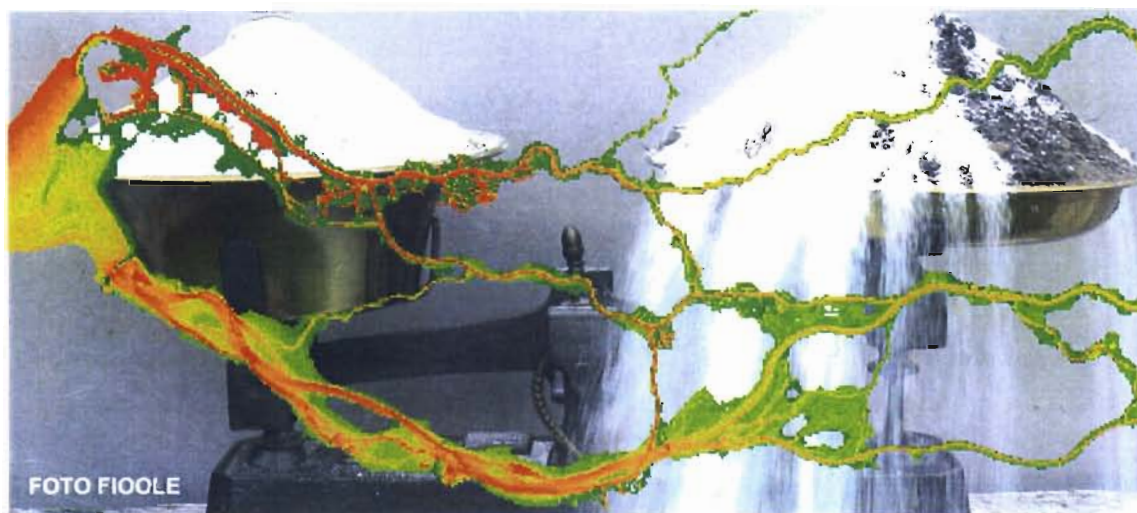


Nadere analyse sedimentbalans

Rijn-Maasmonding 1990-2000



RIZA werkdocument: 2006.002X
Project nummer: 6100106036
Rotterdam 2005
Auteur: A. Fioule
(RIZA, afdeling WRE)

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	2
Samenvatting	3
1. Inleiding	4
1.1 Achtergrond	4
1.2 Probleemstelling	4
1.3 Doelstelling	4
1.4 Afbakening	4
1.5 Leeswijzer	4
2. Invloed onzekerheden op sedimentbalans	5
2.1 Invloed onzekerheid slibvracht Waal	5
2.1.1. Gevolgen verandering slibvracht door de Waal voor de slibbeweging in de Rijn-Maasmonding	5
2.1.2. Gevolgen verandering slibvracht door de Waal voor de zandbeweging in de Rijn-Maasmonding	6
2.2 Invloed onzekerheid zandvracht Waal	6
2.2.1. Gevolgen verandering zandvracht door de Waal voor het zand in de Rijn-Maasmonding	7
2.2.2. Gevolgen verandering zandvracht door de Waal voor het slib in de Rijn-Maasmonding	8
2.3 Invloed onzekerheid bodemontwikkeling Waal	9
2.3.1. Gevolgen verandering bodemontwikkeling Waal voor het slib in de Rijn-Maasmonding	9
2.3.2. Gevolgen verandering bodemontwikkeling Waal voor het zand in de Rijn-Maasmonding	10
3. Nadere analyse sedimentbalans Noord	11
3.1 Nadere analyse Noord	11
3.1.1. Bodemontwikkeling	11
3.2 Baggercijfers Noord	13
4. Conclusies en aanbevelingen	17

Samenvatting

In dit werkdocument is een nadere analyse van de sedimentbalans 1990-2000 beschreven. De analyse is gemaakt omdat er inzicht gewenst was in de robuustheid van de balans. De robuustheid is geschat door de gevolgen te onderzoeken van een (met 20%) verhoogde aanvoer van de slib- en zandvrachten door de Waal. Tevens is gekeken wat de gevolgen zijn voor de sedimentbalans als er een andere bodemontwikkeling in de tijd optreedt dan waar de sedimentbalans 1990-2000 mee berekend is. Ook is nog onderzocht hoe het komt dat er zowel erosie als sedimentatie in een zelfde riviertak optreedt. De conclusie van dit alles is dat de sedimentbalans 1990-2000 robuust is en dat bij een volgende sedimentbalans de rivieren beter opgedeeld kunnen worden in delen waarin de omstandigheden zoals trend gelijk is.

1. Inleiding

1.1 Achtergrond

Het project "Nadere analyse sedimentbalans Rijn-Maasmonding periode 1990-2000" is een project van RWS Zuid-Holland. Dit project beoogt een inschatting te geven van de robuustheid van de sedimentbalans zoals deze vastgelegd is in rapport "Gevoeligheidsonderzoek Sedimentbalans Rijn-Maasmonding periode 1990-2000".

1.2 Probleemstelling

In het rapport van de sedimentbalans 1990-2000 is vastgesteld dat er een aantal onzekerheden bestaan in de slib- en zandvracht, ontwikkeling bodemhoogte, baggercijfers en bodemtransport. Ook blijkt dat er in sommige rivieren zowel erosie als sedimentatie voor komt.

1.3 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is inzicht krijgen in de gevolgen van eventuele fouten in de slib- en zandvracht, trend bodemhoogte, baggercijfers en bodemtransport. Ook zal een verklaring gezocht worden voor het feit dat er zowel erosie als sedimentatie in dezelfde rivier op treedt.

1.4 Afbakening

Omdat er heel veel mogelijke combinaties te verzinnen zijn in de mogelijke onzekerheden is besloten dat er in eerste instantie gekeken zal worden naar de gevolgen van fouten in de bodemontwikkeling en in de aangevoerde slib- en zandvrachten van de Waal. Voor het probleem van erosie en sedimentatie in dezelfde rivier, zal de Noord nader bekeken worden.

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 zijn de gevolgen beschreven voor de riviertakken in de Rijn-Maasmonding van de mogelijke fouten zoals genoemd in paragraaf 1.4. In hoofdstuk 3 is uitgelegd hoe het komt dat er zowel erosie als sedimentatie op kan treden in de Noord. De conclusies en aanbevelingen ten slotte zijn in hoofdstuk 4 vermeld.

