangekondigd in het Meerjarenprogramma Natuur en Landschap (1992) en heeft daarmee een formele status. Het Ministerie van LNV stelt zich op het standpunt dat de NB-wet een afdoende instrument is voor het bereiken van het door de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn geboogde beschermingsniveau. In de Westerschelde zijn momenteel alleen het Verdrongen Land van Saeftinge, het Schor van Waarde en de Verdrongen Zwarte Polder NB-wetgebieden.



Herstel Natuur Westerschelde. Een
probleemverkenning.

Beleidsplan voor de Westerschelde

Het Beleidsplan Westerschelde geeft richting aan de integrale ontwikkeling van het estuarium. Hoofddoelstelling van het Beleidsplan is:

"Het, met behoud en inachtneming van de scheepvaartfunctie van het gebied en de ontwikkelingsmogelijkheden daarvan (met de daaraan gekoppelde zeehaven- en industriële activiteiten), creëren van een zodanige situatie, dat natuurfuncties kunnen worden gehandhaafd en hersteld en voorts potentiële natuurwaarden kunnen worden ontwikkeld. Dat dient tevens te leiden tot een goede uitgangssituatie voor de ontwikkeling van visserij- en recreatiefuncties. Het belang van de waterkeringen dient daarbij te worden gewaarborgd."

Voor de korte termijn worden maatregelen nodig geacht om de natuurlijke morfodynamiek en het areaal en de natuurwaarden van ondiep water, intergetijdegebieden en schorren zoveel mogelijk in stand te houden. Voor de middellange termijn dienen handhaving en herstel te worden gerealiseerd van natuurlijke estuariene karakteristieken. Veiligheid tegen overstromingen en behouden ontwikkeling van de scheepvaartfunctie worden hierbij als randvoorwaarden genoemd.

.....

2.2 Beleid en planvorming in de regio

streekplan

Het streekplan spreekt zich niet nadrukkelijk uit over de natuurfunctie van de Westerschelde. De doelstelling is dat een zodanig situatie wordt gecreëerd dat de natuurfunctie kan worden gehandhaafd, onder de randvoorwaarden die scheepvaart, visserij en recreatie stellen.

Ten aanzien van de herstelwerken in het kader van de verdieping stelt het streekplan, dat de keuze voor buitendijkse- dan wel binnendijkse compensatie nog onderwerp is van een maatschappelijk afwegingsproces.

Voor binnendijkse gebieden worden ontwikkelingsrichtingen aangegeven: agrarische ontwikkeling richtinggevend, ecologische ontwikkeling richtinggevend, of agrarische en specifieke regionale kwaliteiten richtinggevend. Deze kwaliteiten kunnen aanknopingspunten bieden voor herstelmaatregelen.

Het streekplan wijst de kustzone van onder andere Walcheren en Zeeuws-Vlaanderen aan als recreatieve ontwikkelingszone. Dit kan aanknopingspunten bieden voor maatregelen die gesitueerd zijn in de monding van de Westerschelde.



Herstel Natuur Westerschelde. Een
probleemverkenning.

bestemmingsplannen

In het Beleidsplan Westerschelde is een 'uniforme planologische regeling' opgenomen voor buitendijkse gebieden in de Westerschelde. De bedoeling is dat gemeenten deze regeling (op termijn) overnemen in hun bestemmingsplannen zodat er uniformiteit ontstaat ten aanzien van de bestemmingen van de Westerschelde. Aangegeven wordt welke gebieden de functie 'natuurgebied', 'waterstaatsdoeleinden' of 'gebied met waterstaatkundige functie en natuurwetenschappelijke betekenis' hebben.

.....

2.3 Beleid en planvorming Vlaanderen

Het *Sigmaplan* is een soort Vlaams Deltaplan, waarin diverse maatregelen zijn opgenomen om de veiligheid tegen overstromingen te waarborgen. Belangrijk onderdeel van het *Sigmaplan* zijn de 'gecontroleerde overstromingsgebieden'. Inmiddels zijn er dertien overstromingsgebieden gerealiseerd met een totaaloppervlak van 571 ha; verdere uitbreiding met 580 ha is voorgenomen. Daarnaast is in het *Sigmaplan* een stormstuw bij Antwerpen opgenomen. Echter, gezien de invloed van zo'n stormstuw op de waterstanden in het stroomafwaartse, Nederlandse deel van de Schelde bestaat er nog geen zekerheid over het doorgaan van de bouw van de stuw.

