

Evaluatie van het beleid voor vaargeulonderhoud en zandwinning in de Westerschelde.

RIKZ Middelburg,

Januari-maart 2003

Tijdens de studie voor de Lange-Termijn Visie Schelde-estuarium is het 'Cellenconcept Westerschelde' ontwikkeld. Met dit concept is het mogelijk aan te geven waar en hoeveel zand er kan worden gestort zonder dat het voor de Westerschelde zo kenmerkende meergeulensysteem zal verdwijnen. Met behulp van het cellenconcept is het huidige beleid voor vaargeulonderhoud en zandwinning zoals dat sinds de tweede verdieping van kracht is, geëvalueerd. De metingen van de bodemligging en de gegevens over de volumes gebaggerd en gestort sediment sinds de tweede verdieping zijn daarvoor geanalyseerd. Er is gekeken of en in welke mate de ingrepen de morfologische ontwikkeling van het gebied hebben beïnvloed. Aan de hand van de resultaten en op basis van een verdere onderbouwing van het Cellenconcept zijn de 'oude' stortercriteria aangepast. Tot slot worden er adviezen gegeven om tot een verbetering van het bestaande beleid te komen.



Westerschelde

De Westerschelde wordt gekenmerkt door een mooi regelmatig patroon van geulen en platen. In het Streefbeeld voor het jaar 2030 dat is ontwikkeld in het kader van de 'Lange-termijn visie Schelde-estuarium' wordt het behoud van 'dit systeem van hoofd- en nevengeulen met tussenliggende en aangrenzende intergetijde- en ondiepwater-gebieden in de Westerschelde' als uitgangspunt van het beleid omschreven.

Een belangrijk onderdeel van het estuarium zijn de platen, slikken en schorren, zoals het Verdrongen land van Saeftinghe. Intergetijdegebied valt droog bij laag water. Samen met de ondiep-watergebieden zijn platen en schorren belangrijke voedselgebieden voor vogels en zij vertegenwoordigen daarmee een belangrijke natuurwaarde.



Daarnaast wordt het behoud van het *meergeulen systeem* in de Westerschelde ook gezien als voorwaarde voor de functies toegankelijkheid en veiligheid.

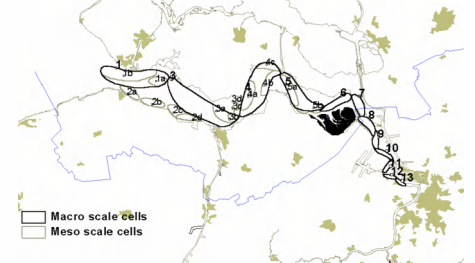


Het behoud van het meergeulensysteem in de Westerschelde is dus belangrijk voor behoud van natuurwaarde, voor de toegankelijkheid van de haven van Antwerpen en de veiligheid van het gebied. Het vormt daarom een uitgangspunt voor het beleid voor de Westerschelde.

Cellenconcept Westerschelde

In het Cellenconcept Westerschelde wordt het systeem van geulen en platen geschematiseerd als een 'ketting' van morfologische cellen.

Iedere cel bestaat uit twee naast elkaar gelegen geulen die al dan niet gescheiden worden door een plaat. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de grotere, zogenaamde macrocellen en de kleine mesocellen.



In het beleid voor vaargeulonderhoud moeten er locaties in de Westerschelde zelf worden aangewezen waar het gebaggerde zand kan worden gestort. Binnen het 'Cellenconcept Westerschelde' is onderzocht wat de invloed van het baggeren en storten is op de morfologische stabiliteit van het geulensysteem. Met name het storten is kritisch voor de instandhouding van het geulensysteem.

Voor elke cel is uitgezocht hoeveel sediment er kan worden gestort in de geulen zonder dat deze als gevolg van het storten op den duur verdwijnen. Deze maximale hoeveelheid wordt het *stortcriterium* genoemd. Het gaat hier dan om het *netto* storten. Als er in dezelfde geul ook wordt gebaggerd dan moet deze hoeveelheid van de hoeveelheid gestort materiaal worden afgetrokken.

Bij de ontwikkeling van het Cellenconcept is afgeleid dat de grootte van het stortcriterium in een geul gelijk is aan 10% van de *bruto* transportcapaciteit van de gehele cel. De bruto transportcapaciteit is de som van het totale zandtransport in een cel tijdens de eb- en de vloed. In de verdere onderbouwing van het concept bleek echter dat het stortcriterium ook afhangt van de morfologische *ontwikkeling* van de cel al dan niet onder invloed van de ingrepen.