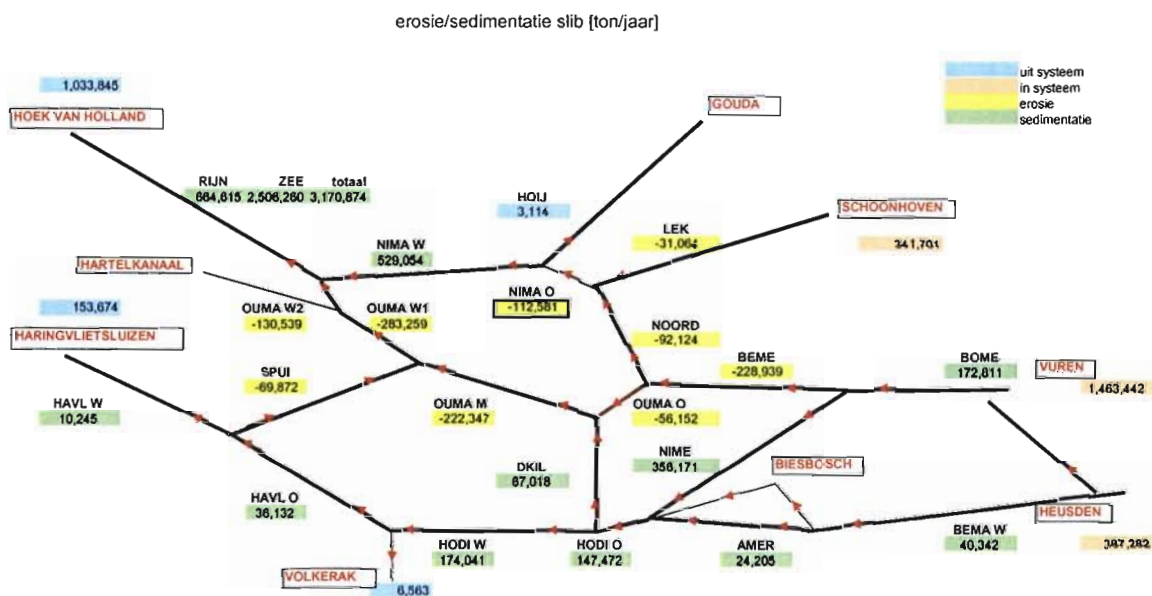
2. Invloed onzekerheden op sedimentbalans

2.1 Invloed onzekerheid slibvracht Waal

Om de invloed van een andere slibvracht vanaf de Waal te onderzoeken, is gebruik gemaakt van de Excel sheets, die gemaakt zijn voor de sedimentbalans 1990-2000. In de volgende parafen is beschreven wat de slib- en zandvrachten en de sedimentatie- en erosiehoeveelheden van slib en zand in de Rijn-Maasmonding zijn bij een slibvracht door de Waal die 20% hoger is dan de vracht die gebruikt is bij de sedimentbalans 1990-2000.

2.1.1. Gevolgen verandering slibvracht door de Waal voor de slibbeweging in de Rijn-Maasmonding

In figuur 2.1 zijn de slibvrachten gegeven die de Rijn-Maasmonding in- en uitgaan. Tevens zijn de hoeveelheden slib te zien die sedimenteren of eroderen in de Rijn-Maasmonding, zoals vastgesteld is bij de sedimentbalans 1990-2000.

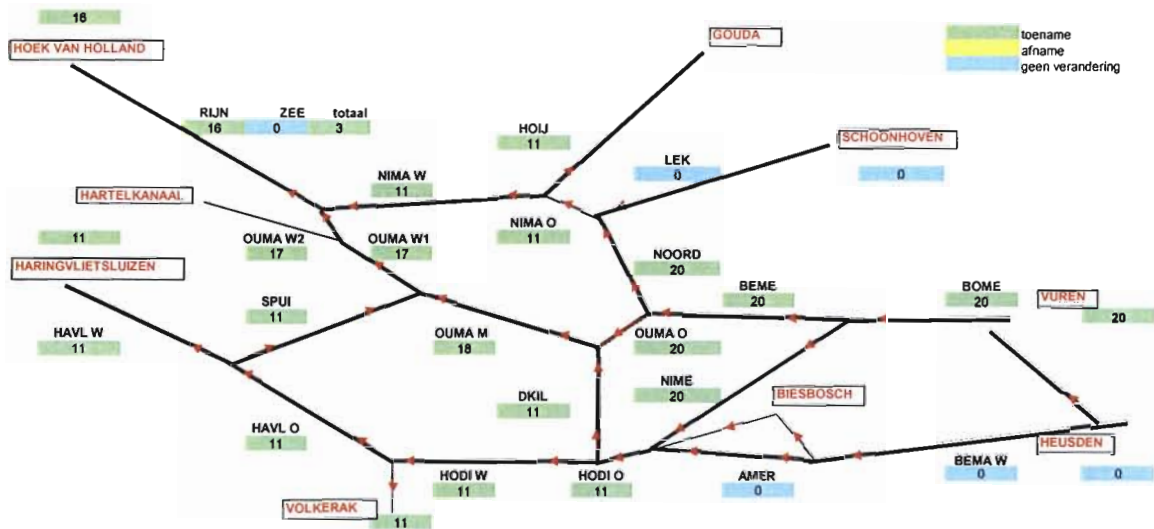


Figuur 2.1

Aan- en afgevoerde slibvrachten en hoeveelheden slib die eroderen of sedimenteren volgens de sedimentbalans 1990-2000

In figuur 2.1 is te zien dat de aanvoer van slib in de Rijn-Maasmonding via de Waal (bij Vuren) ruim 1,4 Megaton per jaar is. In figuur 2.2 zijn de

procentuele veranderingen te zien als de slibvracht door de Waal met 20% toeneemt.



Figuur 2.2
 Procentuele verandering erosie en sedimentatie van slib t.o.v. sedimentbalans 1990-2000 indien slibvracht bij Vuren met 20% toeneemt

In figuur 2.2 is te zien dat de (procentuele) veranderingen het grootst zijn in het middengedeelte van de Rijn-Maasmonding (de Merwedese, de Noord en de Oude Maas). De veranderingen in de noordelijke en zuidelijke deel van de Rijn-Maasmonding zijn ongeveer de helft van de verandering in het middengedeelte. Conclusie: toename van de slibvracht door de Waal leidt niet tot verrassende veranderingen in de slibhuishouding in de Rijn-Maasmonding.

2.1.2. Gevolgen verandering slibvracht door de Waal voor de zandbeweging in de Rijn-Maasmonding

Door het veranderen van de aangevoerde slibvracht veranderen niet alleen de geërodeerde en gesedimenteerde hoeveelheden slib, maar ook de hoeveelheden zand. Dit wordt veroorzaakt door de manier waarop de sedimentbalans gemaakt is. Ter informatie: de bodemverandering ligt bij de sedimentbalans 1990-2000 vast. Als er meer sedimentatie van slib optreedt, dan zal er minder zand sedimenteren. Ook het omgekeerde is waar. Dus, de (getalsmatige) hoeveelheden zand die eroderen of sedimenteren in de verschillende riviertakken zullen het tegenovergestelde zijn van de hoeveelheden slib. Conclusie: de hoeveelheden zand in de sedimentbalans zullen a.g.v. een verandering in de hoeveelheid aangevoerde slib niet tot rare verrassingen leiden.

