

INVENTARISATIE UITGANGSPUNTEN
ZANDWINBELEID WESTERSCHELDE
DEFINITIEF

RIJKSWATERSTAAT, RIKZ

6 oktober 2005

110642/Br5/119/000102

Inhoud

1	Inleiding	4
1.1	Kader	4
1.2	Doelstellingen van de inventarisatie	4
1.3	Verantwoording en leeswijzer	5
2	Zandwinbeleid 2001–2011 “Zand in de Hand”	6
2.1	Beleidsevaluatie	6
2.2	De referentiekadermethode	6
2.3	Beleidsanalyse “Zand in de Hand”	8
2.3.1	Strategische en operationele doelen	8
2.3.2	Indicatoren en maatregelen	10
2.4	Uitgangspunten en argumenten	11
2.5	Kritische beschouwing	11
3	Relevante ontwikkelingen in het beleid, wet- en regelgeving 2001-2005	13
3.1	Zandwinbeleid	13
3.2	Kustbeleid	13
3.3	Wetgeving over bouwgrondstoffen	15
3.4	Nota Ruimte, 2004	16
3.5	Langetermijnvisie en Ontwikkelingsschets Schelde-estuarium, 2001 en 2005	17
3.6	Natuurwetgeving	18
3.7	Uitspraak Raad van State 2 april 2003	20
3.8	Analyse beleidsontwikkelingen en wet- en regelgeving	21
4	Inventarisatie kennisontwikkeling	23
4.1	Inhoudelijke uitgangspunten en overwegingen in het zandwinbeleid	23
4.2	Achtergrond van de inhoudelijke uitgangspunten in “Zand in de Hand”	27
4.2.1	Het sedimentoverschot – principe, omvang en onzekerheden	27
4.2.2	Invloed van vaargeulonderhoud en zandwinning op de zandbalans	31
4.2.3	Invloed van zeespiegelrijzing en getijslagveranderingen op de zandbalans	33
4.3	Kennisontwikkeling na 2000	34
4.3.1	Behoud van het meergeulensysteem en het cellenconcept	34
4.3.2	Nieuwe kennisontwikkeling met betrekking tot de zandhuishouding	36
4.3.3	De relatie tussen Westerschelde en monding	37
4.4	Synthese – trends in de kennisontwikkeling	38
4.5	Kennis over het ecologische systeem	40
5	Zandbalans en toekomstscenario's	41
5.1	Inleiding	41
5.2	Voorzetting van het huidige beleid en de invloed van baggeren en storten (scenario 1 en 2)	42
5.3	Effecten van vaargeulonderhoud en zandwinning in verschillende verdiepingsscenario's	46

6	Conclusies en discussie	48
6.1	Inleiding	48
6.2	Veranderingen in beleid en kennis	48
6.3	Hoeveelheid te winnen zand	49
6.4	Samenhang in het (morfologisch) beheer van de Westerschelde	51
6.5	Kennisleemten	52
7	Aanbevelingen voor de evaluatie	53
	Bijlage 1 Literatuuroverzicht	55
	Bijlage 2 Betrokken personen	58
	Bijlage 3 Uitwerking operationele doelen	59
	Colofon	65

HOOFDSTUK

1 Inleiding

1.1KADER

Vanaf 2001 geldt voor het zandwinbeleid in de Westerschelde het beleidsplan “Zand in de Hand”. Dat plan is opgesteld als beleidskader, waarmee de zandwinning op basis van een zorgvuldige afweging van belangen kan plaatsvinden. Het plan houdt rekening met verschillende doelen. Deze doelen hebben betrekking op zowel de (economische) activiteit van winning en gebruik (verkoop) van bruikbaar zand, als op het verstandig beheren van de Westerschelde. Daarmee is onmiddellijk duidelijk dat zandwinning geen geïsoleerde activiteit is, maar sterke interactie heeft met bredere doelstellingen voor de Westerschelde.

Rijkswaterstaat zal in 2005 een tussentijdse evaluatie uitvoeren van het zandwinbeleid voor de Westerschelde. Die tussentijdse evaluatie is aangekondigd in het bestaande beleidsplan “Zand in de Hand” (2001-2011) en heeft als doel het beleid zo nodig bij te sturen. Sinds het verschijnen van het beleidsplan is er vrij veel veranderd. Zo is de kennis over zand en zandtransport in de Westerschelde en het mondingsgebied flink toegenomen. Ook is er in het beleid het nodige gebeurd: bijvoorbeeld de Langetermijnvisie Schelde-estuarium, de Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium en de Nota Ruimte. Eén en ander heeft betekenis voor de tussentijdse evaluatie. Voorliggende inventarisatie zet de beleid- en kennisontwikkelingen op een rijtje voor de tussentijdse evaluatie.

1.2DOELSTELLINGEN VAN DE INVENTARISATIE

Met het oog op een zinvolle en toekomstgerichte evaluatie van het zandwinbeleid voor de Westerschelde en het mondingsgebied, zijn de doelstellingen voor deze inventarisatie als volgt gedefinieerd:

- § inventarisatie en analyse van de relevante veranderingen in beleid en wet- en regelgeving;
- § inventarisatie en analyse van de relevante kennisontwikkelingen over zandwinning en morfologie;
- § analyse van de onderlinge beïnvloeding van beleidsontwikkelingen en kennistoename;
- § analyse van de leerpunten en inzichten van bestaande toekomstscenario's.

Met andere woorden het project levert de ingrediënten voor de beleidsevaluatie, die later door Rijkswaterstaat zal worden uitgevoerd.

1.3

VERANTWOORDING EN LEESWIJZER

ARCADIS en WL | delft hydraulics hebben gezamenlijk deze inventarisatie naar de uitgangspunten van het zandwinbeleid in de Westerschelde uitgevoerd. Op verzoek van onze opdrachtgever (Rijkswaterstaat / RIKZ) hebben we een kritische analyse gemaakt. De observaties en conclusies zijn wel met de opdrachtgever besproken, maar blijven de opinies van de beleidsanalisten en onderzoekers van ARCADIS en WL | delft hydraulics.

De beleidsontwikkelingen zijn in beeld gebracht voor de periode 2001 tot medio 2005, sinds het uitkomen van “Zand in de Hand”. Voor de inventarisatie van de kennisontwikkelingen hebben we gekeken naar de periode 1990 tot nu.

De inventarisatie beperkt zich tot het Nederlandse gedeelte van het Schelde-estuarium.

Figuur 1-1: De Westerschelde

Bron: www.proses2010.nl



De 1^e stap in de inventarisatie was het bestuderen van het huidige zandwinbeleid vastgelegd in het document “Zand in de Hand”. De informatie uit dit document is geherstructureerd tot een set van doelen, criteria en maatregelen. Het resultaat hiervan vindt u in hoofdstuk 2 van dit rapport. Hierbij is gebruik gemaakt van de Referentiekadermethode (Van Koningsveld, 2003) die in paragraaf 2.2 wordt toegelicht.

De beleids- en kennisontwikkelingen en de leerpunten uit de scenario's zijn verzameld, geordend en geïnventariseerd in een bureaustudie. Hierbij zijn de documenten in bijlage 1 bestudeerd. De resultaten zijn weergegeven in de hoofdstukken 3 (beleidsontwikkelingen) en 4 (kennisontwikkelingen) van dit rapport. Hierbij is gefocust op de relevante ontwikkelingen voor het zandwinbeleid en de uitgangspunten en keuzes die daarin gemaakt zijn.

In aanvulling op de literatuurstudie zijn vier interviews gehouden met betrokkenen binnen de organisatie van Rijkswaterstaat. (Zie bijlage 2 voor een lijst met de geïnterviewden.) De resultaten van de informatieverzameling en analyse zijn getoetst in een workshop. (Zie bijlage 2 voor een overzicht van de aanwezigen.) In hoofdstuk 5 worden de leerpunten uit de scenario's voor het interpreteren van de zandbalans weergegeven. Hoofdstuk 6 geeft een overzicht van de conclusies en in hoofdstuk 7 staan aanbevelingen voor de evaluatie.

HOOFDSTUK

2 Zandwinbeleid 2001–2011 “Zand in de Hand”

2.1

BELEIDSEVALUATIE

Voorliggende inventarisatie naar de beleids- en kennisontwikkelingen wordt uitgevoerd als voorbereiding voor de tussentijdse beleidsevaluatie van het zandwinbeleid. Beleidsevaluatie is het terugkijken en beoordelen of het ingezette beleid is uitgevoerd en of (en in hoeverre) de vooraf gestelde doelen daadwerkelijk zijn bereikt. Een beleidsevaluatie wordt uitgevoerd om zo nodig het beleid bij te stellen of verder te ontwikkelen.

In “Zand in de Hand” is een tussentijdse evaluatie aangekondigd¹. Uit de interviews blijkt dat deze tussenevaluatie gepland werd, omdat er onzekerheden waren over de uitgangspunten van het beleid. De tussentijdse evaluatie zou het moment kunnen zijn om het beleid zonodig bij te sturen.

Om het beleid goed te kunnen evalueren, is helderheid nodig. Het helpt om het beleid te analyseren en uiteen te rafelen. Helder beleid bestaat uit een logisch raamwerk van doelen (strategisch en operationeel), indicatoren (en bijbehorende toetswaarden), maatregelen en evaluatiemechanismen. De doelen geven aan wat men wenst te bereiken met het beleid, maatregelen worden geformuleerd om de doelen te bereiken.

2.2

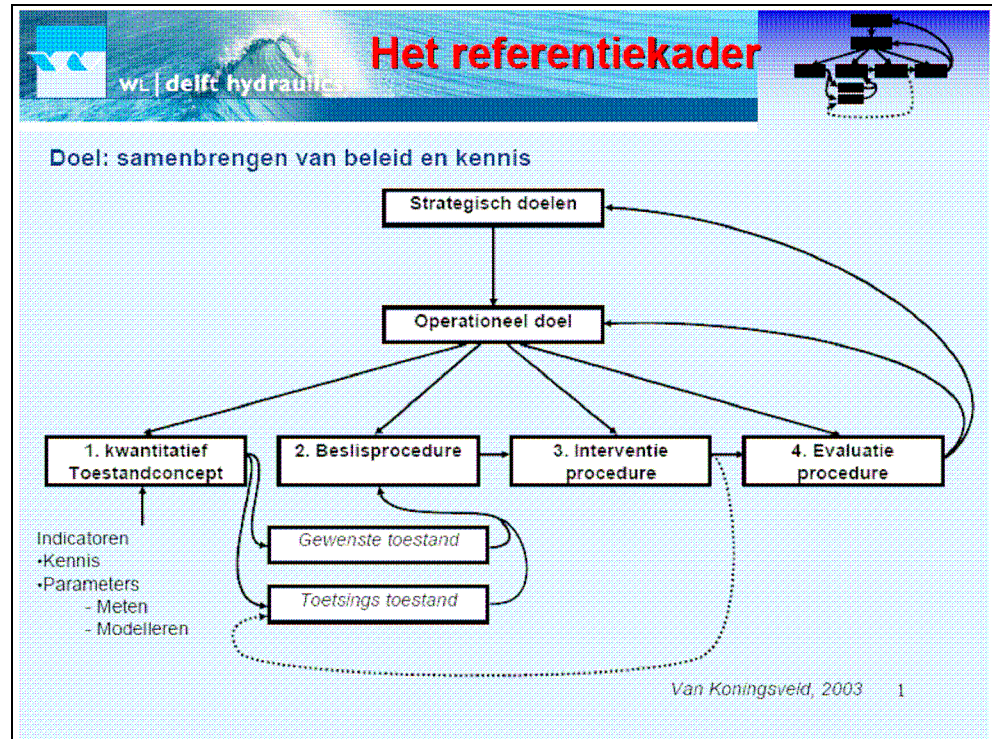
DE REFERENTIEKADERMETHODE

Een methode die gebruikt kan worden bij het analyseren en structureren van beleid, is de referentiekadermethode. De referentiekadermethode heeft aandacht voor de interactie tussen doelstellingen op verschillende niveaus en voor de koppeling van doelen en acties. Deze methode werd ontwikkeld door de Universiteit Twente, WL | delft hydraulics en Rijkswaterstaat RIKZ. Centraal in de methode staan het expliciet benoemen van cruciale elementen van een beheers- of beleidsbeslissing en de specialistische kennis die nodig is voor de invulling van die elementen.

¹ Zand in de Hand, pag. 35

Figuur 2-1

Het 'basis' referentiekader
(volgens Van Koningsveld, 2003)



Het 'basis' referentiekader (zie Figuur 2-1) helpt eindgebruikers en specialisten om in principe 'vaag' geformuleerde problemen, gezamenlijk op een gestructureerde manier uit te werken tot onderzoekbare en expliciet aan het hoofdprobleem gerelateerde deelvragen.

Op het meest geaggregeerde niveau van het basis referentiekader wordt het strategisch doel geformuleerd. Het strategisch doel wordt uitgewerkt in één of meerdere operationele doelen. Om te toetsen of het operationele doel behaald wordt is een kwantitatief toestandconcept nodig. Het kwantitatief toestandconcept bestaat uit één of meerdere indicatoren, geformuleerd op basis van kennis en parameters. Deze indicatoren kwantificeren een cruciaal element uit het operationele doel, en zijn te meten of te monitoren. De beslisprocedure bestaat uit het vergelijken van de huidige toestand met de gewenste toestand aan de hand van de indicatoren uit het toestandconcept, volgens een door het beleid gedefinieerde drempelwaarde. De interventieprocedure wordt ingezet als maatregel om de gewenste toestand te bereiken of behouden. De evaluatieprocedure tenslotte, bestaat uit het evalueren op het operationele doel (Is het operationeel doel bereikt? Heb ik de juiste indicatoren benoemd en de juiste maatregelen ingezet?) en op het strategisch doel (Is het strategisch doel bereikt? Heb ik de juiste operationele doelen geformuleerd?).

In dit hoofdstuk hebben wij het zandwinbeleid voor 2001-2011 uit "Zand in de Hand" ontleend aan de hand van de referentiekadermethode. De informatie in de volgende paragraaf staat ook in "Zand in de Hand" maar is nu volgens de referentiekadermethode geordend.

2.3 BELEIDSANALYSE “ZAND IN DE HAND”

2.3.1 STRATEGISCHE EN OPERATIONELE DOELEN

Het strategisch doel van het zandwinbeleid voor de komende tien jaar, is in het beleidsdocument “Zand in de Hand” als volgt geformuleerd²:

Op zowel korte als lange termijn op verantwoorde wijze kunnen bijdragen aan de zandvoorziening, zowel voor de overheid als de handel.

Verantwoord wil zeggen: zandwinning mag geen onaanvaardbare afbreuk doen aan een gezond en compleet estuarien ecosysteem als basis voor een duurzaam en multifunctioneel gebruik. Zandwinning past daarmee in het integraal beheer van het watersysteem. Een duurzaam en multifunctioneel gebruik betekent onder andere dat de toegankelijkheid van de Scheldehavens, de veiligheid tegen overstromingen en de natuurlijkheid in Westerschelde gewaarborgd zijn.

Het strategisch doel is een erg algemene formulering. Uit de analyse van “Zand in de Hand” blijkt dat het strategisch doel geëxpliciteerd kan worden in drie strategische subdoelen:

- I. Op zowel korte als lange termijn kunnen bijdragen aan de zandvoorziening, zowel voor de overheid als de handel.³
- II. Behoud en versterken van dynamische morfologische processen.⁴
- III. Waarborgen van de toegankelijkheid van de Scheldehavens, de veiligheid tegen overstromingen en een natuurlijke Westerschelde. Zoveel mogelijk rekening houden met belangen die horen bij de nevenfuncties.⁵

Van het strategisch subdoel III wordt de natuurlijke functie verder uitgewerkt in het doel: Behoud en versterken van karakteristieke ecotopen⁶. Een dergelijke uitwerking in doelen van de functies toegankelijkheid, veiligheid en de nevenfuncties ontbreekt.

In Figuur 2-2 zijn de strategische doelen schematisch weergegeven.

² Zand in de Hand, pag. 5 (letterlijk)

³ Zand in de Hand, pag. 5 (letterlijk)

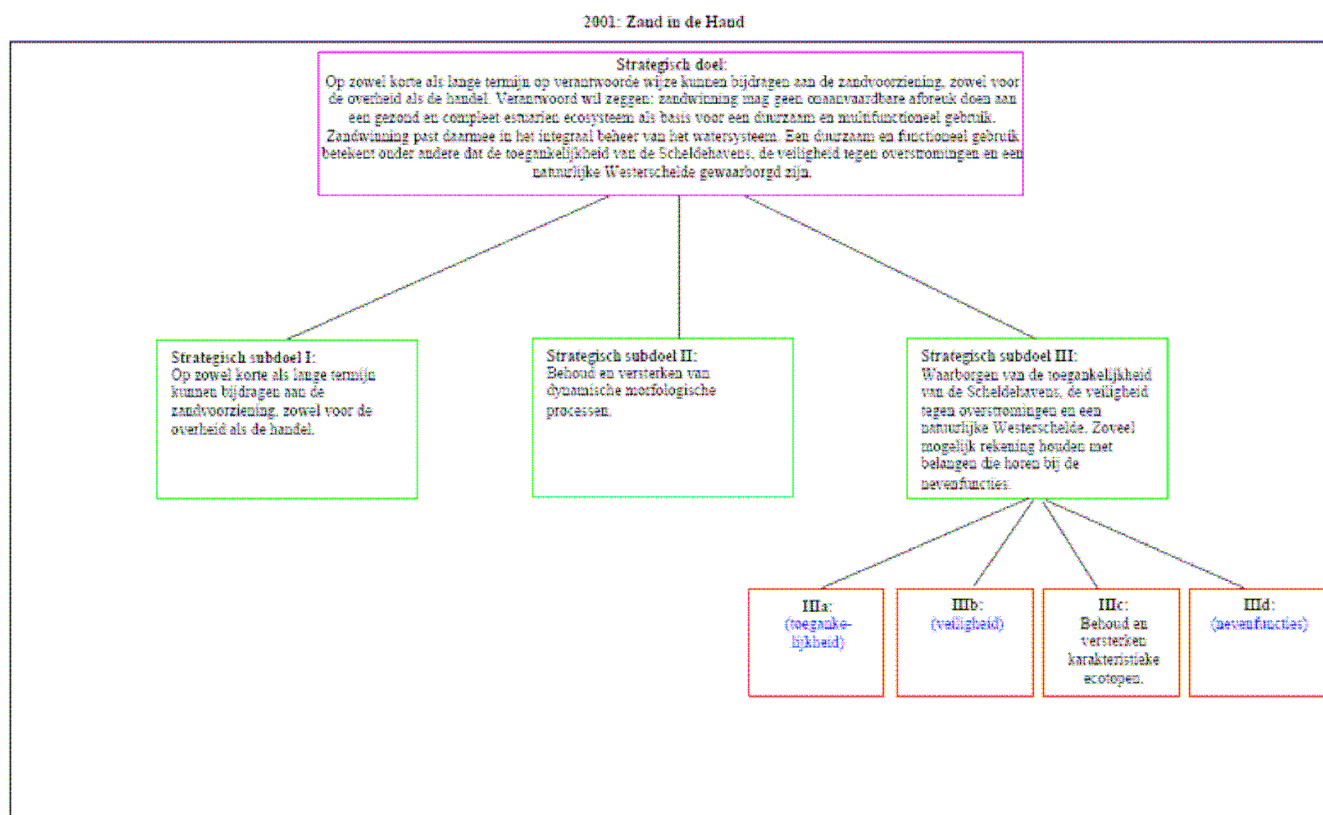
Zand in de Hand, pag. 17 (letterlijk)

⁵ Vrij naar pag. 19 van Zand in de Hand

⁶ Zand in de Hand, pag. 17

Figuur 2-2

Schematische weergave van de strategische doelen van “Zand in de Hand”



Uit “Zand in de Hand” hebben we een uitwerking van deze strategische doelen in operationele doelen voor het beheer van de Westerschelde afgeleid, zoals weergegeven in Tabel 2.1. In deze tabel staan uitsluitend de operationele doelen zoals die in “Zand in de Hand” feitelijk zijn aangetroffen.

Tabel 2.1

Schematische weergaven van de strategische en operationele doelen

(bron: Zand in de Hand, Beleidsplan Zandwinning Westerschelde 2001- 2011 (2000))

Strategische subdoelen		Operationele doelen
I. Op zowel korte als lange termijn kunnen bijdragen aan de zandvoorziening, zowel voor de overheid als de handel.		§ De totaalhoeveelheid van 2,6 miljoen m ³ per jaar blijft gehandhaafd (pag. 34)
		§ Een heldere en zorgvuldige vergunningverlening mogelijk maken (pag. 5)
II. Behoud en versterken van dynamische morfologische processen.		§ Zo min mogelijk ingrepen in het watersysteem (pag. 17)
		§ Behoud van het meergeulenstelsel (pag. 17)
		§ Niet meer winnen in de komende 10 jaar dan het verschil van export en overschot (vrij naar paragraaf 4.1.5)
III. Waarborgen van de toegankelijkheid van de Scheldehavens, de veiligheid tegen overstromingen en een natuurlijke Westerschelde. Zoveel mogelijk rekening houden met belangen die horen bij de nevenfuncties.	IIIa. (toegankelijkheid)	
	IIIb. (veiligheid)	§ Geen toename getijendoordringing als gevolg van menselijke ingrepen (pag. 17)
	IIIc. Behoud en versterken van karakteristieke ecotopen (natuurlijkheid)	§ Voldoen aan de VHR en NB-wetgeving (vrij naar paragraaf 5.2)
	IIId. (nevenfuncties)	

Het valt meteen op dat bij het strategisch subdoel III niet alle functies zijn uitgewerkt in operationele doelen. Verderop in de analyse zal blijken dat er op meer plaatsen in het beleid een uitwerking in doelen of criteria ontbreekt.

2.3.2

INDICATOREN EN MAATREGELEN

In Figuur B3.1 tot en met Figuur B3.6 van bijlage 3 is volgens de referentiekadermethode weergegeven, hoe de operationele doelen van “Zand in de Hand” worden uitgewerkt in indicatoren en maatregelen.

De belangrijkste maatregelen in “Zand in de Hand”:

- § Zandwinning wordt toegestaan.
- § Geen zandwinning in de monding.
- § De totaalhoeveelheid van 2,6 Mm³/jaar blijft gehandhaafd.
- § Minimaal 75% van het zand zal ten oosten van de Overloop van Hansweert worden gewonnen.
- § Zandwinning wordt zoveel mogelijk gecombineerd met baggerwerkzaamheden. De winvakken vallen zoveel mogelijk samen met de werkvakken van het vaargeulonderhoud.

- § Het aantal locaties blijft constant, maar ze variëren jaarlijks.
- § Harde richtlijnen voor de locatiekeuzes op basis van wet- en regelgeving.
- § Overige richtlijnen gebaseerd op de nevenfuncties van de Westerschelde.

2.4

UITGANGSPUNTEN EN ARGUMENTEN

In “Zand in de Hand” worden verschillende uitgangspunten en argumenten gegeven bij het zandwinbeleid. Uit onze analyse van het document en de interviewronde blijkt dat de volgende uitgangspunten en argumenten de belangrijkste zijn (geweest) bij de formulering van het beleid.

- § De vaarwegverruiming zorgt voor een ander, door de mens geïnitieerd, morfologisch evenwicht waarbij minder zand nodig is, en waarbij blijvend gebaggerd en gestort zal moeten worden. Dit zogenaamde zandoverschot in het estuarium wordt gesteld op 80 Mm³.
- § Het estuarium is exporterend sinds begin jaren ‘90. Vermoeden dat de monding op lange termijn een zandbuffer vormt voor het estuarium.
- § Door de stortstrategie van de baggerwerkzaamheden verplaatsen de zandoverschotten naar het midden en westen.
- § Versteiling van het plaat-geulreliëf is ecologisch ongewenst. Zandwinning in de nevengeulen draagt bij aan het tegengaan van dit effect.
- § De markt heeft behoefte aan zand uit de Westerschelde, dat gebruikt wordt als ophoogzand voor wegen- en woningbouw.
- § Op lange termijn mogen de gevolgen van zandwinning niet onomkeerbaar zijn.

In paragraaf 4.1 worden de morfologische principes van deze uitgangspunten preciezer besproken, als basis voor de bespreking van de kennisontwikkeling.

