

Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing

-

Analyse van de aanslibbingsprocessen: een EMPIRISCH MODEL

Boudewijn Decrop
20 mei 2008

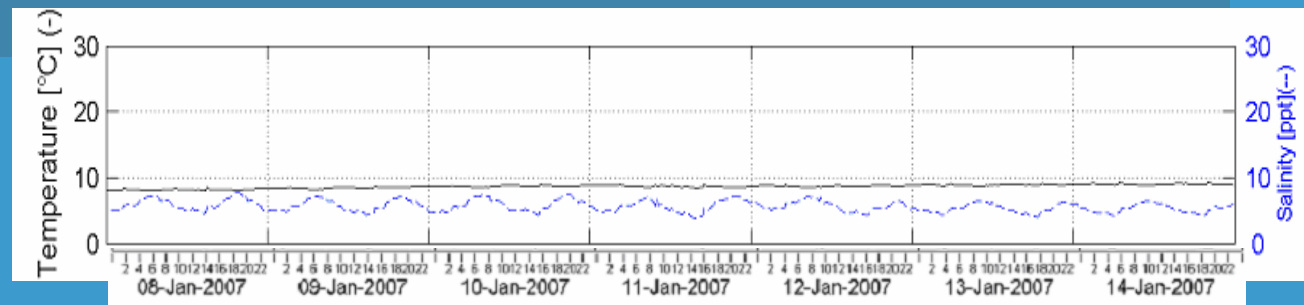
Overzicht

- Beschikbare gegevens
- Invullen onbeschikbare parameters
- Concept empirisch aanslibbingsmodel
- Implementatie empirisch aanslibbingsmodel
- Resultaten
- Conclusies

Beschikbare gegevens

- Lange Termijn: Boei 84 / Boei 97

Zoutgehalte

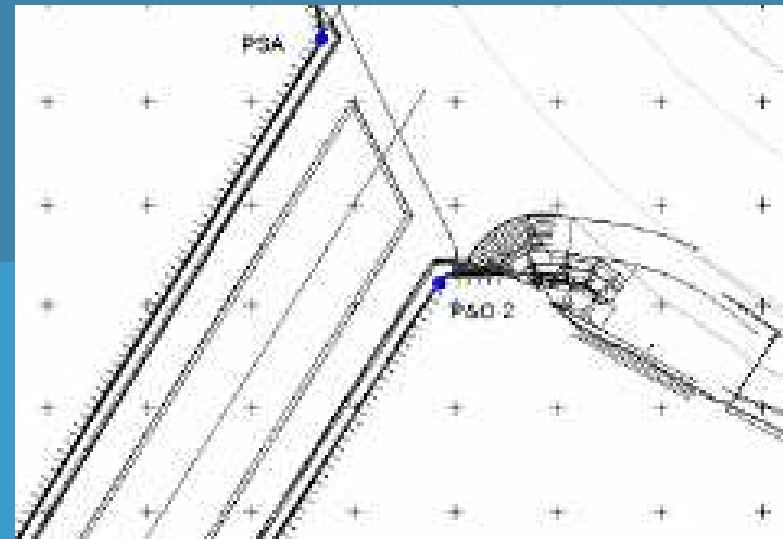


Beschikbare gegevens

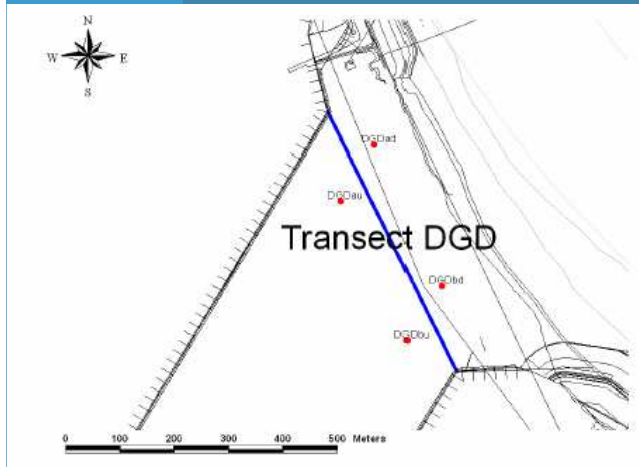
Middellange Termijn: Kaaien Deurganckdok (1m en 10m boven bodem)