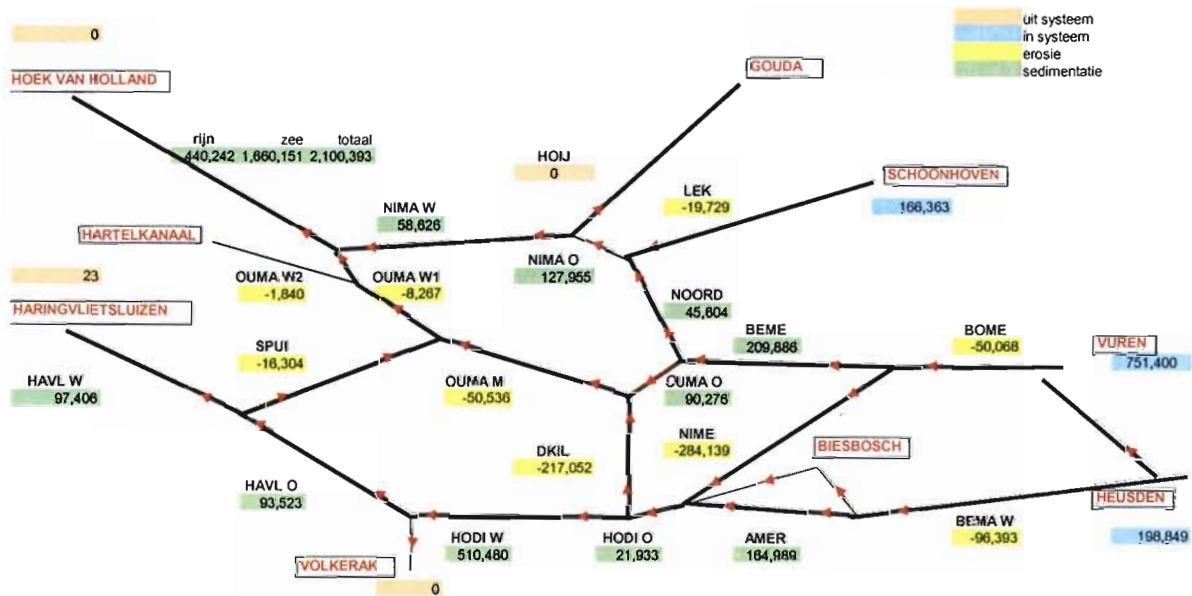
2.2 Invloed onzekerheid zandvracht Waal

Om de invloed van een andere zandvracht vanaf de Waal te onderzoeken, is gebruik gemaakt van de Excel sheets, die gemaakt zijn voor de sedimentbalans 1990-2000. In de volgende parafen is beschreven wat de slib- en zandvrachten en de sedimentatie- en

erosiehoeveelheden van slib en zand in het N(oordelijk) D(elta) B(ekken) zijn bij een zandvracht door de Waal die 20% hoger is dan de vracht die gebruikt is bij de sedimentbalans 1990-2000.

2.2.1. Gevolgen verandering zandvracht door de Waal voor het zand in de Rijn-Maasmonding

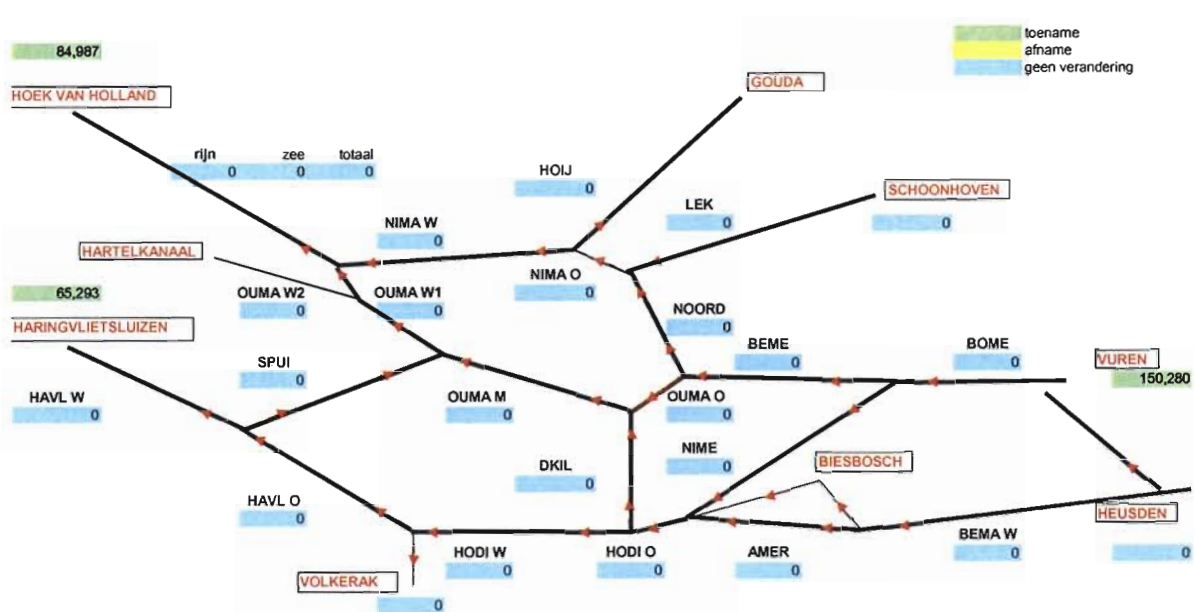
In figuur 2.3 zijn de zandvrachten gegeven die de Rijn-Maasmonding in- en uitgaan. Tevens zijn de hoeveelheden zand te zien die sedimenteren of eroderen in de Rijn-Maasmonding, zoals vastgesteld is bij de sedimentbalans 1990-2000.



Figuur 2.3

Aan- en afgevoerde zandvrachten en hoeveelheden zand [ton/jaar] die eroderen of sedimenteren volgens de sedimentbalans 1990-2000

In figuur 2.3 is te zien dat de aanvoer van zand in de Rijn-Maasmonding via de Waal (bij Vuren) ruim 0,75 Megaton per jaar is. In figuur 2.4 zijn de getalsmatige veranderingen in ton/jaar te zien als de zandvracht door de Waal met 20% toeneemt.



