

# Alternatieve stortlocaties voor slib in de Beneden-Zeeschelde: Stortlocatie Vlake van Hoboken

In 2004 werd als bijkomende stortlocatie de Vlake van Hoboken voorgesteld, naast de bestaande stortlocaties Plaat van Boomke en Punt van Melsele, op dewelke tot dan het slib gestort werd dat gebaggerd wordt voor vaargeulonderhoud in de Beneden-Zeeschelde en in de toegangseuolen naar de sluzen.

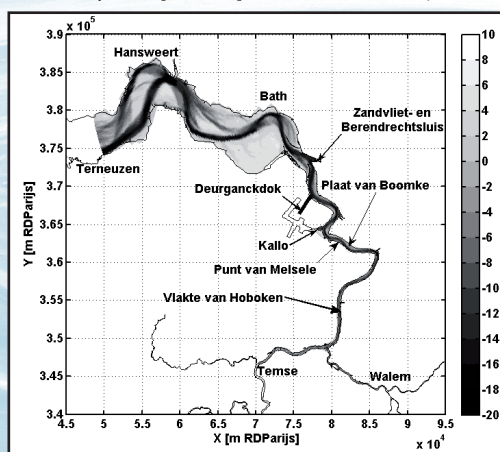
Om het effect van het terugstorten van slib op de Vlake van Hoboken te simuleren, is door het Waterbouwkundig Laboratorium een 3D slibtransportmodel ontwikkeld van het deel van het Schelde-estuarium tussen Terneuzen (afwaartse rand) en Temse en Walem (opwaartse rand). Bij deze simulaties werd tevens rekening gehouden met het baggerslib afkomstig van het op dat moment nog in aanbouw zijnde Deurganckdok.

Uit de simulaties volgt dat het terugstorten van slib op de Vlake van Hoboken initieel aanleiding geeft tot een verhoging van de slibconcentratie in de Schelde in een zone die zich uitstrekt van Lillo tot Temse en Boom. Na enkele getijden was het merendeel van het gestorte slib gesedimenteerd in de toegangseuolen naar de sluzen (Royersluis, de zeesluis te Wintam, oude sluis te Wintam) en in de omgeving van de huidige en de bijkomende stortlocatie.

## Inleiding

Om de vaargeul in de Beneden-Zeeschelde en de toegangseuolen naar de Kallo-sluis, de Zandvlietluis en Berendrechtsluis op diepte te houden, moeten deze op voldoende regelmatige basis gebaggerd worden. Vóór 2004 werd het slib dat op deze locaties gebaggerd werd, gestort op de stortlocaties Plaat van Boomke en Punt van Melsele (figuur 1). In 2004 werd de Vlake van Hoboken voorgesteld als bijkomende stortlocatie, met als doel als uitwijkmogelijkheid te dienen in het geval er grotere hoeveelheden slib moeten gebaggerd worden (bijvoorbeeld bij de aanleg van de Oosterweelverbinding). Met behulp van een numeriek model is de verspreiding van het slib ten gevolge van het storten op de bijkomende stortlocatie bestudeerd. Er is onder meer nagegaan naar hoe en naar waar het gestorte slib zich in de Beneden-Zeeschelde verspreidt en op welke locaties het slib eventueel zal sedimenteren.

Figuur 1. Situering en uitgestrektheid numeriek model (Contouren: Bathymetrie [in m TAW] van het numeriek model)



## Numeriek model

Om de verspreiding van het gestorte slib te onderzoeken werd door het Waterbouwkundig Laboratorium een 3D-slibtransportmodel ontwikkeld van een deel van het Schelde-estuarium. Dit numeriek model strekt zich uit van Terneuzen, waar de afwaartse rand zich bevindt, tot Temse op de Schelde gelegen en Walem, op de Rupel gelegen. In Figuur 1 zijn de begrenzingen van het numeriek model voorgesteld.

In horizontale zin zijn de Westerschelde en de Beneden-Zeeschelde geschematiseerd door middel van een kromlijng rooster, dat opgebouwd is door aanpassingen aan het gezamenlijk door Vlaanderen en Nederland ontwikkelde numeriek model van de Schelde (het NEVLA-model, ref [1]). Om de rekentijd enigszins te beperken is het gedeelte van de Westerschelde tussen Terneuzen en de Belgisch-Nederlandse grens vergrofd. Bijkomend werd het gebied tussen de Zandvliet- en Berendrechtssluzen en het Deurganckdok met een grote mate van detail gewijzigd en werd het Deurganckdok zelf, dat op dat ogenblik nog in aanbouw was ingebouwd in het numeriek model (ref [2]).