- Sediment concentratie
 - verticale en horizontale gradient
- Saliniteit

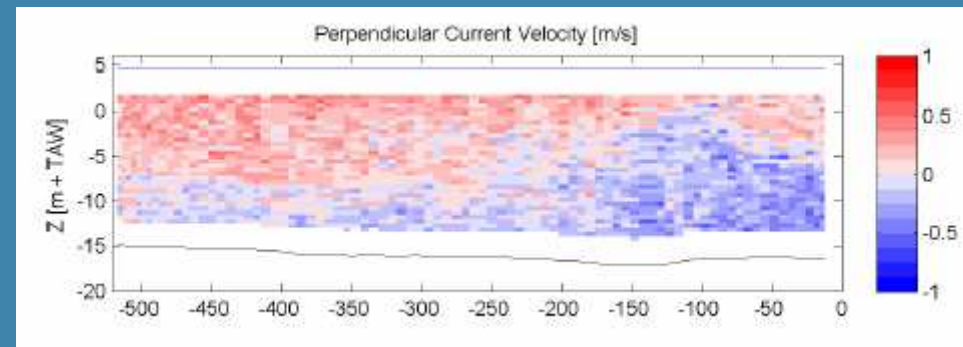
(beschikbaar voor 4 x 6 weken)



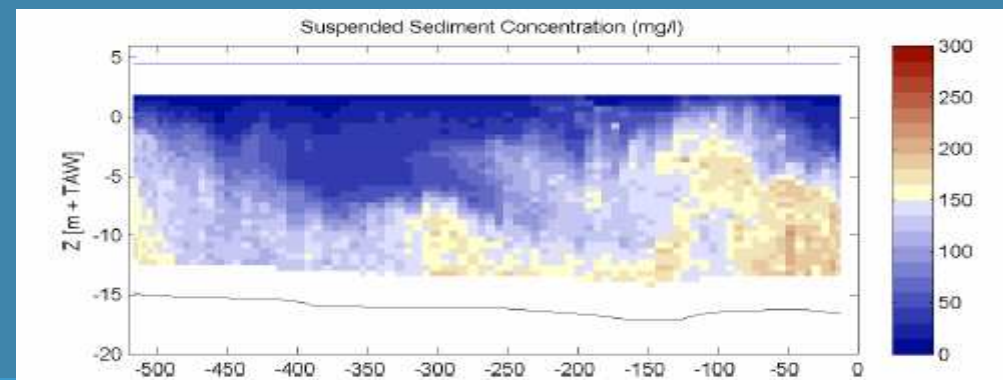
Beschikbare gegevens



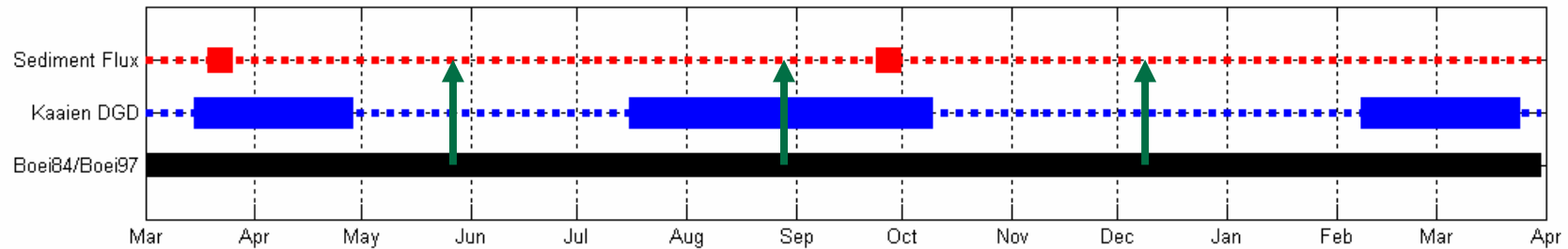
- Korte Termijn: Volledige sectie ingang Deurganckdok (13 uur)
 - Stroombeeld