In 1994 heeft de Vlaamse regering bepaald dat de afwerking van het *Sigmaplan* moet gebeuren binnen een visie op integraal waterbeheer van het estuarium.

Met de verschillende projecten in het kader van de *Ecologische Impulsgebieden* (EIG) wordt invulling gegeven aan geïntegreerd gebiedsgericht natuurbesluit. Voor de Schelde is het Ecologisch Impulsgebied Scheldedender-Durme opgestart. De slik- en schorcomplexen langs de Schelde en haar zijrivieren staan hier centraal. Uitvoering van de projecten van de EIG zal leiden tot een versterking van de estuariene natuurwaarden van het geheel op Vlaams grondgebied liggende zoete intergetijdegebied.

Naar aanleiding van de overeenkomst die gesloten is tussen de Vlaamse regering en vijf Vlaamse milieuverenigingen zal het *Natuurherstelplan voor de Zeeschelde* opgesteld worden. In dit plan wordt het verlies van Vlaamse natuur, veroorzaakt door verdieping van de vaargeul, zoveel mogelijk beperkt of gecompenseerd. Het Vlaamse herstelplan zal onder meer de realisatie van de meest milieuvriendelijke dijkwerken behelzen, en diverse natuurontwikkelingsprojecten.

Zowel in Vlaamse beleid als in het Nederlandse rijksbeleid is de aanleg van het *Baalhoekkanaal* als mogelijkheid opengehouden.

Daarnaast bestaan er in Vlaanderen plannen voor de aanleg van een



Herstel Natuur Westerschelde. Een
probleemverkenning.

nieuwe *containerhaven* in de Antwerpse haven. Afhankelijk van de grootte zal een dergelijke containerhaven de waterstanden in de Westerschelde beïnvloeden.

Vlaanderen heeft al te kennen gegeven een *verdere verdieping* van de vaargeul dan die komende jaren uitgevoerd zal worden wenselijk te vinden.

Een verdere verdieping zou het verlagen van de drempels in de Westerschelde met nog eens 2 voet (ongeveer 60 centimeter) betreffen.

De effecten van verdere verdieping zijn niet diepgaand bestudeerd, maar zullen naar verwachting een versterking zijn van de effecten van de aanstaande verdieping.



3 Oplossingsrichtingen en effecten op het estuarium

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op mogelijke oplossingsrichtingen. De mogelijke oplossingen komen zowel voort uit de Alternatievennota als uit de informatieronde.

De beschreven maatregelen kunnen een oplossing bieden voor zowel compensatie van de effecten van de verdieping als voor herstel van de effecten van de in hoofdstuk 2 omschreven ontwikkelingen.

Het eerder genoemde overzicht van alternatieven geeft een compleet beeld van de voor en tijdens de informatieronde ingebrachte alternatieve herstelmaatregelen.

De maatregelen kunnen in 3 hoofdgroepen worden ingedeeld:

- buitendijkse maatregelen (§ 4.1)
- ontpolderen (§ 4.2)
- binnendijkse maatregelen (§ 4.3)

.....

3.1 Buitendijkse maatregelen

3.1.1 Typen maatregelen

Er kan onderscheid worden gemaakt in 'harde' en 'zachte' maatregelen.

harde maatregelen

Harde maatregelen betreffen het leggen van (lei)dammen in de Westerschelde, met als doel het creëren van rustige gebieden. In deze luwe gebieden kunnen schor of slik behouden blijven, of zich opnieuw op natuurlijke wijze ontwikkelen.

Het gaat zowel om kleine dammen waarachter zich relatief kleine luwe gebieden kunnen ontwikkelen, als grote dammen waarmee nevengeulen kunnen worden afgesloten. Deze nevengeulen kunnen worden volgestort met vrijkomend baggerzand, waardoor ondiep water gebied en slibrijke platen kunnen ontstaan. Op deze platen kan na verloop van tijd schorgroei optreden.