2.5

KRITISCHE BESCHOUWING

In deze paragraaf staat een kritische, beleidsmatige beschouwing van het zandwinbeleid van “Zand in de Hand”. Dat gebeurt vanuit een beleidsperspectief. Het beleid van “Zand in de Hand” wordt tegen het licht gehouden met betrekking tot consistentie, bruikbaarheid en overeenstemming met overig beleid. In hoofdstuk 4 wordt het beleid van “Zand in de Hand” opnieuw kritisch beschouwd, maar dan in het licht van de (morfologische) kennis. In hoofdstuk 6 worden de belangrijkste conclusies in samenhang herhaald.

Uit de interviews blijkt dat het zandwinbeleid uit “Zand in de Hand” in de praktijk prima werkbaar is voor de vergunningverlening en handhaving. Hoofdstuk 5 van het document bevat praktische informatie over de toegestane hoeveelheden en richtlijnen voor de locatiekeuzes die gemaakt moeten worden. In hoofdstuk 6 zijn de procedures voor vergunningverlening en toezicht weergegeven, die in de praktijk ook zo uitgevoerd worden.

Bij analyse van het beleid (doelen en maatregelen) is gebleken dat de samenhang en structuur hier en daar ontbreken. Ook zijn er nog wat ontbrekende elementen in het beleid, zoals blijkt uit de lege plekken in de bij dit hoofdstuk behorende figuren in bijlage 3. Lang niet altijd worden indicatoren en toetswaarden genoemd, en als ze genoemd worden zijn ze vaak niet concreet en kwantitatief. Bij het strategisch subdoel over het waarborgen van de functies veiligheid, toegankelijkheid, natuurlijkheid en nevenfuncties ontbreken operationele doelen.

Dit laatste is te verklaren doordat er samenhang is met ander beleid (bijvoorbeeld bagger&stortvergunningen, wet op de waterkeringen, natuurbeleid etc), maar de verwijzingen hiernaar ontbreken in “Zand in de Hand”.

Het belangrijkste argument in “Zand in de Hand” om zandwinning in de Westerschelde toe te laten, is de tweede verdieping. Men gaat ervan uit dat het estuarium door het nieuwe evenwicht een zandoverschot bevat, dat eruit gehaald mag worden. Het lijkt tegenstrijdig dat het storten van onderhoudsbagger in het estuarium gebeurt om de zandbalans sluitend te houden, terwijl dit beginsel in “Zand in de Hand” wordt losgelaten. Uit de interviews blijkt dat vooral in het estuarium wordt gestort om de vaarafstanden zo klein mogelijk (en dus de kosten zo laag mogelijk) te houden binnen de randvoorwaarden van de stortvergunning.

Uit het beleidsdocument spreekt een grote onzekerheid over de morfologische ontwikkelingen van het estuarium. In de interviews is dit bevestigd. Het beleid is gebaseerd op voorzichtigheid. De belangrijkste onzekerheden waren de omvang van het overschot in het estuarium als gevolg van de verdiepingen, de oorzaken van de export vanuit het estuarium en het gedrag van de monding. De gevolgen mogen niet onomkeerbaar zijn. In “Zand in de Hand” is geen expliciete aandacht geschonken aan de effecten van het beleid op lange termijn.

Zandwinbeleid en bagger- en stortbeleid zijn sterk met elkaar verbonden. Het zandwinbeleid is in de praktijk een onderdeel van het morfologisch beheer van de Westerschelde. Dat blijkt bijvoorbeeld uit het feit dat de uitvoering van het vaargeulonderhoud momenteel gekoppeld is aan de zandwinning.

Het is opvallend dat er geen formeel beleidsdocument bestaat waarin een samenhangend beleidskader staat voor het morfologisch beheer van de Westerschelde. Elementen van dat beleid staan in de vorm van doelen en maatregelen in “Zand in de Hand”. Deze zijn voor een groot deel ook toepasbaar voor baggeren en storten, maar zijn strikt genomen niet met dat doel geformuleerd. Een voorbeeld: het doel ‘Geen toename van getijdendoordringing’ is in “Zand in de Hand” niet verder uitgewerkt in criteria of maatregelen. Het aandeel van zandwinning op de verandering in de getijdendoordringing is op de lange termijn nauwelijks te evalueren. In de verleende vergunningen is uitwerking gegeven aan het verstandig geachte beheer.

Het zandwinbeleid met betrekking tot natuur (“behoud en versterken...”) is nogal defensief gedefinieerd. Er is geen kennis over hoe de zandwinning in te zetten is om de doelen te ondersteunen. Hoe kan de keuze van de locaties bijdragen aan de functies? Nieuwe vakken worden slechts getoetst aan de richtlijnen uit het beleidsdocument. Er wordt alleen gekeken of de effecten op deze functies niet ongewenst zijn.

HOOFDSTUK

3

Relevante ontwikkelingen in het beleid, wet- en regelgeving 2001-2005

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de ontwikkelingen in het beleid en de wet- en regelgeving sinds 2001, die relevant zijn voor het zandwinbeleid.

3.1

ZANDWINBELEID

Het zandwinbeleid is niet veranderd of aangepast sinds “Zand in de Hand”. Conform het voornemen wordt na vijf jaar een tussenevaluatie gehouden, waarmee indien gewenst het beleid kan worden bijgestuurd. In de uitvoering van het beleid (toewijzing van de zandwinvakken) zijn sinds 2001 kleine veranderingen waar te nemen. De zandwinvakken worden gekozen vanuit morfologische overwegingen en op grond van de kwaliteit van het zand. Ze vallen bij voorkeur samen met de bagger- en stortlocaties om het aantal ingrepen in het systeem zo klein mogelijk te houden. Nieuwe vakken worden getoetst aan de richtlijnen uit het beleidsdocument.

In 2005 zal een evaluatie van “Zand in de Hand” uitgevoerd worden, waarna wellicht aanpassing van het zandwinbeleid volgt.

CONCLUSIE

Sinds 2001 geen veranderingen in het zandwinbeleid.

3.2

KUSTBELEID

De Eerste Kustnota (1990) betekent het begin van het beleid van Dynamisch Handhaven van de kustlijn om zodoende structurele erosie tegen te gaan: “... het duurzaam handhaven van de veiligheid en het duurzaam behoud van functies en waarden in de duingebieden. De kustlijn blijft gehandhaafd op de plaats waar die in 1990 ligt”.

In de Tweede Kustnota (Kustbalans 1995) wordt gesteld dat om Dynamisch Handhaven op termijn van enkele decennia te kunnen blijven volhouden, zandverliezen op dieper water zouden moeten worden gecompenseerd. Over het zandverlies op dieper water stelt Kustbalans 1995 het volgende: “Als reactie op de zeespiegelstijging verplaatst de kustlijn zich in landwaartse richting. Het daarbij vrijkomende zand stelt de kust in staat mee te groeien met de zeespiegelstijging. Met de keuze voor Dynamisch Handhaven is de kustlijn achteruitgang verleden tijd.

De zandverliezen in de ondiepe kustzone worden door suppleties gecompenseerd, maar dat geldt niet voor de zandverliezen in dieper water. Daar nemen de zandverliezen toe bij (versnelde) zeespiegelstijging. Langs de Hollandse kust wordt een landwaartse verplaatsing van dieptelijnen gemeten. De kust 'versteilt'".

In de Kust in breder perspectief (1995), het achtergronddocument bij de Tweede Kustnota, wordt zandverlies op dieper water als volgt besproken: "De stagnatie van de aanvoer en de voortdurende doorvoer veroorzaken een tekort aan zand dat vooral op de diepere delen van de gesloten Hollandse kust te zien is. De onderwateroever versteilt geleidelijk. Het onderzeese fundament van de kust versmalt. Het kustsysteem in zijn geheel kampt met een structureel tekort aan zand, terwijl juist extra zand nodig is om de zeespiegelstijging bij te houden".

In de Derde Kustnota (2000), Traditie, Trends en Toekomst, is in aansluiting op het voorgaande vastgelegd dat "... de jaarlijkse kustmetingen zullen worden aangevuld met metingen op dieper water. Ter compensatie zal het aantal metingen in het ondiepe deel van de kustzone, in gebieden met geringe dynamiek worden verminderd".

De 3^e Kustnota zet het beleid 'dynamisch handhaven' uit de 2^e Kustnota voort. Zandverliezen zullen worden aangevuld om de kustlijn te handhaven.

"Het beleid 'dynamisch handhaven' is succesvol en wordt conform de 3^e Kustnota voortgezet. Met het budget dat vanaf 2001 beschikbaar is, kunnen de zandverliezen op het strand én de onderwateroever aangevuld worden met suppletiezand. De komende decennia kan de kustlijn op deze wijze op zijn plek worden gehouden. Zand suppleren is efficiënt, ook onder water, en biedt een structurele oplossing voor de erosie van de kust.

Het kustbeleid met betrekking tot grootschalig kustonderhoud is gericht op behoud van het kustfundament. Om het kustfundament voor de kustverdediging in stand te houden, wordt jaarlijks circa 12 Mm³ zand gesuppleerd. Hiervan is circa 6 Mm³ voor kustlijnhandhaving en circa 6 Mm³ voor het aanvullen op dieper water.

Een belangrijk instrument voor de uitvoering van het beleid is de basiskustlijn. Omdat het Nederlandse kustsysteem een chronisch verlies aan zand heeft, wordt de volgende randvoorwaarde voor zandwinning geformuleerd:

"Voor het Nederlandse kustsysteem in totaliteit is het van belang dat de zandhonger van de Waddenzee en estuaria niet leidt tot versterkte erosie van de kust. Dit betekent dat de zandhonger van estuaria en Waddenzee zo min mogelijk wordt aangewakkerd door menselijke ingrepen zoals zandwinning."

Voor het handhaven van de kustlijn (suppleties) is zand nodig en winning noodzakelijk.

"Het rijksbeleid is gericht op het stimuleren van de verschuiving van de primaire zandwinning van land naar zee. Zandwinning landwaarts van de NAP min 20 meter dieptelijn, danwel minder dan 20 km uit de kust is alleen toegestaan in combinatie met onderhoudsbaggerwerk en/of als het bijdraagt aan vermindering van lokale erosie."

CONCLUSIE

Uitgangspunt van het kustbeleid is behoud van het kustfundament. Het kustbeleid schrijft voor dat de zandwinning in de Westerschelde rekening moet houden met de zandbalans van het totale kustsysteem. Tussen zandwinning en kustlijnzorg ontstaat een spanningsveld zodra zand wordt onttrokken aan het kustfundament.

3.3

WETGEVING OVER BOUWGRONDSTOFFEN

Ontgrondingenwet (1965) en Rijksreglement Ontgrondingen (1971, incl. wijzigingsbesluiten 2000)

Op grond van artikel 3 lid 1 van de Ontgrondingenwet is het verboden zonder vergunning te ontgronden. Volgens het Rijksreglement Ontgrondingen (AmvB van de Ontgrondingenwet) is geen ontgrondingenvergunning nodig voor vaargeulonderhoud en eventuele bijbehorende zandwinning of zandwinning ten bate van suppleties (Rijkswaterstaatswerken).

Wanneer een ontgrondingenvergunning wordt aangevraagd voor niet-rijkswaterstaatswerken, is de ontgrondingenwet van toepassing. Streekplannen, structuurschema's en PKB's (met als wettelijke basis de Wet op de Ruimtelijke Ordening) werken door in het wel of niet verlenen van ontgrondingvergunningen.

Een bestaande vergunning kan gewijzigd worden. Dit biedt de mogelijkheid om de voorgenomen locatie aan te passen ten voordeel van vaargeulonderhoud of -aanleg, maar mag geen onredelijke belasting aan de vergunninghouder opleggen.

In het wijzigingsbesluit van het Rijksreglement is de mogelijkheid opgenomen om in de vergunningaanvraag de diepte en de oppervlakte van de aangevraagde vergunning niet meer te vermelden. In plaats daarvan moeten de maximale diepte van de aangevraagde ontgraving en de daarmee te winnen (extra) hoeveelheid worden vermeld. De diepte en oppervlakte kunnen pas gedurende de ontgraving bij een door de Minister van Verkeer en Waterstaat goedgekeurd werkplan worden vastgesteld.

Structuurschema Oppervlakedelfstoffen (SOD)

Het structuurschema Oppervlakedelfstoffen was geldig van 1996 tot 2001. Herziening is opgestart, maar voortijdig gestopt. Het overgangsbeleid tot en met 2008 is gericht op afbouw van de rijksregie. Er is een tekst over bouwgrondstoffen opgenomen in de Nota Ruimte. Dit moet de basis vormen voor de vergunningverlening op grond van de Ontgrondingenwet zodat een goede afweging gemaakt kan worden tussen het belang van de winning van bouwgrondstoffen en andere belangen.

CONCLUSIE

Nota Ruimte vormt nieuwe basis voor vergunningverlening op grond van de Ontgrondingenwet.

3.4

NOTA RUIMTE, 2004

In de Nota Ruimte staat, in lijn met de Langetermijnvisie Schelde-estuarium, dat het hoofddoel voor de Zuidwestelijke Delta is de ontwikkeling van activiteiten die de nationale concurrentiepositie versterken te combineren met ontwikkelingen die de veiligheid tegen overstromingen vergroten en de waarden van natuur, landschap en cultuurhistorie versterken.

In de Nota Ruimte 2004 wordt gesteld dat het ontwikkelingsperspectief van de kust "... is gericht op behoud en verbetering van het kustfundament en op sterkte houden van de zeewering".

Hierbij wordt het kustfundament als volgt gedefinieerd:

"Het kustfundament omvat het gehele zandgebied, nat én droog, dat als geheel van belang is als drager van functies in het kustgebied. Het rijk waarborgt voor de realisatie van een duurzame veiligheid tegen overstromingen vanuit zee, dat in het kustfundament voldoende ruimte beschikbaar is en blijft voor de versterking van de zeewering. Het kustfundament wordt als volgt begrensd:

- § de zeewaartse grens bestaat uit de doorgaande NAP -20m lijn (20 meter onder Normaal Amsterdams Peil);
- § aan de landzijde omvat het kustfundament alle duingebieden én alle daarop gelegen harde zeeweringen. De landwaartse grens valt bij smalle duinen en dijken samen met de grens van de waterkering uitgebreid met de ruimtereservering voor tweehonderd jaar zeespiegelstijging en omvat daar waar de duinen breder zijn dan de waterkering het gehele duingebied. In de praktijk valt de begrenzing dan samen met de grenzen van Natuurbeschermingswetgebieden, de Ecologische Hoofdstructuur en de Vogel- en Habitatrichtlijngebieden.

De provincies en gemeenten leggen de definitieve landwaartse begrenzing van het kustfundament vast in streek- en bestemmingsplannen in overleg met de beheerders van de zeewering.

Bij het beheer van het kustfundament kiest het rijk voor een strategie in drie stappen:

1. behoud van zand en ongehinderd transport van zand langs en dwars op de Kust;
2. zoveel mogelijk zandige maatregelen als ingrepen noodzakelijk zijn, en;
3. alleen in uiterste geval kan zand met harde constructies worden vastgelegd."

Het doel van het beleid in de Nota Ruimte ten aanzien van bouwgrondstoffenvoorziening is de winning van deze stoffen in Nederland te stimuleren op een maatschappelijk aanvaardbare wijze. Zuinig en hoogwaardig gebruik is een eerste uitgangspunt. De rijksoverheid en andere overheden vervullen hierbij een voorbeeldfunctie. Winning in Nederland beperkt de afwenteling van ruimtelijke problemen op buurlanden en de afwenteling op andere milieuthema's. De winning van bouwgrondstoffen wordt aan de markt overgelaten. Het kabinet zal indien nodig en mogelijk maatregelen nemen om onnodige marktbelemmeringen in beleid en regelgeving weg te nemen.

Het kabinet is van mening dat winning van bouwgrondstoffen op land en in de rijkswateren waar mogelijk multifunctioneel moet zijn. Dit betekent dat bij winning gebruik gemaakt moet worden van de kansen die ontgroningen bieden voor het realiseren van andere gewenste maatschappelijke functies.

Winning van bouwgrondstoffen kan in beginsel plaats vinden zeewaarts van de doorgaande NAP -20 meterlijn. Landwaarts van deze lijn mag geen winning plaats vinden. Uitzondering daarop vormen in beginsel winning uit vaargeulen, het aanleggen van overslagputten, winning waarbij het verwijderen van oppervlaktedelfstoffen uit de winlocatie bijdraagt aan de kustverdediging en het in oorspronkelijke staat brengen van de zeebodem van voormalige stortgebieden.

CONCLUSIE

De Nota Ruimte geeft een definitie van het begrip Kustfundament (zie Kustbeleid).
Nota Ruimte geeft ruimte voor zandwinbeleid en staat zandwinning gekoppeld aan het vaargeulonderhoud toe.

3.5

LANGETERMIJNVISIE EN ONTWIKKELINGSSCHETS SCHELDE-ESTUARIUM, 2001 EN 2005

In 2001 hebben de regeringen van Nederland en Vlaanderen gezamenlijk de Langetermijnvisie (LTV) Schelde-estuarium aanvaard. De LTV is opgesteld om te zorgen dat het Schelde-estuarium nog tot ver in de toekomst al haar bijzondere functies kan blijven herbergen. In de LTV is een gezamenlijk Streefbeeld voor 2030 opgenomen. Hierin zijn voor de belangrijkste thema's veiligheid, toegankelijkheid en natuurlijkheid doelen en ambities geformuleerd. In 2005 is als vervolg op de LTV een Ontwikkelingsschets voor 2010 (OS 2010) opgesteld. In deze schets worden concrete projecten en maatregelen op het gebied van veiligheid, toegankelijkheid en natuurlijkheid voor de middellange termijn voorgesteld die nodig zijn om het streefbeeld uit de LTV in 2030 te bereiken.

Langetermijnvisie Schelde-estuarium

Relevante uitgangspunten in de LTV zijn:

- § Streefbeeld 2030: instandhouden van de fysieke systeemkenmerken van het estuarium als uitgangspunt voor beheer en beleid.
- § De bagger- en stortactiviteiten en het zandwinbeleid zijn er om de morfologische dynamiek tenminste in stand te houden en om de baggerinspanning te minimaliseren.
- § De instandhouding van het meergeulenstelsel in de Westerschelde is uitgangspunt van het beheer.
- § De bij aanleg en onderhoud van de vaarwegen vrijkomende baggerspecie wordt op een aanvaardbare en duurzame wijze geborgen, bij voorkeur binnen het estuarium.
- § Nederland en Vlaanderen werken bestuurlijk-politiek en operationeel samen.

Deze uitgangspunten sluiten aan bij het zandwinbeleid uit "Zand in de Hand". Operationele samenwerking tussen Nederland en Vlaanderen op het gebied van zandwinning vindt niet plaats. Verder wordt in de LTV gesteld dat de functie zandwinning zijn plaats behoudt in het estuarium⁷.

⁷ LTV, paragraaf 6.4, pag. 30

Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium

De Ontwikkelingsschets is een uitwerking van het streefbeeld uit de LTV naar projecten en maatregelen voor de middellange termijn (2010).

- § Bij het maken van keuzes voor de Ontwikkelingsschets geldt de handhaving van de fysieke systeemkenmerken van het estuarium als randvoorwaarde.⁸
- § Het morfologisch beheer van het estuarium zal dienstbaar zijn aan het instandhouden van de systeemkenmerken en aan het instandhouden en waar mogelijk verbeteren van de ecologisch belangrijke gebieden in het estuarium, en zal dus niet meer alleen worden bepaald door het vaargeulonderhoud en de veiligheid.⁹
- § Baggerspecie uit de Westerschelde, die vrijkomt bij de verruiming van de vaargeul, wordt gestort in het mondingsgebied en in de Westerschelde zelf. In vervolgonderzoek wordt gekeken of berging in beide gebieden mogelijk is. Een alternatief is beschikbaarstelling voor de zandwinning.¹⁰
- § De mogelijkheden voor het wel of niet voortzetten van zandwinning worden betrokken bij het bepalen van de precieze stortstrategie¹¹. Wel of niet zand winnen speelt een rol, omdat stoppen met zandwinning betekent dat er minder ruimte is om onderhoudsbaggerspecie in het estuarium te storten.

CONCLUSIES

De Langetermijnvisie stelt dat zandwinning zijn plaats blijft behouden in het estuarium, de ontwikkelingsschets is daarover wat terughoudender: de mogelijkheden voor het wel of niet voortzetten van zandwinning worden betrokken bij het bepalen van de precieze stortstrategie. In de ontwikkelingsschets 2010 is besloten dat het morfologisch beheer van het estuarium dienstbaar zal zijn aan het instandhouden van de systeemkenmerken en aan het instandhouden en waar mogelijk verbeteren van de ecologisch belangrijke gebieden in het estuarium, en dus niet meer alleen zal worden bepaald door het vaargeulonderhoud en de veiligheid

3.6

NATUURWETGEVING

In “Zand in de Hand” staat dat bij het kiezen van nieuwe zandwinlocaties Habitat- en Vogelrichtlijngebieden uit voorzorg zoveel mogelijk moeten worden ontzien en dat er geen zand gewonnen zal worden in de gebieden die zijn aangewezen als Natuurbeschermingswetgebied en in andere erkende natuurgebieden.

De Vogel- en Habitatrichtlijn zijn Europese wetgeving, omgezet naar Nederlands recht in de Flora- & Faunawet en de gewijzigde Natuurbeschermingswet. De gehele Westerschelde is aangemeld als Habitatrichtlijngebied. De Westerschelde is ook aangewezen als Vogelrichtlijngebied, met uitzondering van de vaargeulen. In de praktijk wordt de NAP -10 m lijn als begrenzing aangehouden. De nevengeulen (en de zandwinvakken) vallen daarmee onder de Vogel- en Habitatrichtlijn.

⁸ Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium, pag. 21

⁹ Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium, pag. 21

¹⁰ Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium, pag. 28

¹¹ Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium, pag. 28.

GEWIJZIGDE NATUURBESCHERMINGSWET 1998

Per 1 oktober 2005 is de gewijzigde Natuurbeschermingswet 1998 in werking getreden. Deze wet zorgt ervoor dat artikel 6 van de Habitatrichtlijn is omgezet naar Nederlands recht. De wet geldt echter alleen voor formeel aangewezen gebieden. Natura 2000-gebieden onder de Vogelrichtlijn zijn wel aangewezen, maar de gebieden onder de Habitatrichtlijn worden pas later aangewezen. Voor deze laatste gebieden is er, tot zij onder de gewijzigde Natuurbeschermingswet 1998 vallen, een rechtstreekse werking van de bepalingen van artikel 6, tweede, derde en vierde lid, van de Habitatrichtlijn.

In 2006 worden, volgens nu bekende tijdsad, de instandhoudingdoelstellingen in aanwijzingbesluiten vastgelegd. Belangrijke verandering is dat Rijkswaterstaat vanaf het moment dat de aanwijzingbesluiten gereed zijn, geen bevoegd gezag meer is voor de uitvoering van de Nb-wet. LNV en Gedeputeerde Staten zijn vanaf dat moment bevoegd gezag voor vergunningverlening in het kader van de Nb-wet.

Artikel 6 van de Habitatrichtlijn schrijft voor dat elke nieuwe activiteit binnen de VHR-gebieden voor overheidstoestemming aan een toetsing en / of passende beoordeling onderworpen moet worden om te beoordelen of er geen significante negatieve effecten zullen optreden. Een nieuwe activiteit wordt zonder toetsing en / of passende beoordeling alleen toegestaan als de activiteit noodzakelijk is voor het beheer van de Speciale Beschermingszone.