- Concentratie / Flux zwevende sedimenten



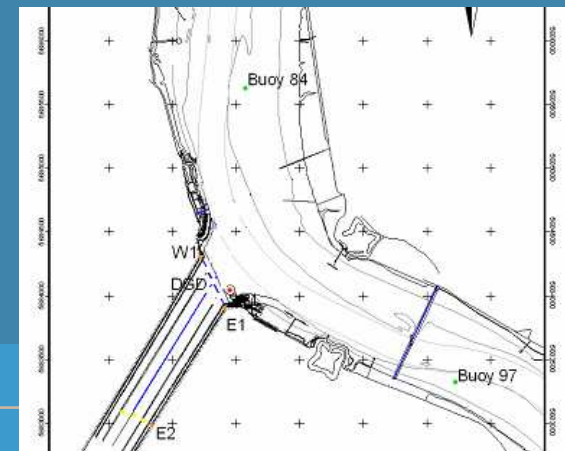
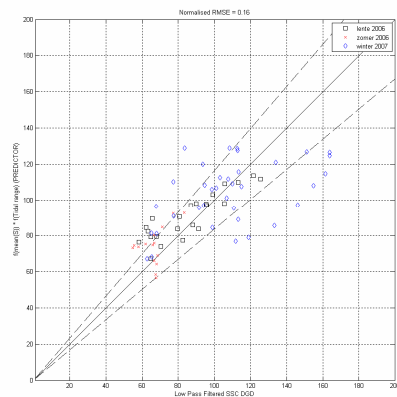
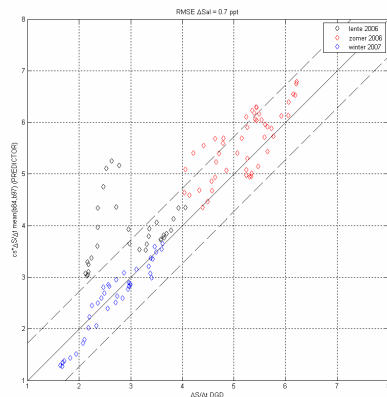
Invullen onbeschikbare gegevens



Overlappende metingen:

→ relatie boeien - kaaien DGD → Volledige reeks voor DGD:

(sediment concentratie en saliniteitsamplitude)



Concept empirisch model sedimentatie

Slibaanvoer ten gevolge van 3 processen:

- Tijprisma: F_t
- Densiteitstroming: F_d
- Neervorming: F_e

→ Totale Flux per getij

$$F_{net} = F_t + F_d + F_e$$

(Eysink, 1988)

Kennis uit metingen

Fysische processen

Empirische vergelijking
slibaanvoer per proces

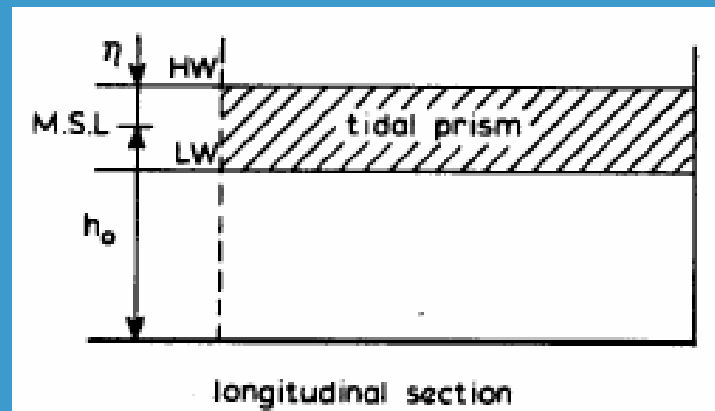
Sedimentconcentratie per getij
Saliniteitsamplitude per getij

Sediment
influx per getij

Concept empirisch model sedimentatie: Wateruitwisseling

- Tijprisma:

