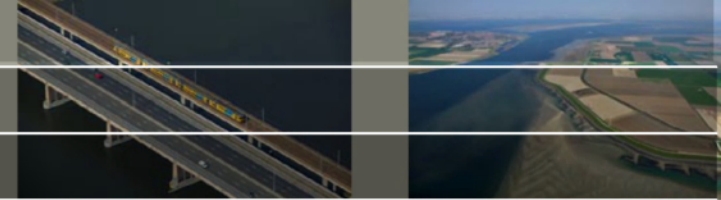




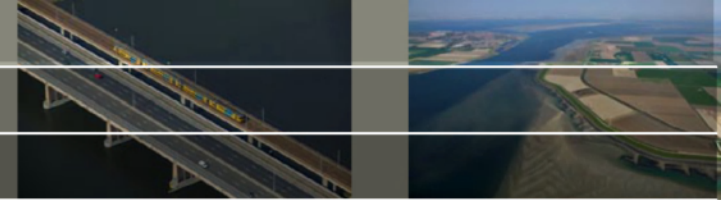
Aanslibbing Deurganckdok

Numerieke modelsimulaties met Slib3D

15 Juni 2010

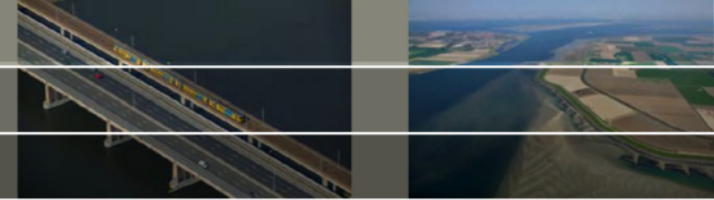


- Beschrijving Slib3D
- Calibratie hydrodynamica en sediment transport
- Effect dokconfiguratie op aanslibbing
- Effect CDW op aanslibbing
- Belangrijkste resultaten



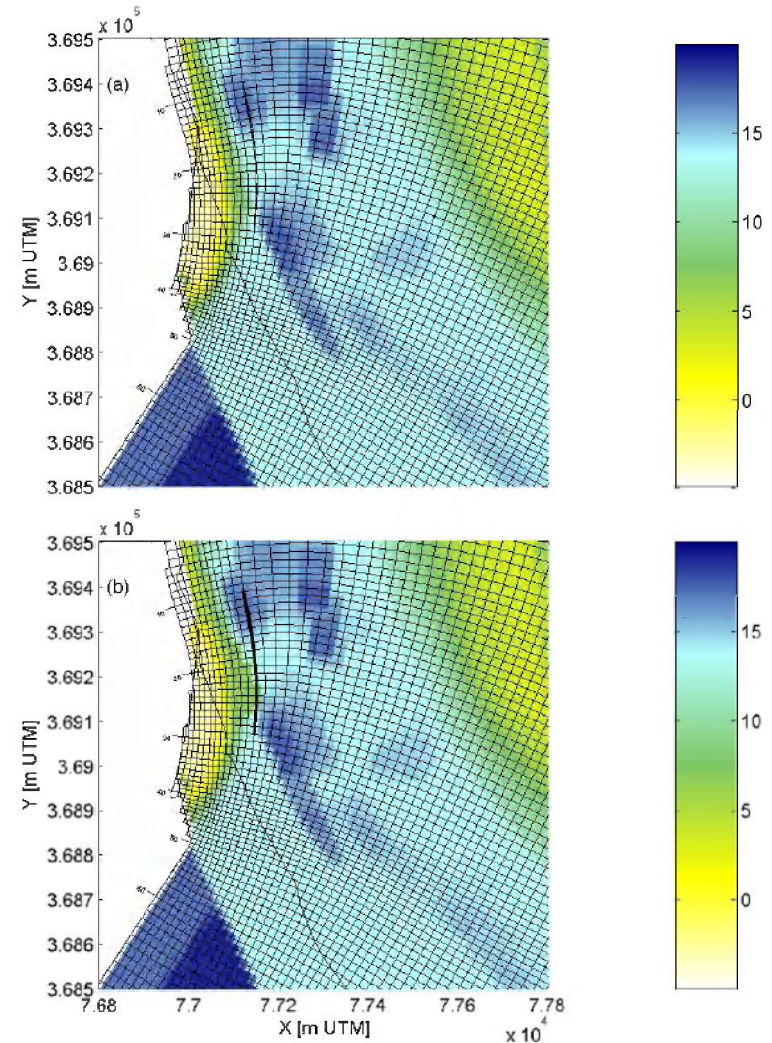
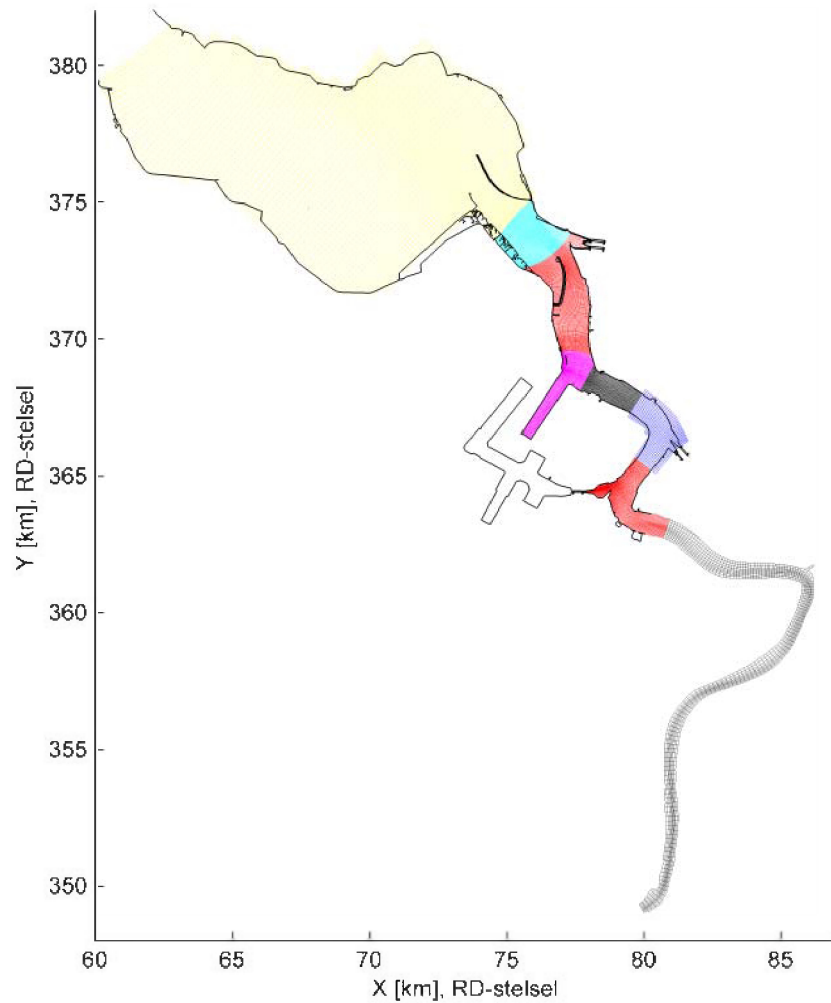
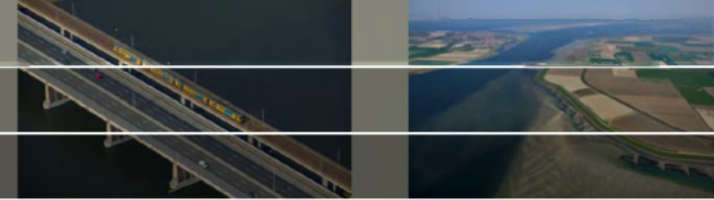
- Opgezet om sedimentuitwisselingsprocessen tussen het Deurganckdok en de Schelde zeer nauwkeurig door te rekenen
- Twee componenten:
 - model applicatie met zeer hoge resolutie
 - software ontwikkeling