In de verticale richting wordt de waterkolom verdeeld in 10 lagen met een dikte die logaritmisch verdeeld is over de waterkolom (gaande van 2% van de waterdiepte aan de bodem tot 13.5% van de waterdiepte aan de oppervlakte). De dikte van deze lagen wordt procentueel uitgedrukt t.o.v. de totale waterdiepte, wat maakt dat de laagdikte varieert naargelang het tijdstip binnen de getijcyclus. Om processen dicht bij de bodem, zoals uitwisseling van sediment tussen bodem en de waterkolom, zo goed mogelijk te modelleren hebben de lagen die dicht bij de bodem zijn ge-

leggen een kleinere laagdikte dan de lagen aan de oppervlakte.

Om de simulaties voor het verspreiden van het slib dat gestort wordt op de stortlocatie Vlake van Hoboken door te rekenen, wordt een cyclisch getij geconstrueerd, dat bestaat uit een constante herhaling van een gemiddeld springtij. Op de op- en afwaartse randen van het numeriek model wordt respectievelijk een waterstand en een debiet als randvoorwaarde opgelegd, die berekend zijn met het NEVLA-2D hydrodynamisch model voor het ganse getijgebied van de Schelde (ref [1]). Op de op- en afwaartse rand van het numeriek model worden constante slibconcentraties als randvoorwaarden opgelegd.

### Scenario's

Met dit slibtransportmodel zijn scenario's doorgekeurd voor het terugstorten van slib op de bijkomende stortlocatie Vlake van Hoboken. Deze stortlocatie is eigenlijk een langgerekte vlakte die zich uitstrekt langsheen de rechteroever van de Schelde ter hoogte van de gemeente Hoboken. Op deze stortlocatie zal slib gestort worden dat gebaggerd zal worden in de Beneden-Zeeschelde en in het (op dat ogenblik nog in aanbouw zijnde) Deurganckdok. In de periode 2001-2003 werd in de Beneden-Zeeschelde gemiddeld 2 tot 3.5 miljoen m<sup>3</sup> slib per jaar gebaggerd (ref [3]). Deze hoeveelheid is uitgedrukt in equivalente m<sup>3</sup> slib (i. e. slib met een standaarddichtheid van 2 ton/m<sup>3</sup> en een poriënvolume van 40%) en bevat, rekening houdend met dit poriënvolume van 40%, een hoeveelheid droge stof van 1.6 ton/m<sup>3</sup> (i.e. de slibdeeltjes zonder het water). Deze hoeveelheid slib van gemiddeld 2.75 miljoen m<sup>3</sup> komt overeen met een hoeveelheid van ca. 3800m<sup>3</sup> per getij, of ca. 6100 ton droge stof (TDS) per getij. In werkelijkheid wordt er gebaggerd in een continu-regime van 5 dagen op 7, wat maakt dat de hoeveelheid slib, dat in de vaargeul van de Beneden-Zeeschelde en de toegangseulen naar de sluizen gebaggerd wordt, begroot kan worden op ca. 9000 TDS per getij.

Via numerieke modellering (ref. [3]) is de hoeveelheid aanslibbing in het Deurganckdok per getij geraamd op gemiddeld 1500 ton droge stof per getij. Rekening houdend met een poriënvolume van 40% komt dit neer op 650.000 equivalente m<sup>3</sup> of (afhankelijk van de toegepaste dichtheid van slib) een in-situ volume van 4.3 miljoen m<sup>3</sup> per jaar. Wanneer dit slib gebaggerd wordt in een regime van 5 dagen op 7 komt dit neer op 2100 TDS per getij.

De totale som van de hoeveelheid onderhoudsbaggerwerk in de Beneden-Zeeschelde en het Deurganckdok wordt dus begroot op 9000 TDS + 2100 TDS of 11100 TDS per getij. Er wordt verondersteld dat deze hoeveelheid slib gebaggerd wordt met een baggerschip met een inhoud van 1000 equivalente m<sup>3</sup> (of omgerekend 1600 TDS). Dit houdt in dat per getij 7 maal ca. 1600

TDS gestort wordt op de stortlocatie. Voor het stortscenario wordt in het numeriek model 3 maal tijdens vloed en 4 maal tijdens eb gestort op de locatie Vlake van Hoboken. Hierbij wordt het slib verdeeld over de waterkolom, zodat 50% juist boven de bodem gestort wordt, 40% in de tussenliggende lagen en 10% wordt verdeeld over de bovenliggende lagen van het numeriek model.

Om de verspreiding van het slib ten gevolge van het storten na te gaan, worden 3 getijen doorgerekend. Tijdens het eerste getij, wordt het slib gestort, de volgende 2 getijen worden doorgerekend om de verspreiding van het slib na te gaan. Hierbij moet opgemerkt worden dat dit een benadering is van de werkelijkheid, waar continu gebaggerd en gestort wordt in een regime van 5 dagen op 7.

