

Indicatoren voor het Schelde-estuarium

Bodemberoerende activiteiten



De jaarvolumes gebaggerd en gestort materiaal bereikten tijdens de eerste en tweede [verruiming](#) van het Schelde-estuarium (Westerschelde en Beneden-Zeeschelde) maximale waarden tot 17 miljoen m³. Na de tweede verruiming werd jaarlijks gemiddeld 9,2 miljoen m³ [gebaggerd](#). Over de gehele periode (1931 - 2008) is in het estuarium 116 miljoen m³ meer gebaggerd dan teruggestort werd. Tot 1970 werd veel [baggerspecie](#) gebruikt voor de aanleg van nieuwe haven- en industrieterreinen. Sinds 1956 werd 154 miljoen m³ zand gewonnen in het Schelde-estuarium. De zandwinning in de Westerschelde is sinds 1993 geplafonneerd op 2,6 miljoen m³ en wordt vermoedelijk vanaf 2014 stopgezet. In de periode 1981 - 2008 werd gemiddeld 1,1 miljoen m³ zand gewonnen in de Beneden-Zeeschelde. De kostprijs van onderhoudsbaggerwerken in het Schelde-estuarium is minimaal t.o.v. de toegevoegde waarde gerealiseerd door de Scheldehavens.

Waarom deze indicator?

De Langetermijnvisie Schelde-estuarium (LTV, [1]) stelt dat een optimale toegankelijkheid van fundamenteel belang is voor de economische ontwikkeling van de Scheldehavens. Het verruimen of onderhouden van de vaarweg is hier onlosmakelijk mee verbonden. Het verzorgen van een voldoende diepe en brede vaargeul biedt immers garanties voor de (huidige) scheepvaart van en naar de Scheldehavens. Om de toegangswegen tot de Vlaamse en Nederlandse havens in Vlissingen, Terneuzen, Gent en Antwerpen vrij te houden worden baggerwerken uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse overheid. Het departement Mobiliteit en Openbare Werken - afdeling maritieme toegang is hierbij verantwoordelijk voor het onderhouden van de vaargeul. Wekelijks wordt een plan uitgewerkt waar er moet gebaggerd worden en met welke vaartuigen. Elk schip vaart dan naar zijn aangeduide baggerlocatie en start de bagger- en stortcyclus op. De cyclus loopt tot de gewenste diepte is bereikt. Baggerspecie (die vrijkomt bij aanleg en onderhoud van de vaarwegen in het estuarium of de havens, respectievelijk aanleg- en onderhoudsbaggerspecie) bestaat uit een mengsel van zand en slib en dit in verschillende verhoudingen. In de Westerschelde wordt hoofdzakelijk zand gebaggerd en in de Zeeschelde zand én slib. Voor bagger- en stortactiviteiten zijn vergunningen vereist (zie ook technische fiche van de meting).

Bagger- en stortactiviteiten en zandwinning kunnen, naast andere menselijke en ook natuurlijke factoren, een invloed hebben op het [meergeulenstelsel](#) van het estuarium en de kenmerkende geleidelijke overgangen tussen platen, slikken, schorren, geulen en ondiep water. Dit meergeulenstelsel heeft een belangrijke relatie met de scheepvaart (scheiding van vervoersstromen), de diversiteit aan [ecotopen](#) of leefgebieden, de [getijdoordringing](#), de sedimenthuishouding en [turbiditeit](#), en het ecologisch functioneren van het estuarium. Het streefbeeld 2030 van de LTV vereist dan ook een instandhouding van het meergeulenstelsel en het op een aanvaardbare en duurzame wijze bergen van baggerspecie, bij voorkeur binnen het estuarium. Het opstellen en opvolgen van een bagger-stortstrategie en de hieraan gekoppelde volumes gebaggerd en gestort bodemmateriaal naar locatie in het Schelde-estuarium, vormen dus één van de uitgangspunten van beheer en beleid van het Schelde-estuarium binnen een langetermijnvisie.

Met betrekking tot zandwinning ging in 1993 in de Westerschelde het beleid van kracht [2] dat een evenwicht in de zandhuishouding van het systeem moest bewaren door het gewonnen zand te compenseren door de 'natuurlijke' aanvoer in het estuarium. Het huidige beleid voor zandwinning in de



Indicatoren voor het Schelde-estuarium

Westerschelde [3, 4] wordt op dit moment onderworpen aan een kritische analyse. Naar het zich nu laat aanzien zal dit resulteren in een afbouw van de zandwinning tot en met 2013 (Al, J., pers. comm.), om de invloed ervan op de grootschalige [zandbalans](#) van de Westerschelde te beperken. De toekomstige regelgeving voor zandwinning in de Zeeschelde zal verlopen in het kader van overheidsopdrachten. Via de milieuvergunningsaanvraag wil men de ontginning koppelen aan de Milieueffectenrapportage (MER, [5]).

Wat toont deze indicator?

Al sinds ongeveer 1885 voert Vlaanderen bagger- en stortwerkzaamheden uit in het Schelde-estuarium. In de rapportering van bagger- en stortactiviteiten wordt geen onderscheid gemaakt tussen aanleg- en onderhoudsbaggerspecie. De hoeveelheden materiaal verbonden aan verruimingswerkzaamheden en het onderhoud van de vaargeul zijn dus samengeteld in de statistieken.

Deel 1 geeft een overzicht van de totale hoeveelheden gebaggerd materiaal, gestort materiaal en gewonnen zand in de Westerschelde en Beneden-Zeeschelde voornamelijk ten behoeve van de bereikbaarheid van Scheldehavens. Daarnaast zijn er in het Schelde-estuarium nog andere bodemberoerende activiteiten voor bijvoorbeeld de toegang tot de sluizen, de toegang tot het Zeekanaal, de scheepvaart naar Gent en de aanlegplaatsen van de overzetboten. De gegevens hiervan zijn niet mee opgenomen in de indicator. Deze [link](#) geeft een overzicht van de huidige bagger- en stortlocaties. Voor een kaart van de huidige zandwinlocaties wordt verwezen naar de technische fiche van de meting [6]. Al deze bagger-, stort- en zandwinlocaties in de Westerschelde (tot en met de Drempel van Vlissingen) en Beneden-Zeeschelde samen zijn goed voor een totale absolute oppervlakte van ruim 14.300 ha.