Als beide geulen in een cel morfologisch niet veranderen en er dus netto geen zand bijkomt of verdwijnt, dan geldt het oude stortcriterium en kan er in iedere geul van die cel maximaal 10% van de bruto zandtransportcapaciteit van de *gehele* cel worden gestort. Als er wel zand bijkomt of verdwijnt dan is het wat ingewikkelder. Het stortcriterium in een geul SC_{geul} is dan gelijk aan:

$$SC_{geul\ 2} = SC_{10\%} - \Delta V_{geul\ 2} + \Delta V_{geul\ 1}$$

$$SC_{geul\ 1} = SC_{10\%} - \Delta V_{geul\ 1} + \Delta V_{geul\ 2}$$

Waarbij het $SC_{10\%}$ het stortcriterium is dat geldt als de hoeveelheid zand constant zou

blijven. Het symbool ΔV_{geul} geeft de verandering van de hoeveelheid zand aan, als het een positief teken heeft komt er zand bij.

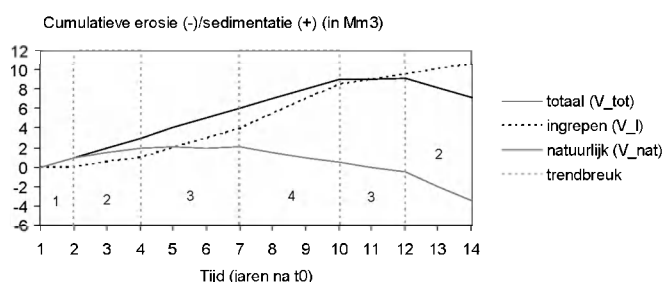


Kantelen

Als de ene geul in een cel sedimenteert terwijl de andere erodeert dan kan dat betekenen dat het systeem aan het *kantelen* is. Dit betekent dat de verhouding tussen de gemiddelde dieptes van de beide geulen verandert. Dit is een proces dat van nature voorkomt en niet perse hoeft door te zetten en *onomkeerbaar* is. Echter, het kan gebeuren dat ingrepen in een cel het proces van kantelen versterken waardoor het wel onomkeerbaar wordt en het meergeulensysteem over gaat naar een ééngeul-systeem

Invloed van ingrepen

Dat baggeren en storten inderdaad invloed heeft op de ontwikkeling van geulen blijkt uit de gemeten bodemligging en de gegevens over de hoeveelheid gebaggerd en gestort materiaal. Door de dieptes zoals elk jaar gemeten van elkaar af te trekken kan er worden bepaald hoeveel zand er totaal sedimenteert of erodeert. Omdat daarnaast bekend is hoeveel er gebaggerd of gestort is kan het verschil tussen de verandering in het totale volume en het 'ingreep volume' worden toegeschreven aan 'natuurlijke' erosie of sedimentatie.



Door het verloop van de cumulatieve berekende 'natuurlijke veranderingen' te vergelijken met de waargenomen verandering van de bodemligging kan er een uitspraak worden gedaan over de invloed van het

baggeren en storten. Bovenstaande figuur laat zien hoe dit er uit kan zien voor een denkbeeldige geul waarin wordt gestort:

Tot 4 jaar nadat het storten is begonnen heeft de waargenomen volume verandering hetzelfde teken als de natuurlijke volume verandering. Ze zijn echter niet gelijk aan elkaar wat wil zeggen dat het storten wel invloed heeft maar dat het niet sturend is voor de ontwikkeling van deze geul. In de 3 jaar daarna blijft het volume toenemen terwijl de 'natuurlijke' volumetoename gelijk is aan nul. Het gestorte volume waarbij de natuurlijke volumeverandering nog net geen tegengesteld teken heeft wordt de *kritische* storthoeveelheid genoemd. In de verdere periode hebben de natuurlijke en de totale volumeverandering zelfs een verschillend teken: het storten is sturend geworden voor de ontwikkeling van de geul.

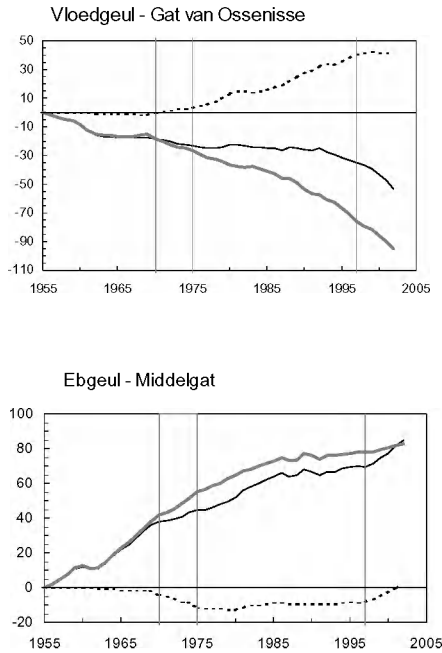


Op deze manier kan er uit een reeks historische metingen worden vastgesteld hoeveel er maximaal kon worden gestort in een geul van een cel. Het blijkt nu dat dit in de meeste gevallen goed overeen komt met de nieuwe stortcriteria die met behulp van het onderbouwde Cellenconcept bepaald zijn.