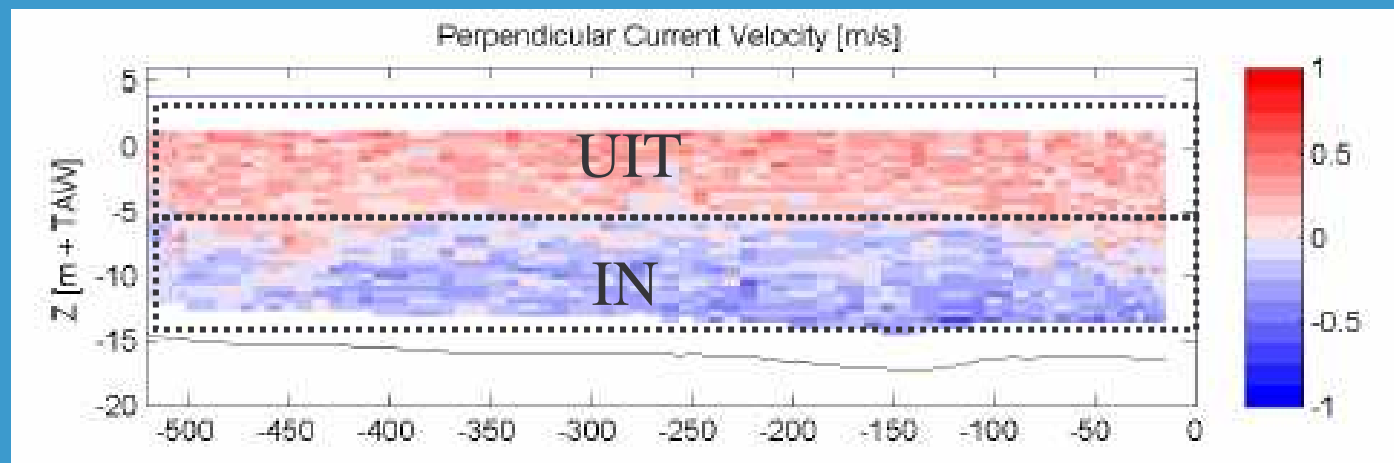
Uitgewisseld volume water = oppervlakte dok x tijslag



Concept empirisch model sedimentatie: Wateruitwisseling

- Densiteitstroming:

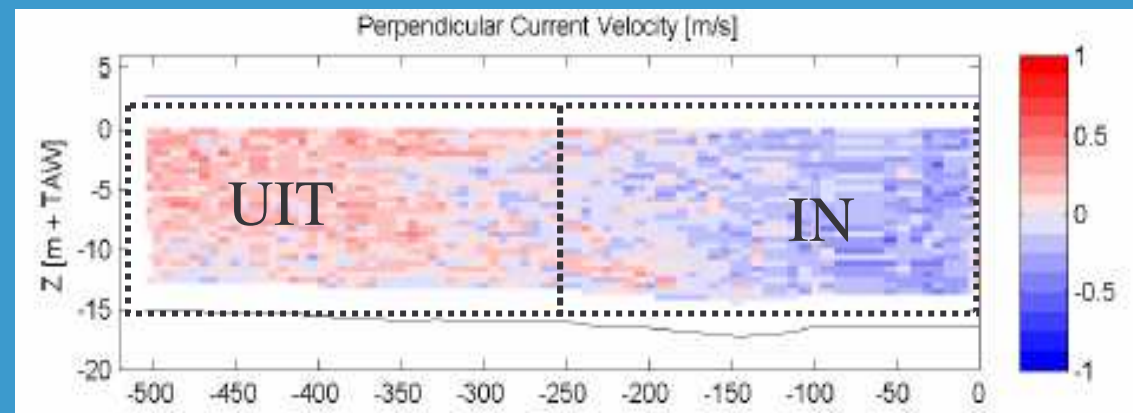
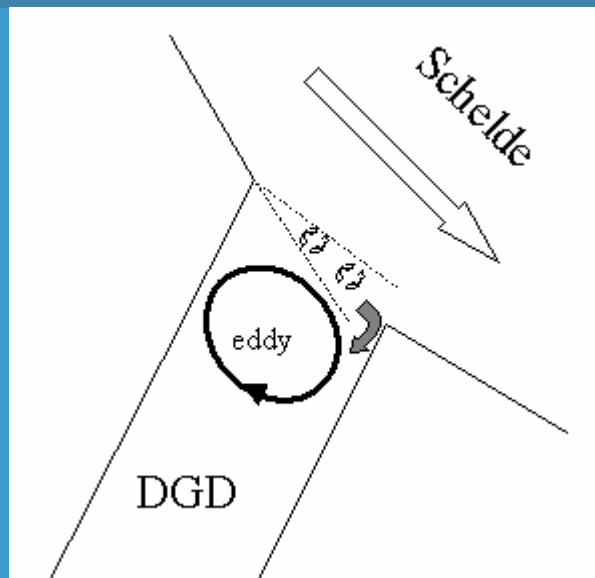
Uitgewisseld volume water = debiet Q_d x tijdsduur