Door LNV is ten tijde van de aanwijzing van de VHR-gebieden gecommuniceerd dat bestaand gebruik in de VHR-gebieden mag doorgaan zonder overheidstoestemming, omdat men ervan uit gaat dat bestaand gebruik geen schade aan de gebieden veroorzaakt. Ten tijde van het opstellen van Zand in de Hand werd er nog van uitgegaan dat zandwinning een bestaande activiteit is en dus mag worden voortgezet zonder overheidstoestemming. Op basis hiervan wordt in de vergunningen opgenomen dat de ontgrondingen mogen worden voortgezet. Het is echter de vraag of zandwinning als bestaand gebruik kan worden gezien (zie uitspraak Raad van State in casus 'Kokkelvisserij'¹²). En als het al 'bestaand gebruik' is, dan moet toch nog worden getoetst aan lid 2 van artikel 6 van de Habitatrichtlijn¹³:

¹² In zijn arrest geeft de Raad van State aan dat slechts toestemming voor een voorgenomen activiteit mag worden verleend, wanneer de zekerheid bestaat dat de activiteit geen schadelijke gevolgen heeft voor de natuurlijke kenmerken van het betrokken gebied. Dit is het geval wanneer er wetenschappelijk gezien redelijkerwijs geen twijfel bestaat dat schadelijke gevolgen uitblijven. Zie voor de volledige uitspraak:

http://www9.minlnv.nl/pls/portal30/docs/FOLDER/MINLNV/LNV/STAF/STAF_DV/KAMERCORRESPONDENTIE/2004/BIJLAGEN/IJZ20046366BIJLAGE.PDF

¹³ In de jurisprudentie van de Afdeling bestuursrechtspraak lijkt enige onduidelijkheid te bestaan over de verhouding tussen art. 6 leden 2 (bestaande activiteit) en 3 (nieuwe activiteit). Volgens de Handleiding van de Commissie is art. 6 lid 2 HR een soort van vangnet-bepaling die betrekking heeft op bestaande activiteiten, dat wil zeggen alle activiteiten die niet als plan of project in de zin van lid 3 kunnen worden gezien, dus waarvoor geen afzonderlijke overheidstoestemming is vereist. De Commissie noemt visserij, recreatie en defensieactiviteiten als voorbeelden van bestaand gebruik. Uit de jurisprudentie blijkt echter dat er ook bij deze activiteiten sprake kan zijn van een expliciete overheidstoestemming alvorens tot de betreffende activiteit mag worden uitgevoerd.

“De lidstaten treffen passende maatregelen om ervoor te zorgen dat de kwaliteit van natuurlijke habitats en habitats van soorten in de SBZ niet verslechtert en er geen storende factoren optreden voor de soorten waarvoor de zones zijn aangewezen voor zover die factoren gelet op de doelstellingen van deze richtlijn een significant effect zouden kunnen hebben.” Er moet dus steeds een toetsing (passende beoordeling) worden uitgevoerd waarin wordt onderzocht of de bestaande dan wel nieuwe activiteit een mogelijk significante negatieve effecten heeft op de gunstige staat van instandhouding van SBZ. Bij de beoordeling van de effecten dient het voorzorgsbeginsel te worden gehanteerd. Dit betekent dat pas bij zekerheid over het ontbreken van nadelige gevolgen van een bepaalde activiteit deze activiteit mag worden toegestaan. Opgemerkt wordt dat in de nieuwe, nog te verschijnen PKB deel 3 Waddenzee zandwinning in de Waddenzee, behalve voor noodzakelijk vaargeulonderhoud niet zal worden toegestaan.

Uit de interviews blijkt dat Rijkswaterstaat bij het aanwijzen van nieuwe werkvakken een toets aan de VHR uitvoert, waarbij gekeken wordt of er een significante verslechtering van het gebied zal optreden. In het verleden is een nieuwe zandwinlocatie II (Everingen) toegevoegd. De toets is zeer summier uitgevoerd. Omdat de nieuwe zandwinlocatie samenvalt met een stortvak, is aangenomen dat zandwinning in dat vak geen verslechtering in het gebied tot gevolg zal hebben (boven op de effecten van het storten). Rijkswaterstaat loopt hiermee het risico's dat het zandwinbeleid niet houdbaar is bij de Raad van State¹⁴

CONCLUSIE

De zandwinvakken vallen onder de Vogel- en Habitatrichtlijn. Het zandwinbeleid kan ter discussie worden gesteld in het kader van artikel 6 van de Vogel- en Habitatrichtlijn. Een passende beoordeling van de significante negatieve effecten op de instandhouding van de SBZ ontbreekt.

3.7

UITSPRAAK RAAD VAN STATE 2 APRIL 2003

Proces tegen stortvergunning in het kader van de WVO aan de Vlaamse regering. Appellanten zijn: gemeente Terneuzen, gemeente Vlissingen, Vereniging Nederlandse Riviergemeenten, Zeeuwse Milieufederatie, Bond Beter Leefmilieu Vlaanderen vzw, Stichting Zeeuws Landschap, Vereniging Natuurmonumenten, Stichting Natuur en Milieu, Vogelbescherming Nederland.

De Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat (de ‘verweerder’) heeft een vergunning verleend aan de Vlaamse regering voor het storten in de Westerschelde en haar monding van maximaal 20 Mm³ onderhoudsbaggerspecie per jaar, afkomstig van onderhoud van de vaargeul van de Westerschelde.

Deze vergunning wordt met succes bestreden op de volgende punten:

- § Maximaal te storten hoeveelheid van 20 Mm³ onderhoudsbaggerspecie;
- § Vergunning verleend voor onbepaalde tijd;
- § Opgenomen voorschrift dat de Vlaamse regering verplicht is Vlaams slib op Vlaams grondgebied te bergen.

¹⁴ Zodra de Westerschelde, via aanwijzingsbesluiten, aangewezen is als Habitatrichtlijngebied wordt mogelijk geen NB-wet “2005” vergunning afgegeven. Hiervoor zijn gedeputeerde staten of LNV bevoegd gezag.

De Raad van State laat in de beslissing betreffende de punten 1. en 2. meespelen dat de verweerder bij nader inzien haar standpunt heeft bijgesteld. Nieuwe inzichten spelen een rol in dit besluit. Uit de interviews bleek dat het hier om nieuwe inzichten gaat die nog niet waren vastgesteld. Via de Raad van State is op deze manier beleid gemaakt van nog niet gepubliceerde kennis, in plaats van via het bestuurlijk spoor.

CONCLUSIE

Vergunningen moeten niet alleen aan bestaand beleid getoetst worden, maar ook aan de voortschrijdende kennis.

3.8

ANALYSE BELEIDSONTWIKKELINGEN EN WET- EN REGELGEVING

Samenvattend zijn de belangrijkste beleidsontwikkelingen voor de zandwinning in de Westerschelde sinds 2001.

- § Zandwinbeleid niet veranderd
- § Nieuw beleidsdoel: behoud kustfundament
- § Langetermijnvisie (LTV) en Ontwikkelingsschets 2010 (OS 2010) voor het Schelde-estuarium
- § Wijziging in VHR-gebieden en passende beoordeling nodig
- § Nota Ruimte nieuwe basis voor bouwgrondstoffenbeleid
- § Nieuwe kennis gebruiken in de vergunningverlening.

Zandwinbeleid niet veranderd

Sinds het uitkomen van “Zand in de Hand” in 2001 is het zandwinbeleid voor de Westerschelde niet gewijzigd. Conform het voornemen wordt na vijf jaar een tussenevaluatie gehouden, waarmee indien gewenst het beleid kan worden bijgestuurd. Dit is mogelijk gewenst omdat er onzekerheden waren over de uitgangspunten van het beleid. Uit de interviews blijkt dat het aanwijzen van de zandwinvakken en de vergunningverlening wordt uitgevoerd volgens het beleid in dat document. De betrokkenen van Rijkswaterstaat kunnen met het beleidsdocument in de praktijk prima uit de voeten.

Nieuw beleidsdoel: behoud kustfundament

In het beleid (3^e Kustnota en Nota Ruimte) wordt het begrip ‘kustfundament’ geïntroduceerd. Het beleid is gericht op het behoud van het kustfundament. Hiertoe worden zandige maatregelen getroffen (suppleren). De Westerschelde valt niet onder het kustfundament, de monding wel. Activiteiten in de Westerschelde mogen geen versterkte erosie van de kust tot gevolg hebben. Voor het zandwinbeleid van de Westerschelde betekent dit dat er op landelijke schaal gekeken moet worden naar de effecten van de zandwinning.

Uit de interviews blijkt dat men dit een belangrijke beleidsverandering vindt, maar dat deze tot nu toe geen invloed heeft gehad op het operationeel beheer. De evaluatie van het zandwinbeleid moet hier aandacht aan schenken.

Langetermijnvisie (LTV) en Ontwikkelingsschets 2010 (OS 2010) voor het Schelde-estuarium

In de Ontwikkelingsschets wordt voor het eerst beleidsmatig de koppeling gemaakt tussen het zandwinbeleid en het bagger- en stortbeleid. Stoppen met zandwinning betekent dat er minder onderhoudsbaggerspecie in het estuarium gestort kan worden. De mogelijkheden voor het wel of niet voortzetten van zandwinning worden betrokken bij het bepalen van de precieze stortstrategie.

De Ontwikkelingsschets geeft aan dat het morfologisch beheer meerdere functies dient. Naast vaargeulonderhoud en scheepvaart, moet het morfologisch beheer ook ingezet worden voor het instandhouden van de systeemkenmerken en het behouden en verbeteren van de ecologisch belangrijke gebieden. Dit betekent dat in het beleid en beheer van de Westerschelde rekening gehouden moet worden met de effecten op de ecologie. Uit de interviews blijkt dat er (een beperkte) toets plaats vindt op de effecten van de locatiekeuze, maar dat de ecologie geenszins sturend is in de besluiten over locaties en hoeveelheden.

De operationele samenwerking tussen Nederland en Vlaanderen die in het Streefbeeld 2030 is voorzien vindt in de praktijk van de zandwinning nog niet plaats. Uit de interviews blijkt dat in hoofdzaak Nederland zelfstandig de winvakken aanwijst, vergunning verleend en toezicht houdt. In een enkel geval wordt wel rekening gehouden met de wensen van Vlaanderen. Impliciet is er wel sprake van samenwerking, omdat de zandwinning wordt ingezet om extra stortcapaciteit te creëren, hetgeen (ook) een Vlaams belang is.

Wijziging in VHR-gebieden en passende beoordeling nodig

In "Zand in de Hand" staat een discrepantie: het document stelt dat geen zandwinning plaats vindt in VHR-gebieden, terwijl de gehele Westerschelde (inclusief de vaargeulen) tenminste onder de Habitatrichtlijn viel. Inmiddels valt de gehele Westerschelde onder zowel de Habitat- als de Vogelrichtlijn. Op basis van artikel 6 van de Vogel- en Habitatrichtlijn is een passende beoordeling van de significante negatieve effecten op de instandhouding van de SBZ is noodzakelijk. Deze passende beoordeling ontbreekt vooralsnog.

Nota Ruimte nieuwe basis voor bouwgrondstoffenbeleid

Met het niet herzien van het structuurschema Oppervlaktedelfstoffen is door het Rijk een afbouw van de rijksregie in gang gezet. De Nota Ruimte is de nieuwe basis voor vergunningverlening op grond van de Ontgrondingenwet. De winning van bouwgrondstoffen wordt aan de markt overgelaten, waarbij de overheid onnodige marktbelemmeringen probeert weg te nemen.

Bij de winning van bouwgrondstoffen moet gebruik gemaakt worden van de kansen die ontgrondingen bieden voor het realiseren van andere gewenste maatschappelijke functies.

HOOFDSTUK

4 Inventarisatie kennisontwikkeling

In dit hoofdstuk wordt besproken welke kennis ten grondslag ligt aan de inhoudelijke uitgangspunten van het zandwinbeleid “Zand in de Hand”, welke nieuwe kennis er sinds het uitkomen van het beleid is ontwikkeld en in hoeverre deze ontwikkelingen invloed hebben op de uitvoering van het zandwinbeleid. De morfologische aspecten van zandwinning kunnen niet los worden gezien van andere bagger- en stortactiviteiten in het estuarium. In praktisch alle eerdere studies over de Westerschelde zijn de effecten van zandwinning en vaargeulonderhoud dan ook integraal beschouwd. Uitgebreide studies naar de effecten van zandwinning op de morfologische ontwikkelingen voor de lange-termijn zijn niet voorhanden. Dit betekent dat het voor deze inventarisatie van de kennisontwikkeling niet mogelijk is om de effecten van zandwinning te onderscheiden van effecten van vaargeulonderhoud en meer natuurlijke morfologische veranderingen.

De inventarisatie van de kennisontwikkeling start niet in 2001, maar in 1990. De kennisbasis voor het beleid in “Zand in de Hand” is namelijk in de tien jaar voorafgaand aan de publicatie gelegd. Om het huidige beleid en de veranderingen te kunnen begrijpen is inzicht in die periode nodig.

De basis van deze inventarisatie is een documentenstudie aangevuld met informatie verkregen uit vier verschillende interviews. Zie bijlage 2 voor de geïnterviewde personen.

4.1

INHOUDELIJKE UITGANGSPUNTEN EN OVERWEGINGEN IN HET ZANDWINBELEID

Het zandwinbeleid 1993

Het zandwinbeleid (RWS, 1992) dat van kracht was voor het huidige beleid “Zand in de Hand” (2001) hanteerde twee inhoudelijke principes c.q. overwegingen.

1. ‘Handhaven van een sluitende zandbalans’ (zie ook intermezzo zandbalans): er mag op het systeemniveau van de gehele Westerschelde op jaarbasis niet meer zand worden gewonnen dan dat er door de waterbeweging wordt aangevoerd. Hiermee wordt bedoeld dat er ter hoogte van de lijn Vlissingen Breskens een sedimentimport¹⁵ is ter grootte van minimaal de jaarlijkse zandwinhoeveelheid.

¹⁵ Of het systeem importeert of exporteert wordt afgeleid uit de zandbalans van het systeem.

2. Het zwaartepunt van de zandwinning werd verplaatst van het westelijke deel van de Westerschelde naar oostelijke deel. Aanleiding voor deze wijziging vormde de eerste resultaten van de destijds lopende Oostweststudie (Vroon et al., 1997) waarin werd geconcludeerd dat er in het oostelijk deel van de Westerschelde een sedimentoverschot was als gevolg van de eerste vaargeulverdieping in de jaren zeventig.

Het huidige zandwinbeleid "Zand in de Hand"

In het huidige zandwinbeleid "Zand in de Hand" wordt het uitgangspunt handhaven van een sluitende zandbalans voor de 'korte' termijn van 2001-2011 losgelaten. De motivatie hiervoor is driedelig:

1. In de eerste plaats zorgt de uitgevoerde tweede vaarwegverruiming er voor dat het 'handhaven van een sluitende zandbalans' niet meer haalbaar is. De vaargeulverruiming zal namelijk naar verwachting (opnieuw) gepaard gaan met een sedimentoverschot. Dit overschot ontstaat in beginsel in de verruimde vaargeul maar wordt door het baggeren en storten ten behoeve van het vaargeulonderhoud verplaatst van de vaargeul naar de nevengeulen. De precieze omvang van het overschot dat hierdoor in de nevengeulen ontstaat is niet goed bekend. Wel is er een grove schatting dat de tweede verdieping van de vaargeul volgens het 48'-43' programma gepaard gaat met een verruiming van de vaargeul zelf van ongeveer 80 Mm³ (zie ook paragraaf 3.2.1). Op basis hiervan wordt in het zandwinbeleid het uitgangspunt gehanteerd dat de Westerschelde maximaal 80 Mm³ ruimer mag worden. Bij voortzetting van de jaarlijkse zandwinning van 2,6 Mm³/jaar en de geconstateerde sedimentexport van 1 tot 3 Mm³/jaar zal het systeem tijdens de beleidsperiode 2001-2011 naar verwachting maximaal 56 Mm³ verruimen. Deze aangenomen verruiming van 56 Mm³ blijft ruim binnen het veronderstelde overschot van 80 Mm³.
2. Naast deze effecten van de vaarwegverruiming op een relatief korte termijn (10 – 15 jaar?) spelen de historische toename van de getijslag en de zeespiegelstijging ook een rol in de overweging om het handhaven van een sluitende zandbalans los te laten gedurende de beleidsperiode 2001-2011. Uitgangspunt is dat de autonome zeespiegelstijging leidt tot een sedimentvraag in het morfologische systeem. Het systeem heeft extra zand nodig om de waardevolle intergetijdengebieden met de zeespiegelstijging te kunnen laten meegroeien. De autonome toename van de getijslag leidt er toe dat het getijvolume van de geulen toeneemt waardoor de geulen verruimen en er zand beschikbaar komt voor de intergetijdengebieden. De veranderingen in de zandbehoefte van het systeem als gevolg van de zeespiegelstijging en de toename van de getijslag heffen elkaar tot ongeveer 2030 op (Roelse en Arends, 2000).
3. De niet gekende functie van het mondingsgebied speelt ook een rol in de overweging om de sluitende zandbalans van de Westerschelde los te laten. Het mondingsgebied kan vanuit morfologisch oogpunt als een onderdeel van het Schelde estuarium worden beschouwd. Het is echter de vraag of het mondingsgebied een klassieke 'ebb tidal delta' (buitendelta) is zoals we die langs de Waddenkust kennen. In een klassieke situatie wordt sediment dat uit het getijbekken wordt geëxporteerd opgeslagen in de buitendelta; hoe groter het bekken hoe groter de buitendelta en vice versa. Ten tijde van het opstellen van het zandwinbeleid was het nog niet duidelijk of het mondingsgebied als een echte buitendelta kan worden beschouwd of dat het meer een onderdeel is van het binnengebied (en een buitendelta ontbreekt).

In “Zand in de Hand” wordt gesteld dat de zandwinning moet worden afgebouwd wanneer het morfologische systeem als gevolg van export en zandwinning meer verruimt dan 80 Mm^3 . Argument hiervoor is dat de verruiming van het systeem leidt tot een versteking van de platen en de plaat-geulovergangen en ten koste gaat van ecotopen (en verdrinking van het systeem?). De werking van het mondingsgebied wordt hierbij als belangrijke kennisleemte geïdentificeerd.

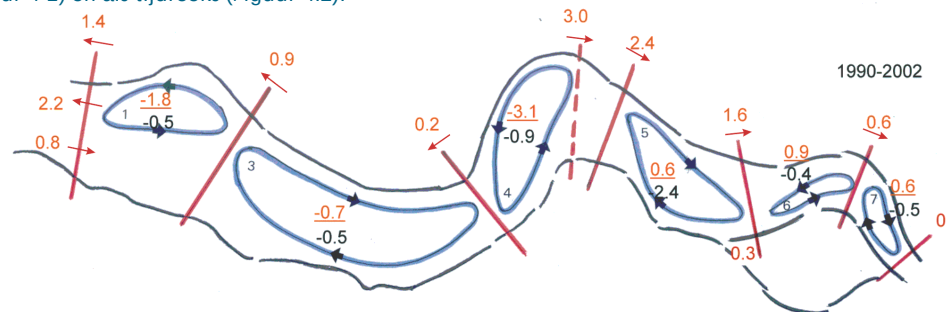
INTERMEZZO – ZANDBALANS

Een zandbalans wordt opgesteld om de veranderingen in de zandhuishouding van het morfologische systeem vast te stellen. Hierbij wordt het beschouwde systeem opgedeeld in een aantal (morfologisch gedefinieerde) eenheden c.q. vakken. Voor ieder vak wordt het totale netto geërodeerde of gesedimenteerde sedimentvolume bepaald (uit de dieptekaarten, V_{tot} in Figuur 4-1). Daarnaast wordt voor ieder vak het volume ingrepen bepaald. Het verschil tussen de totale volumeverandering en de som van de ingrepen (V_i) wordt de zogenaamde natuurlijke volumeverandering genoemd (veroorzaakt door de waterbeweging). Vervolgens wordt op de landwaartse grens van het totale te beschouwen systeem een aanname gedaan voor de sedimentuitwisseling, waarna de sedimentuitwisseling tussen de verschillende vakken door de waterbeweging kan worden afgeleid. De resultaten kunnen worden weergegeven in een kaartje (Figuur 4-1) en als tijdreeks (Figuur 4.2).

Figuur 4-1

Voorbeeld van een zandbalans voor de Westerschelde 1990-2002 (uit Jeuken et al., 2003)

¹⁶

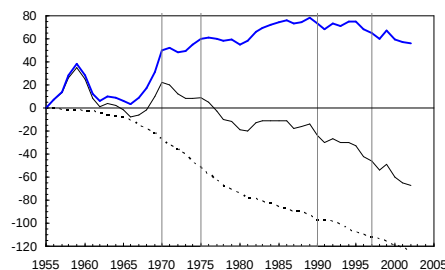


Al sinds de eerste helft van de vorige eeuw worden er zandbalansen van de Westerschelde opgesteld (Nijhof, 1930, Kleinjan, 1933, Haring 1949 en 1951). De belangrijkste vraag (doel) van deze analyses bestond toen uit het beantwoorden van de vraag of de Westerschelde aan het verlanden is of niet. Het werk van Haring (1949, 1951) wordt later door Bakker en De Looff (1977) gebruikt en aangevuld om na te gaan of het verantwoord is om de jaarlijkse zandwinning in de Westerschelde te verhogen. Het uitgangspunt van handhaven van een sluitende zandbalans stamt uit die tijd.

Figuur 4.2

Cumulatieve erosie / sedimentatie (E/S) in de Westerschelde (in Mm^3).¹⁷

Gehele Westerschelde (incl. Saeftinghe)



¹⁶ Rode getallen met pijlen = zand-transporten tussen de morfologische eenheden (in Mm^3/jr). V_{nat} = rode onderstreepte getallen, V_{tot} = zwarte getallen (erosie (-) en sedimentatie (+) gemeten in de dieptekaart.

¹⁷ Dikke doorgetrokken zwarte lijn = totale E/S, zwarte gestippelde lijn = E/S ten gevolge van ingrepen, dikke blauwe lijn = 'natuurlijke' E/S en het zandtransport ter hoogte van Vlissingen. Een stijgende lijn betekent sedimentatie. Een dalende lijn betekent erosie.

De bovengenoemde inhoudelijke overwegingen die ten grondslag liggen aan het huidige zandwinbeleid worden in de navolgende paragrafen nader toegelicht en bediscussieerd aan de hand van de ontwikkelde kennis tot 2001 en de nieuwe kennisontwikkeling sinds 2001. De volgende thema's en vragen komen hierbij aan bod:

1. Het sedimentoverschot: wat wordt hiermee bedoeld? Waar komt het getal van 80 Mm³ vandaan en wat is de relatie met het sedimentoverschot?
2. Wat is de invloed van zandwinning en vaargeulonderhoud op de zandhuishouding?
3. Wat is de invloed van zeespiegelstijging en getijslagveranderingen op de zandhuishouding?

Zoals beschreven in de volgende paragrafen, kan uit deze inventarisatie van de kennisontwikkeling het volgende worden geconcludeerd met betrekking tot de drie inhoudelijke uitgangspunten van het zandwinbeleid (genoemd op pagina 24 van dit rapport):

Uitgangspunt 1- sedimentoverschot

Naar onze mening zijn het principe en de omvang van de veronderstelde sedimentoverschotten in relatie tot de zandwinning nog niet voldoende onderbouwd en gedefinieerd. De kennisontwikkeling sinds 2001 is hier niet op gericht geweest. Om sedimentoverschotten te kunnen definiëren moet eerst duidelijk zijn welke eindtoestand van het systeem als gevolg van zandwinnen en verdiepen wenselijk c.q. toelaatbaar is en of die eindtoestand een evenwicht is.

Uitgangspunt 2 – invloed van externe forceringen op sedimentbeschikbaarheid

Het tweede uitgangspunt is volgens ons niet goed onderbouwd en ook deels niet juist. De zeespiegelstijging leidt wel tot een sedimenttekort maar als gevolg van het grotere tekort in het mondingsgebied verliest de Westerschelde juist extra sediment door zeespiegelstijging. De toename van de getijslag gaat gepaard met een sedimentoverschot (sedimentverlies) in de Westerschelde. Dit betekent dat de effecten van zeespiegelstijging en getijslagtoename elkaar waarschijnlijk eerder versterken dan verzwakken als het gaat om de beschikbaarheid van sediment in de Westerschelde. Daarmee kunnen beide processen ook op kortere termijn wel degelijk van belang zijn. Over het gecombineerde effect van deze forceringen en het individuele effect van de getijslagtoename is sinds 2001 geen nieuwe kennis ontwikkeld. Een gevoeligheidsanalyse met het gevalideerde ESTMORF-model, waarin variërende forceringen kunnen worden meegenomen, (inclusief een vergelijking met waarnemingen) kan hier meer inzicht in verschaffen.