In deel 2 zijn de gegevens uit deel 1 opgesplitst naar locatie van baggeren, storten en zandwinning. Deze ruimtelijke opsplitsing is relevant voor meer gerichte vraagstelling bv. met betrekking tot de invloed van bodemberoerende activiteiten op de verschillende [ecotopen](#) of leefgebieden in het Schelde-estuarium.

Deel 3 bevat informatie over de kostprijs van onderhoudsbaggerwerken in het Schelde-estuarium t.o.v. de toegevoegde waarde van de Scheldehavens.

Deel 1: jaarlijkse bagger-, stort- en zandwinvolumes

In de Westerschelde en Beneden-Zeeschelde ten behoeve van de toegankelijkheid van de Scheldehavens

Voor ingrepen op de vaargeul in de Westerschelde zijn gegevens over de hoeveelheden beschikbaar vanaf 1955. Voor de Beneden-Zeeschelde is dat vanaf 1931. Gegevens over de hoeveelheden zand gewonnen in het Schelde-estuarium door de Vlaamse en Nederlandse overheden en handel, zijn beschikbaar vanaf 1956 voor de Westerschelde en 1981 voor de Beneden-Zeeschelde. Desondanks werd ervoor geopteerd de gegevens over het jaarlijks volume gestort materiaal, gebaggerd materiaal en gewonnen zand in de Westerschelde en Beneden-Zeeschelde samen voor te stellen (zie figuur 1).

In de periode van verruimingswerken in de Westerschelde, weergegeven met een rood kader in de figuur, werden piekhoeveelheden materiaal **gebaggerd** in het Schelde-estuarium: 16,0 miljoen m³ (waarvan 13,4 in de Westerschelde) in 1975 tijdens de eerste verruiming en 17,0 miljoen m³ in 1998 tijdens de tweede verruiming (waarvan 14,2 in de Westerschelde). Tussen de eerste en tweede verdieping werd gemiddeld 12,3 miljoen m³ materiaal gebaggerd per jaar en na de tweede verruiming was dat gemiddeld 9,7 miljoen m³.

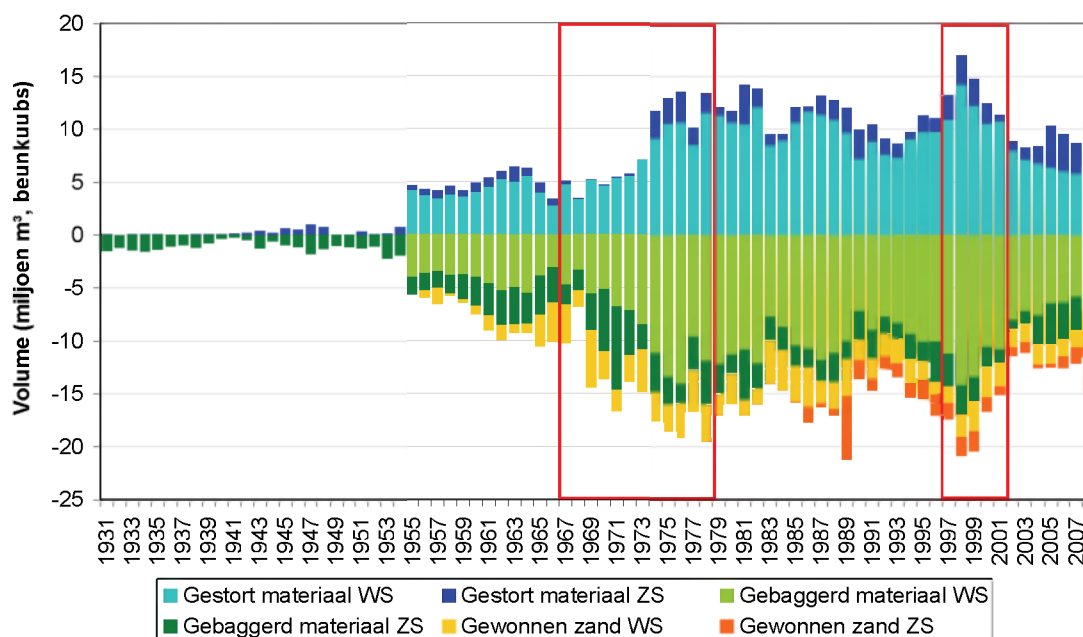
De verhoogde baggeractiviteit in de Beneden-Zeeschelde in 1970 en 1971 was gekoppeld aan de aanleg van de Zandvlietsluis en de bijhorende toegangsheul. In deze 2 jaren werd respectievelijk een volume van 5,8 en 7,9 miljoen m³ gebaggerd. In de recentste jaren (2004 – 2008) is in de Beneden-Zeeschelde ook een verhoogde baggeractiviteit waar te nemen, vermoedelijk gekoppeld aan de aanleg van het Deurganckdok en de verruiming van de drempel van Frederik (Plancke, Y., pers. med.).

De **storthoeveelheden** in de Westerschelde volgen het patroon van de baggeractiviteiten, hoewel meestal minder materiaal werd teruggestort dan er gebaggerd werd. Ook in de Beneden-Zeeschelde werd tot 1970 een belangrijk deel van het baggermateriaal (her)gebruikt, in dit geval voor het opspuiten

Indicatoren voor het Schelde-estuarium

van haven- en industrieterreinen. Vanaf de jaren '70 nemen de volumes gestort materiaal in de Beneden-Zeeschelde dan ook toe.