Concept empirisch model sedimentatie: Wateruitwisseling

- Neervorming:

Uitgewisseld volume water = debiet Q_e x tijdsduur



Implementatie aanslibbingsmodel (vereenvoudigd)

	Uitwisseling sediment: [kg/s]	X Bezonken fractie [-]	X Duur per getij [s]	= SLIBAANVOER PER GETIJ [kg]
Densiteitstroming	$Q_d \times c$	$\longrightarrow X a_d$	$\longrightarrow X T_d$	$= F_d$
Eddy	$Q_e \times c$	$\longrightarrow X a_e$	$\longrightarrow X T_e$	$= F_e$
Tijprisma	$V_t \times c \times \text{bezonken fractie}$			$= F_t$

$(V_d > V_e > V_t !!)$

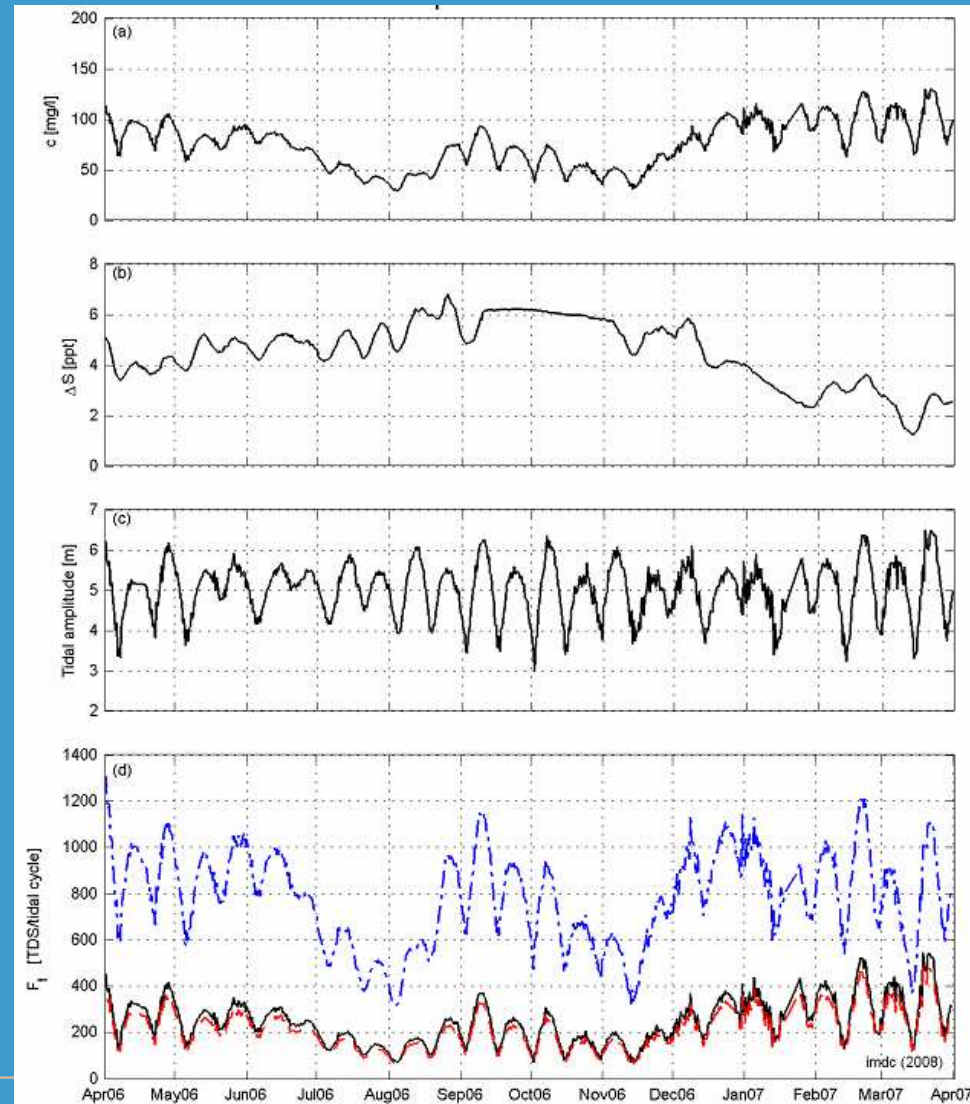
SLIBAANVOER PER GETIJ =

S

F_{net}

Resultaten 1ste meetjaar

- Densiteitstromingen: 60%
- Tijamplitude: 20%
- Eddy's: 20%
- Springtij: aanslibbing 2 maal hoger dan doortij
- Zomer:
 - slibconcentratie laag, maar saliniteitsamplitude hoog
- Winter:
 - slibconcentratie hoog, maar saliniteitsamplitude laag



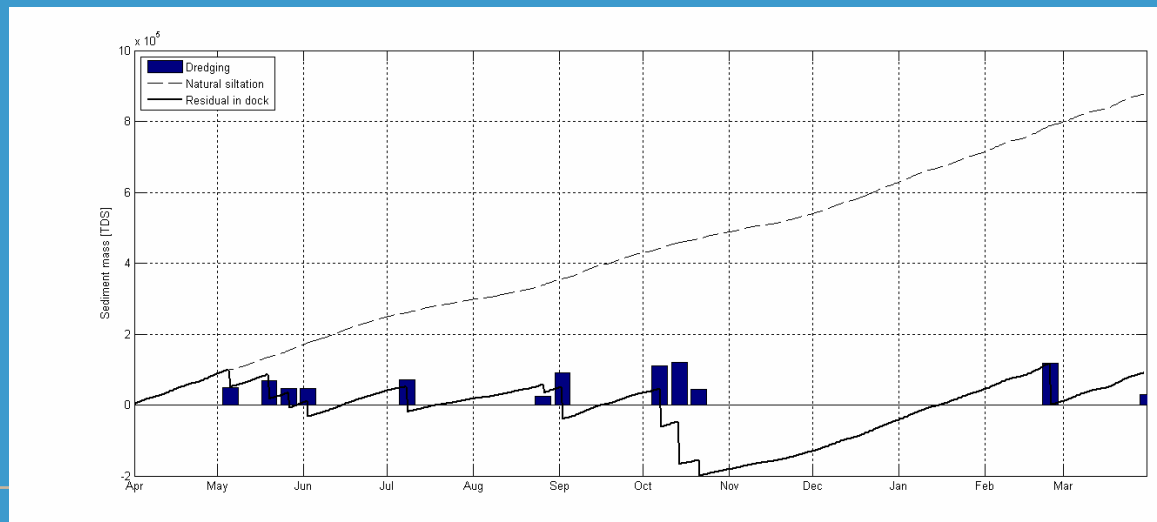
F_d

F_t

F_e

Resultaten 1ste meetjaar