De levensduur van deze maatregelen is in principe onbeperkt.



zachte maatregelen

Zachte maatregelen hebben betrekking op het afgraven of juist ophogen van platen en suppletie in (neven)geulen of langs schorranden. Ze hebben ten doel de trend van afname van ondiep water, slikken en schorren en toename van plaatgebieden af te zwakken of tijdelijk terug te draaien. Afhankelijk van locatie en schaal van uitvoering zullen 'zachte' maatregelen van tijd tot tijd moeten worden herhaald.

Over de levensduur van de maatregel zijn slechts met grote marges van onnauwkeurigheid uitspraken te doen, omdat de kennis van processen die voor plaatopbouw zorgen gering is. Gedacht moet worden aan een levensduur in de orde van 5 tot 15 jaar.

Omdat het grootste verlies in het oostelijk deel van het estuarium wordt verwacht, ligt daar deze maatregel het meest voor de hand. Ook zal hier het effect op de komberging en de hoogwaterstanden naar verwachting het grootst zijn.

Verder kan bij buitendijkse maatregelen ook worden gedacht aan kleinschalige maatregelen die vooral zijn gericht op het creëren van habitats voor specifieke soorten, bijvoorbeeld het aanleggen van broedbiotopen.

3.1.2 Effecten van buitendijkse maatregelen

morfodynamiek en morfologie

Door het aanleggen van harde constructies neemt de morfodynamiek ter plaatse af. Naarmate de constructie groter is, zal de beperking van de dynamiek groter zijn en zich over een groter gebied voordoen.

De vermindering van de dynamiek uit zich in de groei van zandplaten, het volslibben van afgedamde nevengeulen en verminderde beweeglijkheid van de hoofdgeulen.

Door het afgraven van zandplaten neemt de komberging iets toe en daarmee de stroomsnelheden.

getij

Harde buitendijkse maatregelen kunnen, afhankelijk van de omvang ervan, meer of minder effect hebben op het getij van de Westerschelde.

Kleine dammen zullen naar verwachting geen noemenswaardige invloed hebben.

Grote leidammen kunnen de getijgolf remmen en daarmee stroomopwaarts zorgen voor verminderde doordringing van de getijgolf en verlaging van de hoogwaterstanden. Stroomafwaarts nemen de hoogwaterstanden door opstuwing toe. De komberging van het estuarium neemt door de verminderde doordringing van het getij stroomopwaarts van de constructie af.



Door aanzanding en aanslibbing in de luwte van zo'n leidam neemt de waterberging verder af, waardoor ook stroomafwaarts afname van de debieten optreedt.

Ook zachte maatregelen kunnen effect hebben op het getij. Door het verondiepen van nevengeulen wordt het getij sterker door de vaargeul gedwongen. Door het afgraven van plaatgebieden ontstaat extra komberging, waardoor de hoogwaterstanden in de omgeving en stroomopwaarts van de maatregel enigzins afnemen, terwijl de debieten stroomafwaarts van de maatregel toenemen.

ecologie

Buitendijkse maatregelen kunnen leiden tot een -al dan niet tijdelijke- verschuiving binnen de bestaande milieutypen en leefgebieden in de Westerschelde.

Door grootschalige, harde buitendijkse maatregelen ontstaat in eerste instantie een grotere differentiatie in leefgebieden, op termijn leiden grote leidammen tot een versterking van de tweedeling in hoogdynamische platen en geulen, en luw gelegen slikken en schorren. Bepaalde soorten zullen hier van profiteren.

Op kleinere schaal kan met harde buitendijkse maatregelen lokaal verdere achteruitgang van slikken en schorren worden voorkomen. Voor de aan deze gebieden gebonden plant- en diersoorten betekent dit in de eerste plaats een behoud van hun leefgebied en in sommige gevallen een geringe uitbreiding.

Met zachte buitendijkse maatregelen wordt de morfodynamiek minder definitief beïnvloed. Suppleties van schorren voorkomen dat het schor verder achteruitgaat. In plaats van platen ontstaan -tijdelijk- ondiep watergebieden, die gedurende hun levensduur leefgebied vormen voor daaraan gebonden soorten.