Uitgangspunt 3 – relatie verruiming-ecotopen en werking monding

De relatie tussen het ruimer worden van de Westerschelde en de aantasting van ecotopen is niet wetenschappelijk onderbouwd. Het feit dat deze relatie eenmaal in het oostelijk deel is waargenomen (Vroon et al, 1997; RIKZ, 2003) levert te weinig onderbouwing om het als uitgangspunt te hanteren, zeker wanneer het aan het getal van 80 Mm³ wordt gerelateerd. Sinds 2001 is de kennis op dit punt niet toegenomen. Het inzicht in de werking van het mondingsgebied is wel enigszins toegenomen. Uit het opstellen van een zandbalans van de Westerschelde en (een deel van) de monding is duidelijk geworden dat ook het mondingsgebied sediment verliest (Nederbragt en Liek, 2004).

Dit betekent dat er vooralsnog geen sprake lijkt te zijn bufferwerking waarbij sediment uit de Westerschelde tijdelijk kan worden opgeslagen in het mondingsgebied en later weer beschikbaar kan komen voor de Westerschelde. De oorzaken van sedimentimport en export zijn nog niet bekend. Hierdoor is het ook niet mogelijk om uitspraken te doen over hoe erg dit is.

Bovenstaande impliceert dat de drie inhoudelijke uitgangspunten in het huidige zandwinbeleid niet voldoende onderbouwd zijn en daarmee aanvechtbaar. Er is wel kennis beschikbaar en ontwikkeld maar niet gericht op de toepassing in het zandwinbeleid.

4.2

ACHTERGROND VAN DE INHOUDELIJKE UITGANGSPUNTEN IN “ZAND IN DE HAND”

4.2.1

HET SEDIMENTOVERSCHOT – PRINCIPE, OMVANG EN ONZEKERHEDEN

Het principe

Het bestaan van een sedimentoverschot in relatie tot vaargeulverdiepingen is in de Oostweststudie (Vroon et al., 1997; Roelse en Arends, 2000) naar voren gebracht. Het principe is sterk gebaseerd op de evenwichtsrelatie tussen het getijvolume en de dwarsdoorsnede van een geul en de waargenomen ontwikkelingen rondom de eerste verdieping van de vaargeul. De gedachtegang is als volgt.

1. Door het verdiepen van de drempels in de vaargeul treedt een herverdeling van de debieten op tussen vaargeul/ hoofdgeul en nevengeul. De debieten in de vaargeul nemen toe ten koste van de debieten in de nevengeul, waarbij de snelheden in zowel de vaargeul als in de nevengeul enigszins afnemen.
2. De evenwichtsrelatie tussen getijvolume en doorstroomoppervlak impliceert dat door de initiële herverdeling van de debieten de hoofdgeul ruimer wordt, c.q. een zandoverschot heeft. De aangrenzende geuldelen gaan uitruimen waarbij het sediment op de drempels wordt afgezet waar het vervolgens wordt weggebaggerd in het kader van het vaargeulonderhoud.
3. De afname van de getijvolumina en snelheden in de nevengeulen betekenen dat er een sedimenttekort in deze geulen is ontstaan als gevolg van de verdieping.
4. Wanneer de baggerspecie uit het vaargeulonderhoud in deze geul wordt gestort verdwijnt het tekort in deze nevengeul en het zandoverschot in hoofdgeul. Er ontstaat een nieuw evenwicht waarbij de omvang van de vaargeul (ebgeul) is toegenomen en de omvang van de nevengeul (vloedgeul) is afgenomen.
5. Door de grotere afmetingen zal het zandoverschot in de vaargeul echter vaak groter zijn dan het tekort in de nevengeul. Wanneer dit zand toch in de nevengeul wordt gestort ontstaat hier een overschot, dat deels door de getijstromen kan worden geborgen in de intergetijdengebieden. Wanneer de gestorte hoeveelheden een zekere kritische grens overschrijden kan dit leiden tot een degeneratie van de geul (Wang et.al, 1995 en 1997).

6. Een secundair effect van deze morfodynamische veranderingen in het stelsel van hoofd- en nevengeul (eb- en vloedgeul) is dat het (dwars)verhang tussen beide geulen afneemt. Deze verhangen zijn de aandrijvende kracht voor de kortsluitgeulen tussen hoofd- en nevengeul. Als die verhangen afnemen ontstaat in de eventueel aanwezige kortsluitgeulen een sedimenttekort dat vanuit de nevengeulen wordt aangevuld. Afhankelijk van de grootte van de morfologische veranderingen in hoofd- en nevengeul kan dit mechanisme leiden tot het geleidelijk verdwijnen van kortsluitgeulen en het aaneengroeien van intergetijdengebieden. Hierdoor treedt een verdere versteiling van het geul-plaat reliëf op en neemt het aandeel inactieve platen op termijn toe.

De achtergrond over de omvang van het sedimentoverschot en de herkomst van het getal van 80 Mm³ wordt beschreven in onderstaand intermezzo.

INTERMEZZO – OMVANG VAN HET OVERSCHOT

Overschotten als gevolg van de eerste verdieping

De omvang van het sedimentoverschot dat in het oostelijk deel aanwezig is vlak voor de tweede vaargeulverruiming wordt door Roelse en Arends (2000) geschat op enkele tientallen miljoenen kuubs. Dit overschot wordt toegeschreven aan de effecten van de eerste verdieping, met de volgende informatie als basis (rechtstreeks uit Roelse en Arends, 2000):

'In de periode 1955-1997 is de hoofdgeul in het oostelijke deel met 100 Mm³ (Vroon et al, 1997) verruimd door kunstmatige verlaging van de drempels en vergroting van de aanliggende geulen als reactie hierop. Van dit potentiële overschot is 25 Mm³ gebruikt voor zandwinning. De resterende 75 Mm³ heeft de nevengeulen en het Land van Saeftinghe verondiept en de platen verhoogd. In de loop van de tijd is ongeveer 35 Mm³ uit de sedimentcirculaties van het actieve deel van het systeem verdwenen doordat het op het land van Saeftinghe en de platen is gesedimenteerd. Dit sediment is door het systeem 'opgeborgen' en vormt geen overschot meer waardoor voor aanvang van de verruiming nog een sedimentoverschot van enkele tientallen miljoenen kuubs aanwezig is als gevolg van de verruiming van 1970-1975.'

Verwachte overschotten als gevolg van de tweede verdieping

In het zandwinbeleid wordt een getal van 80 Mm³ gebruikt, waarbij wordt gezegd dat dit niet de grootte is van het sedimentoverschot na de tweede verdieping, maar de hoeveelheid sediment is die naar verwachting vrijkomt uit de vaargeul bij de verruiming 48'/43'.¹⁸ Hoeveel van dit zand in de nevengebieden door stortingen tot een overschot gaat leiden is niet bekend. Toch wordt het getal van 80 Mm³ in het zandwinbeleid gehanteerd als een potentieel sedimentoverschot.

Door Roelse en Arends (2000) wordt gezegd dat door de 48'/43'-verruiming een sedimentoverschot zal ontstaan van ongeveer 80 Mm³. Roelse en Arends (2000) verwijzen hierbij naar Dekker (1994). Laatstgenoemde onderzoekt de hydrodynamische effecten van de 48'/43'-verruiming met behulp van het destijds operationele waterbergingmodel Scaldis100. De T₀-bodem is een bodemschematisatie gebaseerd op de dieptekaarten van 1988. Voor het scenario van de 48'/43'-verruiming wordt door Dekker (1994) een schematisatie gebruikt die 'karakteristiek' is voor de bodem 1990 na verruiming.

¹⁸ Er wordt hierbij verwezen naar de Milieuaspectenstudie van 1998. Daarin wordt echter niet verwezen naar Dekker, 1994.

De door Dekker gebruikte bodemkarakteristiek (tekening AZ.81.148) is ontleend aan het verdiepingsrapport dat in 1984 in opdracht van de Technische Schelde Commissie is gemaakt (TSC, 1984). Op de tekening AZ.81.148 staat de som van de bodemveranderingen van:

- 1 De periode 1976-1980 (consolidatie van de eerste verdieping), en
- 2 De verwachte bodemveranderingen tijdens en na de 48'/43'-verruiming, waarbij naar analogie van de eerste verdieping is aangenomen dat dit proces ongeveer tien jaar duurt. De verwachte bodemveranderingen hebben betrekking op de periode 1980-1990. De waarde van de veranderingen zijn rechtstreeks afgeleid (geëxtrapoleerd) uit de gemeten bodemveranderingen 1970-1980, waarbij 1970-1975 de verdiegingsperiode was en 1976-1980 de consolidatieperiode. Bij uitvoering van de 48'/43'-verruiming in 1980 bedroeg de te realiseren verdieping van de drempels het 55/65° deel van de eerste verruiming. Daarom bestaat de verwachte bodemontwikkeling uit het 55/65° deel van de opgetreden bodemveranderingen uit de periode 1970-1980.

Het meenemen van de bodemveranderingen 1976-1980 was nodig omdat het destijds gebruikte model van WL-Borgerhout een (referentie)bodem van 1976 had. Deze bodemveranderingen zitten echter in de door Dekker (1994) gebruikte tekening AZ.81.148. Dit betekent dat de door Dekker gehanteerde bodemveranderingen worden overschat ten opzichte van de bedoelde bodemveranderingen volgens de inzichten van 1981. De inzichten met betrekking tot de te hanteren stortstrategie waren in 1994 al aan het veranderen. Daarom zijn door Dekker (1994) alleen de bodemveranderingen in de vaargeulen Vaarwater boven Bath, Nauw van Bath, Overloop van Valkenisse, Zuidergat en Overloop van Hansweert van tekening AZ.81.148 gebruikt voor het samenstellen van de karakteristieke bodem. Een kubering van deze selectief aangebrachte bodemveranderingen komt uit op 78.3 Mm³, de circa 80 Mm³ die naar het zich laat aanzien een eigen leven is gaan leiden.

Discussie

De inhoudelijke motivatie en de uitwerking van het zandwinbeleid "Zand in de Hand" zijn sterk gebaseerd op het principe van sedimentoverschotten die ontstaan als gevolg van vaargeulverruiming. De initiële fysische mechanismen die leiden tot het zogenoemde sedimentoverschot, zoals hierboven beschreven, zijn onzes inziens echter niet helemaal juist en ook niet voldoende onderbouwd.

Naast baggeren op de drempels worden de veranderingen in de getijvolumina door de individuele geulen namelijk ook, en wellicht vooral, beïnvloed door veranderingen in de voortplanting van het getij en sedimentstortingen in nevengeulen. De eerste verdieping is gepaard gegaan met een toename van de getijslag (landwaarts van Hansweert) en een snellere voortplanting van het getij. Of deze veranderingen primair het gevolg zijn van het verdiepen van de drempels, het onttrekken van grote hoeveelheden sediment of meer natuurlijk processen (bochtafsnijding, kantelen van het geulsysteem) is niet goed bekend. Deze veranderingen in het verticale getij zullen echter wel hebben geresulteerd in een toename van de getijvolumina door de geulen die moeilijk te scheiden is van een waargenomen of voorspelde herverdeling van de getijvolumina tussen eb- en vloedgeul.

De herverdeling van de getijvolumina tussen twee geulen en de resulterende morfologische veranderingen worden volgens theoretische inzichten vooral bepaald door de verandering in de verhouding van de hydraulische weerstand (die de afvoer onder een zeker verhang bepaald) in beide gehele geulen. Het storten van sediment in een (neven)geul beïnvloedt die verhouding meer dan het verdiepen van een locale drempel vlakbij het splitsingspunt (Wang et al, 1995; Wang, 1997, Rijkswaterstaat, 1998). Dit betekent dat het storten van sediment in de nevengeulen waarschijnlijk belangrijker is geweest in de waargenomen herverdeling van de getijvolumina dan het verdiepen van de drempels.

Verder gaat het geschetste principe van sedimentoverschotten voorbij aan drie belangrijke, maar vaak lastige aspecten:

1. De sterk niet-lineaire morfodynamische processen die optreden. Het principe van sedimentoverschotten is gebaseerd op een lineaire procesbenadering. Een dergelijke benadering is echter alleen gerechtvaardigd in een verkennende initiële effectbeschouwing (dus voor de korte termijn) en niet voor de middenlange tot lange termijn zoals gehanteerd in het zandwinbeleid.
2. Het bestaan en evalueren van morfologische evenwichten. Het bestaan van een morfologisch evenwicht speelt een belangrijke rol in het sedimentoverschotten principe. Via allerlei initiële benaderingen wordt beredeneerd wat het nieuwe lokale evenwicht is (en dus het zandoverschot of –tekort). Er wordt echter niet meer nagegaan of de veronderstelde nieuwe situatie inderdaad een evenwicht is. Een analyse van de ruimtelijke en temporele veranderingen van de verhouding tussen het getijvolume en het doorstroomoppervlak kan hier meer duidelijkheid over verschaffen (ontleend aan waarnemingen en gevalideerde morfologische modellen). Hierbij verdient het de aanbeveling om op een consequente wijze om te gaan met de term evenwicht en expliciet de bijbehorende ruimte en tijdschalen aan te geven. Tot slot moet worden opgemerkt dat het begrip morfologisch evenwicht lastig te hanteren is in een systeem waar door de mens al decennia tot eeuwen lang wordt ingegrepen in het morfologisch systeem (inpolderingen, al meer dan 100 jaar zandwinning, vaargeulonderhoud sinds 1920).
3. De gewenste, c.q. toelaatbare eindtoestand van het systeem. Om sedimentoverschotten (- en tekorten) te kunnen definiëren moet eerst worden bepaald welke eindtoestand van het morfologische systeem als gevolg van zandwinnen en verdiepen wenselijk c.q. toelaatbaar is en of die eindtoestand een evenwicht is. Het zandwinbeleid zelf heeft ook invloed op die eindtoestand. Pas wanneer dit duidelijk is kan worden bepaald of er zandoverschotten zijn die het fysisch systeem kan missen.

Kortom, het definiëren van sedimentoverschotten en tekorten vraagt om een analyse van de gewenste eindtoestand van het systeem en het al dan niet optreden van een morfologisch evenwicht op verschillende ruimte- en tijdschalen. In deze analyse moet rekening worden gehouden met het niet-lineaire karakter van de morfodynamische processen die de eindtoestand bepalen.

De omvang van de zandoverschotten die worden toegeschreven aan effecten van vaargeulverruiming roepen bedenkingen op:

Zoals in paragraaf 3.1 is gebleken is de 80 Mm³ die in “Zand in de Hand” en door Roelse en Arends (2000) wordt gehanteerd als overschot, een zeer grove benadering van de verwachte verruiming van de vaargeul als gevolg van de tweede verdieping. Het is ook niet zeker of dit nu wel of niet als een sedimentoverschot mag worden beschouwd.

De oorspronkelijke bepaling van het getal door Dekker (1994) is niet als bepaling van het overschot bedoeld, maar een opstap naar verkenning van de hydrodynamische effecten van de verruiming. Of de Overloop van Hansweert in het kuberen had moeten worden meegenomen is maar zeer de vraag. De forse verdiepingen van deze geul in de periode 1970-1980 hadden weinig tot niets te maken met de eerste vaargeulverdieping (natuurlijk proces van bochtafsnijding).

De omvang van de sedimentoverschotten die worden toegeschreven aan het effect van de eerste verdieping is onduidelijk. Deels doordat niet duidelijk is wat precies onder het overschot wordt verstaan (de verruiming van de vaargeul?). Maar ook omdat hiervoor de ontwikkelingen gedurende de periode 1955-1997 worden beschouwd. In deze periode (en daarvoor) speelden ook meer natuurlijke morfologische processen waarschijnlijk een rol in de opgetreden morfologische veranderingen van het plaat-geulstelsel in het oostelijk deel.

CONCLUSIE

Op basis van bovenstaande beschouwingen kan worden geconcludeerd dat het uitgangspunt van sedimentoverschotten in relatie tot de zandwinning nog niet voldoende is onderbouwd en gedefinieerd. De grootte van de eventuele overschotten is daarmee ook niet goed bekend.

4.2.2

INVLOED VAN VAARGEULONDERHOUD EN ZANDWINNING OP DE ZANDBALANS

Zoals in de vorige paragraaf is aangegeven is het principe van sedimentoverschotten die ontstaan als gevolg van vaargeulverdiepingen en –onderhoud nog niet voldoende onderbouwd. Dit betekent niet dat er tot 2001 verder geen kennis is ontwikkeld over de invloed van vaargeulonderhoud en zandwinning op morfologie en waterbeweging in het estuarium. De ontwikkelde kennis heeft echter vooral betrekking op een grotere ruimteschaal die relevant is voor het interpreteren van veranderingen in de zandbalans. De ontwikkeling van verschillende typen morfologische modellen (ESTMORF, Wang en Van Helvert, 2001; Asmita en Eendmorf) sinds begin jaren 90 heeft hierin een belangrijke rol gespeeld.

Morfodynamische langetermijneffecten

In 1997 is met behulp van het Asmita-model een studie uitgevoerd naar de effecten van zandwinning in de Westerschelde op de ontwikkelingen van de kusten in het mondinggebied (Wang, 1997). Aanleiding voor de studie was de zorg dat de zandwinning in het estuarium tot extra sedimentimport bij Vlissingen kan leiden en daarmee extra erosie van de kusten veroorzaakt. Uit de studie blijkt dat zandwinning in de Westerschelde leidt tot een verruiming van de Westerschelde en een versterkte zandimport (door het gecreëerde zandtekort), c.q. verminderde zandexport, wat tot erosie in het mondingsgebied leidt.

Uit deze studie is tevens geconcludeerd dat naast zandwinning ook de stortstrategie ten behoeve van het vaargeulonderhoud invloed heeft op de grootschalige zandhuishouding van het estuarium. De sedimentimport bij Vlissingen kan omslaan in een export als gevolg van een veranderde stortstrategie, waarbij meer specie in het westen wordt gestort. Volgens het gebruikte modelconcept staat het netto sedimenttransport in de richting van de gradiënt van de zandhonger. Als indicator voor de zandhonger wordt de verhouding tussen het werkelijke doorstroomoppervlak van het estuarium en het doorstroomoppervlak bij evenwicht gebruikt. Het doorstroomoppervlak bij evenwicht is evenredig met het getijvolume.

Door sediment dat gebaggerd word in het oostelijk deel te storten in het westelijke deel, vergroot men de zandhonger in het oosten en verkleint men de zandhonger (c.q. vergroot men het zandoverschot) in het westen. Hierdoor ontstaat er niet alleen een zandhongergradiënt van het westelijke deel van het estuarium naar het oostelijke deel, maar de zandhonger in het westelijke deel wordt ook relatief kleiner ten opzichte van het mondinggebied. Na verloop van tijd slaat de zandhongergradiënt tussen monding en Westerschelde (Vlissingen) om van teken en treedt export op. Het geëxporteerde sediment komt terecht in het mondinggebied. Dit betekent echter nog niet automatisch dat het mondinggebied als buffer voor de Westerschelde kan worden beschouwd. Meer export vanuit de Westerschelde leidt weer tot minder import van, c.q. meer export naar buiten. Bovendien, of er later weer (extra) import naar de Westerschelde optreedt, hangt meer af van de omstandigheden in het estuarium dan van de aanwezigheid van meer sediment in het mondinggebied. Deze conclusie over de omslag van sedimentimport naar -export bij Vlissingen is later bevestigd in de uitgebreidere studie naar de effecten van storten van baggerspecie (Wang et al, 1997, Rijkswaterstaat, 1998). Deze inzichten geven echter nog geen verklaring voor de sinds 1990 opgetreden sedimentexport.

Initiële en kortetermijneffecten

In een latere studie onderzoekt Svasek (1999) de initiële effecten van zandwinning en vaargeulonderhoud op de zandhuishouding. Hierbij is gebruik gemaakt van het SCALWEST-waterbewegingsmodel, waarmee verkennende gevoeligheidsanalyses zijn uitgevoerd, en de empirische relatie tussen doorstroomoppervlak en het (dominante) getijvolume waarmee de korte termijn initiële morfologische reactie van de geulen is berekend. Deze berekende initiële morfologische reacties zijn gepresenteerd in termen van zandoverschotten en –tekorten, conform het sedimentoverschotten principe. Volgens de analysemethode is er sprake van een overschot als de initiële toename van geuloppervlak relatief kleiner is dan de toename van het getijvolume (snelheden nemen toe). Er is een tekort als de toename van geuloppervlak relatief groter is dan de toename van het getijvolume (snelheden nemen af). Zoals de onderzoekers zelf al aangeven kunnen de morfologische veranderingen op deze wijze niet nauwkeurig worden bepaald, maar ontstaat wel een inzicht in de richting en de orde van grootte van de veranderingen.

Uit de studie zijn de volgende korte termijneffecten van zandwinning / baggeren naar voren gebracht.

- § Door zandwinning/baggeren nemen snelheden in de verruimde en de parallelle geul af. In de landwaarts gelegen geulen nemen de stroomsnelheden toe door de versterkte getijdoordringing (getijslag en loopsnelheid).
- § Door zandwinning creëer je een tekort. Dit tekort is echter kleiner dan de zandwinning doordat de getijvolumina door de geulen toenemen.
- § Onttrekking in de hoofdgeul leidt tot minder grote tekorten in het aangepaste geulenpaar en meer overschot in de overige geulen dan onttrekking in de nevengeulen doordat het een grotere invloed op de getijdoordringing heeft.

Het verder wegbrengen van de baggerspecie uit het oostelijk deel naar het midden en westelijk deel gaat gepaard met de volgende initiële effecten.

- § Een verruiming en zandtekort in het oostelijk deel: de procentuele toename van het getijvolume (door de sterkere getijdoordringing) is kleiner dan de toename van de geulinhoud (snelheden nemen af).
- § Een verondieping en zandoverschot (in termen van de evenwichtsrelatie) in het westelijk en middendeel. Door de stortingen neemt de geulinhoud af terwijl het getijvolume juist toeneemt door de sterkere getijdoordringing in het oostelijk deel.

Deze effecten van de gewijzigde stortstrategie bevestigen de resultaten van de eerder uitgevoerde ESTMORF-studie van Wang et al. (1997). Deze beschouwing geeft een goede indicatie over de richting van de initiële morfologische ontwikkeling. Het zegt nog niet voldoende over de uiteindelijke morfologische evenwichtstoestand, en dus niet voldoende over een eventueel zandoverschot. Dit komt doordat morfologische veranderingen weer tot verandering van waterbeweging zullen leiden, en daardoor de evenwichtstoestand van morfologie verandert.

CONCLUSIE

Samenvattend kan op basis van bovengenoemde studies worden geconcludeerd dat het verplaatsen van baggerspecie van oost naar west zorgt voor een verminderde import, c.q. export van sediment nabij Vlissingen en een netto verruiming van de Westerschelde. Een deel van het geëxporteerde sediment komt in het mondingsgebied terecht maar daarmee fungeert het mondingsgebied nog niet als sedimentbuffer voor de Westerschelde. Zandwinning leidt tot een verruiming en sedimenttekort in de Westerschelde als geheel. Als gevolg van veranderingen in de getijbeweging is het sedimenttekort, dat tot extra import (of verminderde export) kan leiden, echter kleiner dan de zandwinning.

4.2.3

INVLOED VAN ZEESPIEGELRIJZING EN GETIJSLAGVERANDERINGEN OP DE ZANDBALANS

Effecten van zeespiegelstijging

Zeespiegelstijging leidt tot een sedimenttekort in het estuarium vooral in de niet-geulgebieden (Wang, 1997, Svasek, 1999). Toch kan de zeespiegelstijging er toe leiden dat een sedimentimport bij Vlissingen kan omslaan in een export (Wang, 1997). De reden dat (versnelde) zeespiegelrijzing niet tot extra import bij Vlissingen leidt maar juist tot export wordt veroorzaakt door het feit dat zeespiegelrijzing ook tot (een grotere) zandhonger in het mondingsgebied leidt (Wang, 1997).

In eerste instantie leidt dit tot sedimentatie in het mondingsgebied door extra import van buiten (Noordzee en aanliggende kusten) en door verminderde import van de monding naar het estuarium, c.q. export van estuarium naar de monding.

Svasek (1999) concludeert dat op de korte (5 jaar) tot middellange (2030) termijn het effect van zeespiegelstijging op de zandhuishouding ondergeschikt is aan de invloed van vaargeulonderhoud en zandwinning. Op langere tijdschalen zouden de externe forceringen (zeespiegelstijging en toename getijslag) dominant kunnen worden. Dit betekent dat op langere termijn meer voorzichtigheid is geboden in het zandwinbeleid.