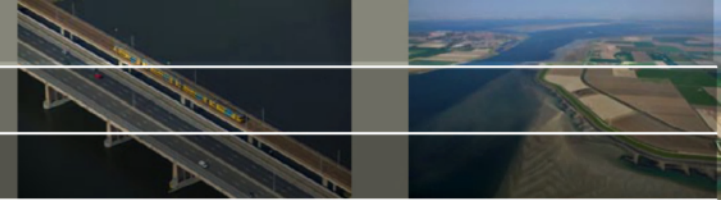
Slib3D – model applicatie



- Roosterresolutie tot 15 m nabij CDW
- Rooster orientatie geoptimaliseerd voor Deurganckdok en CDW
- 40 Verticale lagen
- 8 Deeldomeinen
- CDW
 - in de bodem (CDW drempel)
 - als geleidingswand (dunne dam)
 - energieverlies door palenrij

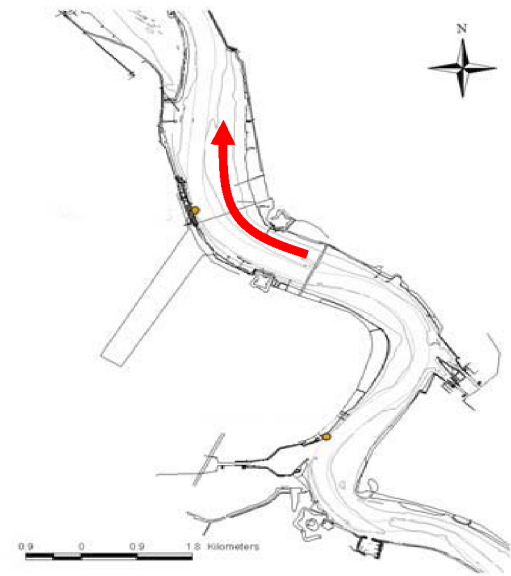
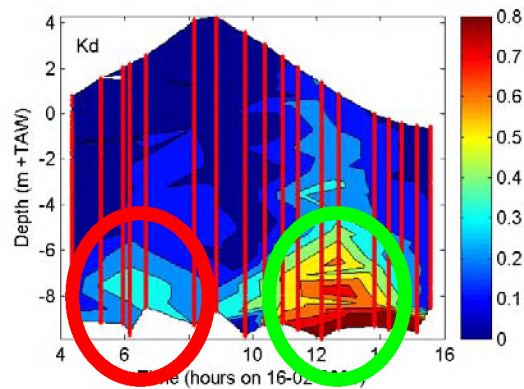
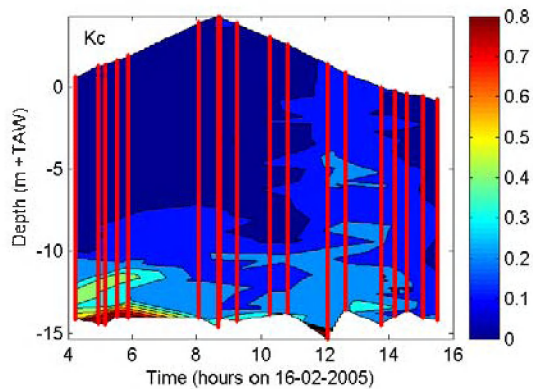
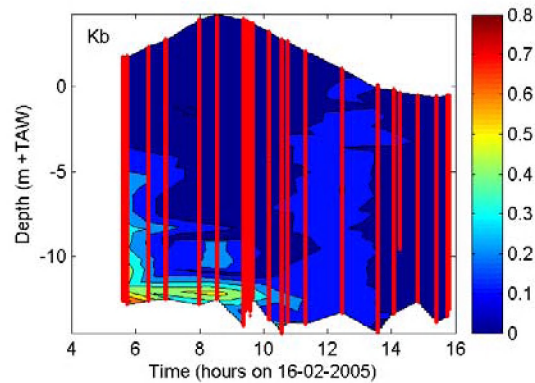
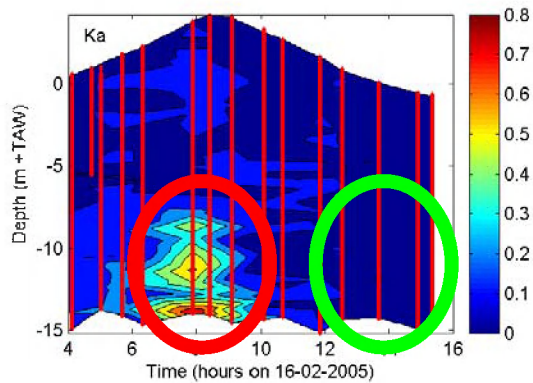
Slib3D – model applicatie