Aangezien zachte maatregelen moeten worden herhaald is er meer sprake van behoud dan van herstel.



.....
3.2 Ontpolderen

3.2.1 *Type maatregel*

Ontpolderen is het verleggen van de hoogwaterkering en het vervolgens doorbreken of afgraven van de oude dijk, waardoor oorspronkelijk binnendijks gebied aan het estuarium wordt toegevoegd. Door het ontpolderde gebied grotendeels af te graven tot laagwater ontstaan ondiep water gebieden, slikken en schorren.

3.2.2 *Effecten van ontpolderen*

morfologie en morfo-dynamiek

In tot laagwaterniveau uitgegraven ontpolderde gebieden zullen in eerste instantie slikken tot ontwikkeling komen, doorsneden met geulen. In een later stadium zal dit zich door aanslibbing en aanzanding ontwikkelen tot een slik-schor systeem vergelijkbaar met bijvoorbeeld het Verdrongen Land van Saeftinge.

Op lokaal niveau worden dus morfodynamische processen als slik- en schorvorming hersteld.

Ontpolderen draagt in elk deel van de Westerschelde bij aan herstel van estuariene leefgebieden. Welk type leefgebied tot ontwikkeling komt is afhankelijk van de locatie.

getij

Door ontpolderen wordt het estuarium verbreed wat effect kan hebben op de waterstanden. Bij vloed worden de waterstanden iets minder hoog, bij eb worden de waterstanden juist iets minder laag. De mate waarin dit effect optreedt, hangt af van een aantal factoren: de omvang van de polder, de hoogteligging, de afwatering van de polder (hoe snel stroomt de polder vol en leeg), de lokatie van de polder (hoe verder naar het oosten, hoe groter de relatieve invloed van een ontpoldering op het getij).

Theoretisch zijn de te verwachten effecten het grootst in het oostelijk deel van de Westerschelde.

De invloed van een ontpolderd gebied op het getij van de Westerschelde zal afnemen naarmate de polder hoger opslibt. De natuurlijke opslib-snelheid is van verschillende factoren afhankelijk, maar zal in het algemeen in de orde van gemiddeld 1 à 2 centimeter per jaar liggen.



stroomsnelheden

Ontpoldering kan invloed hebben op de stroomsnelheden en daarmee op de zandtransporten in de geulen van de Westerschelde, maar deze effecten zullen tijdelijk zijn.

Hoe groter de polder is en hoe lager de hoogteligging hoe groter de invloed is. Het ontpolderen en uitgraven van bv. de Hedwigepolder heeft een tijdelijke verhoging van de stroomsnelheden met zo'n 5% in het oostelijk deel tot gevolg.

ecologie

Ontpolderde gebieden bieden ruimte voor het opnieuw ontstaan van bedreigde leefgebieden zoals slik en schor. In uitgegraven polders zal slik en jong schor tot ontwikkeling komen door sedimentatie van zand en slib. Het voor de polder liggend slik en eventueel schor, wordt door erosie omgezet in ondiep water gebied. Dit geldt voor de gehele Westerschelde. Welk type leefgebied ontstaat is afhankelijk van ligging, hoogte en omvang van de gebieden.

In het zoute deel draagt uitbreiding van het areaal aan slikken en schorren bij aan de afname van de kwetsbaarheid van deze leefgebieden en hun bewoners. In het overgangsgebied waar zoute en brakke omstandigheden elkaar afwisselen bieden nieuw gevormde slikken en schorren vestigingsmogelijkheden zowel zoute als brakke plant- en diersoorten. Hier draagt ontpoldering bij aan de vergroting van de draagkracht van het estuarium als geheel. In het oostelijk deel ligt de potentie van ontpolderde gebieden met name in het ontstaan van slibrijke gebieden, waardoor het totale leefgebied meer wordt gevarieerd. Ook kan de ecologische functie van het Verdrongen land van Saeftinge worden versterkt.

.....

3.3 Binnendijkse maatregelen

3.3.1 Type maatregelen

Binnendijkse natuurontwikkeling beoogt met het estuarium samenhangende natuurwaarden te ontwikkelen aan de binnenzijde van de hoogwaterkering grenzend aan het estuarium. De bestaande hoogwaterkering blijft intact, het getij en estuariene morfodynamiek blijven afwezig.