Effecten van veranderingen in getijslag

Het getij op de Noordzee kent een structurele toename van de getijslag van 3 tot 4% per eeuw. Daarnaast wordt het getij gekenmerkt door een periodieke fluctuatie in de getijslag met een cyclusduur van 18,6 jaar. Beide vormen van getijslagveranderingen kunnen de zandhuishouding en de zandbalans van het estuarium beïnvloeden. De effecten van een toename van de getijslag zijn verkend door Svasek (1999).

- § Een toename van de getijslag leidt tot een toename van de getijvolumina in het estuarium. De grotere getijvolumina impliceren een groter evenwichtsdoorstroomoppervlak en een erosie van de geulen; er komt sediment beschikbaar als gevolg van de toename van de getijslag. Dit kan leiden tot een verminderde import c.q. een versterkte export.
- § Een toename van de getijslag op de Noordzee van 1% gaat gepaard met een sedimentoverschot in de geulen van de Westerschelde van 13-17 Mm³, uitgaande van de evenwichtsrelaties en de initiële aanpassingen in de waterbeweging.

Discussie

Op basis van de studie van Svasek (1999) spreken Roelse en Arends (2000) de verwachting uit dat tot 2030 de effecten van een zeespiegelstijging van 20 cm (zandhonger ondiepe gebieden) en een getijslag toename van 1% (zandoverschot) elkaar zouden kunnen compenseren (tweede uitgangspunt). Deze verwachting is niet alleen onzeker omdat de toekomstige toename van zeespiegelstijging en getijslagtoename onzeker zijn, maar ook omdat in de studie van Svasek (1999) de morfologische aanpassingen niet nauwkeurig konden worden bepaald (inherent aan de aanpak).

Dit betekent dat het tweede inhoudelijke uitgangspunt van het Zandwinbeleid een onzeker uitgangspunt is en dat de onzekerheden over de omvang van het veronderstelde sedimentoverschot nog groter zijn. Te meer omdat het uitgangspunt geen rekening houdt met het grotere sedimenttekort in het mondingsgebied bij een zeespiegelstijging waardoor de Westerschelde zand exporteert (in plaats van importeert) naar het mondingsgebied ondanks het sedimenttekort dat in de Westerschelde ontstaat als gevolg van de zeespiegelstijging.

4.3

KENNISONTWIKKELING NA 2000

4.3.1

BEHOUD VAN HET MEERGEULENSYSTEEM EN HET CELLENCONCEPT

Het behoud van het meergeulensysteem in de Westerschelde is in de LTV-studie als een belangrijk uitgangspunt voor het beleid naar voren gebracht.

Een geulensysteem kan worden gekenmerkt door meerdere morfologische evenwichten: een twee-geulensysteem zoals aanwezig in de Westerschelde is de huidige situatie en een één-geulensysteem waarbij een van beide geulen in de estuariene dwarsdoorsnede verzandt. Uit een eerdere studie (Wang, 1997, Rijkswaterstaat, 1998) is geconcludeerd dat vooral het storten invloed kan hebben op de instandhouding van het huidige meergeulensysteem. Er blijkt een kritische grens voor de snelheid van storten (de hoeveelheid m³ / tijdseenheid) te zijn. Wanneer deze langdurig wordt overschreden kan het leiden tot het verzanden van de geul waarin gestort wordt. Dergelijke ontwikkelingen kunnen gepaard gaan met grote veranderingen in de zandhuishouding die tot uitdrukking komen in de zandbalans.

De kritische grens voor het storten, sinds de LTV-studie aangeduid als het stortcriterium, bedraagt ongeveer 10% van de bruto transportcapaciteit van het geulsysteem. Deze resultaten zijn tijdens de studie voor de LTV verder uitgewerkt tot het zogenaamde cellenconcept (Winterwerp et al., 2001, Wang en Winterwerp, 2001). Hierbij is het gehele systeem van eb- en vloedgeulen in de Westerschelde geschematiseerd in een ketting van cellen op zowel macroschaalniveau (de grote eb- en vloedgeulen) als mesoschaal niveau (de kortsluitgeulen). Vervolgens is voor iedere cel op basis van de theoretische resultaten van Wang (1997) en berekeningen met een sedimenttransportmodel bepaald hoe groot de stortcapaciteit is (in Mm^3/jaar).

Sinds het uitkomen van de LTV wordt het cellenconcept onderkend en toegepast als een instrument voor het beheer van het estuarium, vooral met betrekking tot het vaargeulonderhoud rekening houdend met de zandwinning. Daarom is de verdere ontwikkeling en operationalisering in verschillende kaders opgepakt. Uit de verschillende studies zijn de volgende conclusies getrokken.

- § De meeste aannamen die ten grondslag liggen aan het cellenconcept zijn juist (Jeuken et al., 2002a, Wang et al., 2002, Wang, 2003, Wang et al., in prep.). Deze onderbouwende studies hebben tot twee aanvullende inzichten geleid.
 - 1) In een 'van nature' eroderend geulsysteem is de stortcapaciteit groter; in een verondiepend geulsysteem is deze capaciteit kleiner.
 - 2) Voor het maken van toekomstige voorspellingen van de stortcapaciteit moet het gehele systeem van cellen op integrale wijze worden beschouwd, omdat ook de sedimentuitwisseling tussen cellen van invloed is op de stabiliteit van het meergeulensysteem.
- § Hoewel er geen voorbeeld van volledige geulverzanding door storten bekend is, geven de waarnemingen toch aanwijzingen dat de gehanteerde grens van storthoeveelheden juist is. Vrijwel in alle gevallen waarbij de grens voor het storten tijdelijk is overschreden treedt er inderdaad verondieping van de betreffende geul op (Jeuken, 2001; Jeuken et al., 2003).

Dit betekent dat het concept kan worden toegepast als instrument voor vaargeulonderhoud.

Het cellenconcept, de instandhouding van het meergeulensysteem en de relatie met de zandwinning komt het duidelijkst naar voren in de toepassingen van het concept bij het adviseren voor de stortvergunningen (Jeuken en Wang, 2001, 2005; Wang en Jeuken, 2002), en de studie voor het strategische MER (Tanczos et al., 2004, Jeuken et al., 2004). Uit deze toepassing blijkt dat door de zandwinning een extra stortcapaciteit in het geulsysteem ontstaat van ongeveer $2 \text{ Mm}^3/\text{jaar}$. Dit is een significante vergroting van de stortcapaciteit die in de huidige praktijk niet veel groter is dan $10 \text{ Mm}^3/\text{jaar}$. Deze extra stortcapaciteit wordt in de praktijk sinds 2001 ook gebruikt.

Bij het inrichten van het vaargeulonderhoud, het storten in het bijzonder, speelt zandwinning dus expliciet een belangrijke rol. Omgekeerd is dit nog niet het geval. Uit de verschillende interviews is gebleken dat de locatiekeuze en de hoeveelheden volledig worden gebaseerd op de aanwezigheid van veronderstelde sedimentoverschotten. Overwegingen die te maken hebben met de instandhouding van het meergeulensysteem en de grenzen aan de stortcapaciteit van een geul worden hier (nog) niet in meegenomen. Daar staat tegenover dat de keuze voor de huidige winlocaties niet strijdig zijn met de gewenste instandhouding van het meergeulensysteem. Wel is het denkbaar dat zandwinning meer kan bijdragen aan deze instandhouding dan nu het geval is.

4.3.2

NIEUWE KENNISONTWIKKELING MET BETREKKING TOT DE ZANDHUISHOUDING

Relatie tussen getijasymmetrie en zandhuishouding

Getij is verre weg de belangrijkste aandrijving van morfologische ontwikkelingen in de Westerschelde. Voor de morfologische veranderingen is het netto sedimenttransport van belang. Het netto transport is in dit estuarium een klein verschil tussen het veel grotere vloed- en ebtransport. Voor een estuarium als de Westerschelde, waarbij het getij een dominante rol speelt voor de morfologische processen, is de getijasymmetrie de bepalende factor voor het netto sediment transport. Om de grootschalige zandhuishouding in het estuarium te begrijpen is inzicht in de relatie tussen de getijasymmetrie en de morfologie van groot belang. Deze relatie is echter complex.

Wang et al. (1999, 2002) hebben in een bureaustudie de relatie tussen de grootschalige morfologische ontwikkelingen en de asymmetrie van het verticale getij in de Westerschelde geanalyseerd. Hierbij zijn verschillende theorieën over de relatie tussen morfologie en getijasymmetrie getoetst aan de hand van historische gegevens van zowel de morfologische ontwikkeling als de asymmetrie van het verticale getij in de Westerschelde sinds 1970. Hieruit is gebleken dat de invloed van de waargenomen veranderingen in de asymmetrie van het verticale getij goed kunnen worden verklaard door zowel de theorie van Speer en Aubrey (1985) als door de theorie van Dronkers (1998). De directe bruikbaarheid van de resultaten voor het beter begrijpen van de veranderingen in de zandhuishouding (zandbalans) zijn echter (nog) beperkt. Dit komt doordat de relatie tussen de asymmetrie van het verticale getij en het netto sedimenttransport niet goed bekend is.

De invloed 18,6-jarige cyclus in de getijslag

Jeuken et al. (2002b) hebben de invloed van de 18,6-jarige cyclus op de zandhuishouding geanalyseerd met behulp van het ESTMORF-model en historische waarnemingen. Hieruit blijkt dat de zandhuishouding van het estuarium binnen 4 tot 5 jaar reageert op veranderingen in de getijslag als gevolg van de 18,6-jarige cyclus. Een grotere getijslag leidt tot grotere getijvolumina en daarmee tot een erosie van de Westerschelde (als geheel) en een verminderde import, c.q. versterkte export van sediment. De omvang van deze veranderingen in de zandhuishouding van de Westerschelde zijn beperkt (amplitude van 5-10 Mm³, voor het mondingsgebied is deze amplitude ca 60 Mm³). Dit komt doordat de morfologische tijdschaal van het plaat-geulsysteem vrij groot is (jaren tot decennia), in vergelijking tot bijvoorbeeld het Humber estuarium. Deze invloed betekent dat bij het opstellen van zandbalansen over bepaalde deelperioden en het opstellen en evalueren van het zandwinbeleid rekening moet worden gehouden met waar men in de 18,6-jarige cyclus zit.

4.3.3

DE RELATIE TUSSEN WESTERSCHELDE EN MONDING

Zandbalans van Westerschelde en (een deel van de) monding

In het zandwinbeleid wordt duidelijk gemaakt dat het voor de voortzetting van zandwinning op de langere termijn van belang is om te weten of het grote mondingsgebied als sedimentbuffer voor de Westerschelde fungeert (LTV, 2001). Hiermee wordt bedoeld dat sediment dat uit de Westerschelde wordt geëxporteerd, wordt opgeslagen in het mondingsgebied en later eventueel weer beschikbaar kan komen voor de Westerschelde. Als het mondingsgebied als sedimentbuffer werkt is een voortzetting van de zandwinning door het beheer en beleid beter te motiveren dan wanneer dit niet het geval blijkt te zijn.

Om een beter inzicht te krijgen in wat er met het uit de Westerschelde geëxporteerde sediment gebeurt, is door Nederbragt en Liek (2004) de zandbalans van de Westerschelde uitgebreid met het Nederlandse deel van het mondingsgebied. Een uitbreiding met het Vlaamse deel was niet mogelijk doordat er nog veel onduidelijkheid bestaat over de conversie van de gebaggerde en gestorte hoeveelheden beunkuubs naar profielkuubs. Dit laatste is nodig om een zandbalans te kunnen opstellen. Uit de beschrijving van de opgetreden veranderingen in de zandbalans concluderen Nederbragt en Liek (2004) dat naast de Westerschelde ook het Nederlandse deel van het mondingsgebied sediment verliest. De oorzaken van de sedimentexport in de Westerschelde en de monding zijn tot op heden nog niet bekend en onderzocht (er zijn wel hypothesen in omloop die nog niet getoetst zijn). Deze resultaten lichten een tipje op van de kennisleemte die voor het mondingsgebied is gedefinieerd in het derde inhoudelijke uitgangspunt van het zandwinbeleid.

Grootschalig kustonderhoud

Op weg naar operationalisatie van het kustbeleid is door Mulder (2000) een suggestie gedaan voor het definiëren van negen, op morfologische gronden onderscheiden, kustvakken. Voor de Westerschelde is hierbij het Kustvak genaamd "Delta" van belang. Dit kustvak loopt van het meest zuidelijke puntje van de Zeeuwse Delta tot aan de havenhoofden bij Hoek van Holland en de Maasgeul. Of en hoe de kustvakken een rol gaan spelen bij het handhaven van het kustfundament is op dit moment niet duidelijk. Er wordt op dit moment vooral nog gestudeerd aan de interactie van de gesloten Hollandse kust met de Zeeuwse Delta en de Waddenzee, en gekoppeld daaraan de effecten van verschillende suppletiescenario's.

De indruk bestaat dat er van een link tussen het zandwinbeleid in de Westerschelde en het beleid ter handhaving van het kustfundament op dit moment geen sprake is. Uit de interviews is naar voren gekomen dat men zich realiseert dat het niet is uitgesloten dat dit in de toekomst wel gaat gebeuren.

4.4

SYNTHESE – TRENDS IN DE KENNISONTWIKKELING

Op basis van de verzamelde informatie zoals die in de vorige paragrafen is samengevat, wordt in deze paragraaf een poging gedaan om de invloed van veranderende kennisontwikkeling op het (zandwin)beleid 'in beeld' te brengen. Hiertoe wordt gebruik gemaakt van het template van de referentiekadermethode. We gebruiken dit basistemplate om op enkele kenmerkende tijdstippen, bij wijze van momentopnames, de dan geldende beleidsuitgangspunten op een coherente manier samen te vatten. Door dit op enkele momenten in de tijd te doen kan eenvoudig inzicht worden verkregen in de belangrijkste veranderingen in het denken over het zandwinbeleid (zie Figuur 4-1):

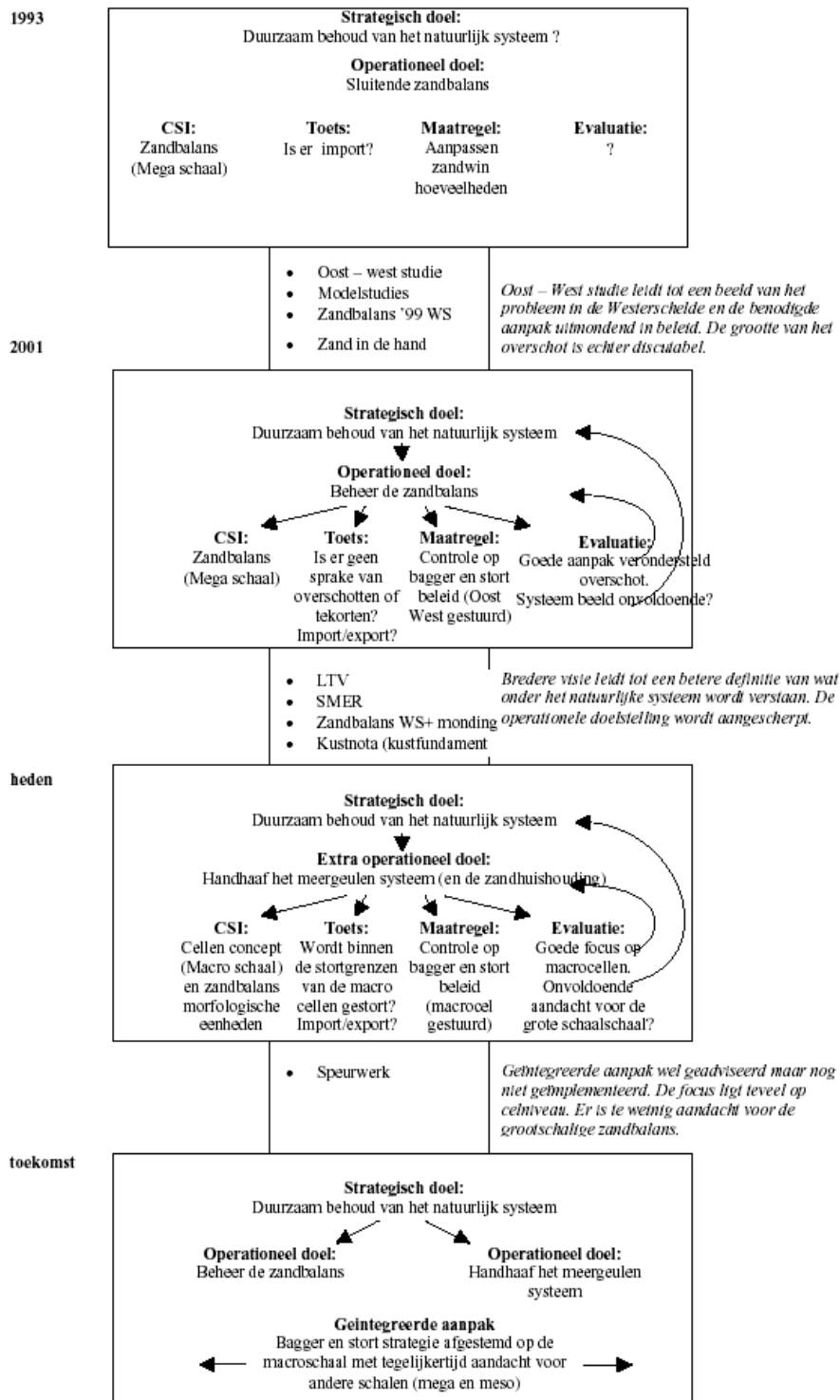
Gedurende de jaren '90 is veel onderzoek gedaan in de zogenaamde Oostweststudies. In deze studie werd de inhoudelijke basis voor het huidige zandwinbeleid gelegd. De essentie van het gewijzigde beleid bestaat uit de onderkenning dat vaargeulverruiming en de aanpassingen van het morfologische systeem gepaard gaan met de zogenoemde sedimentoverschotten. Het nieuwe beleid "Zand in de Hand" is er op gericht om de overschotten te verminderen en te verplaatsen naar het westen zodat herstel van de morfologische dynamiek in het oostelijk deel mogelijk wordt en het onderhoudsbaggerwerk afneemt.

Met het gereedkomen van de Langetermijnvisie Schelde-estuarium wordt het strategische doel van het in stand houden van het natuurlijke systeem op een andere, aanvullende wijze gedefinieerd. Dit resulteerde in meer kennis op het gebied van het beheren op macrocelniveau. In onderbouwende studies is aangegeven dat daarbij de zandbalans op grotere schaal (Westerschelde als geheel, Westerschelde en monding) moet worden meegenomen. Dit is tot op heden echter nog niet het geval. Deze kennis vindt al wel zijn weerslag in het 'beleid' voor vaargeulonderhoud, waarbij de zandwinning een belangrijke rol speelt in de stortcapaciteit van het geulsysteem. Andersom is dit nog niet het geval. Zandwinning is nog niet gericht op het instandhouden van het meergeulensysteem.

Voor de toekomst verwachten wij dat een nog gedetailleerder beeld zal ontstaan van wat we onder het natuurlijke systeem verstaan. Gekoppeld daaraan wordt de verwachting uitgesproken dat een volgende beleidssprong multi-schaal van aard zal zijn. Dus beheer op macroschaal met aandacht voor zowel het blijven bestaan van kortsluitgeulen (belangrijk voor de natuurlijkheid en dynamische processen) als het in de gaten houden van de overall zandbalans (mega schaal van het estuarium als geheel).

Figuur 4.3

Schematische weergave van de trends in de kennisontwikkeling volgens de methode van het referentiekader.



4.5

KENNIS OVER HET ECOLOGISCHE SYSTEEM

In de periode sinds het verschijnen van “Zand in de Hand” is het nodige onderzoek naar het ecologische systeem van de Westerschelde uitgevoerd. Dit onderzoek heeft het inzicht in het functioneren van het systeem vergroot. In de MOVE-rapportage (Stikvoort et al., 2003) is de essentie van de verzamelde kennis bij elkaar gezet. In het onderzoek ten behoeve van het strategisch MER Ontwikkelingsschets 2010 is deze kennis gebruikt en toegepast in de voorspelling van de ecologische gevolgen van veranderingen in het morfologische systeem. Het toetsingsadvies over dit strategische milieueffectrapport geeft aan dat er verschillende leemten in kennis zijn, die mogelijk op te vullen zijn. Binnen de projecten ZEEKENNIS en LTV O&M worden enkele verbetervoorstellen uitgewerkt en medio 2005 worden de laatste verbeteringen opgeleverd. RIKZ geeft in haar rapport “Fysische en ecologische kennis en modellen voor de Westerschelde; wat is beleidsmatig nodig en beschikbaar voor de m.e.r. verruiming vaargeulen” (Graveland, J., 2005) aan wat de huidige stand van zaken is. De inventarisatie beperkt zich tot de effecten van de vaargeulverruiming op het fysisch en ecologisch systeem. Het expliciete inzicht in de relatie tussen het abiotische en biotische systeem is daarmee wel toegenomen, al blijven er toch ook veel onzekerheden.

In relatie tot het zandwinbeleid zijn de volgende elementen het meest belangrijk.

- § De belangrijkste voorwaarde voor een gezond ecologisch functioneren van een estuarium als de Westerschelde is een grote diversiteit en afwisseling van natuurtypen. Dat wil zeggen dat platen, slikken, ondiepwatergebieden, schorren en diepwatergebieden allen in voldoende omvang, voldoende divers (hoog / laag dynamisch, jong / oud, slibrijk / arm, etc.) en verspreid over het estuarium voorkomen.
- § In het verlengde daarvan moeten voldoende luwe en laag dynamische gebieden voorkomen, waar zich een rijk bodemleven kan ontwikkelen. Het bodemleven is de basis voor vrijwel alle andere leefgemeenschappen in het estuarium.
- § Baggeren en storten van baggerspecie in diepwatergebieden (geulen) heeft geen grote negatieve invloed op het ecologisch functioneren van het estuarium. Daarentegen zou baggeren en storten in de ondiepwatergebieden belangrijke schade doen. Bij dergelijke activiteiten wordt het bodemleven zo verstoord of zelfs gedood dat herstel vele jaren in beslag zal nemen.

Voor het beoordelen van de gevolgen van ingrepen in de morfologie voor het ecologisch functioneren zijn de effecten op de overgangen van slikken naar schorren erg belangrijk. Uit de studies voor LTV en de SMER is gebleken dat het ingezette modelinstrumentarium op die cruciale plaats onvoldoende duidelijke informatie biedt. Dat is daarmee een belangrijke onzekerheid in de studies naar effectbepaling.

Uit de SMER-studies blijkt dat het aanlegbaggerwerk (drempels) voor een eventuele verruiming van de vaargeul en de gevolgen daarvan voor veranderingen in de morfologie aanzienlijk minder gevolgen voor de ecosystemen heeft dan het onderhoudsbaggerwerk. Daaruit kan mogelijk geconcludeerd worden dat naar de gevolgen van zandwinning voor de ecologie aanvullend onderzoek nodig is om bijvoorbeeld significante effecten op arealen (mn. ondiepwater, slik en schor), bodemdieren (voedselbron voor o.a. vogels) en fytoplankton (door vertroebeling) uit te sluiten.

HOOFDSTUK 5 Zandbalans en toekomstscenario's

5.1

INLEIDING

Tijdens de studie voor het strategische MER en de Ontwikkelingsschets zijn de effecten van verschillende toekomstscenario's (2001-2030) op de zandhuishouding van de Westerschelde onderzocht met behulp van (vooral) het ESTMORF-model en kennis over de historische ontwikkelingen (Jeuken et al., 2004). In dit hoofdstuk worden de inzichten, c.q. leerpunten samengevat van de volgende vijf bestudeerde scenario's.

1. Voortzetting van het huidige beleid voor vaargeulonderhoud en zandwinning (dus geen verdere verdieping).
2. Stopzetten van vaargeulonderhoud en zandwinning (en geen verdere verdieping).
3. Een verdieping naar 13,1 m waarbij hetzelfde beleid voor zandwinning en vaargeulonderhoud als in scenario 1 (maar met een 15% groter onderhoudsvolume).
4. Een verdieping naar 13,1 m met hetzelfde zandwinbeleid als in scenario 1 en 3 en een voorlopig verbeterde stortstrategie gericht op het handhaven van een stabiel dynamisch meergeulensysteem.
5. Een verdieping naar 13,1 m met een voorlopig verbeterde stortstrategie en het stoppen van zandwinning.