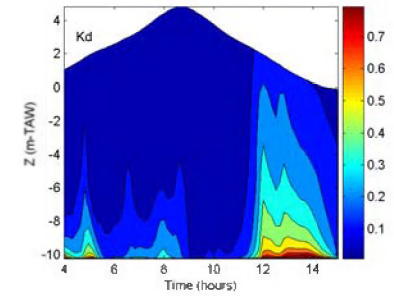
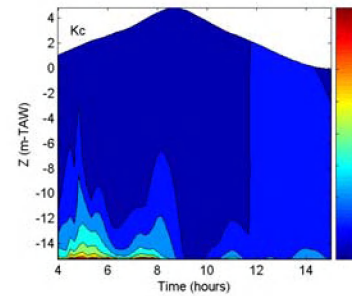
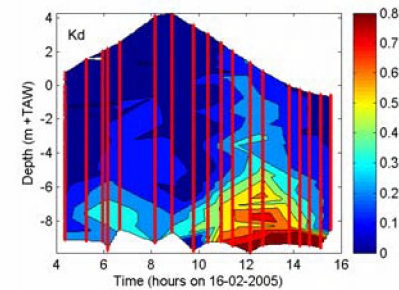
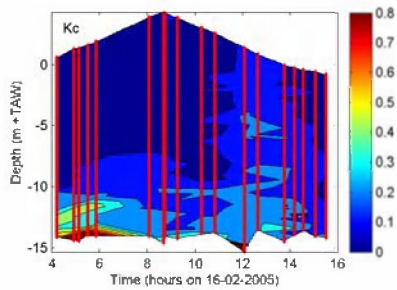
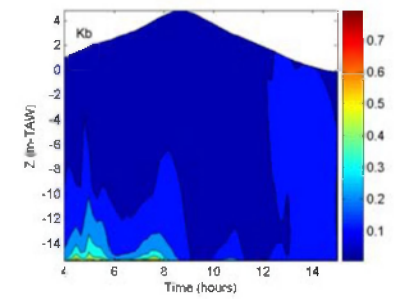
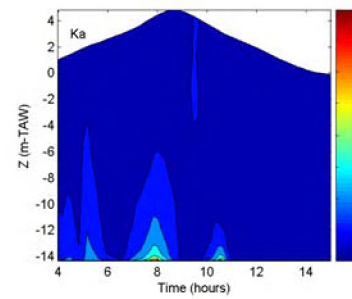
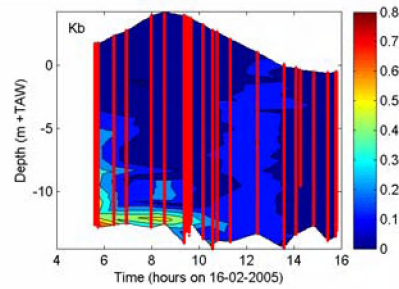
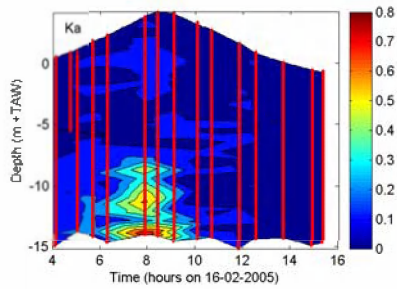


- Bestaande functionaliteiten:
 - Laag Reynolds turbulente demping
 - Dichtheidskoppeling
- Nieuwe functionaliteiten:
 - Flocculatie model: valsnelheid afhankelijk van turbulentie en sediment concentratie
 - Bodemruwheid afhankelijk van slibgehalte bodem
 - Erosie op basis van meetbare bodemeigenschappen
 - *Consolidatie*
 - *Rheologisch model*