Een alternatieve oplossing is het gecontroleerd toelaten van getij, 'gedempt getij'.

Daarbij wordt in de huidige hoogwaterkering een afsluitbaar doorlaatmiddel aangebracht. Achter de dijk kan een geïnundeerd gebied ontstaan.



Herstel Natuur Westerschelde. Een
probleemverkenning.

Het doorlaatmiddel zal bij stormvloeden worden gesloten, de huidige hoogwaterkering kan als zodanig blijven functioneren. Ter plekke van het geïnundeerde gebied zal sprake zijn van compensatie van laagdynamische gebieden.

3.3.2 Effecten van binnendijkse maatregelen

getij en morfodynamiek

Maatregelen binnendijks hebben geen invloed op getij en morfologie van de Westerschelde zelf. In die zin dragen ze niet direct bij aan de herstel of compensatie van effecten van menselijk ingrepen.

Ook een overstromingsgebied met gedempt getij zal geen invloed hebben op het getij van de Westerschelde. De aanslibsnelheid van een gebied met gedempt getij zal veel geringer zijn dan de aanslibsnelheid van een ontpolderd gebied.

ecologie

Afhankelijk van ligging, schaal en inrichting kunnen binnendijkse gelegen natuurontwikkelingsgebieden ruimte bieden aan een aantal plant- en diersoorten die thuishoren in een estuarium of daarmee directe relaties hebben. Er is echter geen sprake van voor een estuarium karakteristieke dynamiek. Het estuarien karakter wordt nog het meest benaderd in gebieden waar zoute of brakke kwel aanwezig is. De beste kansen hiervoor liggen in relatief laag liggende gebieden met een doorlaatbare bodem. De functie van buitendijkse schorren en slikken als rust- en broedgebieden kan door binnendijkse herstelmaatregelen worden versterkt.

Wanneer een afsluitbaar doorlaatmiddel (gedempt getij) wordt aangebracht, worden de estuariene karakteristieken meer benaderd. De snelheid waarmee dit optreedt is echter langzamer dan bij ontpoldering. Het effect op uitbreiding en herstel van karakteristieken en bedreigde natuurwaarden verloopt navenant langzamer.



.....
3.4 Effecten van maatregelen op gebruiksfuncties

Afhankelijk van het type herstelmaatregel, de locatie, de schaal en de wijze waarop ze wordt uitgevoerd kunnen andere functies gevolgen van eventuele herstelmaatregelen ondervinden. Het draagvlak voor herstelmaatregelen wordt mede door deze mogelijke effecten beïnvloed.

Hieronder wordt kort op deze mogelijke effecten ingegaan.

veiligheid tegen overstromingen

De veiligheid van het binnendijkse gebied tegen overstromingen staat altijd voorop. Herstelmaatregelen zullen dan ook nooit de deltaveiligheid kunnen aantasten, maar kunnen hoogstens leiden tot extra uitgaven om de veiligheid te kunnen blijven garanderen. Veiligheid is derhalve te herleiden tot een kostenpost: ingeval van ontpolderen het versterken van de omliggende dijken tot hoogwaterkering, ingeval van het aanleggen van een doorlaatmiddel het treffen van technische maatregelen voor het zeker stellen van de veiligheid van het dijklichaam. Binnendijkse maatregelen hebben geen effecten op de veiligheid.

scheepvaart

Het aanleggen van leidammen kan invloed uitoefenen op de scheepvaart. Als een leidam namelijk een nevenvaarwater afdamt, dan dient de kleine scheepvaart gebruik te gaan maken van de scheepvaartroute die door de zeescheepvaart wordt gebruikt.

Ook kunnen de mogelijkheden voor de recreatievaart beperkt worden.