Bij alle verdiepingsscenario's wordt de onderhoudsspecie op de stortlocaties in de Westerschelde teruggestort. Verder wordt een voortzetting van de opgetreden veranderingen in de zeespiegelstijging en getijslag gedurende de laatste drie decennia verondersteld. Voor meer details zie Jeuken et al., 2004.

Een vergelijking van deze verschillende scenario's geeft inzicht in hoe de zandhuishouding van de Westerschelde wordt beïnvloed door:

- § vaargeulonderhoud en zandwinning (vergelijk scenario 1 en 2);
- § een verdere verdieping (zonder wijziging in beleid, vergelijk scenario 1 en 3);
- § een andere stortstrategie (vergelijk scenario 3 en 4);
- § stoppen van zandwinning (vergelijk scenario 4 en 5).

Deze effecten worden in de navolgende paragrafen samengevat. Hierbij wordt aan de hand van scenario 1 en 2 ook ingegaan op het interpreteren van de voorspelde veranderingen in de zandbalans.

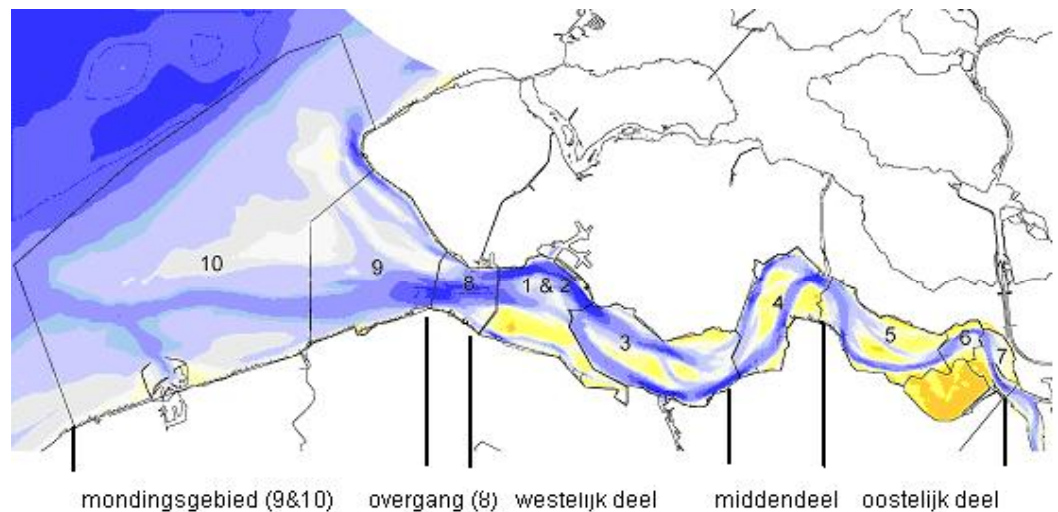
De ESTMORF model aanpak en resultaten verschillen in drie opzichten van de lineaire benaderingen volgens Roelse en Arends (2000):

1. In het ESTMORF model worden niet-lineaire proces interacties meegenomen.
2. Op basis van de resultaten kan worden nagegaan in hoeverre en op welke tijdschaal nieuwe morfologische evenwichten ontstaan.
3. Wanneer er wordt gesproken over een sedimentoverschot of tekort betekent dit dat in het betreffende deel van de Westerschelde het doorstroomoppervlak te klein of juist te groot is in relatie tot het getijvolume. Dit wil echter niet zeggen dat in geval van een lokaal overschot het Westerschelde systeem het sediment ook kan missen.

Bij het opstellen van de zandbalans zijn de Westerschelde en het mondingsgebied opgedeeld in morfologische eenheden (zie Fig. 5.1). In de Westerschelde is de basiseenheid de macrocel of bochtgroep. Wanneer gesproken wordt over netto ingrepen, zoals bijvoorbeeld netto baggeren, wordt bedoeld de som van baggeren, storten en zandwinnen.

Figuur 5.1

Geografische aanduiding van gebieden. Het meergeulen-systeem in de Westerschelde omvat de gebieden 1 t/m 7



5.2

VOORTZETTING VAN HET HUIDIGE BELEID EN DE INVLOED VAN BAGGEREN EN STORTEN (SCENARIO 1 EN 2)

Een voortzetting van het huidige beleid voor vaargeulonderhoud en zandwinning gaat gepaard met een voortzetting van de ontwikkelingstendensen zoals waargenomen sinds 1990.

- § De Westerschelde als geheel verruimt met enkele miljoenen kuubs per jaar en exporteert ongeveer 1 á 1,5 Mm³ zand naar het mondingsgebied. Het is nog onduidelijk of het zand in het mondingsgebied zal blijven liggen.

- § Het vaargeulonderhoud en de zandwinning bepalen de netto erosie en sedimentatie in de meeste deelgebieden van de Westerschelde:
- het oostelijk deel, van Hansweert tot de grens, erodeert vooral als gevolg van baggeren;
 - het middendeel, nabij Hansweert, erodeert van nature ondanks het netto storten van sediment;
 - het westelijk deel, tussen Vlissingen en de hoek van Baarland, verondiept vooral als gevolg van het netto storten van sediment. Tot circa 2000 erodeerde dit gebied onder invloed van netto baggeren.

Deze tendensen van erosie en sedimentatie gaan gepaard met een groot landwaarts gericht zandtransport (orde $3 \text{ Mm}^3/\text{jaar}$) naar het oostelijk deel, vooral ter hoogte van Hansweert, en zeewaarts gerichte transporten in het westelijk deel van de Westerschelde (orde $1 \text{ Mm}^3/\text{jaar}$).

De richting van de grotere zandtransporten verandert niet tot nauwelijks op een tijdschaal van 30 jaar door het stoppen van zandwinning en vaargeulonderhoud (dus geen ingrepen meer), de omvang van de transporten neemt wel fors af. De grootschalige patronen van erosie en sedimentatie in het oostelijke en westelijk deel veranderen wel van teken (en omvang).

Bij de interpretatie van deze voorspelde ontwikkelingen in de zandhuishouding spelen twee belangrijke mechanismen een rol.

In de eerste plaats zijn veranderingen in het totale getijvolume van belang. Immers, het getijvolume bepaalt in sterke mate de grootte van het doorstroomoppervlak (A_d) bij een dynamisch evenwicht. Dit doorstroomoppervlak neemt toe naarmate er meer water, een groter getijvolume, doorheen stroomt. Een toename van het getijvolume leidt tot een relatieve erosie omdat het doorstroomoppervlak A_d groter wordt bij een erodeerbare bodem. Een afname van het getijvolume leidt juist tot relatieve sedimentatie / verminderde erosie. Het getijvolume kan veranderen door twee oorzaken.

- § Grootschalige (op de ruimteschaal van bochtgroepen) netto erosie of sedimentatie van de geulen, waardoor de getijvoortplanting (getijslag, loopsnelheid) verandert. Zo zal bijvoorbeeld een verdieping (erosie) van het estuarium gepaard gaan met een sterkere doordringing van het getij: de getijslag langs het estuarium neemt toe, waardoor de komberging en het getijvolume eveneens toenemen. De loopsnelheid van het getij neemt toe; het estuarium wordt efficiënter gevuld waardoor het getijvolume ook toeneemt. Een verondieping van (delen van) het estuarium zal juist leiden tot een afname van de getijdoordringing en een afname van het getijvolume.
- § Erosie/sedimentatie van de intergetijdengebieden waardoor de getijvoortplanting en de komberging kunnen veranderen. Zo kan erosie van de intergetijdengebieden resulteren in een toename van de komberging en daarmee een toename van het getijvolume. Een opbouw van intergetijdengebieden leidt juist tot een afname van de komberging en het getijvolume.

Een verandering van het getijvolume door een verdieping of verondieping van de geulen en/of erosie of sedimentatie van intergetijdengebieden, kan door deze mechanismen leiden tot nieuwe morfologische veranderingen door het hele estuarium.

Een tweede aspect dat van belang is bij het interpreteren van de zandbalans is de mate waarin het dynamische evenwicht van deelgebieden wordt verstoord door ingrepen. Een toename van het getijvolume kan wel leiden tot een relatieve erosie. Echter als het actuele doorstroomoppervlak A veel groter is dan het toegenomen evenwichtsdorstroomoppervlak A_e omdat er netto wordt gebaggerd, zal er toch een tekort aan zand zijn waardoor er netto zandtransport naar het gebied met het grootste zandtekort ontstaat. Als indicatie voor de mate waarin het evenwicht in deelgebieden wordt verstoord door ingrepen kan worden gekeken naar de tekens van de totale en de afgeleide natuurlijke volumeverandering $\bullet V_{\text{tot}}$ en $\bullet V_{\text{nat}}$ (zie intermezzo kwalificeren van het effect van ingrepen). Een andere mogelijkheid is een simulatie met en zonder ingrepen met elkaar te vergelijken. Wanneer de volumeveranderingen $\bullet V_{\text{tot}}$ en $\bullet V_{\text{nat}}$ uit één simulatie, of $\bullet V_{\text{tot}}$ uit een simulatie met en zonder ingrepen een tegengesteld teken hebben, kunnen ingrepen als sturend worden gekwalificeerd. Er ontstaat dan, afhankelijk van de tekens van beide volumeveranderingen en de tekorten of overschotten in de omgeving, een sedimenttransport van ($\bullet V_{\text{tot}} > 0$, sedimentatie) of naar ($\bullet V_{\text{tot}} < 0$, erosie) het deelgebied (transport is in de richting van de grootste zandhongergradiënt).

Deze mechanismen spelen ook een rol in de voorspelde veranderingen in de zandhuishouding bij voortzetting van het huidige beleid (scenario 1).

- § De getijdoordringing (getijslag en loopsnelheid) neemt in het estuarium toe. Vooral landwaarts van Hansweert. Hierdoor nemen de getijvolumina toe.
- § Het volume intergetijdengebied boven NAP-2m neemt af. Hierdoor nemen de komberging en de getijvolumina toe.

Het totale effect van deze veranderingen is een kleine, niet meetbare, toename van het getijvolume van 3-5% (in 30 jaar) en het evenwichtsdorstroomoppervlak. Deze zullen weer gepaard zijn gegaan met een versterkte erosie of verminderde sedimentatie.

INTERMEZZO – KWALIFICEREN VAN HET EFFECT VAN INGEPEN

Om de veranderingen in de zandbalans en de invloed van ingrepen op de zandhuishouding te kunnen kwalificeren worden voor drie verschillende volumeveranderingen onderscheiden:

- 1 Het waargenomen totale geërodeerde ($\Delta V_{\text{tot}} < 0$) of gesedimenteerde volume, ($\Delta V_{\text{tot}} > 0$)
- 2 De netto hoeveelheid gebaggerd ($V < 0$) of gestort materiaal ($V > 0$), en
- 3 Het verschil tussen bovengenoemde twee volumes wordt de natuurlijke erosie ($\bullet V_{\text{nat}} < 0$) of sedimentatie genoemd ($\bullet V_{\text{nat}} > 0$). We zullen echter nooit weten of dit het werkelijk natuurlijke effect is.

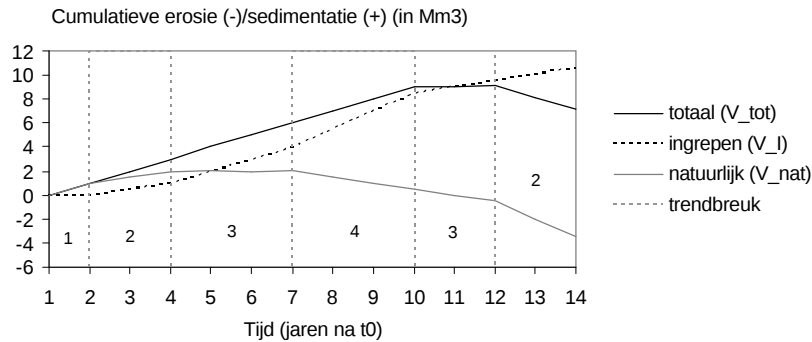
Om de invloed van de ingrepen op het systeem aan te geven worden vier klassen onderscheiden:

- 1 Geen invloed: De waargenomen en 'natuurlijke' erosie / sedimentatie zijn even groot en hebben hetzelfde teken.
- 2 Invloed: De waargenomen en 'natuurlijke' ontwikkeling hebben hetzelfde teken maar zijn niet even groot.
- 3 Kritische invloed: De waargenomen en 'natuurlijke' ontwikkeling zijn net niet tegengesteld aan elkaar.
- 4 Sturend: De waargenomen en 'natuurlijke' erosie / sedimentatie hebben een tegengesteld teken.

De vier verschillende kwalificaties worden in figuur 5-2 geïllustreerd. In dit voorbeeld sedimenteert een geul al dan niet als gevolg van netto storten, waarna een periode van erosie volgt waarbij storten een geringe invloed heeft gehad.

Figuur 5.2

Cumulatieve
volumeveranderingen en de
classificatie van het effect van
ingrepen. Voor betekenis van
code 1-4 zie Intermezzo.



In hoeverre en op welke tijdschaal ontstaat er bij voortzetting van het huidige beleid (scenario 1) een nieuw morfologisch evenwicht? De verandering van de verhouding tussen het getijvolume en het werkelijke doorstroomoppervlak (een maat voor de stroomsnelheid), TV/A , geeft aan of er een evenwicht is (constante waarde) of een nieuw evenwicht ontstaat (in de tijd veranderende waarde). De ontwikkeling van deze ratio in het oostelijk deel, het midden deel en het westelijk deel van de Westerschelde geeft het volgende aan.

- § In het oostelijk deel is geen evenwicht aanwezig is, ook niet na 30 jaar. De ratio TV/A neemt af wat duidt op een afname van de stroomsnelheid; Het doorstroomoppervlak neemt meer toe dan het getijvolume (en het evenwichtsdorstroomoppervlak). Dit gecombineerd met de grote landwaarts gericht zandtransporten in het oostelijk deel leiden tot de conclusie dat er in dit deel van het meergeulensysteem een (extra) zandtekort ontstaat (en waarschijnlijk al is) als gevolg van het vaargeulonderhoud en de zandwinning.
- § De relatief constante waarde van de ratio TV/A in het middendeel duidt op een dynamische evenwichtssituatie. Dynamisch omdat zowel A als TV in min of meer gelijke mate toenemen.
- § In het westelijke deel treedt een ontwikkeling op die tegengesteld is aan de ontwikkelingen in het oostelijk deel. Ook hier is er na 30 jaar nog geen sprake van een evenwicht: de ratio TV/A neemt toe; het getijvolume neemt enigszins toe als gevolg van de toename in het oostelijk deel terwijl het doorstroomoppervlak afneemt, waarschijnlijk als gevolg van het netto storten. De stroomsnelheden nemen toe. Dit in combinatie met de sedimenttransporten het gebied uit (export) leidt tot de conclusie dat er bij voortzetting van het huidige beleid een zandoverschot is in het westelijk deel. Deze analyse kan worden verfijnd door de ontwikkeling van deze ratio voor meerdere ruimteschalen (alle macrocellen en individuele geulen) te bepalen en een vergelijkbare analyse te maken voor het scenario waarbij er niet meer wordt ingegrepen. Een dergelijke analyse valt echter buiten de scope van het huidige onderzoek.

Tot slot moet worden herhaald dat in de voorgaande beschouwing de termen zandtekort en overschot anders worden gebruikt dan in het zandwinbeleid.

5.3

EFFECTEN VAN VAARGEULONDERHOUD EN ZANDWINNING IN VERSCHILLENDE VERDIEPINGSCENARIO'S

Uit de beschouwingen van de resultaten voor de verschillende verdiepingsalternatieven blijkt dat de veranderingen in de zandhuishouding vooral worden bepaald door de wijze waarop de onderhoudsspecie wordt gestort. In totaal zijn drie verschillende strategieën voor vaargeulonderhoud en zandwinning beschouwd. Hanteren we deze driedeling dan kunnen de volgende conclusies worden getrokken ten aanzien van de effecten van verdiepen, van stortstrategie en van zandwinning op de zandhuishouding.

- | | |
|--|---|
| EFFECTEN VAN VERDIEPEN | <p>§ Het verdiepen van de vaargeul naar een getijongebonden diepgang van 13,1 m waarbij er wordt gestort volgens het huidige beleid (scenario 3 versus 1), leidt tot een versterking van de ontwikkelingen in de zandhuishouding zoals beschreven in de vorige paragraaf. Dit betekent:</p> <ul style="list-style-type: none"> – een toename van de netto erosie in het oostelijk deel, vooral als gevolg van netto baggeren, en de sedimentatie in het westelijk deel (als gevolg van netto storten); – een toename van de landwaarts gerichte sedimenttransporten naar en in het oostelijk deel en de zeewaarts gerichte sedimenttransporten in het westelijk deel; – de getijslag en getijvolumina nemen initieel toe (door realisatie van de verdieping bij start van de simulatie) maar na verloop van tijd af tot net boven het niveau van scenario 1 (in 2030); – in het mondingsgebied treedt erosie op die het gevolg is van de toename van de getijslag en getijvolumina in de Westerschelde. |
| EFFECTEN VAN EEN VERBETERDE STORTSTRATEGIE | <p>§ Verdiepen met het storten van onderhoud volgens de verbeterde stortstrategie (scenario 4), leidt (in vergelijking tot een verdieping met huidige stortstrategie) tot:</p> <ul style="list-style-type: none"> – een kleine afname van de erosie in het oostelijke en midden deel van de Westerschelde en een verminderde netto sedimentatie in het westelijk deel van de Westerschelde; – een toename van de landwaarts gerichte sedimenttransporten in het oostelijk deel en een afname van de zeewaarts gerichte sedimenttransporten in het westelijk deel; – de getijslag en getijvolumina nemen initieel toe, maar na verloop van tijd nemen deze af tot onder het niveau van het scenario zonder verdieping (1) in 2030; – het verdiepen van onderhouden van de verdiepte vaargeul heeft weinig invloed op de zandhuishouding van het mondingsgebied. |
| EFFECTEN VAN ZANDWINNING | <p>§ Verdiepen naar 13,1 m in combinatie met het afbouwen van de zandwinning leidt tot vrij grote veranderingen in de zandhuishouding.</p> <ul style="list-style-type: none"> – De erosie van de Westerschelde als geheel neemt met 1,5-2,5 Mm³ af. De grootste veranderingen manifesteren zich vooral in het midden en westelijk deel van de Westerschelde omdat er in deze delen netto meer moet worden gestort. De stortingen nemen toe omdat de zandwinning op twee stortlocaties vervalt waardoor er op die twee locaties minder kan worden gestort en omdat is aangenomen dat zandwinning in de vaargeul moet worden omgezet in vaargeulonderhoud (baggeren en dus meer storten). – De getijslag en de getijvolumina in de Westerschelde nemen af tot onder het huidige niveau (in 2001). Door het wegvallen van deze jaarlijkse zandwinning treedt een relatieve verondieping van het estuarium op met een afname van de getijslag en de getijvolumina als gevolg. – Door de afname van de getijvolumina treedt in het mondingsgebied een relatieve sedimentatie op. |

- Grotere zeewaarts gerichte zandtransporten (export) in het westelijk deel van de Westerschelde. De toename van dit transport is kleiner dan de grootte van de zandwinning.
- Dit scenario leidt net als scenario 1 en 3 wel tot een aantasting van de stabiliteit van het meergeulensysteem. Om bij een verdere verdieping te kunnen stoppen met zandwinning en de stabiliteit van het meergeulensysteem te kunnen waarborgen is een verdere verbetering van de stortstrategie noodzakelijk.

Deze conclusies impliceren tevens dat meer netto baggeren in het oostelijk deel en meer netto storten in het westelijk deel leiden tot een relatieve export van sediment in het westelijk deel van de Westerschelde. Dit betekent dat het verplaatsen van het zwaartepunt van de zandwinning van het westelijk deel naar oostelijk deel van de Westerschelde (medio jaren negentig) mede kan hebben geleid tot de waargenomen omslag van sedimentimport naar sedimentexport. De tendens van export zou dan door de verandering van de stortstrategie sinds de tweede verdieping (meer storten in het westen), kunnen zijn versterkt. Daarnaast spelen veranderingen in de meer natuurlijke processen in het midden en oostelijk deel tussen 1985 en 1990 waarschijnlijk ook een rol in de waargenomen omslag naar sedimentexport (zie ook Jeuken et al, 2003).

Deze hypothesen zouden verder moeten worden onderbouwd voordat wijzigingen in het stortbeleid en het zandwinbeleid worden doorgevoerd. Deze onderbouwing vraagt een integrale analyse van waarnemingen en gevoeligheidsberekeningen met gevalideerde morfologische modellen. Voor alle scenario's geldt dat na 30 jaar er nog geen nieuwe evenwichtssituatie is bereikt in de zandhuishouding.

HOOFDSTUK

6 Conclusies en discussie

6.1

INLEIDING

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste conclusies uit de voorgaande hoofdstukken opnieuw geformuleerd. In dit hoofdstuk is de scheiding tussen beleid en kennis losgelaten en zijn conclusies over de onderlinge beïnvloeding van beleidsontwikkelingen en kennisontwikkelingen toegevoegd. De conclusies zijn verdeeld over een drietal thema's.

- § Veranderingen in beleid en kennis. In deze paragraaf staan observaties over de manier waarop “Zand in de Hand” in de afgelopen vijf jaar is gebruikt en in hoeverre veranderingen in beleid en kennis daar invloed op gehad hebben.
- § Hoeveelheid te winnen zand. Onder deze kop zetten we de conclusies bij elkaar over enkele belangrijke morfologische kenmerken die het (beleid over) de hoeveelheid te winnen zand bepalen. In de evaluatie en eventuele bijstelling van het beleid zijn dit belangrijke inzichten.
- § Samenhang in het (morfologisch) beheer van de Westerschelde. Zowel bij de inventarisatie van het relevante beleid, als bij de analyse van de relevante kennis, dringt de samenhang van het zandwinbeleid met alle andere activiteiten die de morfologie van de Westerschelde beïnvloeden zich op. Dat is een belangrijk gegeven bij de beleidsevaluatie.

In de laatste paragraaf van dit hoofdstuk staat een opsomming van de geconstateerde kennisleemtes.

6.2

VERANDERINGEN IN BELEID EN KENNIS

Het zandwinbeleid in “Zand in de Hand” is vrij compleet en in de praktijk goed bruikbaar.

Bekeken door een beleidsanalytische bril is de formulering van het beleid in “Zand in de Hand” niet erg gestructureerd. Ten behoeve van de analyse is in dit rapport een structurering in strategische en operationele doelen en bijbehorende indicatoren, toetswaarden en maatregelen uitgevoerd. Dan blijkt dat er omissies in het beleidsbouwwerk voorkomen. Ten behoeve van een geordende evaluatie is een dergelijke structurering (bijvoorbeeld op basis van de referentiekadermethode) behulpzaam.

Het zandwinbeleid dat in “Zand in de Hand” staat, is in essentie gelijk aan het tot dan toe gebruikelijke zandwinbeleid. Er was wel meer onzekerheid ontstaan over de geldigheid van de uitgangspunten waarop dit beleid gebaseerd was, maar dat was niet voldoende om de gegroeide praktijk te veranderen. Men vond in studies en deskundigenoordeel nog voldoende argumenten om dit (vooralsnog) verantwoord te achten. In “Zand in de Hand” is geen expliciete aandacht geschonken aan de effecten van het beleid op lange termijn.

Belangrijke beleidsbeslissingen in “Zand in de Hand” zijn:

- § De hoeveelheid te winnen zand – niet meer handhaven sluitende zandbalans;
- § de locaties - minimaal 75% ten oosten van de Overloop van Hansweert en winvakken vallen zoveel mogelijk samen met de werkvakken van het vaargeulonderhoud;

Gedurende de afgelopen vijf jaar is in beperkte mate relevant nieuw beleid ontstaan en is ook nieuwe (verbeterde) kennis opgedaan. Dit laatste vooral gekoppelde aan de Langetermijnvisie en de Ontwikkelingsschets Schelde-estuarium. De belangrijkste beleidsontwikkelingen zijn de veranderingen in de natuurwetgeving, de Langetermijnvisie (LTV) en de Ontwikkelingsschets 2010 voor het Schelde-estuarium en het kustbeleid (handhaven kustfundament). Dit heeft niet geleid tot een bijstelling van het zandwinbeleid en/of de zandwinpraktijk. In de uitvoering (toewijzing van de zandwinvakken) zijn kleine veranderingen opgetreden, die passen binnen het bestaande beleid.