	Low estimate [x 1000 ton]	Mid estimate [x 1000 ton]	High estimate [x 1000 ton]
Tidal prism influx	129	153	176
Density current influx	396	536	689
Eddy circulation influx	66	172	308
Total sediment influx	591	861	1172



Conclusies

- Voor 1ste meetjaar: 860,000 TDS
- Influx springtij 2 maal hoger dan doortij
- Densiteitsstroming verantwoordelijk voor 60% van de aanslibbing
- Calibratie / Validatie modelinstellingen in 2de en 3de meetjaar

Onderlinge vergelijking uitgevoerde studies

	Aanslibbings- snelheid [TDS/dag]	Bouw- fase
3D numeriek model (Containerdok West, IMDC, 1997)	2340 - 3320	Volledig
3D numeriek model (Optimalisatie baggerwerken DGD, 2004)	3800	Volledig
3D numeriek model (SLIB3D, IMDC + WL Delft, 2004-2006)	2580	Fase 2
Empirisch model (Analyse aanslibbing, IMDC, 2008)	1000 - 4800	Fase 2
Gebaggerde massa (jaargemiddelde) (AMT)	2236	Fase 2
Densiteitsmetingen bodem van het dok (IMDC, 2006-2007)	(700 - 1500 in sleuf)	Fase 2
13-uursmeting backscatter (IMDC, 2006)	800 - 1400	Fase 2