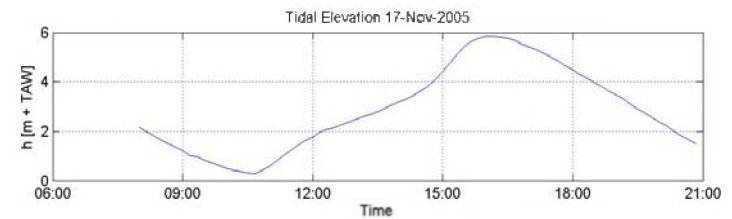
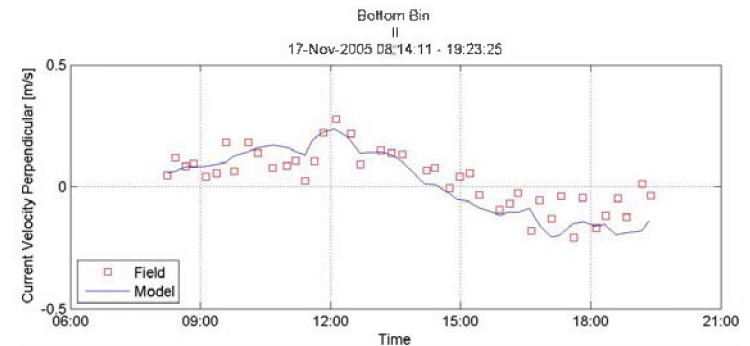
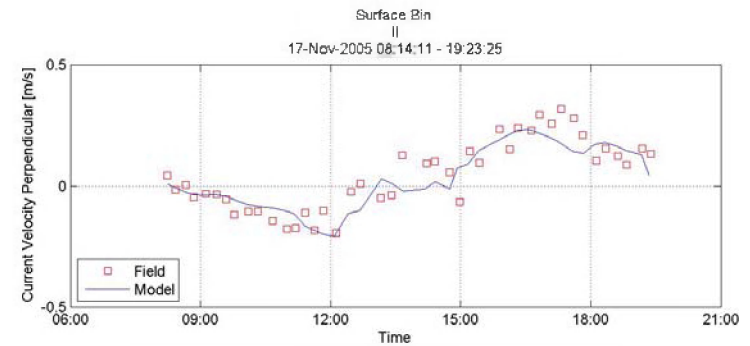
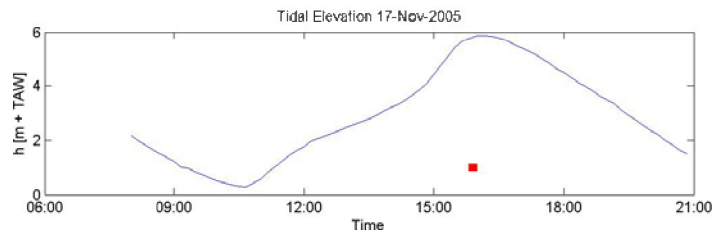
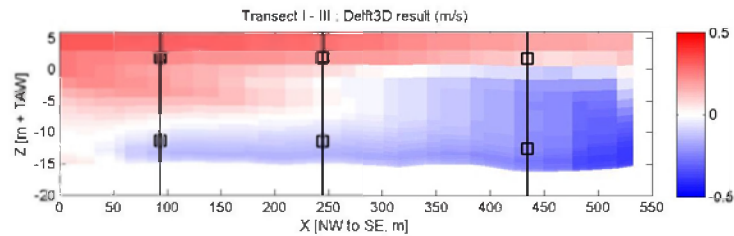
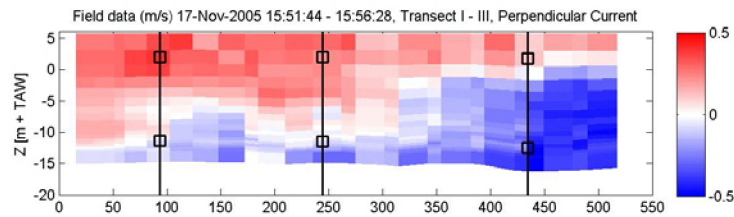
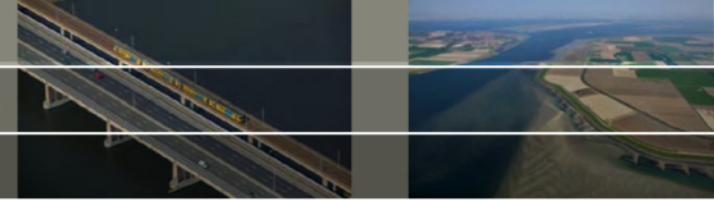
Calibratie slibtransport & waterbeweging



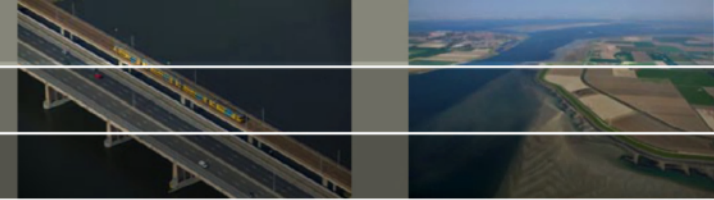
Calibratie slibtransport: concentratie K-transect