Naar het zich laat aanzien is er discrepantie (ontstaan) tussen het zandwinbeleid van “Zand in de Hand” en de Natuurwet- en regelgeving. Zandwinning vindt plaats in VHR-gebieden, waarbij de toetsing aan de instandhoudingdoelstellingen op z'n best marginaal is. Het onderzoek ten behoeve van het SMER Ontwikkelingsschets zou benut kunnen worden om een bruikbare beoordelingsmethode op natuureffecten af te leiden.

De principes die in “Zand in de Hand” worden gehanteerd voor de keuze van de winlocaties zijn door de toegenomen kennis in de beleidsperiode niet fundamenteel ter discussie gekomen. De bestaande praktijk is niet strijdig met de gewenste instandhouding van het meergeulensysteem. De Zandwinning zou meer kunnen bijdragen aan de instandhouding dan nu het geval is. De locatiekeuze is vooral gebaseerd op het aansluiten bij de bagger- en stortlocaties en op de kwaliteit van het te winnen zand. De zandwinning wordt niet actief benut ten behoeve van het verbeteren van andere functies van het estuarium (ecologie, recreatie, etc.). In “Zand in de Hand” is dit principe al wel opgenomen en recent is de inzet van de zandwinning ten behoeve van andere functies in de Ontwikkelingsschets 2010 benadrukt.

Er is nog geen afstemming tussen het zandwinbeleid voor de Westerschelde en het kustbeleid (in stand houden kustfundament). In de evaluatie kan beoordeeld worden of een actieve koppeling zinvol is.

6.3

HOEEVEELHEID TE WINNEN ZAND

De basis van het huidige beleid

In het huidige zandwinbeleid “Zand in de Hand” wordt het uitgangspunt ‘handhaven van een sluitende zandbalans’ losgelaten. Hiervoor worden drie argumenten aangevoerd.

1. De tweede vaarwegverruiming zorgt ervoor dat het handhaven van een sluitende zandbalans niet meer haalbaar is omdat de vaargeulverruiming naar verwachting (opnieuw) zorgt voor een sedimentoverschot.
2. De zandbehoefte van het systeem als gevolg van zeespiegelstijging wordt tenietgedaan door de toename van de getijslag.
3. Het mondinggebied werkt mogelijk als een buffer voor het geëxporteerde sediment (sinds begin jaren '90 is het estuarium exporterend).

Deze drie uitgangspunten worden in dit rapport bediscussieerd. Samenvattend wordt geconcludeerd dat de uitgangspunten op zijn minst onzeker zijn.

Uitgangspunt 1: het sedimentoverschot

Op basis van een literatuurstudie is gebleken dat de onderbouwing van het aangenomen sedimentoverschot van 80 Mm³ waar “Zand in de Hand” vanuit gaat, onvoldoende is. In de eerste plaats is de 80 Mm³ afgeleid voor een ander doel (eerste verkenning van de effecten van de verdieping op de waterbeweging). De bruikbaarheid van deze afleiding voor het vaststellen van het sedimentoverschot is gering. Ook de fysische mechanismen die zouden leiden tot het aangenomen sedimentoverschot zijn onzeker en mogelijk onjuist. In de evaluatie van “Zand in de Hand” zou met deze inzichten terdege rekening gehouden moeten worden.

Uitgangspunt 2: zeespiegelstijging en verandering in getijslag heffen elkaar op

Dit uitgangspunt is erg onzeker. Er wordt geen rekening gehouden met het grotere sedimenttekort in het mondinggebied bij een zeespiegelstijging waardoor de Westerschelde zand exporteert (in plaats van importeert) naar het mondinggebied (ondanks het sedimenttekort in de Westerschelde als gevolg van zeespiegelstijging).

Uitgangspunt 3: monding mogelijk buffer

Uit studies blijkt dat het geëxporteerde sediment terechtkomt in het mondinggebied van de Westerschelde, maar dat betekent niet automatisch dat het mondinggebied als buffer kan worden beschouwd. Of er later weer (extra) import naar de Westerschelde optreedt, hangt voornamelijk af van de omstandigheden in het estuarium en minder van de aanwezigheid van sediment in het mondinggebied. Bovendien blijkt uit een recente analyse van waarnemingen dat het Nederlandse deel van het mondingsgebied sediment verliest.

Zandbalans en toekomstscenario's

In de huidige situatie – zonder een verdere verruiming van de vaargeul naar Antwerpen – bestaat een situatie waarin het oostelijk deel en middendeel van de Westerschelde eroderen en het westelijk deel verondiept. De zandwinning en de bagger-en-stortactiviteiten bepalen wel sterk de omvang van de sedimentstromen, maar de richting van de voorspelde netto zandtransporten zou ook bij beëindiging van deze activiteiten niet veranderen in de komende 30 jaar.

Als er wel een verruiming van de vaarweg naar een getijongebonden diepgang van 13,1 m zou worden uitgevoerd, dan blijkt dat de veranderingen in de zandhuishouding vooral worden bepaald door de manier waarop de onderhoudsspecie wordt gestort.

Zandwinning en stortstrategie zijn duidelijk nauw met elkaar verbonden. De extra stortcapaciteit die ontstaat als gevolg van de zandwinning wordt in de praktijk van het vaargeulbeleid sinds 2001 gebruikt. In dit licht wordt er in de studies rond de plannen voor een verdere verdieping veel aandacht besteedt aan de stabiliteit van het meergeulenstelsel in relatie tot zandwinning en een verbeterde stortstrategie.

Deze conclusies bevestigen de koppeling die in de Ontwikkelingsschets 2010 is gemaakt tussen beslissingen over het voortzetten van de zandwinning en de ontwikkeling van de morfologie van de Westerschelde. Eén en ander uiteraard in functie van veiligheid, toegankelijkheid en natuurlijkheid. Opnieuw een sterke relatie tussen beleid en kennis.

6.4

SAMENHANG IN HET (MORFOLOGISCH) BEHEER VAN DE WESTERSCHELDE

Zandwinbeleid als onderdeel van het (morfologisch) beheer

“Zand in de Hand” bevat strikt genomen uitsluitend het zandwinbeleid. Uit veel documenten en alle gesprekken blijkt overduidelijk dat het zandwinbeleid onmogelijk los gezien kan worden van het gehele morfologische beheer van de Westerschelde. Daarin speelt het baggeren en storten ten behoeve van verruiming en onderhoud van de vaargeul een dominante rol. In de uitgangspunten waarop “Zand in de Hand” gebaseerd is, is deze koppeling ook feitelijk aanwezig. Het huidige Zandwinbeleid is bijvoorbeeld gebaseerd op het stortbeleid (75% van de winning in oostelijk deel).

Uit de scan van beleidsdocumenten is gebleken dat er geen algemeen morfologisch beleid voor de Westerschelde bestaat. Ook onderzoeken vinden in het algemeen plaats in het kader van specifieke doelen (met name het voorbereiden van maatregelen, zoals een eventuele verdieping).

Door deze situatie is “Zand in de Hand” het enige formele beleidsdocument waarin een deel van de morfologische principes is vastgelegd. In een enkel geval ook principes die wat los staan van de zandwinning op zich zelf (bijvoorbeeld getijdoordringing). Bij de evaluatie van “Zand in de Hand” zou deze status – en het ontbreken van andere beleidsdocumenten – een rol kunnen spelen.

In de Ontwikkelingsschets 2010 wordt de formele koppeling tussen zandwinning en vaargeulonderhoud gemaakt. Ook wordt zandwinning daar expliciet in verband gebracht met de ecosysteemdooelstellingen van het estuarium. Één en ander pleit voor een meer integraal beheerbeleid, waarin het zandwinbeleid is opgenomen.

Beleid en kennis over de morfologie van de Westerschelde

Enigszins los van de zandwinning hebben de ontwikkelingen in het beleid en de ontwikkelingen in de kennis over de Westerschelde elkaar in de afgelopen jaren sterk beïnvloed. Ter illustratie: de discussie over de verdere verruiming van de vaargeul naar Antwerpen, werd sterk gedomineerd door argumenten uit de morfologie en de hydraulica.

Dat heeft er toe geleid dat bij de voorbereiding van de Nederlands-Vlaamse Langetermijnvisie Schelde-estuarium het onderzoek naar morfologie en hydraulica een belangrijke rol heeft gespeeld. Tijdens die voorbereiding was er een sterke interactie tussen onderzoek en beleidsontwikkeling. Enerzijds maakte het onderzoek duidelijk dat er grenzen zijn aan de bagger- en stortactiviteiten, maar ook dat een aantal veronderstelde effecten niet of veel minder prominent op zullen treden. Mede ingegeven door dit inzicht werd in het meergeulensysteem een basis gevonden voor gezamenlijk beleid, waarna dit beleidsprincipe centraal kwam te staan in verder onderzoek.

Inmiddels is het nodige onderzoek gedaan naar de morfologie van het estuarium, vooral gericht op de voorwaarden voor de instandhouding van het meergeulensysteem. Voor een geordende beleidsontwikkeling is het belangrijk dat een scherpere definitie van het begrip meergeulensysteem wordt ontwikkeld. Daaruit moet duidelijk worden op welke indicatoren beleid en mogelijke ingrepen moeten worden beoordeeld.

Één en ander nadrukkelijk in samenhang met de vragen en indicatoren die het ecologieonderzoek en het natuurbeleid vereisen.

De evaluatie van “Zand in de Hand” zou volgens ons een goede gelegenheid kunnen zijn om hiervoor het initiatief te nemen. Het vervolg op de Ontwikkelingsschets 2010, inclusief het daarbij behorende MER-onderzoek is dat ook. De ontwikkeling van beleid en kennis op dit onderwerp zijn de afgelopen jaren sterk op elkaar afgestemd. Het is belangrijk dat dat zo blijft.

6.5

KENNISLEEMTEN

Bij de inventarisaties van beleid en kennis zijn onderstaande belangrijke leemtes in kennis naar voren gekomen.

- § Er is nog onvoldoende duidelijkheid over de ernst van de effecten van export en zandwinning voor het totale Nederlandse kuststelsel.
- § Over de zandbalans van het Nederlandse deel van het mondingsgebied zijn meer gegevens beschikbaar gekomen. Een studie van oorzaken en gevolgen die tot meer inzicht zou moeten leiden van de achterliggende mechanismen ontbreekt nog. De zandbalans van het Vlaamse deel van het mondingsgebied ontbreekt doordat onduidelijk is welke uitleveringsfactor moet worden gehanteerd bij het vertalen van de ingrepen (in m³ in het beun) naar m³ in het profiel.
- § Er is onvoldoende inzicht in het sedimenttransport over de grens tussen Nederland en Vlaanderen. Aangenomen wordt dat op deze rand geen belangrijk transport plaats vindt, maar de juistheid van die aanname is niet geverifieerd.
- § Uit het voorgaande is duidelijk dat nog veel onbekend is over de definitie, de omvang en het (beleidsmatige) gebruik van sedimentoverschotten. Ook moet studie gedaan worden naar de mechanismen die het overschot bepalen.

In de loop van de afgelopen jaren is gewerkt aan verbetering van de kennis over de relaties tussen het abiotische en het ecologische systeem. Veel is echter ook nog onbekend. Specifiek blijken de morfologische modellen nog onvoldoende inzicht te geven over morfologische veranderingen op de overgang van slikken naar schorren. Op dit gebied en vele anderen is onderzoek naar de systeemwerking vereist.

HOOFDSTUK 7 Aanbevelingen voor de evaluatie

In dit rapport staat de inventarisatie van ontwikkelingen in beleid en kennis met betrekking tot zandwinning in de Westerschelde centraal. Dat is een belangrijke bouwsteen voor een evaluatie van het beleid in “Zand in de Hand”. In dit laatste hoofdstuk zetten we enkele aanbevelingen voor die evaluatie bij elkaar, die in de loop van de inventarisatie zijn bovengekomen. Voor een deel zijn de aanbevelingen afkomstig van de deelnemers aan de workshop van 11 juli.

1. Sinds het verschijnen van “Zand in de Hand” zijn er relevante ontwikkelingen, zowel in het beleid als in de kennis. De verleiding is groot om “Zand in de Hand” uitsluitend in het licht van de nieuwste inzichten te evalueren. Wij bevelen echter aan om in de evaluatie zowel te toetsen op de doelen en maatregelen van vijf jaar geleden, als op de doelen en inzichten van 2005. Daarbij spelen de volgende aspecten een rol.
 - a. Toetsing aan de doelen en maatregel van 2000 geeft inzicht in de mate waarin het beleid is uitgevoerd, uitvoerbaar was, en tot de (toen) gewenste resultaten heeft geleid. Dat is van belang om lessen te kunnen trekken over de bruikbaarheid van het beleid en over de doelgerichtheid van de uitvoering.
 - b. Bij toetsing aan uitsluitend de doelen en inzichten van 2005 gaan de evaluatie van het beleid en de ontwikkeling van nieuw beleid door elkaar lopen.
 - c. Een onderscheid tussen beide toetsreferenties, helpt bij het expliciet maken van de gewijzigde inzichten en de bijgestelde doelen.
2. Bij het structureren van het beleid van “Zand in de Hand” aan de hand van de referentiekadermethode is gebleken dat er omissie bestaan in het “beleidsbouwwerk”. Voornamelijk operationele doelen en toetsbare criteria ontbreken op een aantal plaatsen. We bevelen aan om dit in de evaluatie expliciet te maken. Soms kunnen omissies worden aangevuld, indien de bedoeling uit de context zondermeer duidelijk is. Soms moet de omissie worden geaccepteerd. De structurering levert belangrijke inzichten op die helpen bij het eventueel bijstellen van het beleid.
3. De tussenevaluatie van “Zand in de Hand” is bedoeld om het beleid zonodig bij te stellen. Uit deze inventarisatie blijkt dat de kennis over de morfologie van de Westerschelde nog sterk in ontwikkeling is. Ook zal er in het kader van de voorbereiding van de verdere verdieping nog onderzoek worden verricht. We bevelen daarom aan om de eventuele bijstelling van het beleid niet uitsluitend te baseren op de evaluatie, maar ook op de resultaten van het lopende onderzoek.

Als besloten wordt tot bijstelling van het beleid, dan verdient het aanbeveling om dit niet te beperken tot zandwinning. Het ligt voor de hand om dan een meer algemeen beleid voor het morfologisch beheer van de Westerschelde te formuleren, waarin het bagger- en stortbeleid een plek heeft naast de zandwinning.

4. Om een eenduidige evaluatie mogelijk te maken moet een begrip als “sedimentoverschot” eenduidig gedefinieerd worden. Bij zo’n eenduidige definitie hoort ook een voldoende duidelijk geformuleerde doelstelling voor de gewenste morfologische eindtoestand. Anders zal het niet goed mogelijk zijn om vast te stellen hoeveel zand er “gemist” (= gewonnen) kan worden. Ook de termen “import” en “export” vergen scherpe definities.

BIJLAGE 1

Literatuuroverzicht

Documenten inventarisatie beleidsontwikkeling

“Zand in de Hand”, Beleidsplan Zandwinning Westerschelde 2001- 2011. December 2000, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Directie Zeeland. Nota NWL-00.50.

Zandwinbeleid Westerschelde. Juli 1992, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Directie Zeeland.

3^e Kustnota, Traditie, Trends en Toekomst. December 2000, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat.

Langetermijnvisie Schelde-estuarium (LTV). Januari 2001, Rijkswaterstaat directie Zeeland en Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap.

Nota Ruimte, Ruimte voor ontwikkeling. Ministerie van VROM, Nota 4051, april 2004.

Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium. 2005, ProSes.

Wijzigingsbesluit Rijksreglement Ontgrondingen, 2000. Besluit 533. Staatsblad 2000.

Vogelrichtlijn. Richtlijn 79/409/EEG van de Raad van 2 april 1979 inzake het behoud van de vogelstand

Habitatrichtlijn. Richtlijn 92/43/EEG van de Raad van 21 mei 1992 inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna.

Stikvoort, E. (ed.), C. Berrevoets, M. Kuijper, F. Levèvre, G-J. Liek, M. Lievaart, D. van Maldegem, P. Meininger, B. Peters, A. Pouwer, H. Schippers & J. Wijsman, 2003. Monitoring van de effecten van de verruiming 48'-43'. MOVE hypothesendocument 2003. RIKZ/2003.009.

Zandwinvergunningen 2004 en 2005.

www.inv.nl

www.scheldenet.nl

www.proses.nl

www.rechtspraak.nl

Documenten inventarisatie kennisontwikkelingen

- Bakker, W.Th.J.N.P. en D. De Looff, 1977. Onderzoek naar de mogelijkheden tot en de gevolgen van zandwinning in de Westerschelde. Rijkswaterstaat Directie Waterhuishouding en Waterbeweging. Studiedienst Vlissingen. Nota 77.4
- Dekker, L. 1994. Verdieping Westerschelde, getijberekeningen Scaldis100, Rijkswaterstaat Directie Zeeland Rapport AX 94.042
- Dronkers, J. 1998. Morphodynamics of the Dutch Delta. In Dronkers, J. en M. Scheffers, 1998, Physics of Estuaries and Coastal Seas. A.A. Balkema, Rotterdam.
- Graveland, J. 2005. Fysische en ecologische kennis en modellen voor de Westerschelde. RWS-RIKZ, rapport 2005.018
- Haring, 1949. Inhouds- en diepteveranderingen Westerschelde 1878-1931. Directie Benedenrivieren, Studiedienst, rapport b335
- Haring, 1951. Inhouds- en diepteveranderingen Westerschelde 1931-1952. Directie Benedenrivieren, Studiedienst, rapport D164.
- Jeuken, M.C.J.L. en Z.B. Wang, 2001. Advies aangaande de maximaal verantwoorde stortingen in de Westerschelde. WL | delft hydraulics, Memo Z3188
- Jeuken, M.C.J.L. en Z.B. Wang, 2005. Advies voor het storten van baggerspecie uit het vaargeulonderhoud in de Westerschelde op de huidige stortlocaties. WL | delft hydraulics, Memo Z4013.
- Jeuken, M.C.J.L., 2001. Verificatie van het cellenconcept Westerschelde op basis van historische gegevens, WL | delft hydraulics, Rapport Z2838 / Z3288.
- Jeuken, M.C.J.L., I. Tanczos, P.M.C. Thoolen, M.A.G. Van Helvert, M. Rozemeijer and Z.B. Wang, 2002a. Onderbouwing van het Celenconcept Westerschelde als instrument voor beleid en beheer, WL | delft hydraulics, Rapport Z2838 / Z3288.
- Jeuken, M.C.J.L., M. van Helvert, Z.B. Wang, 2002b. ESTMORF-berekeningen naar de invloed van ingrepen en natuurlijke forceringen op de zandhuishouding van Westerschelde en monding, WL | delft hydraulics, Report Z3246.
- Jeuken M.C.J.L., Z.B. Wang D. Keiller, I. Towned and G.A. Liek, 2003, Morphological response of estuaries to nodal tide variation, Proceedings of the International Conference of Estuaries and Coasts, 9-11 Nov., 2003. Hangzhou, China, pp. 166-174.
- Jeuken, M.C.J.L., Z.B. Wang, Th. van der Kaaij, M. van Helvert, M. van Ormondt, R. Bruinsma, I. Tanczos, 2004. Morfologische ontwikkelingen in het Schelde estuarium bij voortzetting van het huidige beleid en de effecten van een verdere verdieping van de vaargeul en uitpolderingen langs de Westerschelde. Consortium ARCADIS-Technum. WL | delft hydraulics, Rapport Z3561.
- Kleinjan, 1933. Beschouwingen en berekeningen over de ontwikkelingen van de Westerschelde en haar mondingsgebied sedert 1800 op grond van beschikbare hydrografische kaarten. Directie Benedenrivieren, Rapport R15.
- Mulder, J.P.M., 2000. Zandverliezen in het Nederlandse Kuststelsysteem; Advies voor Dynamische Handhaven in de 21 e eeuw. Rijkswaterstaat, Rapport RIKZ-2000.36.
- Milieuaspectenstudie 1998
- Nederbragt en Liek, 2004. Beschrijving en analyse zandbalans Westerschelde en monding. Voor de periode 1955-2001. Rijkswaterstaat RIKZ.
- Nijhof, 1930. Schets van de ontwikkeling der Schelde (2 delen). 's-Gravenhage.
- Rijkswaterstaat, 1998. Milieuaspectenstudie Baggerspeciéstort Westerschelde, Rijkswaterstaat, Directie Zeeland, Middelburg.
- RIKZ, 2003. Monitoring van de effecten van de verruiming 48'-43'. MOVE hypothesendocument 2003. Move rapport 7 RIKZ / 2003.009.

- Roelse en Arends, 2000. Mogelijkheden voor zandwinning in de Westerschelde. Rijkswaterstaat, RIKZ Werkdocument RIKZ / AB / 2000.806x
- Speer en Aubrey, 1985. A study of non-linear tidal propagation in shallow inlet/estuarine systems. Part II: Theory, Estuarine, Coastal and Shelf Science, Vol. 21, p.207-224.
- Svasek, 1999. Zandwinning Westerschelde. Svasek BV. Studierapport 99472 / 1137.
- Tanczos, I, Th. van der Kaaij, Z.B. Wang, M.van Helvert, M. van Ormondt, R. Bruinsma en C. Jeuken, 2004. Vooronderzoek naar het voorspellen van onderhoudsbaggerwerk en het verbeteren van de stortstrategie. Consortium ARCADIS-Technum. WL | delft hydraulics.
- Technische Schelde Commissie, 1984. Studierapport verdieping Westerschelde Programma 48' / 43', 2 delen.
- Van Koningsveld, M., 2003. Matching Specialist Knowledge with End User Needs. Proefschrift Universiteit Twente.
- Vroon, J., C. Storm, J. Coosen, 1997, Westerschelde, stram of struis? Eindrapport van het project Oostwest, een studie naar de beïnvloeding van fysische en verwante biologische patronen in een estuarium. Rapport RIKZ-97.023
- Wang, Z.B., Fokkink, R.J., De Vries, M., and Langerak, A., 1995. Stability of river bifurcations in 1D morphological models, Journal of Hydraulic Research, Vol. 33, No. 6,
- Wang, Z.B. & J.C. Winterwerp, 2001. Impact of dredging and dumping on the stability of ebb-flood channel systems, River, Coastal and Estuarine Morphodynamics Conference RCEM2001 (IAHR), Japan
- Wang Z.B., 1997. Morfologische interactie Westerschelde Estuarium en het Mondingsgebied, ASMITA-Westerschelde, een gedrag georiënteerde modellering, WL | delft hydraulics, Rapport Z2253.
- Wang, Z.B., P.M.C. Thoolen en R.J. Fokkink, 1997. Studie naar morfologische effecten van storten en baggeren in de Westerschelde, ten behoeve van MER storten gebaggerd materiaal. WL | delft hydraulics, Memo Z2310.
- Wang, Z.B., C. Jeuken and H.J. De Vriend, 1999. Tidal asymmetry and residual sediment transport in estuaries, WL | delft hydraulics, Report Z2749.
- Wang Z.B. and M.A.G. Van Helvert, 2001. ESTMORF, A model for long-term morphological development of estuaries and tidal lagoons. Overall review of the development of the model, WL | delft hydraulics, Rapport Z3105.
- Winterwerp, J.C, Z.B. Wang, M.J.F. Stive, A. Arends, C. Jeuken, C. Kuijper and P.M.C. Thoolen, 2001. A new morphological schematization of the Western Scheldt Estuary, The Netherlands, River, Coastal and Estuarine Morphodynamics Conference RCEM2001 (IAHR), Japan
- Wang, Z.B., M.C.J.L. Jeuken, H. Gerritsen, H.J. De Vriend and B.A. Korman, 2002. Morphology and asymmetry of the vertical tide in the Westerschelde Estuary, Continental Shelf Research, Volume / Issue 22 / 17, pp. 2599-2609.
- Wang, Z.B., P.M.C. Thoolen, I. Tanczos, 2002. Onderbouwing van het Cellenconcept Westerschelde als instrument voor beleid en beheer. Toetsing van de aannames met SOBEK berekeningen, WL | delft hydraulics, Rapport Z3325, Cofinanciering doelsubsidie Z3288 door RIKZ.
- Wang, Z.B. en M.C.J.L. Jeuken, 2002. Baggerbezwaar vanwege vaargeulonderhoud en actualisering van de stortcapaciteit in de Westerschelde op basis van het onderbouwde Cellenconcept. WL | delft hydraulics, Memo Z3453.
- Wang Z.B., 2003. A validation and improvement of the cell-concept: the influence of a flood-ebb circulation on the dumping capacity. WL | delft hydraulics, Rapport Z3288.