### Resultaten

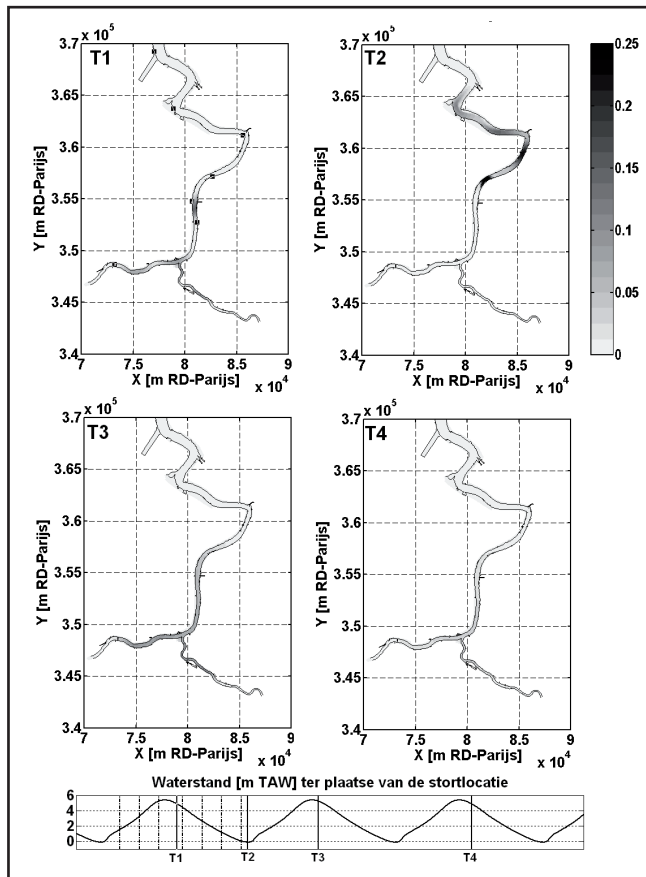
Na doorrekenen van de simulaties voor het storten van slib op de bijkomende stortlocatie Vlake van Hoboken, kan de verspreiding van het slib gevisualiseerd worden. Hiervoor wordt het verschil in slibconcentratie berekend tussen de toestand na storten van slib op de Vlake van Hoboken en de toestand zonder het storten. In figuur 2 is voor 4 tijdstippen tijdens de 3 doorgekeerde getijen, de verhoging van de slibconcentratie in de Schelde ten gevolge van het storten weergegeven. Een eerste tijdstip (aangeduid met T1) situeert zich juist na hoogwater van het eerste getij (na uitvoeren van de stortingen bij vloed), een tweede tijdstip (T2) betreft laagwater van het eerste getij (na het uitvoeren van alle 7 de stortingen in het numeriek model). De 2 laatste tijdstippen betreffen het hoogwater van de twee volgende getijen (T3 en T4).

Uit figuur 2 kan vastgesteld worden dat het storten van slib op de Vlake van Hoboken aanleiding geeft tot een verplaatsing van slibwolken in het Schelde-estuarium. Deze slibwolken verplaatsen zich eerst naar opwaarts bij vloed (tijdstip T1 in figuur 2), dan naar afwaarts bij eb (tijdstip T2 in figuur 2). De zone waarover deze slibwolken zich verplaatsen in de Schelde strekt zich afwaarts uit tot Lillo en opwaarts tot Temse op de Schelde. Er wordt tevens een verhoogde slibconcentratie vastgesteld tussen Rupelmonde en Boom. De verplaatsing van deze slibwolken wordt algemeen ook vastgesteld bij het terugstorten van slib in de Schelde op de andere stortlocaties (ref. [3]).