Validatie waterbeweging DGD



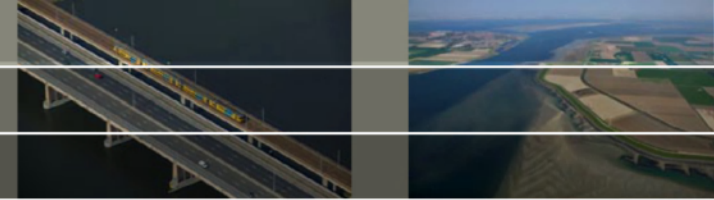
Aanslibbing Deurganckdok



Sediment flux richting dok afhankelijk van

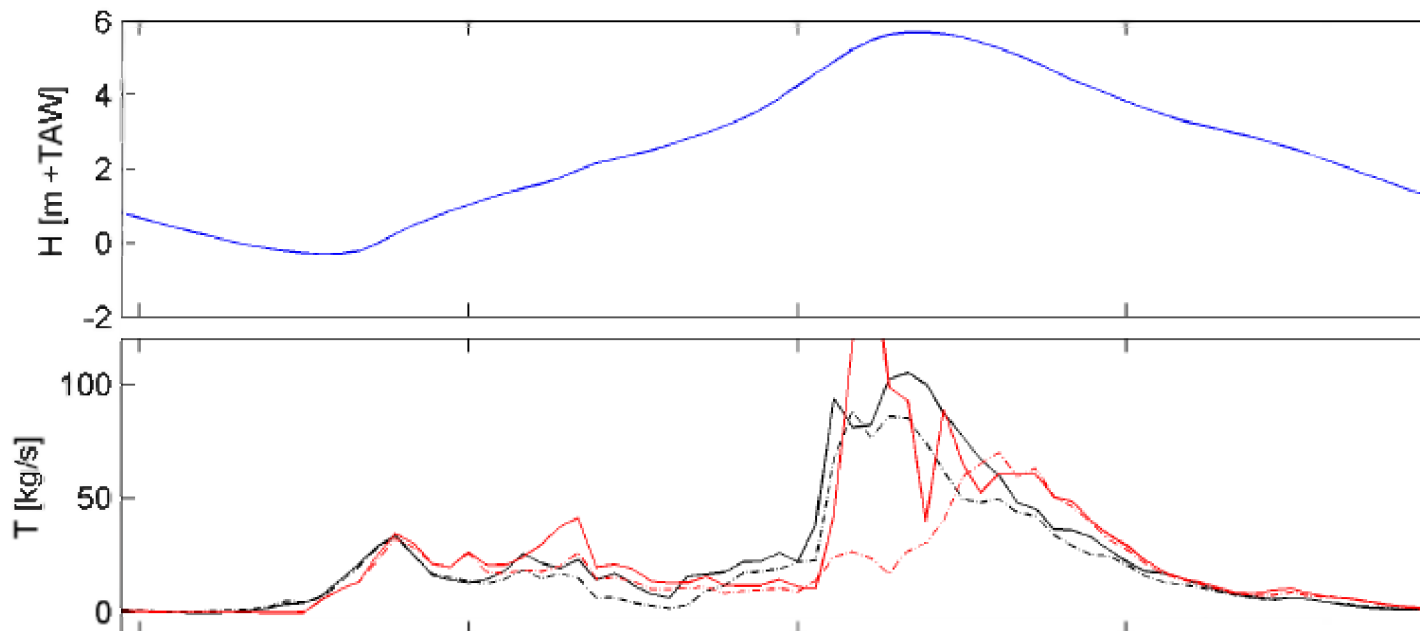
- Wateruitwisseling tussen dok en Schelde:
 - getijvulling
 - horizontale wervels
 - dichtheidsstroming
- Sedimentconcentratie op Schelde:
 - Concentratie
 - Verticale verdeling
 - Dwarsverdeling
 - Fasering binnen getij
- Beide goed door model gereproduceerd → geschikt voor kwantificeren en analyseren aanslibbing

Aanslibbing Deurganckdok

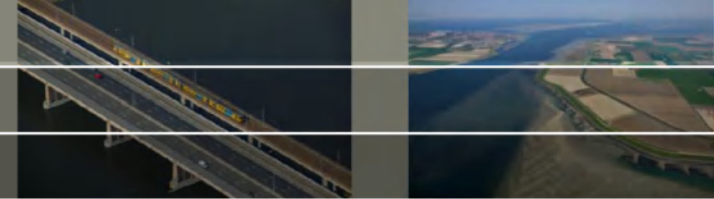


Hoogste sediment import tijdens hoog water:

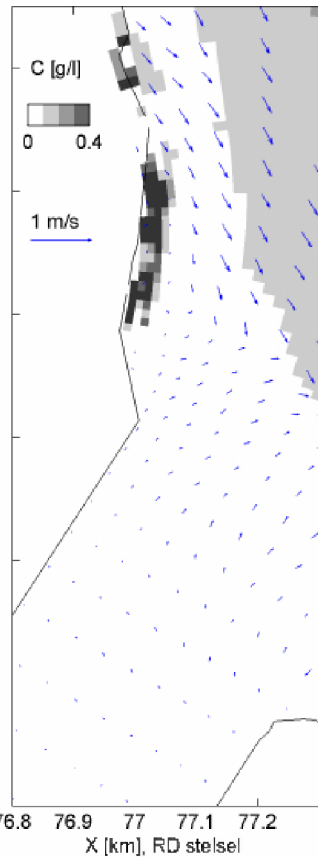
- Hoge concentraties op Schelde nabij het Deurganckdok
- Dichtheidsgedreven stroming het dok in nabij de bodem
- Sterk ontwikkelde grootschalige horizontale wervel