De **zandwinning** in de Westerschelde schommelde in de periode 1956 – 2008 tussen de 200.000 en 5,4 miljoen m³ en is sinds 1993 geplafonneerd op 2,6 miljoen m³ (zie verder). Over de volledige periode van beschikbare gegevens (1981 – 2008) werd gemiddeld 1,1 miljoen m³ zand gewonnen in de Beneden-Zeeschelde.



Figuur 1: Jaarlijks volume gestort materiaal (blauw), gebaggerd materiaal (groen) en gewonnen zand (geel-oranje) in de Westerschelde (WS, lichte kleuren) en Beneden-Zeeschelde (ZS, donkere kleuren). Uitgedrukt in beunkuubs, dit betekent dat geen rekening wordt gehouden met de densiteit van het materiaal: voor meer informatie wordt verwezen naar de technische fiches [6, 7]. De periode van verruimingswerken in de Westerschelde zijn weergegeven in een rood kader. Beschikbare tijdsreeksen voor zandwinning in de Westerschelde en Beneden-Zeeschelde starten respectievelijk vanaf 1956 en 1981. De tijdsreeksen voor baggeren en storten in de Westerschelde en Beneden-Zeeschelde starten respectievelijk vanaf 1955 en 1931. Bron: Afdeling Maritieme Toegang, Rijkswaterstaat Zeeland en Haecon, 2006 [8].

Deel 2: Jaarlijkse bagger-, stort- en zandwinvolumes per locatie

In de Westerschelde en Beneden-Zeeschelde ten behoeve van de toegankelijkheid van de Scheldehavens

Strategie flexibel storten

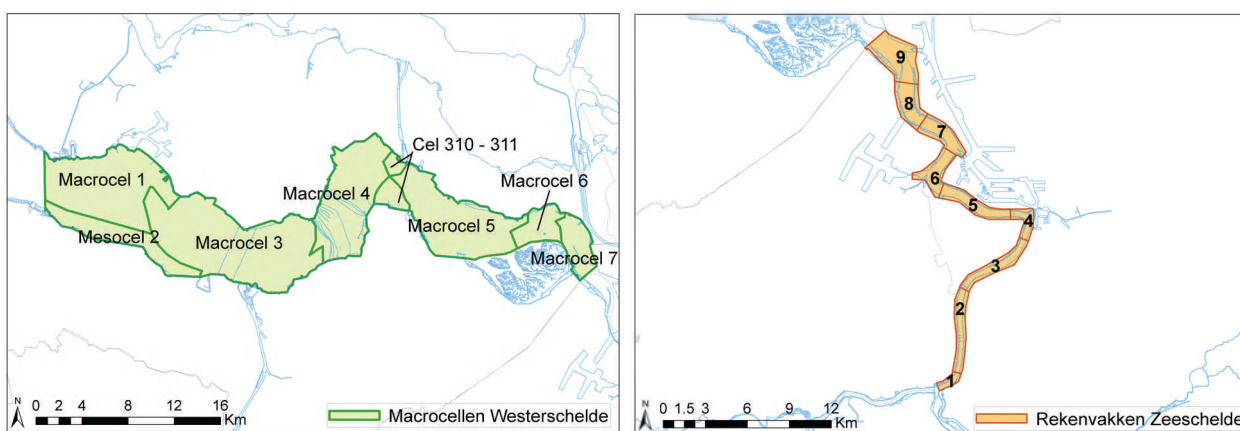
In het kader van de LTV werd, specifiek voor de evaluatie en rapportage van bagger- en stortactiviteiten in de Westerschelde, het cellenconcept ontwikkeld. Het systeem van geulen en platen in de Westerschelde wordt hierbij voorgesteld door middel van morfologische eenheden of 'macrocellen' (zie figuur 2, links of voor meer informatie zie technische fiche [7]). Met het cellenconcept en de waargenomen morfologische ontwikkelingen wordt vastgesteld hoeveel jaarlijks gestort kan worden, de zogenaamde stortcapaciteiten, in de hoofd- en nevengeulen van een bepaald gebied of 'macrocel', zonder dat het meergeulenstelsel in het gedrang komt. Het cellenconcept is niet toepasbaar op de plaatrandstortingen in het kader van de huidige strategie 'Flexibel Storten' (2009, [9]) en de stortcapaciteiten op de plaatranden in een macrocel zijn bepaald aan de hand van expert judgement (Plancke, Y., pers. med.). Voor de stortcapaciteiten wordt verwezen naar de technische fiche van de meting [6]. In de Flexibele Stortstrategie kan het storten van baggerspecie worden bijgestuurd zonder dat hiervoor een nieuwe vergunning

Indicatoren voor het Schelde-estuarium

nodig is. Enerzijds wordt in deze strategie rekening gehouden met de vooraf bepaalde maximale stortcapaciteiten per macrocel en anderzijds met een aantal kwaliteitsparameters die worden gemonitord om ongewenste effecten op de natuurwaarden van de Westerschelde tegen te gaan.

In de Zeeschelde is geen sprake van een meergeulenstelsel waardoor de methode van het cellenconcept en bijhorende stortcapaciteiten hiervoor niet relevant is. Het beheer steunt hier onder meer op de specifieke bagger- en stortlocaties die periodiek worden vastgelegd in provinciale milieuvergunningen. De vergunningen leggen ook de voorwaarden vast waaraan terug te storten materiaal moet voldoen [10,11].

Voor de Westerschelde zijn bagger-, stort- en zandwinvolumes beschikbaar per macrocel. In de Beneden-Zeeschelde werden bagger- en storthoeveelheden gerapporteerd op basis van 'rekenvakken' (zie figuur 2, rechts). Vanaf 2004 voor de Beneden-Zeeschelde en 2005 voor de Westerschelde, is de opsplitsing van de gegevens naar macrocel of rekenvak momenteel nog niet beschikbaar.