BIJLAGE 2

Betrokken personen

Geïnterviewde personen:

- § Piet Roelse (RIKZ)
- § Guus de Kock (District Westerschelde)
- § Kees van Westenbrugge (RWS Zeeland)
- § Peter Bollebakker (RWS Zeeland)
- § Tom Pieters (Bureau Getijdenwateren)

Aanwezig bij de workshop van 11 juli 2005 in Rotterdam

- § Dirk van Maldegem (RIKZ)
- § Jelmer Cleveringa (RIKZ)
- § Bart Kornman (RIKZ)
- § Gertjan Liek (RIKZ)
- § Peter Bollebakker (RWS Zeeland)
- § Tom Pieters (Bureau Getijdenwateren)
- § Maarten Reinking (RWS Noordzee)
- § Chris Dijkshoorn (RWS Noordzee)
- § Carol van Raalten (Staf DG)
- § Harm Albert Zanting (ARCADIS)
- § Maartje Donkers (ARCADIS)
- § Claire Jeuken (WL | delft hydraulics)
- § Nicky Villars (WL | delft hydraulics)
- § Oskar Voorsmit (WL | delft hydraulics)

BIJLAGE 3

Uitwerking operationele doelen

In de onderstaande Figuur B3.1 tot en met Figuur B3.6 is volgens de referentiekadermethode weergegeven, hoe de strategische en operationele doelen worden uitgewerkt in indicatoren en maatregelen. De zwarte tekst is (vrijwel letterlijk) overgenomen uit “Zand in de Hand” en de blauwe tekst is een interpretatie.

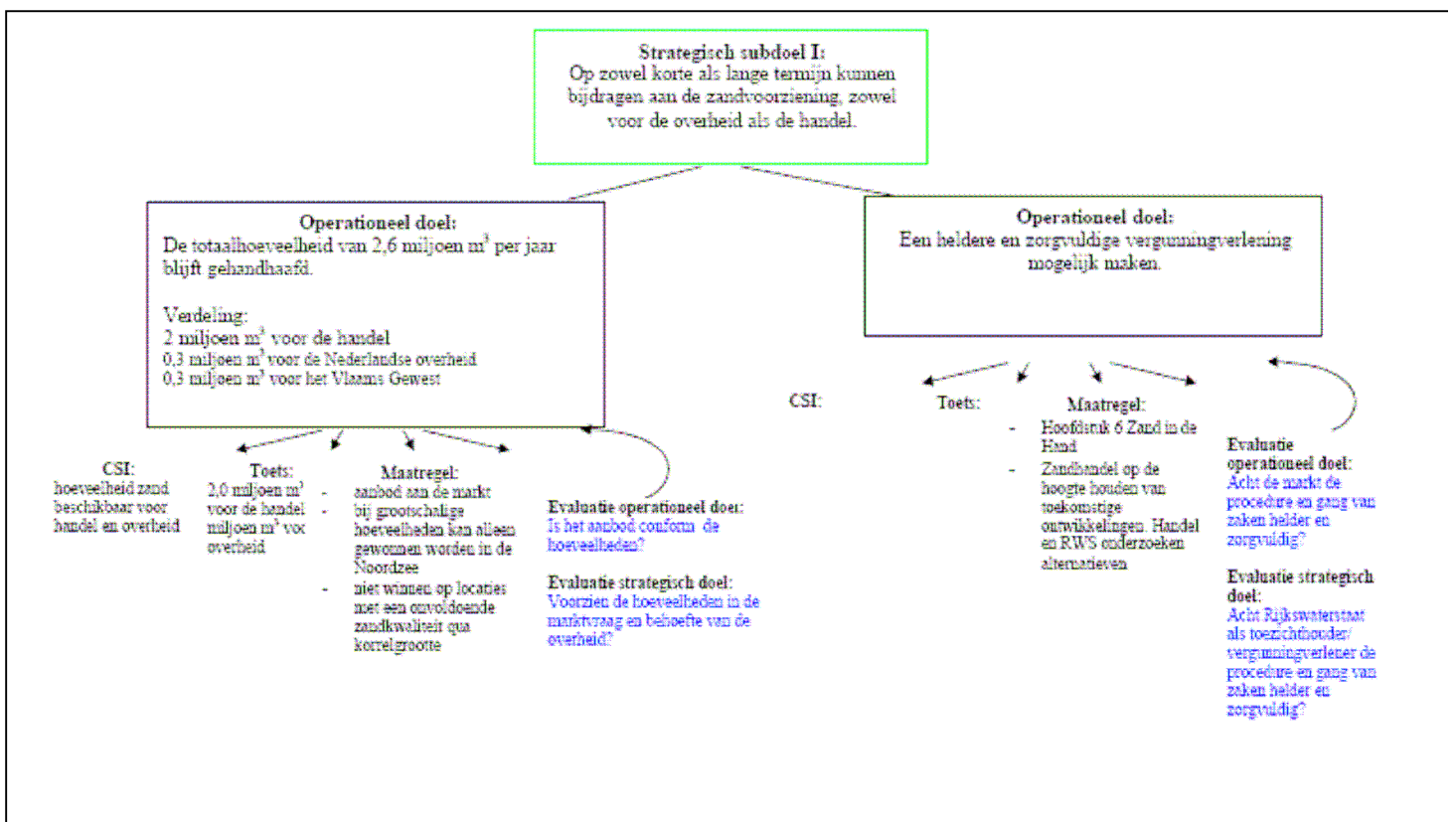
Figuur B3.1

Uitwerking strategisch subdoel

I uit “Zand in de Hand”

volgens

referentiekadermethode



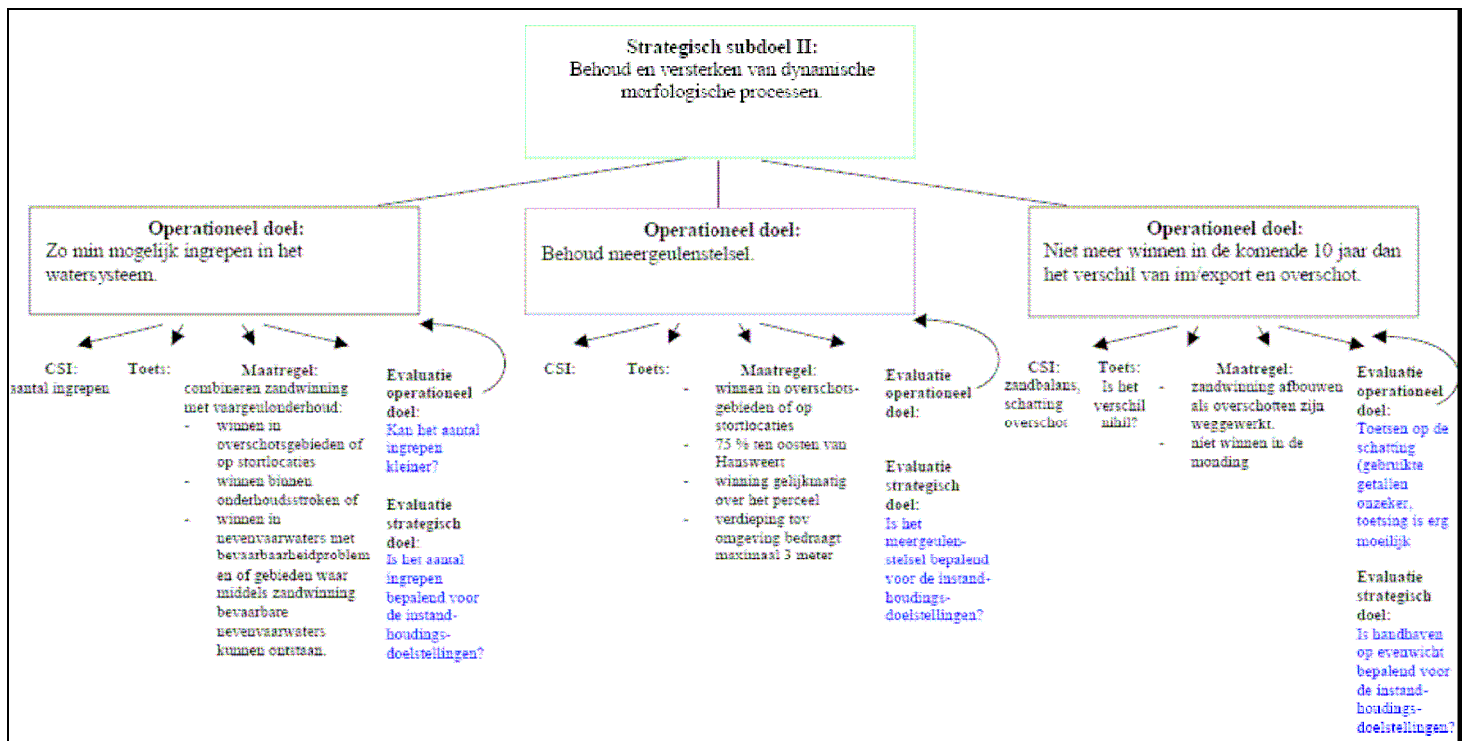
Figuur B3.2

Uitwerking strategisch subdoel

II uit "Zand in de Hand"

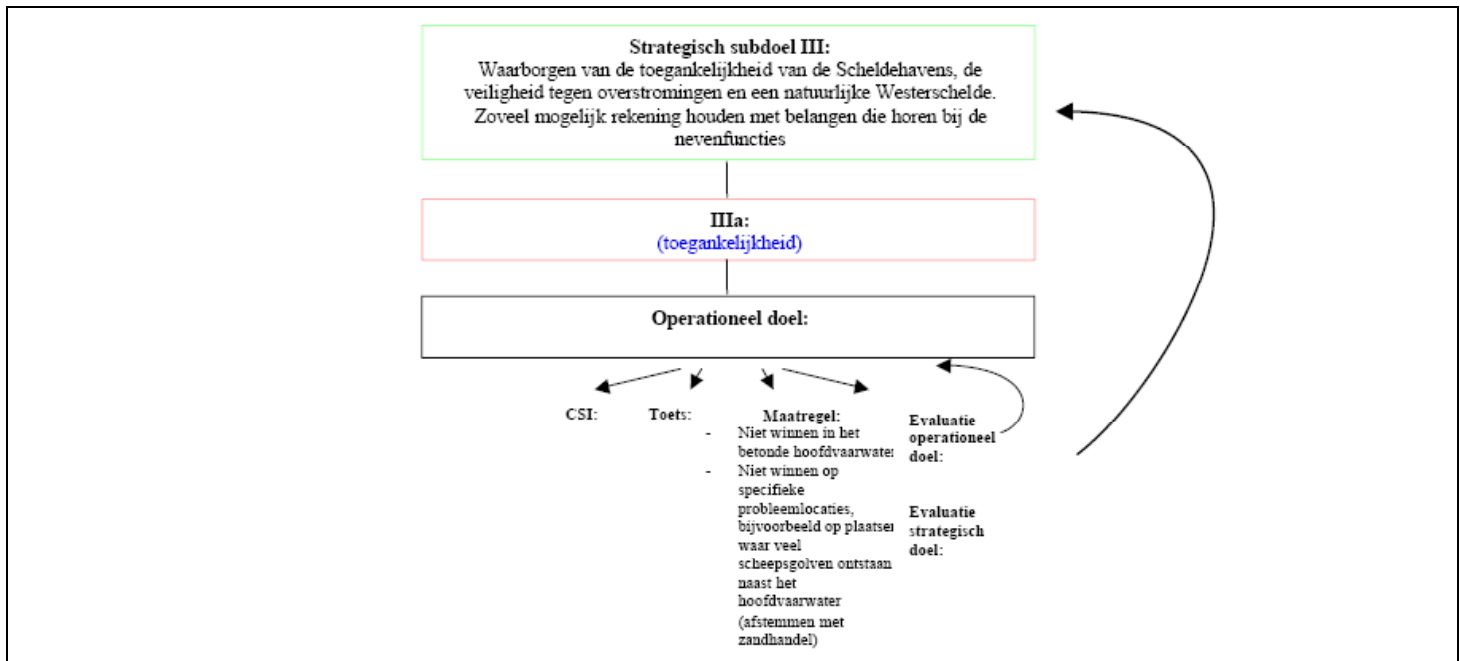
volgens

referentiekadermethode

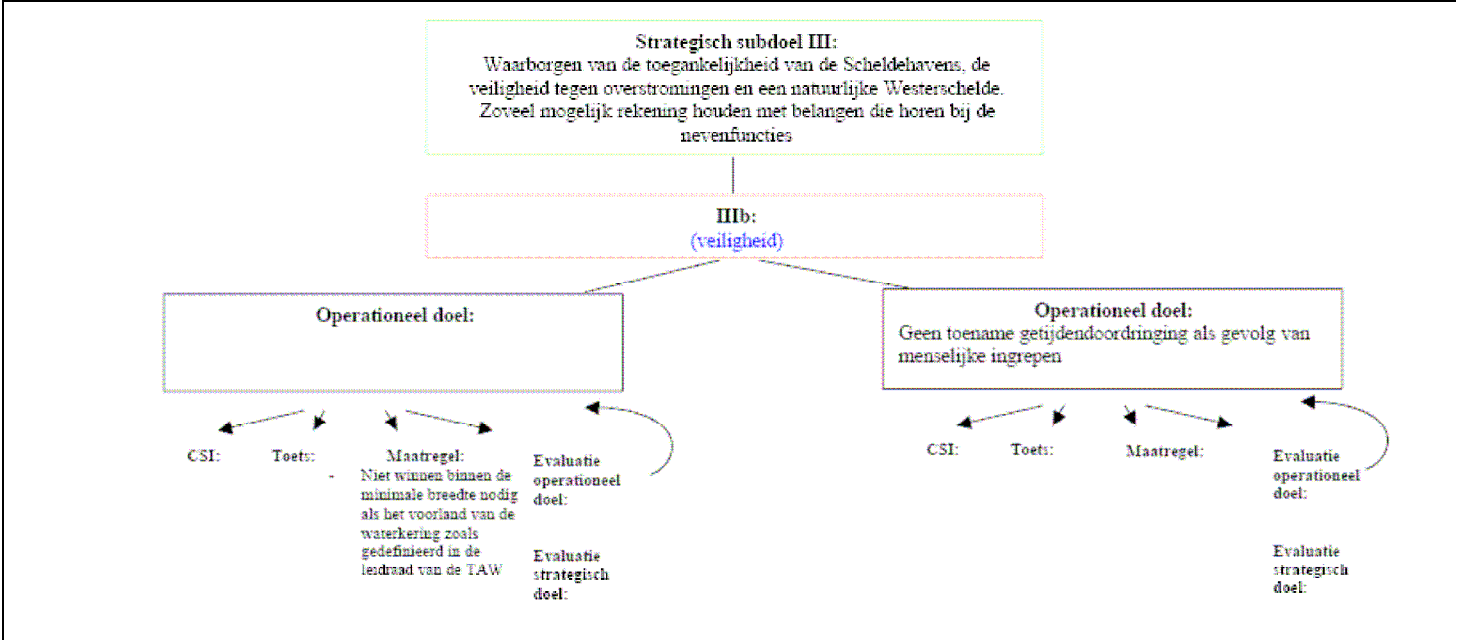


Figuur B3.3

Uitwerking strategisch subdoel
IIIa uit "Zand in de Hand"
volgens
referentiekadermethode



Figuur B3.4
Uitwerking strategisch subdoel
IIIb uit “Zand in de Hand”
volgens
referentiekadermethode



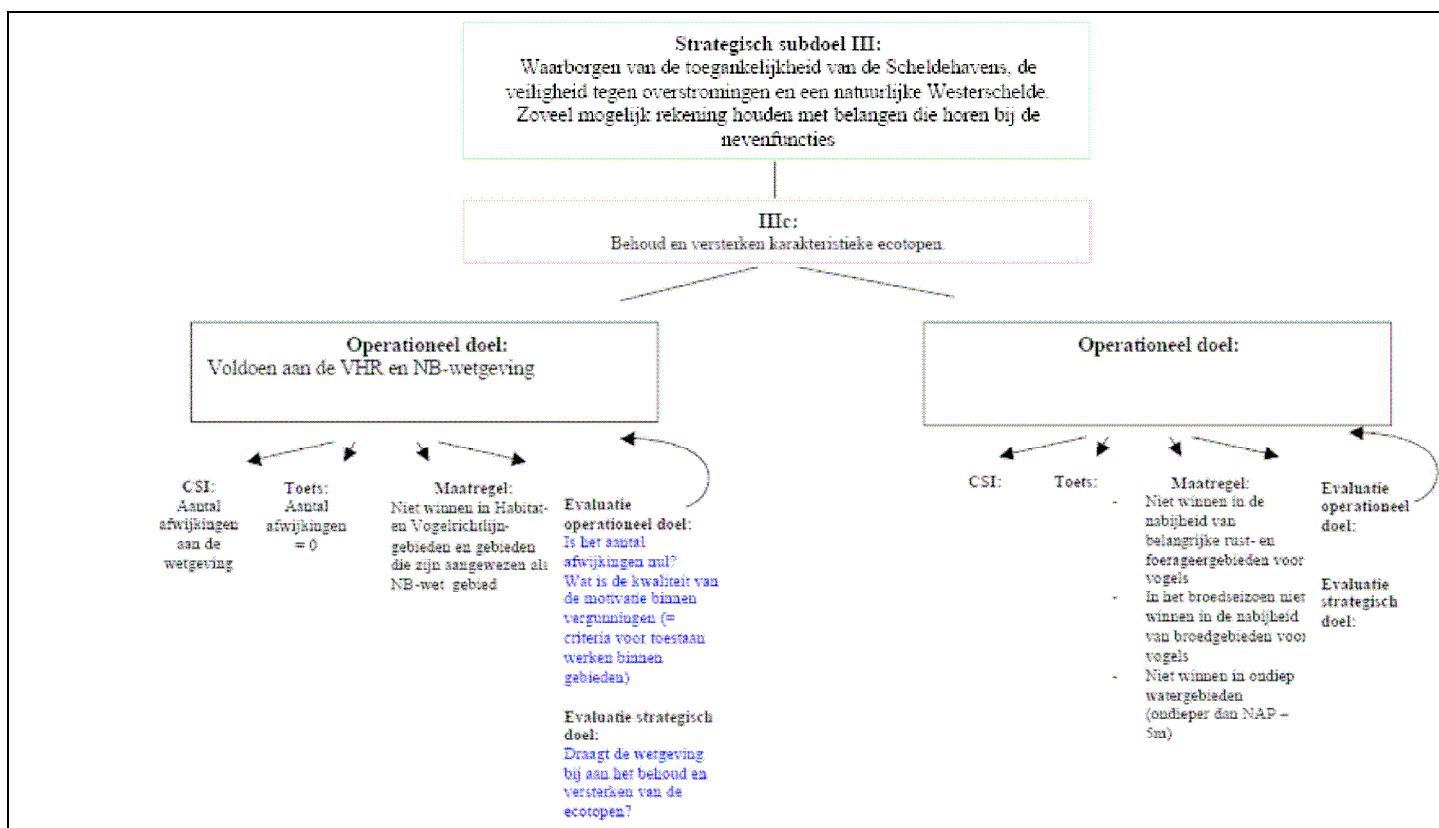
Figuur B3.5

Uitwerking strategisch subdoel

IIIc uit "Zand in de Hand"

volgens

referentiekadermethode



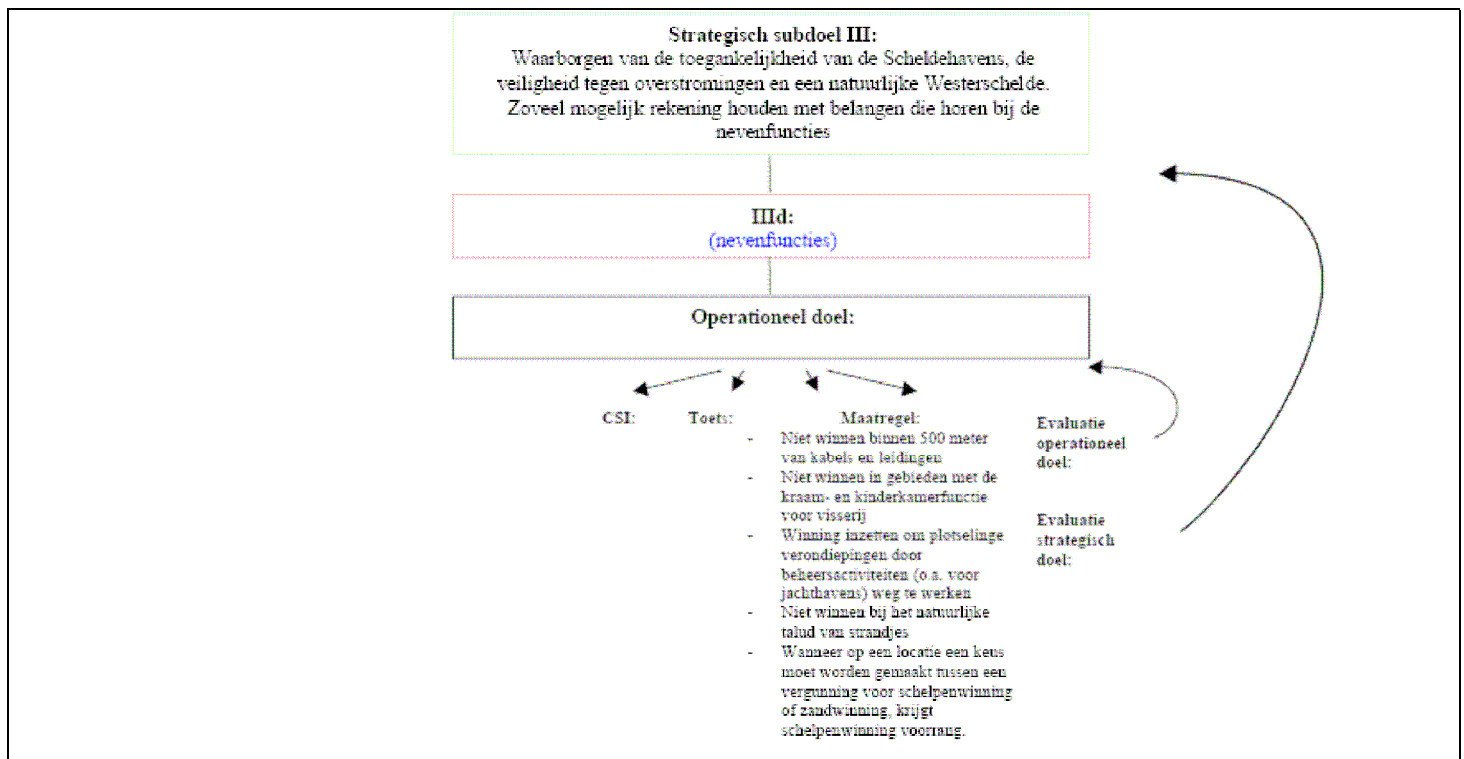
Figuur B3.6

Uitwerking strategisch subdoel

IIId uit "Zand in de Hand"

volgens

referentiekadermethode



COLOFON INVENTARISATIE UITGANGSPUNTEN ZANDWINBELEID WESTERSCHELDE DEFINITIEF

OPDRACHTGEVER:

RIJKSWATERSTAAT, RIKZ

STATUS:

Definitief concept

AUTEUR:

Maartje Donkers
Harm Albert Zanting
Claire Jeuken
Zheng Bing Wang
Mark van Koningsveld
Miriam de Boer
Floor Heinis

GECONTROLEERD DOOR:

Marja Menke
Miriam de Boer

VRIJGEGEVEN DOOR:

Harm Albert Zanting

6 oktober 2005
110642/Br5/119/000102

ARCADIS Ruimte & Milieu BV
Beaulieustraat 22
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Tel 026 3778 899
Fax 026 4457 549
www.arcadis.nl

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens
uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder
schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit
dit document worden veeleelvoudigd en/of openbaar
worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale
reproductie of anderszins.