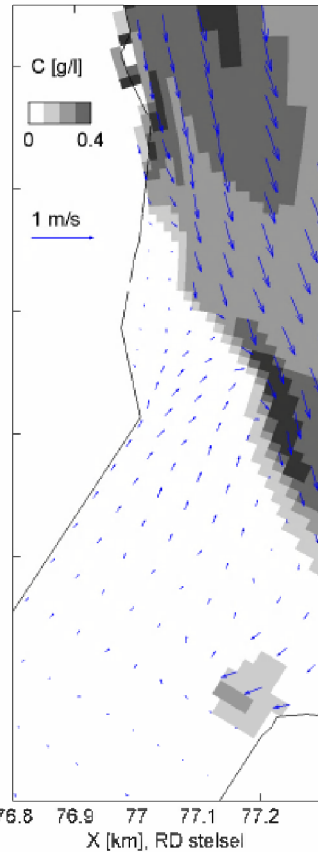
Aanslibbing Deurganckdok



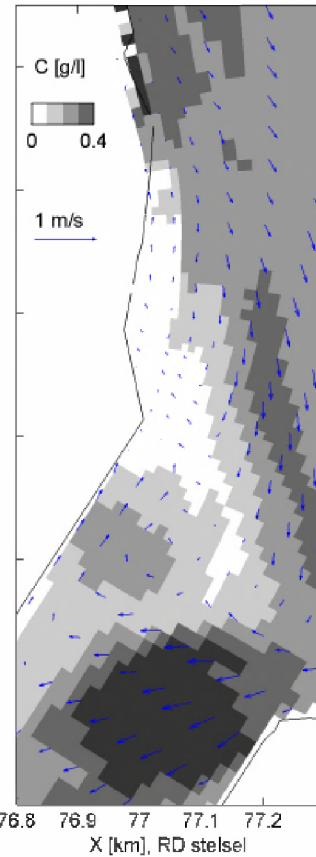
2010 bodem, geen CDW, LW+4hrs



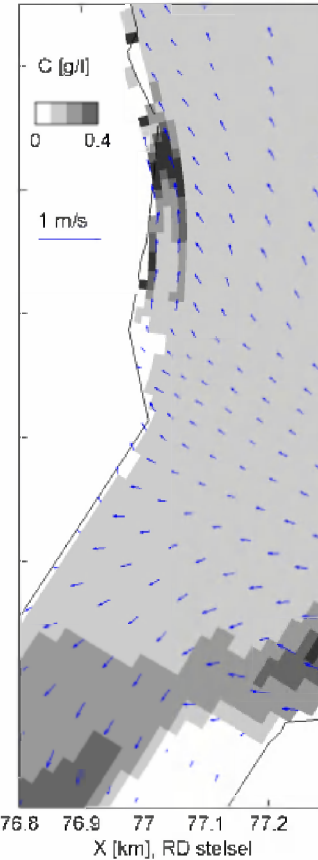
2010 bodem, geen CDW, LW+5hrs



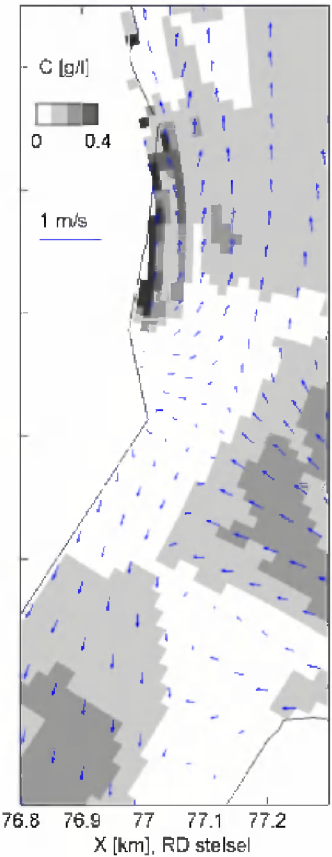
2010 bodem, geen CDW, LW+6hrs



2010 bodem, geen CDW, LW+7hrs



2010 bodem, geen CDW, LW+8hrs



Aanslibbing DGD: effect dokgeometrie

- Sedimentatie in Deurganckdok is afhankelijk van de geometrie van het Deurganckdok:
 - Lengte Deurganckdok
 - Drempel tussen Deurganckdok en Schelde
 - Diepte Deurganckdok & Schelde
- Vergelijking bemoeilijkt door verschillen in definitie drempel en DGD. Bij aanhouden definitie drempel en DGD zoals in ontwerp, zijn de gebieden ongelijk in grootte en locatie. Bij eenzelfde locatie worden verschillende morfologische eenheden vergeleken.

Aanslibbing DGD: effect drempel & doklengte

Sedimentatie (ton/dag), voor ontwerp dok, met CDW:

- Verwijderen drempel leidt tot 6 tot 9 % meer sedimentatie
- Aanslibbing neemt af met toenemende lengte dok (-13%)

	VOLLEDIG DOK		DRIEKWART DOK		HALF DOK	
	ton/dag	toename tov ref.	ton/dag	toename tov ref.	ton/dag	toename tov ref.
Met drempel	1983 (ref.)	0	2202	+11 %	2237	+13 %
Zonder drempel	2122	+7 %	2332	+13 %	2438	+23