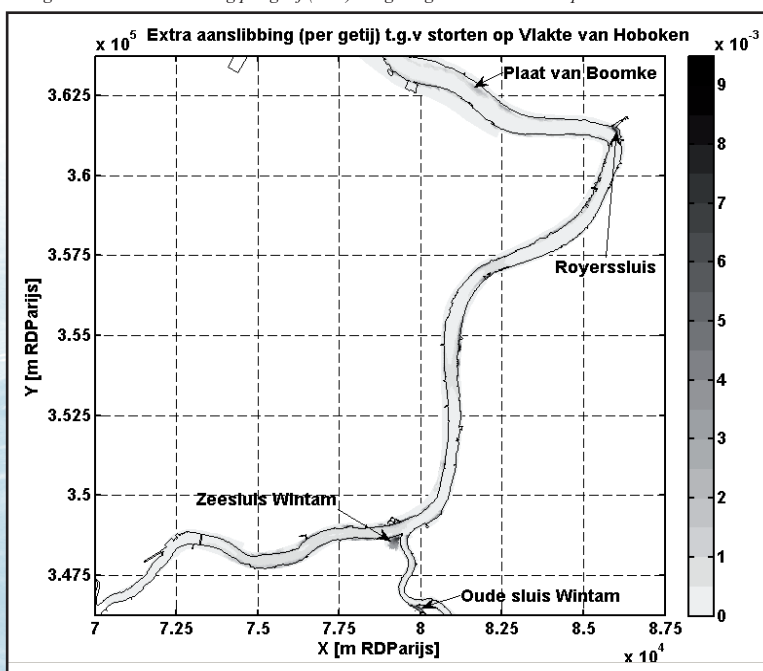
Bij kentering zal een deel van het slib in suspensie sedimenteren, waardoor de verhoging van de slibconcentratie ten gevolge van het storten afneemt in de tijd (tijdstippen T3 en T4 in figuur 2). Na twee getijen (T4 in Figuur 2) is deze verhoging nog nauwelijks merkbaar, wat inhoudt dat het merendeel van het slib gesedimenteed is. Deze sedimentatie (voorgesteld in Figuur 3) treedt op in de toegangseulen naar de Royersluis, de zeesluis te Wintam en de oude sluis te Wintam (gemiddeld 1 cm per getij). Eveneens werd een

extra sedimentatie van gemiddeld 0.5 mm tot 1 cm per getij vastgesteld aan de op- en afwaartse uiteinden van de stortlocatie Vlakte van Hoboken en ter hoogte van de traditionele stortlocaties Plaat van Boomke en Punt van Melsele.

Figuur 2. Verhoging van de slibconcentratie (in  $\text{kg/m}^3$ ) in de Beneden-Zeeschelde ten gevolge van het storten van slib op de vlakte van Hoboken (streeplijnen: tijdstip waarop de storting is uitgevoerd)



Figuur 3. Extra aanslibbing per getij (in m) ten gevolge van het storten op de Vlakte van Hoboken.



## Besluit

In 2004 werd de Vlakte van Hoboken als bijkomende stortlocatie voorgesteld, naast de bestaande stortlocaties Plaat van Boomke en Punt van Melsele, op dewelke tot dan het slib dat gebaggerd werd in de Beneden-Zeeschelde en de toegangseuolen naar de sluisen, gestort werd.

Om het effect van het verspreiden van het slib ten gevolge van het storten op deze stortlocatie te bestuderen is door het Waterbouwkundig Laboratorium hiervoor een 3D slibtransportmodel ontwikkeld van het deel van het Schelde-estuarium tussen Terneuzen en Temse en Walem.

Uit de numerieke berekeningen met dit 3D-slibtransportmodel, volgt dat het storten van slib op de Vlakte van Hoboken, aanleiding geeft tot een tijdelijke lokale verhoging van de slibconcentratie in de Schelde. Deze verhoging van de slibconcentratie onder de vorm van slibwolven die zich door de getijwerking naar opwaarts en afwaarts voortbewegen, wordt vastgesteld in een zone die zich uitstrekt van Lillo tot Temse en Boom. Na enkele getijden is het merendeel van het gestorte slib gesedimenteerd in de toegangseuolen naar de sluisen (Royerssluis, de zeesluis te Wintam, oude sluis te Wintam) en in de omgeving van de huidige stortlocaties Plaat van Boomke en de bijkomende stortlocatie Vlakte van Hoboken.

## Referenties

Waterbouwkundig Laboratorium, 2004, 2Dh Nevla Scheldemodel (SCALWEST 2000 met verbeterde Belgische roosterschematisatie) Bouw en afregeling stromingsmodel, Model 753, februari 2004.

Waterbouwkundig Laboratorium, 2004, Alternatieve stortlocaties in de Beneden-Zeeschelde. Simulaties voor het terugstorten van baggerspecie. Stortlocatie Vlakte van Hoboken. MOD 755/1, mei 2004.

IMDC 2004. Onderzoek naar de effecten op het milieu bij het terugstorten van baggerspecie in de Beneden-Zeeschelde, rapport I/RA/11239/04.020/CMA, mei 2004.

*K. Verelst, studie-ingenieur en  
T. De Mulder, coördinator hydraulisch onderzoek  
Vlaamse overheid,  
Departement Mobiliteit en Openbare Werken,  
Waterbouwkundig Laboratorium  
Berchemlei 115 - 2140 Borgerhout  
tel: 03/224 60 35  
fax: 03/224 60 36*