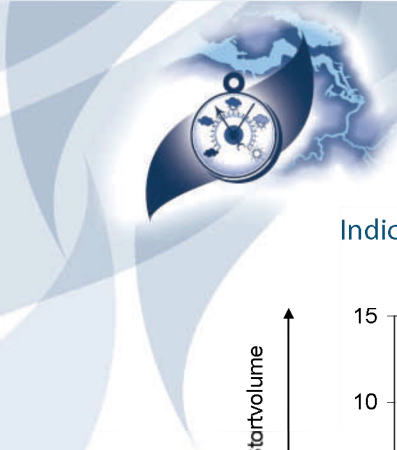


Figuur 2: Links: Westerschelde en onderverdeling in 6 macrocellen, mesocel 2 en cel 310 – 311. Rechts: Beneden-Zeeschelde en onderverdeling in 9 rekenvakken. Naar: Haecon, 2006 [8].

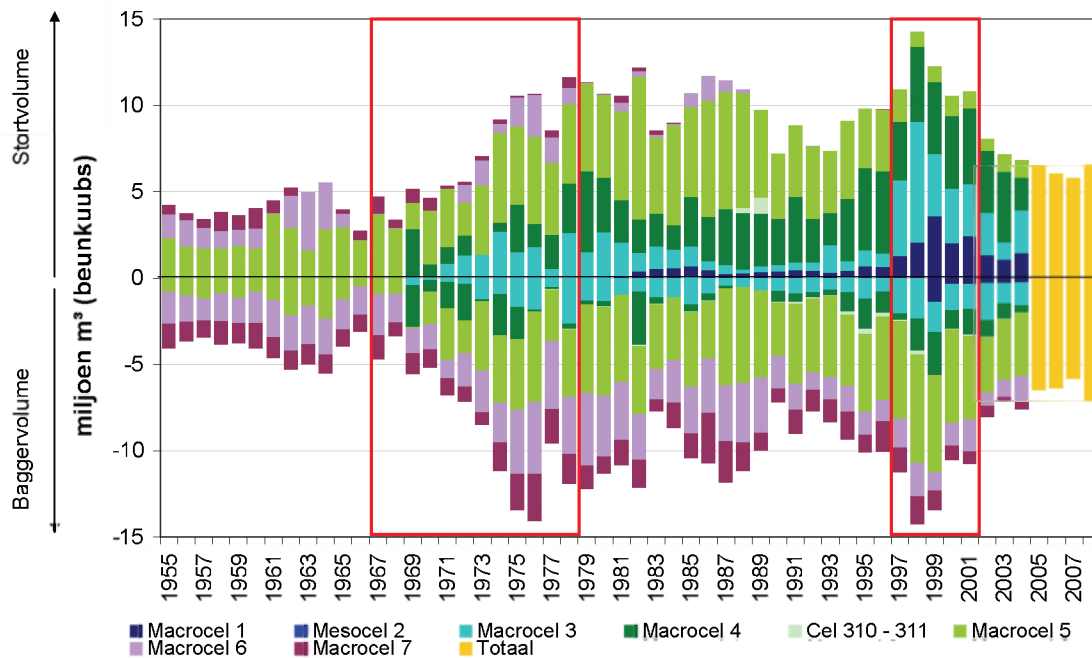
Baggeren en storten: Westerschelde

In de beginperiode van beschikbare baggergegevens voor de Westerschelde (1955 – 1968) werd enkel gebaggerd in de macrocellen 5, 6 en 7, in het oostelijke deel tussen Hansweert en de Belgisch-Nederlandse grens (zie figuur 3). Vanaf de eerste verruiming van de vaargeul, eind jaren '60 – begin jaren '70, kwamen daar ook andere macrocellen bij in het centrale en westelijke deel van de Westerschelde. Gemiddeld kwam jaarlijks 84% van de gebaggerde specie uit de macrocellen 5, 6 en 7.

Vóór de tweede verruiming werd vooral gestort in het centrale en oostelijke deel: macrocellen 4, 5, 6 en 7. Vanaf 1997, bij het begin van de tweede verruiming, verschoven de stortactiviteiten richting het westen van de Westerschelde en werd naast macrocel 4 ook veel gestort in macrocellen 3 en 1. In macrocellen 1, 3, 4 en 5 werd over de volledige periode 1955 – 2004 meer teruggestort dan werd gebaggerd, terwijl het omgekeerde geldt voor macrocellen 6 en 7.