Problemen die kunnen ontstaan door mogelijke dwarsstromen als gevolg van ontpolderingen zijn op te lossen, bijvoorbeeld door middel van aanpassingen aan de uitstroombopening.

baggerwerk

Maatregelen die de stroomsnelheden en de debieten in het geulenstelsel beïnvloeden, kunnen invloed hebben op het onderhoudsbaggerwerk. Hoe die invloed precies zal zijn, is met de huidige kennis niet goed aan te geven.

uitbochtting

Maatregelen die de stroomsnelheden doen toenemen zullen in principe sterkere uitbochtting van de hoofdgeul tot gevolg hebben. Aangezien echter het grootste deel van de oevers waar verwacht wordt dat uitbochtting in de toekomst problemen zal veroorzaken in de komende jaren beschermd zullen worden door geulwandverdedigingen, wordt niet verwacht dat extra beschermende maatregelen nodig zijn.



Herstel Natuur Westerschelde. Een
probleemverkenning.

visserij

Het gebied ten oosten van Kruiningen-Perkpolder is van belang als kinderkamer voor tong en garnaal. Voor tong wordt de betekenis hiervan geschat op ca. fl.35 miljoen per jaar. Ontpoldering in dit gebied kan het verlies aan kinderkamergebied voor tong en garnaal compenseren. Hoe lager het ontpolderde gebied ligt, des te gunstiger dit is voor de kinderkamerfunctie. Wanneer het ontpolderde gebied opslibt, kan de kinderkamerfunctie van het gebied weer achteruitgaan. Het effect van buitendijkse maatregelen op de visserij is moeilijk aan te geven.

Kokkelvisserij zien mogelijkheden om ontpolderde gebieden in het westen en midden van de Westerschelde te gebruiken als uitzaaigebieden voor kokkels.

landbouw

Voor ontpolderen en binnendijkse maatregelen is het nodig dat binnendijkse gronden worden aangekocht en ingericht. Deze gebieden worden thans veelal voor agrarische doeleinden gebruikt.

Afhankelijk van de inrichting en de lokale omstandigheden kan een ontpolderd gebied tot gevolg hebben dat de zoute kwel in het aangrenzende gebied meer of minder gaat stijgen.

recreatie

De recreatiesector ziet mogelijkheden in recreatief medegebruik van ontpolderde gebieden en binnendijkse natuurgebieden.



4 Literatuur

Bestuurlijk Klankbordforum Westerschelde, 1991.
Beleidsplan Westerschelde.

Bestuurlijk Overleg Westerschelde, 1995.
Voortgangs- en evaluatierapport Beleidsplan Westerschelde periode 1993-1994.

Jong, S.A. de, A. van Kleef, 1996.
Ontwikkelingen in de Westerschelde, prognose voor de komende 25 jaar
Rijkswaterstaat Directie Zeeland/RIKZ.
Nota AX-96.009/NWL-96.14/RIKZ-96.006

Verdrag tussen het Koninkrijk der Nederlanden en het Vlaamse Gewest
inzake de verruiming van de vaarweg in de Westerschelde d.d. 17 januari
1995

Heidemij Advies, Resource Analysis en RIKZ, 1996.
Herstel Natuur Westerschelde, Projectenbundel Rapport 682/CE96/1036/
11953, januari 1996, Heidemij.

Heidemij Advies, Resource Analysis en RIKZ, 1996.
Herstel Natuur Westerschelde. Bijlage Rapport Beroordelingen
Rapport 682/CE96/1097/11953, april 1996, Heidemij.

Heidemij Advies, Resource Analysis en RIKZ, 1996
Herstel Natuur Westerschelde. Nieuwe Alternatieven, april 1996,
Heidemij.

RIKZ, 1996
Rapport OOSTWEST, concept

Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 1990.
Natuurbeleidsplan.
Den Haag, 1990

Ministerie van LNV, ministerie van VROM, 1993.
Structuurschema Groene Ruimte (deel3: kabinetsstandpunt),



Herstel Natuur Westerschelde. Een
probleemverkenning.

Ministerie van LNV, 1995.

Uitwerking van het compensatiebeginsel Structuurschema Groene Ruimte.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1989.

Derde Nota Waterhuishouding.

Ministerie van LNV, 1994.

Ecosysteemvisie Delta; Rapport IKC-N nr.7,

Schelde Informatie Centrum(SIC), 1996.

Schelde Nieuwsbrief nr. 8; blz 1-3 uitvoering Sigmaplan leidt tot meer
samenwerking in Vlaanderen