

Werkdocument

Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ

Aan
Rick Hoeksema; Gert-Jan Liek

Contactpersoon	Doorkiesnummer
Angelique Nijssen	-
Datum	Bijlage(n)
26 april 2002	4
Nummer	Product
RIKZ/AB/2002.816x	Grevelingenbekken
Onderwerp	

- Oeverontwikkelingen in het Grevelingenmeer over de periode 1990-2001

Inleiding

In het kader van de bekkenrapportage Grevelingenmeer worden onder andere de ontwikkelingen van de oevers nader beschouwd. Voor dit werkdocument zijn de oeverontwikkelingen voor de periode 1990-2001 en 1995-2001 bepaald. Deze zijn vergeleken met de oeverontwikkelingen in de periode 1980-1990.

Het doel van deze evaluatie is om na te gaan in hoeverre de ligging van de oeverlijnen verder is gewijzigd na de vorige onderzoeksperiode in 1996 en welke gevolgen dit heeft voor de oppervlakte van de droge gebieden en de ondiep water gebieden.

Methodiek

Langs de oevers in het Grevelingenmeer liggen circa 55 meetlijnen (zie bijlage 1). Elke meetlijn is per honderd meter vastgelegd door raaipalen. Ter plaatse van deze palen worden dwarsprofielen gemeten. Deze bestaan uit een diepteloding vanuit een boot en een waterpassing op het land. Er zijn in het Grevelingenmeer ruim 1250 plaatsen waar vanaf 1972 de dwarsprofielen minstens eenmaal zijn gemeten.

In januari 1991 is een selectie van representatieve dwarsprofielen gemaakt. Meestal is uitgegaan van één dwarsprofiel per 500 meter. Deze dwarsprofielen zijn ook voor deze evaluatie aangehouden. Het opgemeten dwarsprofiel van een raai wordt in tabellen en tekst met een tweecijferige code weergegeven. Het eerste cijfer geeft de gekozen meetlijn weer en het tweede cijfer geeft de raai van de meetlijn weer. Bijvoorbeeld meetlijn 14.11: meetlijn 14 van de Hompelvoet (zie bijlage 1), raai 11, wat neerkomt op een afstand van 1,1 km van van het nulpunt van de hoofdmeetlijn.

De resultaten van de metingen zijn met behulp van het computerprogramma ZEEKOE grafisch weergegeven. Van elke raai is een diagram met een dwarsprofiel van meerdere jaren uitgedraaid en kustlijnverplaatsingsdiagram van de NAP -0.20 m lijn en de NAP - 2.0 m lijn. De NAP -0.20 m lijn geeft de scheiding tussen droog en ondiep oppervlak

Vestiging Middelburg
Postbus 8039, 4330 EA Middelburg
Bezoekadres Grenadierweg 31

Telefoon 0118 672200
Telefax 0118 651046

weer en de NAP -2.0 m lijn geeft de scheiding tussen ondiep en diep water weer. Beneden NAP -2.0 m ligt de diepe zone. Deze is voor deze rapportage buiten beschouwing gelaten omdat men de veranderingen van deze oppervlakte niet van belang acht.

Door de verplaatsing van beide isolijnen te vermenigvuldigen met de voor het dwarsprofiel maatgevende oeverlengte (veelal 500 meter) wordt een wijziging in oppervlakte verkregen. Deze aanpak is een benadering van de werkelijke wijziging in oppervlakte, omdat de dieptelijnen niet evenwijdig lopen.

De wijziging van de oppervlakte droog gebied wordt uitsluitend veroorzaakt door de verplaatsing van de NAP -0.20 m lijn. De verandering van oppervlakte ondiep gebied wordt samengesteld uit de verplaatsing van de beide isolijnen. Als een van beide lijnen niet bekend is, is het niet mogelijk om de verandering van de ondiepe oppervlakte te berekenen.

Resultaten:

Er is ruim 60 km oeverlengte beschouwd. De oevers zijn onderverdeeld in vier typen: onverdedigd, direct verdedigd, indirect verdedigd en direct & indirect verdedigd. In dit rapport worden de ontwikkelingen in de periode 1990-2001 vergeleken met de ontwikkelingen die in de periode 1980-1990 zijn opgetreden (Consemulder, 1996). Bij sommige oevers zijn na de periode 1980-1990 nieuwe oeververdedigingen aangebracht. Deze oevers zijn in de huidige onderzoeksperiode bij een ander type ingedeeld (zie tabel 1).

Tabel 1: Raaien die bij een ander type oeververdediging zijn ingedeeld.