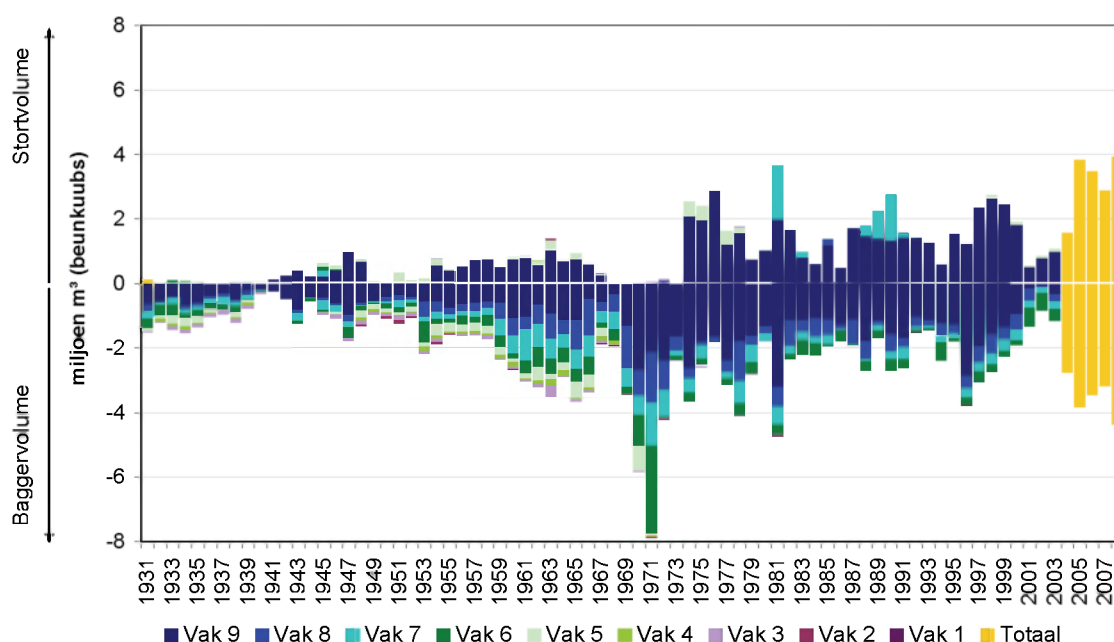
Indicatoren voor het Schelde-estuarium



Figuur 3: Jaarlijks volume gebaggerd (onder) en gestort materiaal (boven) in de Westerschelde per macrocel. Uitgedrukt in beunkuubs, dit betekent dat geen rekening wordt gehouden met de densiteit van het materiaal: voor meer informatie wordt verwezen naar de technische fiches [7]. De verruimingsjaren zijn weergegeven in een rood kader. Bron: Afdeling Maritieme Toegang en Haecon, 2006 [8].

Baggeren en storten: Beneden-Zeeschelde

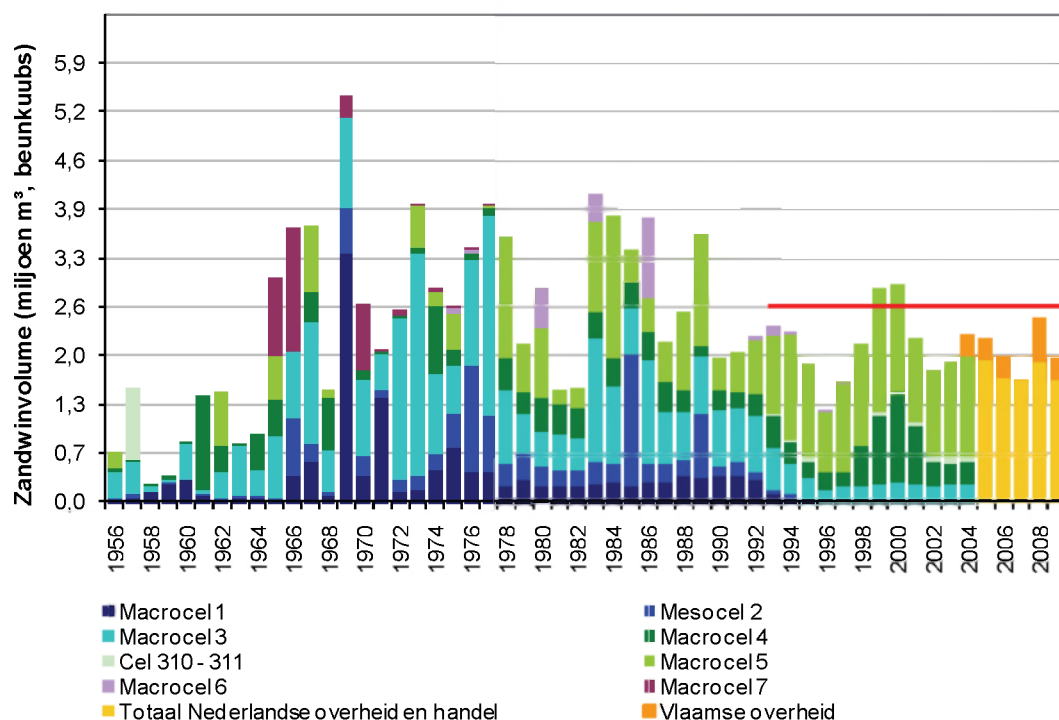
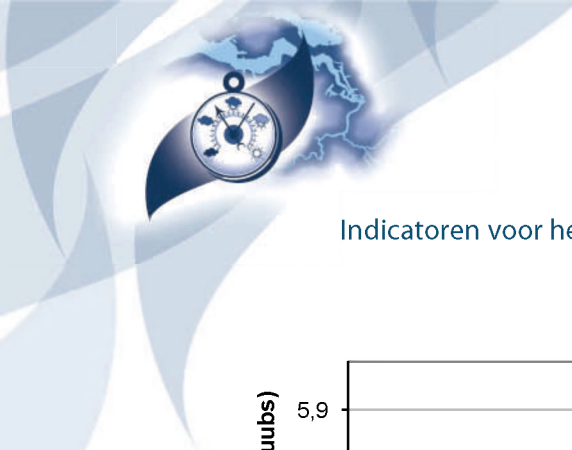
Uit figuur 4 blijkt dat in de Beneden-Zeeschelde tijdens de periode 1931 – 2003 voornamelijk werd gebaggerd in de rekenvakken 6 t.e.m. 9, stroomafwaarts van de haven van Antwerpen tot aan de grens tussen België en Nederland. De stortactiviteiten vonden vooral plaats in het meest stroomafwaartse deel van de Beneden-Zeeschelde: vak 9. Over de volledige periode werd in alle rekenvakken meer gebaggerd dan werd teruggestort.



Figuur 4: Jaarlijks volume gebaggerd (onder) en gestort (boven) materiaal in de Beneden-Zeeschelde per rekenvak. Uitgedrukt in beunkuubs, dit betekent dat geen rekening wordt gehouden met de densiteit van het materiaal: voor meer informatie wordt verwezen naar de technische fiches [7]. Bron: Afdeling Maritieme Toegang en Haecon, 2006 [8].