Aanslibbing DGD: effect doklengte

half dok

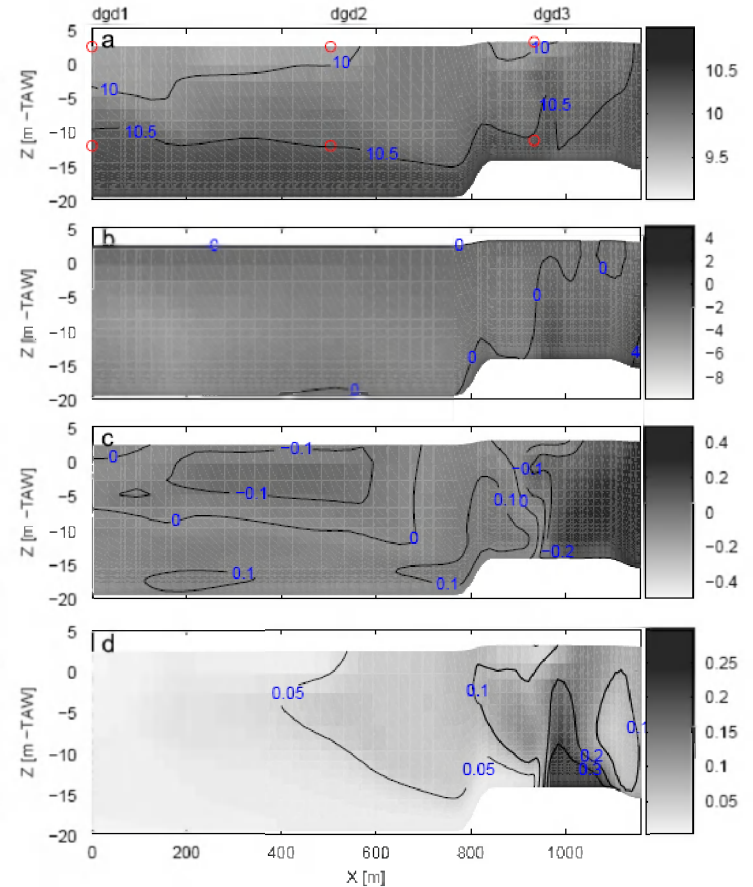
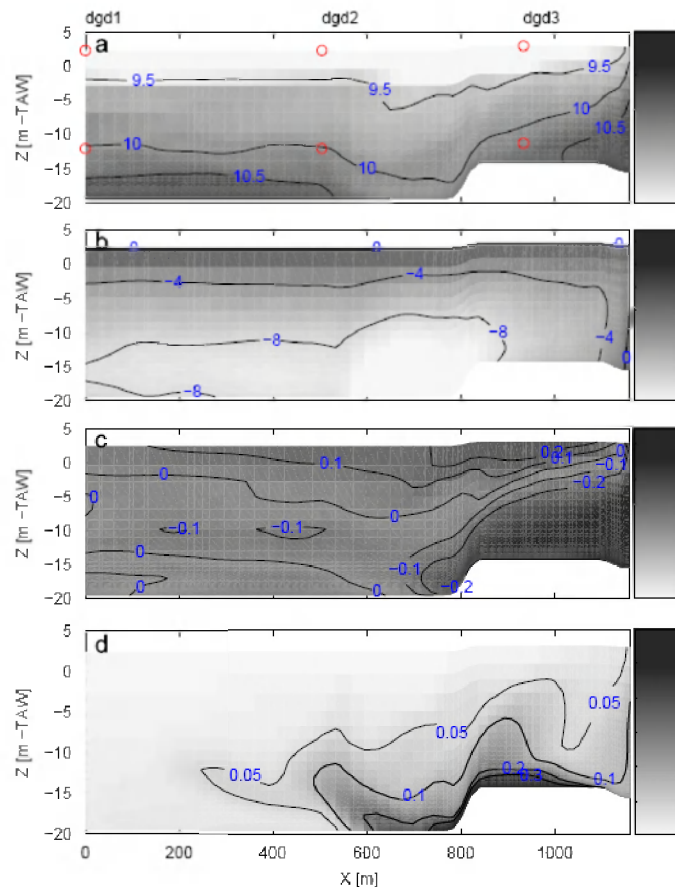
volledig dok