Figuur 2.4
Verandering erosie en sedimentatie van zand [ton/jaar] t.o.v. sedimentbalans 1990-2000 indien de zandvracht bij vuren met 20% toeneemt

In figuur 2.4 is te zien dat de aangevoerde zandvracht bij Vuren met ruim 0,15 Megaton/jaar toeneemt. Verder is te zien dat de verhoging van de aangevoerde zandvracht geen gevolgen heeft voor de erosie en sedimentatie van de zandvracht in de riviertakken. Wel is er een toename te zien van de door de Haringvliet sluisen en Rotterdamse Waterweg afgevoerde hoeveelheid zand. De totale toename van deze hoeveelheden zand is gelijk aan de toename van de door de Waal aangevoerde hoeveelheid zand. De reden dat de gesedimenteerde en geërodeerde hoeveelheden zand in de Rijn-Maasmonding niet veranderen is dat het zand de sluitpost van de sedimentbalans is. Dus, doordat de slibbeweging niet beïnvloed wordt, zal al het zand dat er meer aangevoerd wordt, ook weer afgevoerd worden.

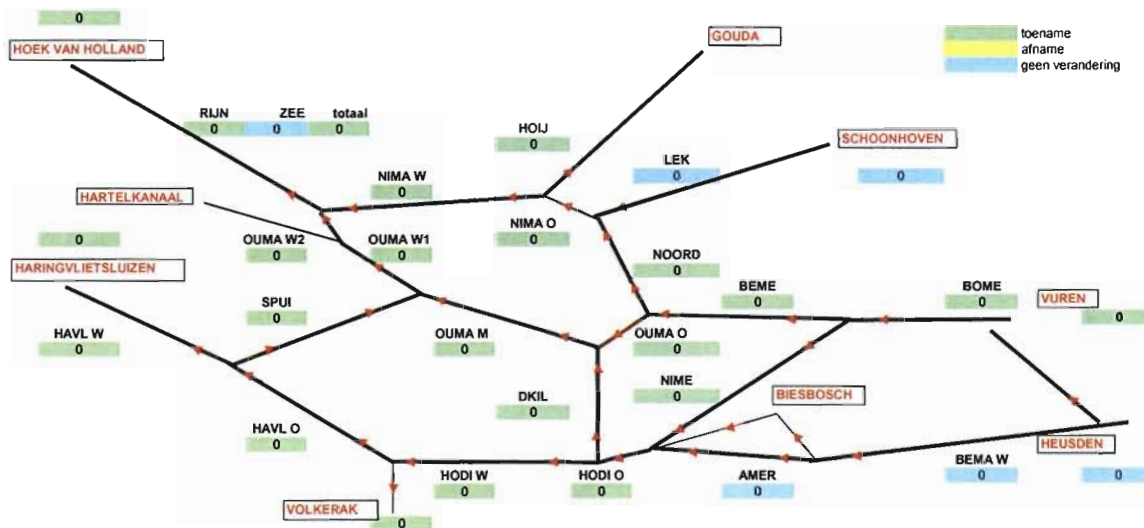
2.2.2. Gevolgen verandering zandvracht door de Waal voor het slib in de Rijn-Maasmonding

Door het veranderen van de aangevoerde zandvracht veranderen zowel de geërodeerde en gesedimenteerde hoeveelheden zand als de hoeveelheden slib **niet**. Dit komt door de manier waarop de sedimentbalans berekend is. Ook nu geldt immers dat de bodemverandering vast ligt. Het zand dat sluitpost is, kan alleen veranderen als de hoeveelheden slib veranderen. Omdat de erosie en sedimentatie van de hoeveelheden slib niet beïnvloed worden door een verhoogde aanvoer van zand, zal ook de hoeveelheden zand niet veranderen. Conclusie: de hoeveelheden slib in de sedimentbalans zullen a.g.v. een verhoging in de aangevoerde hoeveelheid zand, niet veranderen.

2.3 Invloed onzekerheid bodemontwikkeling Waal

Om de invloed van de bodemontwikkeling in de Waal op de sedimentbalans te onderzoeken, is gebruik gemaakt van de Excel sheets, die gemaakt zijn voor de sedimentbalans 1990-2000. In de volgende parafen is beschreven wat de slib- en zandvrachten en de sedimentatie- en erosiehoeveelheden van slib en zand in het N(oordelijk) D(elta) B(ekken) zijn bij een bodemontwikkeling van de Waal die geen -3.8 cm/jaar maar $+3.8$ cm/jaar is.

2.3.1. Gevolgen verandering bodemontwikkeling Waal voor het slib in de Rijn-Maasmondig



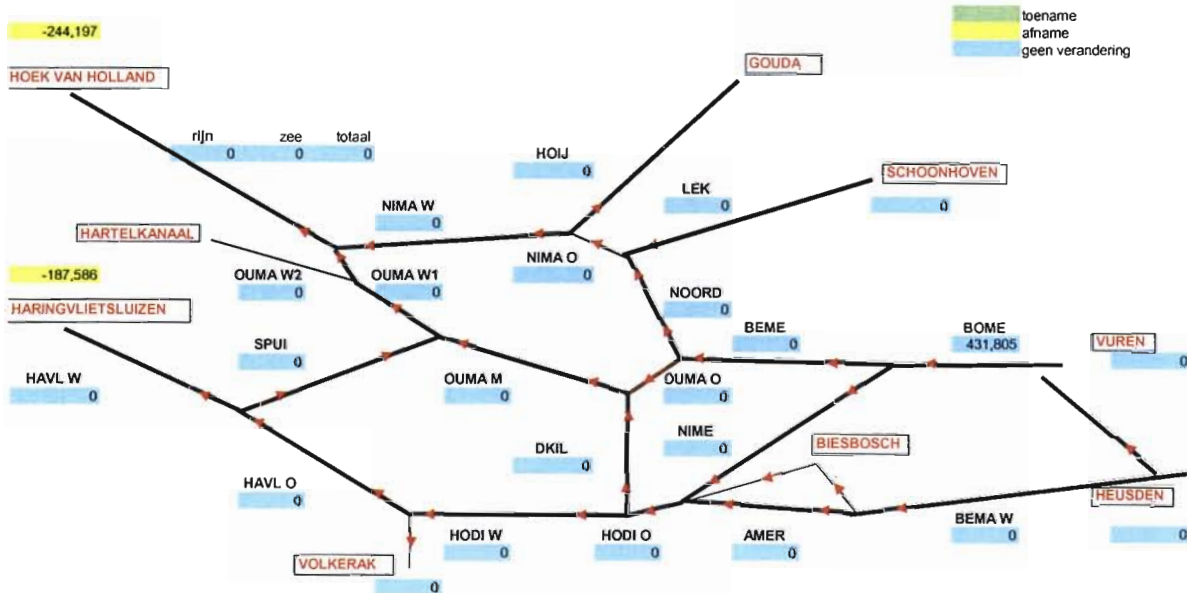
Figuur 2.5

Verandering in de erosie en sedimentatie van slib [ton/jaar] t.o.v. sedimentbalans 1990-2000 indien de trend in de bodemhoogte van de Waal $+3.8$ i.p.v. -3.8 cm/jaar is