Door op deze manier alle cellen te analyseren wordt ook duidelijk of, en in hoeverre, de beschikbare stortcapaciteit wordt overschreden. In het westelijk deel van de Westerschelde is er sinds 1997 in meerdere cellen sprake van een tijdelijke overschrijding van de stortcapaciteit volgens de waarnemingen en het cellenconcept. In de macrocel bij Hansweert lijken deze overschrijdingen te leiden tot een serieus beheersprobleem als het gaat om de instandhouding van de macrocel.

Hansweert

De situatie bij Hansweerts wordt geïllustreerd door de volgende figuren:



In deze figuren is te zien wat de volumeverandering (in Mm^3) is en hoeveel materiaal er netto is weggehaald of toegevoegd sinds 1955 in de geulen van de cel bij Hansweert.

Tot 1986 is er sprake van een natuurlijk kantel proces, waarbij de ebgeul sedimenteert en de vloedgeul erodeert. De totale en de natuurlijke volumeverandering, de donkere en grijze lijn, respectievelijk, hebben hetzelfde teken. Rond 1986 is er in de ebgeul een nieuw stabiel evenwicht ontstaan terwijl in de vloedgeul de erosie nog door gaat. Na het begin van de tweede verdieping in 1997 is er in de ebgeul sprake van forse stortingen die gepaard gaan met enerzijds een versterkte erosie van de vloedgeul en anderzijds een algehele sedimentatie van de ebgeul.

Het feit dat de snelheid van de natuurlijke volumeveranderingen is toegenomen in vijf jaar doet vermoeden dat er sprake is van een versterking van het natuurlijk proces en dat het geulsysteem *onomekeerbaar* aan het kantelen is als gevolg van te grote stortingen in de ebgeul.

Nieuw bagger- en stortbeleid

Het cellenconcept is een instrument om het bestaande bagger- en stortbeleid mee te evalueren. Het is belangrijk om te realiseren dat het baggeren en storten in combinatie met de 'natuurlijke' ontwikkeling van invloed zijn op de absolute grootte van het stortcriterium. Daarom is aanvullende informatie nodig over de te verwachten morfologische ontwikkeling van het systeem om nieuw beleid voor de toekomst te kunnen vaststellen. Deze informatie kan worden ontleend aan morfologische modellen.

Op dit moment is de benodigde morfologische informatie nog niet beschikbaar. Daarom kunnen alleen adviezen op hoofdlijnen worden gegeven ter verbetering van het bestaande bagger- en stortbeleid:

1. Het storten in de ebgeul Middelgat van de cel bij Hansweert moet worden verplaatst naar de vloedgeul Gat van Ossensisse,
2. Het beleid voor storten en zandwinning moet waar mogelijk goed op elkaar af worden gestemd. Dit betekent het concentreren van de zandwinning nabij stortlocaties en/of het winnen van zand op plaatsen waar anders gebaggerd moet worden voor het vaargeulonderhoud
3. Er moet worden nagegaan of de baggerinspanningen voor het vaargeulonderhoud omlaag kunnen: zijn er plaatsen waar preventief gebaggerd wordt en is dit nodig, bijvoorbeeld langs plaatranden? Is het nodig om in cel 4 een vaargeul te onderhouden die 500 meter breed is? Is een vaargeul van 400m of 300m breed niet voldoende, gegeven het feit dat de vaargeul landwaarts van Bath 300 meter breed is
5. Met het oog op het zandwinbeleid verdient het aanbeveling om na te gaan of de waargenomen zandexport sinds 1990 kan zijn veroorzaakt door de wijziging in het zandwinbeleid. Berekeningen met het operationele morfologische ESTMORF model kunnen het benodigde inzicht geven.
6. Omdat de stortcapaciteit van het geulsysteem in de tijd varieert is een flexibel vergunningstelsel wenselijk. De flexibiliteit zou tot uitdrukking moeten komen in:
 - de mogelijkheid om de maximale storthoeveelheid per locatie te kunnen wijzigen gedurende de periode waarvoor de vergunning is afgegeven;

- het aanwijzen van stortlocaties, die in geval van knelpunten in de stortcapaciteit van de reguliere locaties, gecontroleerd worden gebruikt.

Als een dergelijke flexibiliteit niet haalbaar is, verdient het, vanuit morfologisch oogpunt, aanbeveling om de looptijd van de vergunning te verkorten tot 3 jaar.

Meer weten?

Alles over de beleidsdoelen voor de Westerschelde is te lezen in de Langetermijnvisie Schelde-estuarium van Rijkswaterstaat Directie Zeeland en Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap.

Het Cellenconcept wordt uitgebreid beschreven in een aantal rapporten. Het meest recente is het rapport 'Evaluatie van het beleid voor vaargeulonderhoud en zandwinning sinds de tweede vaargeulverdieping op basis van het verbeterde Cellenconcept Westerschelde II' uit Maart 2003.