Zandwinning: Westerschelde en Beneden-Zeeschelde

Zandwinning in de Westerschelde gebeurde vroeger vooral in het westelijke deel: mesocel 2, macrocel 1 en 3 (zie figuur 5). Vanaf halfweg de jaren '90 tot 2004, het laatste jaar met gedetailleerde gegevens per macrocel, lag het zwaartepunt van de zandwinningen bij macrocellen 4 en 5 (midden en oosten van de Westerschelde). De maximale hoeveelheid te winnen zand (2,6 miljoen m³, weergegeven door de rode lijn in de figuur) werd overschreden in 1999 en 2000. Deze overschrijding ligt waarschijnlijk in het feit dat soms een hoeveelheid zand voor de overheden overgeheveld wordt naar een volgend jaar, als bijvoorbeeld een groot infrastructureel werk in korte periode veel zand nodig heeft (Liek, G.-J., pers. med.). Naar het zich nu laat aanzien zal de zandwinning in de Westerschelde volledig afgebouwd worden tot en met 2013. Vanaf 2014 zou dan geen zand meer worden gewonnen in de Westerschelde.



Figuur 5: Jaarlijks volume gewonnen zand in de Westerschelde per macrocel. Uitgedrukt in beunkuubs, dit betekent dat geen rekening wordt gehouden met de densiteit van het materiaal: voor meer informatie wordt verwezen naar de technische fiches [6]. De rode lijn geeft de maximale hoeveelheden zand weer die jaarlijks mogen worden gewonnen sinds 1993. Bron: Rijkswaterstaat Zeeland en Haecon, 2006 [8].

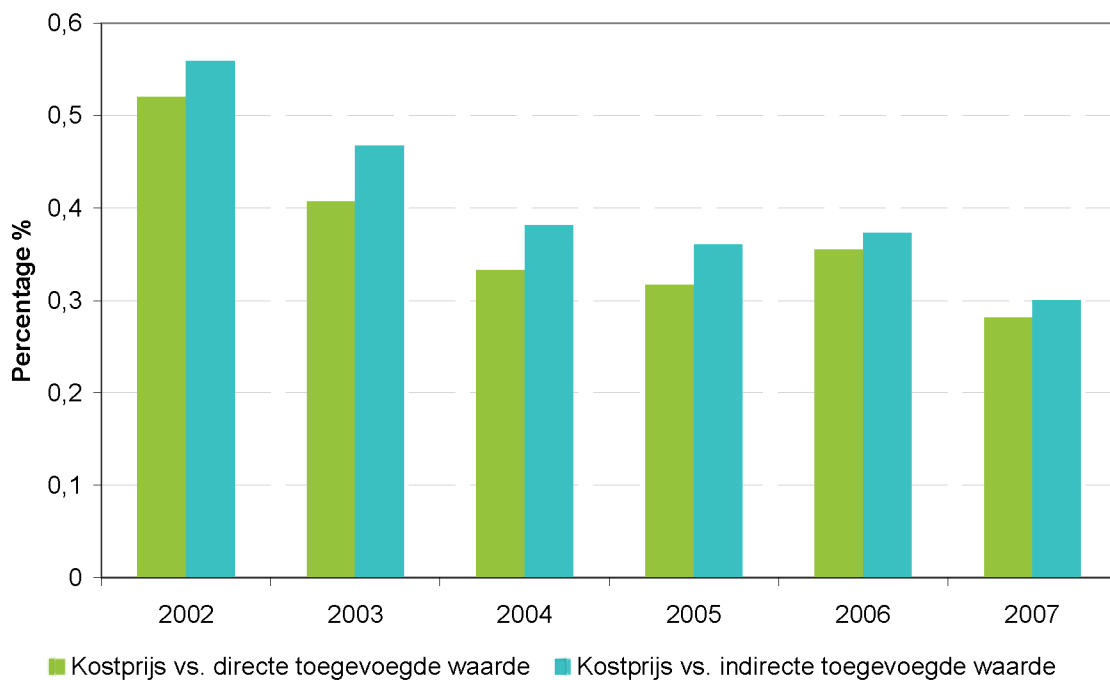
Zandwinning in de Beneden-Zeeschelde vond in de periode 1981 – 2003 bijna altijd plaats in het meest stroomafwaartse gebied: vak 9. De gegevens werden hier daarom niet meer apart voorgesteld. In 1989, 1990 en 1991 werd uitzonderlijk ook zand gewonnen in vak 8.

Deel 3: kostprijs van onderhoudsbaggerwerken

Baggerwerken brengen een kostenplaatje met zich mee. Figuur 6 geeft een idee van de relatieve kostprijs van onderhoudsbaggerwerken als percentage van de directe en indirecte toegevoegde waarde die gezamenlijk wordt gerealiseerd door de Scheldehavens (zie ook indicator 'socio-economisch belang van de havens' [12]). Dit percentage is in de periode 2002 - 2007 gedaald van respectievelijk 0,52% en 0,55% tot 0,28% en 0,30%. De economische kosten van onderhoudsbaggerwerken zijn dus minimaal t.o.v. de gerealiseerde toegevoegde waarde. Het verzekeren van een optimale toegankelijkheid tot de Scheldehavens brengt natuurlijk ook andere kosten met zich mee zoals de eenmalige kostprijs van aanlegbaggerwerken en niet-monetaire kosten die gepaard gaan met bv. de verstoring van het leefmilieu.



Indicatoren voor het Schelde-estuarium



Figuur 6: De jaarlijkse kostprijs van onderhoudsbaggerwerken in het Schelde-estuarium als percentage van de directe en indirecte toegevoegde waarde gerealiseerd door de Scheldehavens*. Bron: Afdeling Maritieme Toegang. *De methoden voor de bepaling van de toegevoegde waarde verschillen in Vlaanderen en Nederland (zie indicator 'socio-economisch belang van de havens'[12]). Het samenvoegen van de gegevens is hier enkel gebeurd om een idee te krijgen van de grootteorde van de verhouding tussen de kostprijs van onderhoudsbaggerwerken en de toegevoegde waarde.