zout

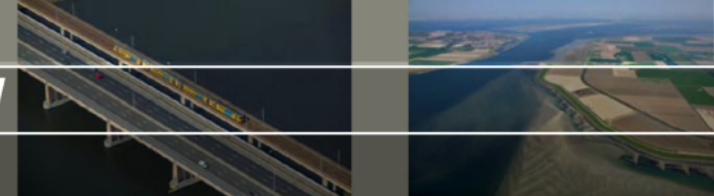
$\Delta\rho$

U

C



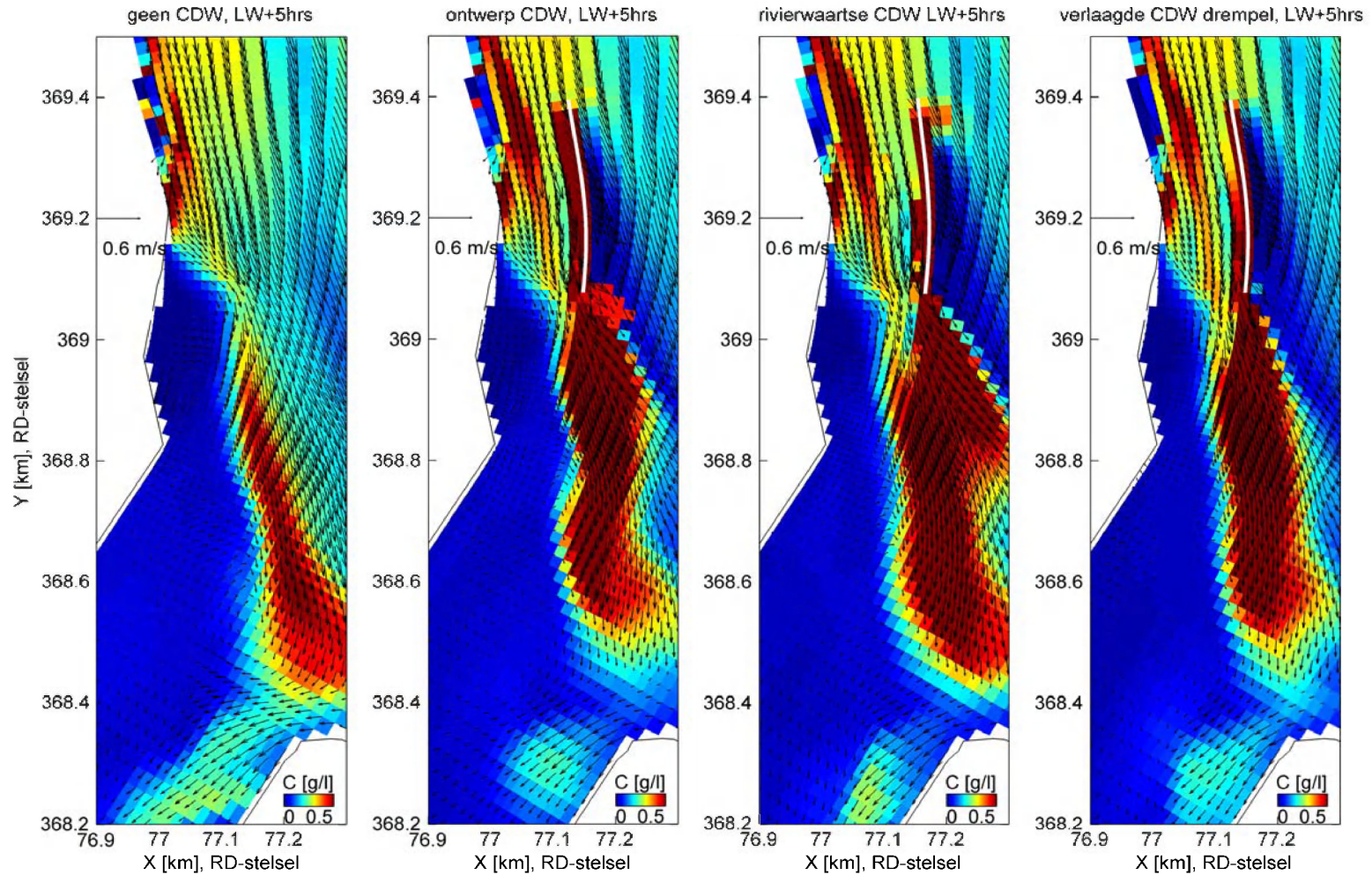
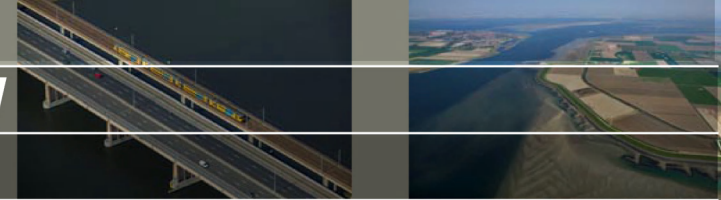
Aanslibbing DGD: effect CDW



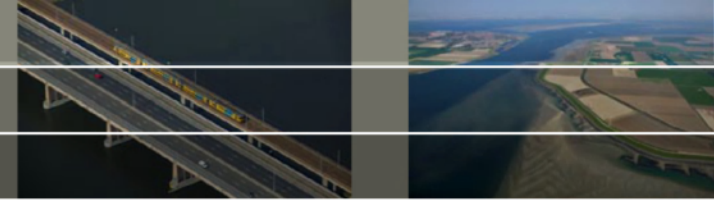
Bodem	SEDIMENTATIE (TON/DAG)		EFFECT CDW	VERSCHIL T.O.V. 2005	
	zonder CDW	met CDW		zonder CDW	met CDW
2005	2587	2280	-12 %		
2010	2659	2144	-19 %	+3 %	-6 %

	GEEN CDW	ONTWERP CDW	RIVIERWAARTSE VERPLAATSING CDW	VERLAGING CDW DREMPEL
	ton/dag	ton/dag	ton/dag	ton/dag
Sedimentatie totaal	2578	2118	2200	2164
% tov geen CDW		-18	-15	-16
% tov ontwerp CDW			+4	+2

Aanslibbing DGD: effect CDW



Belangrijkste resultaten



- Aanslibbing in DGD (inclusief drempelgebied, zonder CDW) is 2578 tot 2659 ton/dag
- Aanslibbing gemeten/berekend (zonder drempelgebied):
 - 2794 ton/dag (volumeveranderingen)
 - 2110 ton/dag (berekening IMDC)
 - 2616 ton/dag (baggergegevens)
- Aanslibbing door combinatie horizontale wervel, dichtheidsstroming, en concentratie op Schelde
- Effect CDW
 - Reductie CDW is 12 tot 19% (afhankelijk van dok configuratie)
 - Effect CDW is voornamelijk afbuiging bodem wervel
 - Grootste effect bij meest recente bodemligging