In figuur 2.5 is te zien dat er geen verandering in de slibhuishouding is, indien de trend in de bodemhoogte van de Waal geen -3.8 maar $+3.8$ cm/jaar is. Het feit dat er niets verandert komt door de manier waarop de sedimentbalans berekend is. De verandering van de bodemhoogte wordt immers verklaard uit de sedimentatie of erosie van slib. Deze hoeveelheid wordt berekend uit de toe- of afname van de zwevend stof concentratie. Het gedeelte van de verandering in de bodemhoogte die niet door het slib verklaard kan worden, wordt verklaard door het zand. Conclusie: Verandering van de bodemhoogte in de Waal heeft geen invloed op de slibhuishouding in de Rijn-Maasmondig.

2.3.2. Gevolgen verandering bodemontwikkeling Waal voor het zand in de Rijn-Maasmonding

Zoals bij 2.3.1. bleek heeft de verandering van de bodemligging geen invloed op de slibhuishouding. Het gevolg hiervan is dat de verandering in de bodemhoogte volledig toegeschreven moet worden aan het zand. In figuur 2.6 is dan ook te zien dat de verandering van de bodemligging alleen verklaard kan worden als de sedimentatie van zand in de Boven Merwede met ruim 0.4 Megaton/jaar toe neemt.



Figuur 2.6
Verandering erosie en sedimentatie van zand [ton/jaar] t.o.v. sedimentbalans 1990-2000 indien de zandvracht bij vuren met 20% toeneemt

Doordat de sedimentatie van zand in de Boven Merwede toeneemt zal er, minder zand via de Haringvlietsluizen en de Rotterdamse Waterweg afgevoerd worden. Omdat er bij deze balans geen zand afgevoerd wordt via deze waterwegen, zal er een zand tekort ontstaan. Dit zand tekort kan alleen voorkomen worden door de aanvoer van zand door de rivieren te verhogen. Ook het omgekeerde is waar. Als de verdieping in een riviertak groter is dan waar de balans mee berekend is, dan zal de erosie van zand in die riviertak groter zijn en zal er meer zand via de Haringvlietsluizen en de Rotterdamse Waterweg afgevoerd worden. Conclusie: Als de toename van de bodemhoogte in een riviertak anders is dan die waar de sedimentbalans mee berekend is, dan heeft dit geen gevolgen voor de slibhuishouding in de Rijn-Maasmonding maar wel voor de sedimentatie/erosie van zand in die riviertak en de zandvracht die het Haringvliet en Rotterdamse Waterweg uit gaat.

3. Nadere analyse sedimentbalans Noord

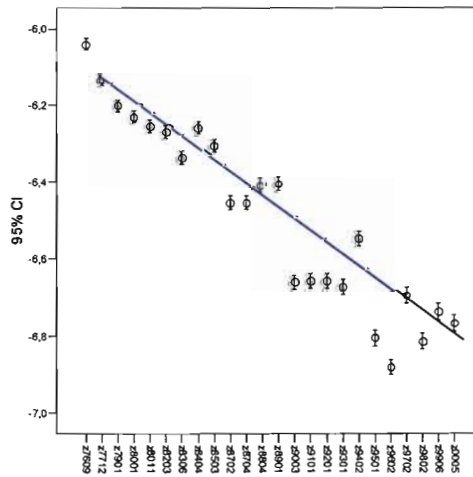
3.1 Nadere analyse Noord

In de sedimentbalans 1990-2000 bleek de Noord te eroderen. Toch zou er volgens deze balans sedimentatie van slib plaats vinden. In de volgende paragrafen is beschreven hoe het komt dat er in de Noord sedimentatie van slib optreedt (zwevend stofconcentratie neemt af) ondanks dat er erosie plaats vindt (bodempligging gaat omlaag). Ook is gekeken naar de invloed van baggeren op de bodemontwikkeling.

3.1.1. Bodemontwikkeling

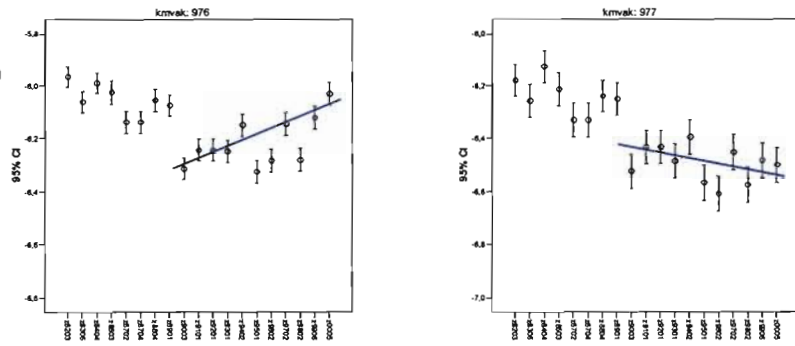
Allereerst is er gekeken naar de bodemontwikkeling die volgt uit de lodingen. In figuur 3.1 is zijn de jaargemiddelde bodemhoogtes te zien die berekend zijn door de geïnterpoleerde lodingen van een bepaalde datum (Z0006 is de loding in juni 2000) te middelen. In figuur 3.1 is te zien dat er voor de gehele Noord een verdieping in de tijd bestaat.

Figuur 3.1
Ontwikkeling bodemhoogte van de gehele Noord in de tijd



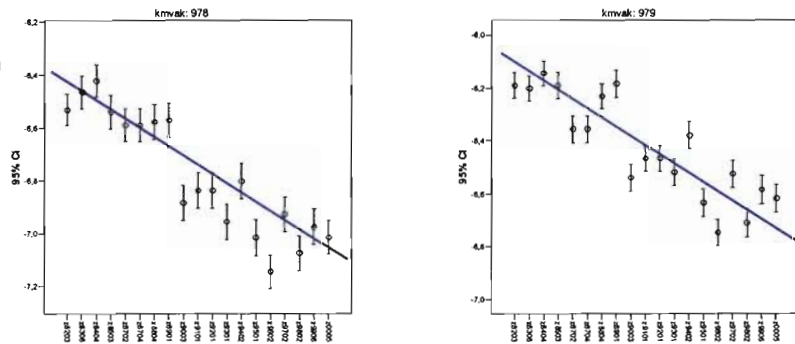
De verdieping die te zien is bedraagt ca. -2.9 cm/jaar. De vraag die gesteld kan worden is: "is de verdieping voor heel de rivier hetzelfde"? Om hier antwoord op te kunnen geven is de ontwikkeling van de bodemhoogte in de tijd per kilometervak te zien in de figuren 3.2 t/m 3.10.