Waar komen de data vandaan?

- De gegevens van bagger- en storthoeveelheden en de kosten van onderhoudsbaggerwerken werden aangeleverd door het Departement Mobiliteit en Openbare Werken, Afdeling Maritieme Toegang.
- De gegevens van zandwinning in de Beneden-Zeeschelde werden eveneens aangeleverd door het Departement Mobiliteit en Openbare Werken, Afdeling Maritieme Toegang.
- De zandwinggegevens in de Westerschelde zijn eigendom van Rijkswaterstaat Zeeland.
- De data van de toegevoegde waarde zijn afkomstig van de jaarlijkse rapportages 'Havenmonitor' door RebelGroup Advisory en Buck Consultants International (NL) en 'Economisch belang van de Belgische havens: Vlaamse zeehavens, Luiks havencomplex en haven van Brussel' door de Nationale Bank van België (NBB; VL).

Kansen en bedreigingen

De Langetermijnvisie Schelde-estuarium beoogt het op een aanvaardbare en duurzame wijze bergen van baggerspecie, bij voorkeur binnen het estuarium. In 2009 werden nieuwe vergunningen afgeleverd voor het baggeren en storten van bodemmateriaal in de Westerschelde ten behoeve van de 3^e verruiming en het onderhoud van de vaarweg [9,13]. Hierin zijn enerzijds maximale storthoeveelheden of stortcapaciteiten vastgelegd, die als doel hebben het meergeulenkarakter van de Westerschelde in



Indicatoren voor het Schelde-estuarium

stand te houden. Anderzijds is ruimte gecreëerd voor een 'flexibele stortstrategie' waarbij het storten van baggerspecie kan worden bijgestuurd op basis van het nauwgezet opvolgen van kwaliteitsparameters om zo ongewenste effecten tegen te gaan. De projectgroep Flexibel Storten van de werkgroep Onderzoek en Monitoring staat in voor de opvolging van het monitoringprogramma in het kader van de flexibele stortstrategie en verifieert de monitoringsgegevens met de kwaliteitsparameters. Door het storten van baggerspecie op de plaatranden (naast neven- en hoofdgeulen) wordt verder beoogd om ecologisch waardevol ecotoop te creëren. De eerste proefstortingen bij de plaat van Walsoorden waren morfologisch een succes en brachten geen negatieve effecten met zich mee voor de ecologie [14]. Voor de Zeeschelde bepalen provinciale milieuvergunningen [10, 11] de locaties waar baggerspecie mag worden teruggestort en de voorwaarden waaraan dit materiaal moet voldoen.

In het kader van de LTV werd een slibmodel ontwikkeld dat moet toelaten om enerzijds de natuurlijke ontwikkeling van de slibdynamiek en slibbalans in het estuarium na te gaan en anderzijds de effecten van ingrepen, zoals een verruiming van de vaargeul, op deze autonome ontwikkelingen te onderzoeken. Ook de koppeling tussen de slibdynamiek en ecologie (primaire productie) komt aan bod. Een eerste conclusie uit deze studies is dat baggerwerken in de havens een relatief klein effect hebben op de slibgehalten in het systeem. Voor de haven van Antwerpen is de menselijke invloed wel merkbaar ten opzichte van de natuurlijke variaties [15, 16, 17].

Het op punt stellen van gevalideerde data over de hoeveelheden gewonnen zand, gebaggerd en gestort materiaal in het Schelde-estuarium en hieraan gekoppelde metadata maakt deel uit van een goede beheers- en beleidsondersteuning. De gegevens in deze indicator betreft de totale hoeveelheden gebaggerd materiaal, gestort materiaal en gewonnen zand in de Westerschelde en Beneden-Zeeschelde voornamelijk ten behoeve van de bereikbaarheid van de Scheldehavens. Naar de toekomst toe is het relevant om ook van de andere bodemberoerende activiteiten in het Schelde-estuarium een kwantitatief overzicht te bekomen.

Verschillende databronnen met bagger-, stort- en zandwingegevens uit voorbije jaren komen niet steeds overeen. De Afdeling Maritieme Toegang en Rijkswaterstaat Zeeland maken dit jaar nog werk van de opbouw van een consistente datareeks om zo de betrouwbaarheid van de oudere data in de tijdsreeks te vergroten.

De fiches van de metingen bij deze indicator beschrijven de beperkingen in definities, data en methoden. De fiches zijn beschikbaar via: <http://www.scheldemonitor.be/indicatorfiche.php?id=4>

Koppeling met andere indicatoren/metingen?

Bagger- en stortwerkzaamheden in het Schelde-estuarium hebben als doel de toegankelijkheid tot de Scheldehavens te verzekeren door een voldoende diepe en brede vaargeul te creëren. Die toegankelijkheid moet zich, volgens de Langetermijnvisie Schelde-estuarium, vertalen in een veilig en vlot scheepvaart verkeer van en naar de Scheldehavens (zie indicator 'nautisch beheer'). Daarnaast moet deze toegankelijkheid ook resulteren in een optimalisatie van de socio-economische ontwikkeling van de Scheldehavens zodat deze een toonaangevende positie in de Hamburg - Le Havre range handhaven en ook in 2030 tot de wereldtop behoren (zie indicator 'socio-economisch belang van de havens').

Bodemberoerende activiteiten kunnen het meergeulensysteem van de Westerschelde beïnvloeden. De kantelindex registreert de diepteverhoudingen tussen de eb- en vloedgeulen in de Westerschelde en is hiermee een maat voor het behoud van het meergeulensysteem. Baggeren, storten en zandwinning kan ook een effect hebben op de diversiteit aan ecotopen of leefgebieden. Het monitoringsysteem voor het opvolgen van het ecotopenstelsel en in het bijzonder het behoud van het ecologisch waardevolle laag-dynamisch areaal bewaakt de gevolgen van de bagger- en stortactiviteiten op het ecosysteem (zie indicator 'behoud van morfologie en dynamiek').