Figuur 3.2 en 3.3
Ontwikkeling bodemhoogte van de Noord in de tijd voor de kilometervakken 976 en 977

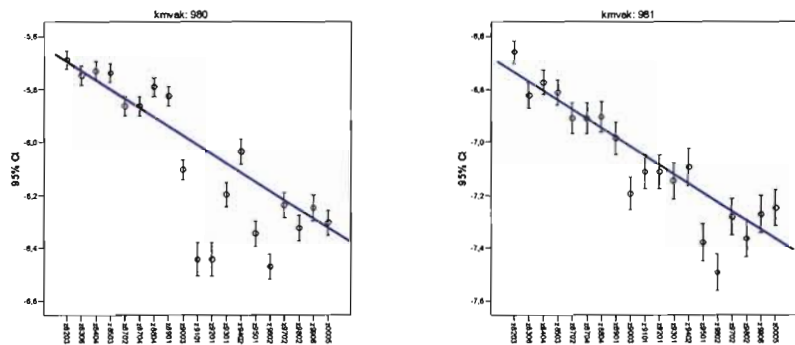


In figuur 3.2 is te zien dat er voor kilometervak 976 (vak direct na de splitsing met de Beneden Merwede) na 1989 een sedimentatie van ca. 3.5 cm/jaar optreedt. In het kilometervak 977 (zie figuur 3.3) is een geringe dalende trend van ca. -1,5 cm/jaar ingetekend. De bodemontwikkeling in de overige vakken (kmvak 978 t/m 985) zijn in de figuren 3.4 t/m 3.10 gegeven. In al deze figuren is dezelfde dalende trend ingetekend van ca. -4 cm/jaar.

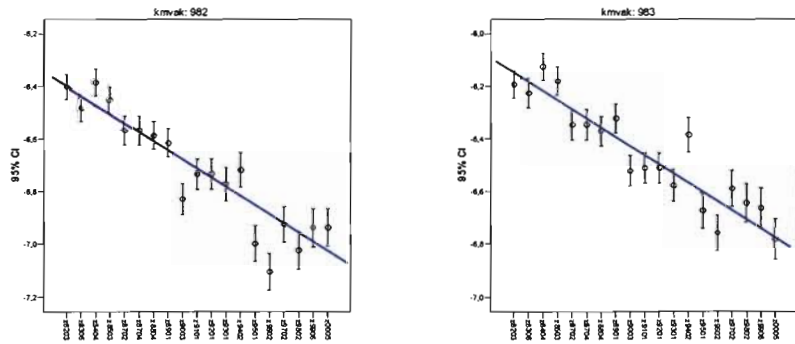
Figuur 3.4 en 3.5
Ontwikkeling bodemhoogte van de Noord in de tijd voor de kilometervakken 978 en 979



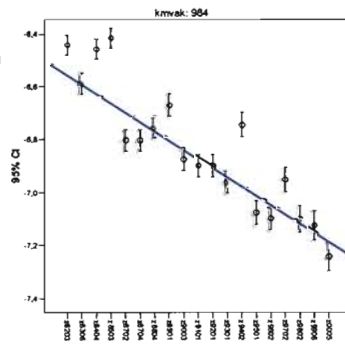
Figuur 3.6 en 3.7
Ontwikkeling bodemhoogte van de Noord in de tijd voor de kilometervakken 980 en 981



Figuur 3.8 en 3.9
Ontwikkeling bodemhoogte van de Noord in de tijd voor de kilometervakken 982 en 983



Figuur 3.10
Ontwikkeling bodemhoogte van de Noord in de tijd voor de kilometervakken 984



De conclusie die uit deze figuren getrokken kan worden is dat er in de kilometervakken 976 en in een gedeelte van 977 sedimentatie optreedt terwijl er in de overige vakken erosie plaats vindt. Een aanbeveling voor een volgende balans is dan ook: opdelen van een riviertak in homogene (met dezelfde trend) deelgebieden. Door deze opdeling kan meer inzicht verkregen worden in de eigenschappen (zoals bodemontwikkeling) van de rivier.

3.2 Baggercijfers Noord

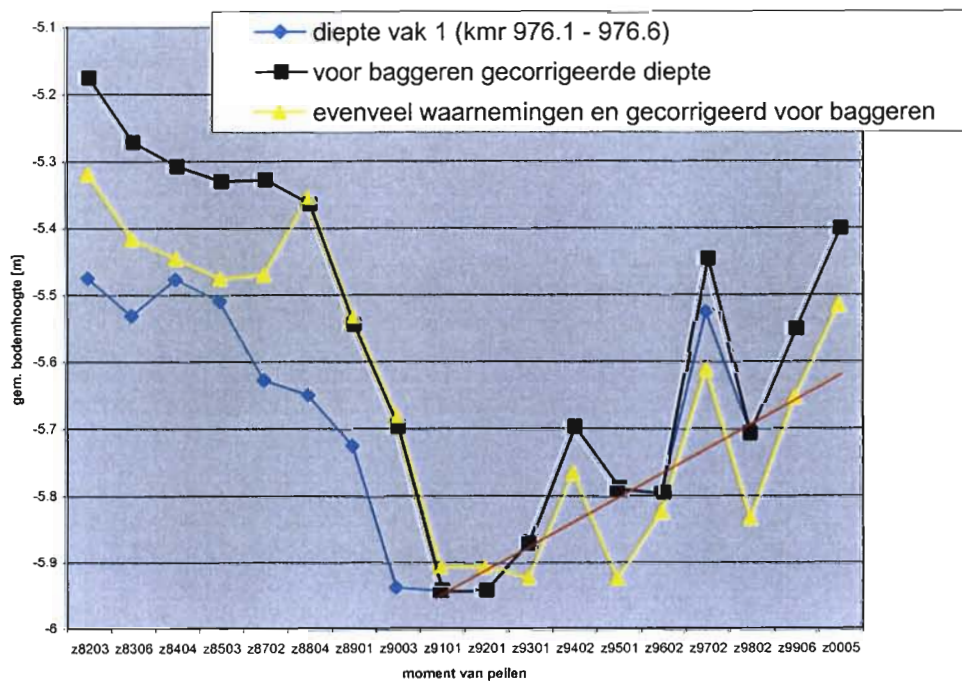
In de sedimentbalans 1990-2000 zijn de bodemontwikkelingen per riviertak achteraf gecorrigeerd voor baggeren. Dit is correct, indien in de tijd gezien de baggeringspanningen niet te veel variëren. Bij de Noord is er wel degelijk een verschil in plaats en tijd. Omdat er in de vorige paragraaf vastgesteld is dat de Noord eigenlijk in verschillende deelgebieden (vakken) opgedeeld moet worden, zijn in tabel 1 de baggerhoeveelheden en de correcties voor baggeren in centimeter voor de verschillende jaren en mogelijke vakken te zien.

Tabel 3.1
Hoeveelheden gebaggerd materiaal in de Noord voor verschillende jaren en vakken

jaar	baggeren in m3			totaal	jaar	baggeren in cm			gewogen gemiddelde
	VAK 1	VAK 2	VAK 3			NOORD	976.1	976.6	
	976.1	976.6	979.8	976.1		976.1	976.6	979.8	976.1
	976.6	979.8	985.0	985.0		976.6	979.8	985.0	985.0
1982	34734	14886	0	49620	1982	26.90	1.94	0.00	2.38
1983	30025	12868	0	42893	1983	23.25	1.68	0.00	2.05
1984	19794	8483	0	28277	1984	15.33	1.11	0.00	1.35
1985	20465	8771	0	29236	1985	15.85	1.14	0.00	1.40
1986	22779	9763	0	32542	1986	17.64	1.27	0.00	1.56
1987	33974	14560	0	48534	1987	26.31	1.90	0.00	2.32
1988	32871	14088	0	46959	1988	25.46	1.84	0.00	2.25
1989	20798	8914	0	29712	1989	16.11	1.16	0.00	1.42
1990	27939	12067	95061	135061	1990	21.64	1.57	7.97	6.47
1991	0	0	0	0	1991	0.00	0.00	0.00	0.00
1992	0	0	0	0	1992	0.00	0.00	0.00	0.00
1993	0	0	2383	2383	1993	0.00	0.00	0.20	0.17
1994	0	37284	44503	81787	1994	0.00	4.87	3.73	3.92
1995	0	0	10129	10129	1995	0.00	0.00	0.85	0.49
1996	0	875	0	875	1996	0.00	0.11	0.00	0.04
1997	9137	0	0	9137	1997	7.08	0.00	0.00	0.44
1998	0	1500	6800	8300	1998	0.00	0.20	0.57	0.40
1999	0	0	0	0	1999	0.00	0.00	0.00	0.00
2000	0	0	0	0	2000	0.00	0.00	0.00	0.00
2001	0	0	0	0	2001	0.00	0.00	0.00	0.00
2002	0	0	0	0	2002	0.00	0.00	0.00	0.00
1990 t/m 1999	37076	5172	158876	247672	1990 t/m 1999	2.87	0.68	1.33	1.19

In tabel 3.1 is te zien dat er in de jaren 1982 t/m 1990 heel veel materiaal (voornamelijk zand) gebaggerd is in een klein gedeelte (voornamelijk vlak bij de splitsing met de Beneden Merwede) van de Noord. In de periode 1991-2002 is de gebaggerde hoeveelheid minimaal. De correcties voor baggeren zijn dan ook niet zo dat er een heel andere trend in de bodemontwikkeling door ontstaat. In figuur 3.11 zijn de gemiddelde bodemhoogtes te zien van de geïnterpoleerde lodingen van de Noord van kilometerraai 976.1 – 976.6 (blauwe lijn). Tevens is ingetekend de voor baggeren gecorrigeerde gemiddelde bodemhoogtes (zwarte lijn). Vergelijking van de zwarte en blauwe lijn laat duidelijk de invloed van de baggeringspanningen (voor 1991) zien. Ook is in de figuur te zien dat de trend in de bodemontwikkeling (zoals die gebruikt is voor de sedimentbalans 1990-2000) van de gemeten en de voor baggeren gecorrigeerde bodemhoogtes niet afwijkend is. In figuur 3.11 zijn ook de gemiddelde, voor baggeren gecorrigeerde, bodemhoogtes te zien van alle locaties waar ieder jaar (geïnterpoleerde) hoogtes van zijn (gele lijn). De gemiddelde bodemhoogte die weergegeven worden door de gele en zwarte lijnen in figuur 3.11 wijken af, omdat de gebieden die vergeleken zijn waarschijnlijk verschillend zijn. Zo is uit figuur 3.11 af te leiden dat er in de Noord in een bepaald jaar ondiepe delen ontbreken. Hierdoor zijn de gemiddelden bodemhoogtes die vertegenwoordigd worden door de gele lijn, lager dan die welke vertegenwoordigd worden door de zwarte lijn.

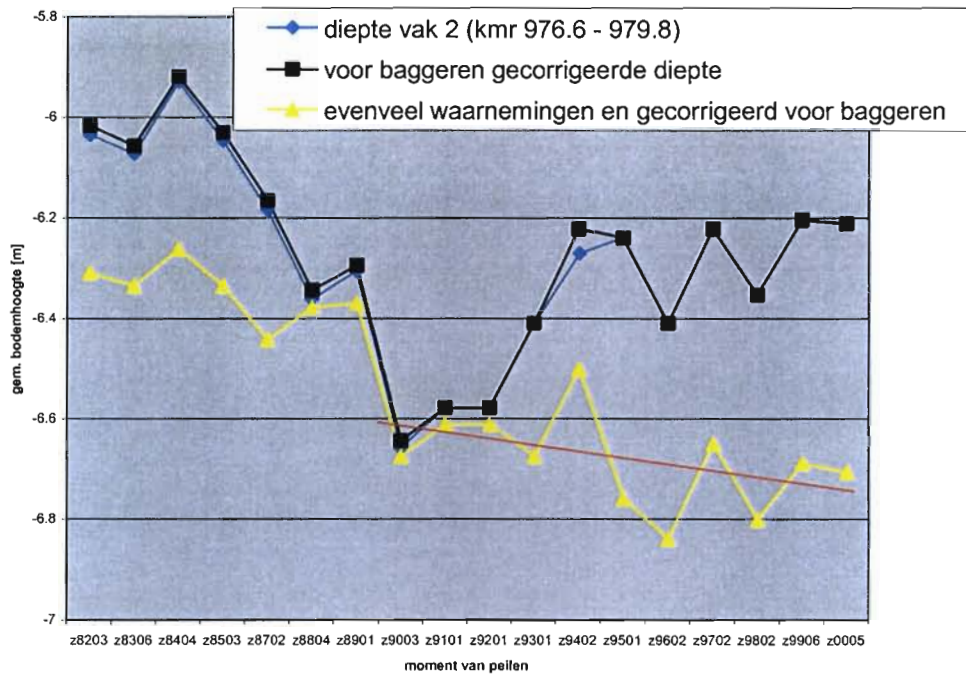
Figuur 3.11
Ontwikkeling bodemhoogte van de Noord in de tijd voor kilometervak 976.1-976.6



Het vergelijken van zonder meer de gemiddelde dieptes van alle bodemhoogtes uit verschillende jaren van een rivier kan dus tot verkeerde conclusies leiden indien de dieptes niet op dezelfde plaatsen bekend zijn. Voorbeelden hiervan zijn in de figuren 3.12 en 3.13 gegeven.