Grote delen van het Schelde-estuarium zijn aangeduid als speciale beschermingszone in het kader van de Habitat- en Vogelrichtlijn. De mogelijke effecten van bodemberoerende activiteiten op de bescherm-



Indicatoren voor het Schelde-estuarium

de habitats en soorten binnen deze Natura 2000 gebieden zijn o.a. onderzocht in de MER verruiming vaargeul Beneden-Zeeschelde en Westerschelde [18]. Toch is steeds waakzaamheid geboden en mogen eventuele relaties tussen bodemberoerende activiteiten en de staat van in standhouding van deze habitats en soorten (zie indicator 'status van soorten en habitats') niet uit het oog verloren worden.

Hoe verwijzen naar deze fiche?

Anon. (2010). Bodemberoerende activiteiten. Indicatoren voor het Schelde-estuarium. Opgemaakt in opdracht van Afdeling Maritieme Toegang, projectgroep EcoWaMorSe, Vlaams Nederlandse Schelde-commissie. *VLIZ Information Sheets*, 205. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende. 11 pp.

Online beschikbaar op <http://www.scheldemonitor.be/indicatoren.php>

Referenties

[1] **Directie Zeeland; Administratie Waterwegen en Zeewezen** (2001). Langetermijnvisie Schelde-estuarium. Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat. Directie Zeeland/ Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. Departement Leefmilieu en Infrastructuur. Administratie Waterwegen en Zeewezen: Middelburg, The Netherlands. 86 pp. + toelichting 98 pp., [details](#)

[2] **van Dam, D.; Van Ginkel, N.C.; Goedegebure, J.; de Hoop, B.; Lambregts, A.I.M.; Postma, R.; de Boer, W.; Van Offeren, W.J.; Vos, H.J.** (1992). Zandwinbeleid Westerschelde. RWS Zeeland. 26 pp., [details](#)

[3] **Anon.** (2001). Zand in de hand: beleidsplan zandwinning Westerschelde 2001-2011. Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Directie Zeeland: Middelburg, The Netherlands. 48 pp., [details](#)

[4] **Anon.** (2007). Zand in de Hand: Evaluatie Beleidsplan Zandwinning 2006-2011. 19 pp., [details](#)

[5] **Arcadis** (2009). Kennisgeving voor het project MER voor ontgroningen in de Zeeschelde tot Wintam. Maritieme Toegang. 107 pp., [details](#)

[6] http://www.scheldemonitor.be/indicatoren/pdf/SIF_zandwinning.pdf

[7] http://www.scheldemonitor.be/indicatoren/pdf/SIF_baggeren_storten.pdf

[8] **Haecon** (2006). Actualisatie van de zandbalans van de Zee-en Westerschelde. Proses2010: Bergen op Zoom, Netherlands. 90 + annexes pp., [details](#)

[9] Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat. 6 april 2009. Westerschelde. Vergunning voor het storten van bodemmateriaal. Beschikking 8500187272/D00994117 RWS-Zld
<http://www.verruimingvaargeul.nl/www/fileLib/userFiles/File/vergunning%20WBR.pdf>

[10] Besluit van de deputatie van de Provincie Antwerpen over de vergunningsaanvraag van het Ministerie van Openbare Werken Afdeling Maritieme Toegang met betrekking tot een inrichting voor het terugstorten van baggerspecie, gelegen te 2030 Antwerpen. Besluit MLAV1/0700000385/BV/AG

[11] Besluit van de Deputatie (Provincie Oost-Vlaanderen), houdende het verlenen van de vergunning aan de Vlaamse Overheid-Depart. Mow-Afd. Maritieme Toegang, Tavernierkaai 3 te 2000 Antwerpen voor het vroegtijdig hernieuwen en veranderen van de milieuvergunning voor het terugstorten van onderhouds- en aanlegbaggerspecie in de Beneden-Zeeschelde, gelegen aan de Rivierzone 'Schaar Ouden Doel' te 9120 Beveren.



Indicatoren voor het Schelde-estuarium

- [12] 'Socio-economisch belang van de havens': <http://www.scheldemonitor.org/indicatorfiche.php?id=2>
- [13] Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat. 6 april 2009. Westerschelde. Vergunning voor het ontgronden van bodemmateriaal. Beschikking 8500187235/D00994087 RWS-Zld
<http://www.verruimingvaargeul.nl/www/fileLib/userFiles/File/vergunning%20OGW.pdf>
- [14] **Ides, S.; Plancke, Y.** (2006). Alternatieve stortstrategie Westerschelde: proefstorting Walsoorden. Eindevaluatie monitoring. *WL Rapporten*, 754/2C. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. iv, 29 + 2 p. Appendices pp., [details](#)
- [15] **van Kessel, T.; Vanlede, J.; Eleveld, M.; Van der Wal, D.** (2008). Mud transport model for the Scheldt estuary in the framework of LTV. Deltares: Delft, Netherlands. 94 pp., [details](#)
- [16] **van Kessel, T.; Vanlede, J.** (2010). Impact of harbour basins on mud dynamics Scheldt estuary in the framework of LTV. Deltares: Delft, Netherlands. 29 pp., [details](#)
- [17] <http://www.vliz.be/imisdocs/publications/142233.pdf>
- [18] **Arcadis; Technum** (2007). Hoofdrapport Milieueffectrapport: verruiming vaargeul Beneden Zee-schelde en Westerschelde. Rijkswaterstaat Zeeland/Departement Mobiliteit Openbare Werken. Afdeling Maritieme Toegang: Middelburg/Antwerpen. 311 + 1 map, cd-rom (reports) pp., [details](#)