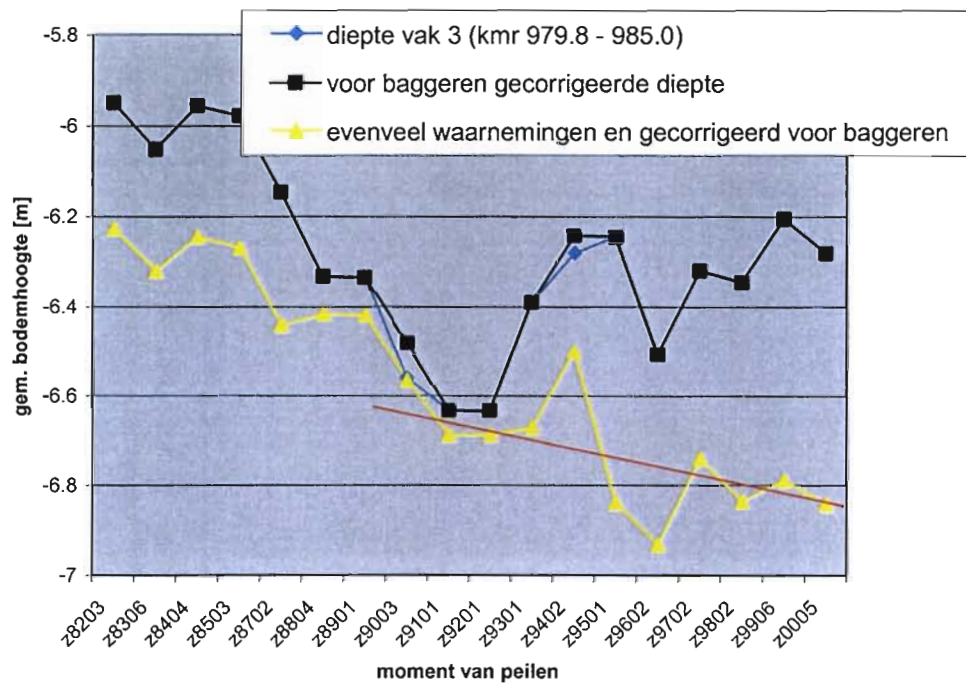
.....
Figuur 3.12

Ontwikkeling bodemhoogte van de Noord in de tijd voor kilometervak 976.6-979.8



.....
Figuur 3.13

Ontwikkeling bodemhoogte van de Noord in de tijd voor kilometervak 979.8-985.0



In de figuren 3.12 en 3.13 is te zien dat er grote verschillen bestaan tussen de gemiddelde dieptes die zichtbaar gemaakt worden door de gele en zwarte lijnen. Niet alleen de gemiddelden verschillen, maar ook het verloop in de tijd (de trend in de bodemontwikkeling) na 1990 is heel anders. De trend in de bodemhoogte die bepaald wordt uit de gemiddelden van alle waarnemingen van ieder jaar laat sedimentatie zien. Worden alleen die locaties gebruikt waar overal waarnemingen zijn, dan treedt er erosie op. De conclusie die hieruit getrokken kan worden is dan ook dat vergelijken van jaargemiddelde bodemhoogtes van een riviertak in de tijd met de nodige voorzichtigheid uitgevoerd moet worden.

4. Conclusies en aanbevelingen

Uit de nadere analyse van de sedimentbalans 1990-2000 kunnen de volgende conclusies en aanbevelingen voor een vervolgbalans opgemaakt worden:

- Als de slibvracht door de Waal toeneemt dan is het volgende waar te nemen:
 1. Waar sedimentatie van slib was, neemt de sedimentatie van slib toe.
 2. Waar erosie van slib was neemt de erosie toe.
 3. Waar sedimentatie van slib was, neemt de sedimentatie van zand af.
 4. Waar erosie van slib was, neemt de sedimentatie van zand toe.

- Als de zandvracht door de Waal toeneemt dan is het volgende waar te nemen:
 1. Geen gevolgen voor de sedimentatie en erosie van slib en de slibvrachten in de Rijn-Maasmonding.
 2. Geen gevolgen voor de sedimentatie en erosie van zand in de Rijn-Maasmonding.
 3. De zandvracht die het gebied uit gaat (bij de Haringvlietsluizen en Rotterdamse Waterweg) neemt toe (som is gelijk aan de toegenomen verhoging)

- Als de trend in de ontwikkeling van de bodemhoogte in een riviertak anders is dan:
 1. Geen gevolgen voor de sedimentatie en erosie van slib en de slibvrachten in de Rijn-Maasmonding.
 2. In de riviertak waar een grotere (positieve) trend is, neemt de sedimentatie van zand toe.
 3. In de riviertak waar een grotere (negatieve) trend is, neemt de sedimentatie van zand af.
 4. De zandvracht die de Rijn-Maasmonding uit gaat (bij de Haringvlietsluizen en Rotterdamse Waterweg) neemt af als er in een riviertak een grotere positieve trend is.
 5. De zandvracht die de Rijn-Maasmonding uit gaat (bij de Haringvlietsluizen en Rotterdamse Waterweg) neemt toe als er in een riviertak een grotere negatieve trend is.
 6. De som van de zandvracht die uit het gebied gaat is gelijk aan de toegenomen sedimentatie/erosie van zand in de veranderde riviertak

- **De balans is erg robuust.**

Aanbevelingen voor een volgende balans:

- Corrigeer ligging waterbodembodem voor baggeren per deelgebied (per kilometerraai) en per jaar.
- Bekijk de ontwikkeling van de (voor baggeren gecorrigeerde) waterbodembodem in de tijd waarbij steeds het jaargemiddelde van dezelfde rasterpunten wordt gebruikt.
- Deel aan de hand van deze ontwikkeling de rivier in, in homogene (met dezelfde trend) deelgebieden.