Lokatie	Raal nr.	Maatg. lengte(m)	1980-1990	1990-2001	Subtotaal
Kabellaarsbank	11.02	400	indirect verd.	Dir. + ind. verd.	400
Hompelvoet	14.11	550	onverdedigd	Direct verd.	
Veermansplaat	17.03	300	onverdedigd	Direct verd.	
	17.07	400	onverdedigd	Direct verd.	
	17.09	300	onverdedigd	Direct verd.	
	18.03	400	onverdedigd	Direct verd.	
	18.08	500	onverdedigd	Direct verd.	
	18.13	500	onverdedigd	Direct verd.	
	18.18	500	onverdedigd	Direct verd.	
	18.23	650	onverdedigd	Direct verd.	
	19.03	500	onverdedigd	Direct verd.	
	19.07	500	onverdedigd	Direct verd.	
	20.13	650	onverdedigd	Direct verd.	
	21.03	550	onverdedigd	Direct verd.	
	21.08	500	onverdedigd	Direct verd.	
	21.13	450	onverdedigd	Direct verd.	
	21.17	400	onverdedigd	Direct verd.	7650
Stampersplaat	24.02	450	onverdedigd	Dir. + ind. verd.	
	24.07	550	onverdedigd	Dir. + ind. verd.	1000
	25.05	600	indirect verd.	Dir. + ind. verd.	
	25.09	400	indirect verd.	Dir. + ind. verd.	

	25.13	400	indirect verd.	Dir. + ind. verd.	
	25.17	400	indirect verd.	Dir. + ind. verd.	1800
Dwars in de Weg	28.03	500	indirect verd.	Dir. + ind. verd.	
	29.02	600	indirect verd.	Dir. + ind. Verd.	
	29.08	650	indirect verd.	Dir. + ind. Verd.	1750
Totaal		12200			

Van alle representatieve raaien zijn de profielen opgemeten. In een aantal gevallen echter, met name bij meetlijn 4 van de Slikken van Flakkee (zie bijlage 1) is de meting te vroeg gestopt en is de NAP -2.0 m lijn niet bereikt. De ontwikkelingen van deze isolijn en daarmee samenhangend de ondiepe oppervlakte kon daarom niet bepaald worden. In andere gevallen zijn er pas dieptelodingen vanaf 1993, waardoor de ontwikkeling van het ondiepe oppervlak alleen bepaald kon worden over de periode 1995-2001 aan de hand van twee gegevens per raai.

De wijzigingen in droog en ondiep oppervlak en de verplaatsing van de NAP -0.20 m lijn en de NAP -2.0 m lijn per type oever is samengevat in tabel 2. In de bijlagen 2a t/m 2d, 3a t/m 3d en 4a t/m 4d is meer gedetailleerde informatie te vinden. In de hieronder volgende tekst is per type oever van alle meetlijnen afzonderlijk beschreven wat er in de periode 1990-2001 is gebeurd.

Tabel 2: Overzicht resultaten

	Type oever				Totaal
	onverdedigd	Direct verdedigd	Indirect verdedigd	Direct & indirect verdedigd	
-0,20m lijn	--	-	-	o	--
-2,0m lijn	-	+	o	-	-
Droog oppervlak	--	-	-	-	--
Ondiep oppervlak	-	+	+	+	+

- ++ grote zeewaartse verplaatsing isolijn; sterke toename oppervlak
- + zeewaartse verplaatsing isolijn; sterke toename oppervlak
- o ligging isolijn is vrij stabiel; wijziging oppervlak is gering
- terugwijking isolijn landwaarts; afname oppervlak
- sterke terugwijking isolijn landwaarts; sterke afname oppervlak

Onverdedigde oevers:

In de onderzoeksperiode 1980-1990 is ruim 25 km aan onverdedigde oeverlengte beschouwd (zie bijlage 2a). In de onderzoeksperiode 1990-2001 is bij een aantal raaien een directe oeververdediging aangebracht (zie tabel 1), namelijk:

- Hompelvoet, raai 14.11;
- Veermansplaat, heel meetlijn 17, 18, 19 en 21 en de raaien 20.03 en 20.08;
- Stampersplaat, meetlijn 24

De totaal beschouwde onverdedigde oeverlengte kwam hiermee in de onderzoeksperiode 1990-2001 op ongeveer 17 km (zie bijlage 4a).

Een zeer groot natuurgebied wat tot dit type oevers behoort is de Slikken van Flakkee. Het gebied heeft twee meetlijnen: meetlijn 44 (bijna 3 km) en meetlijn 4 (4,5 km) (zie bijlage 1); deze twee meetlijnen beslaan in totaal 7,5 km van deze 17 km. De oever van dit gebied is zeer vlak, waardoor kleine veranderingen in de hoogte van de dieptelijnen grote wijzigingen in oppervlakte tot gevolg hebben.

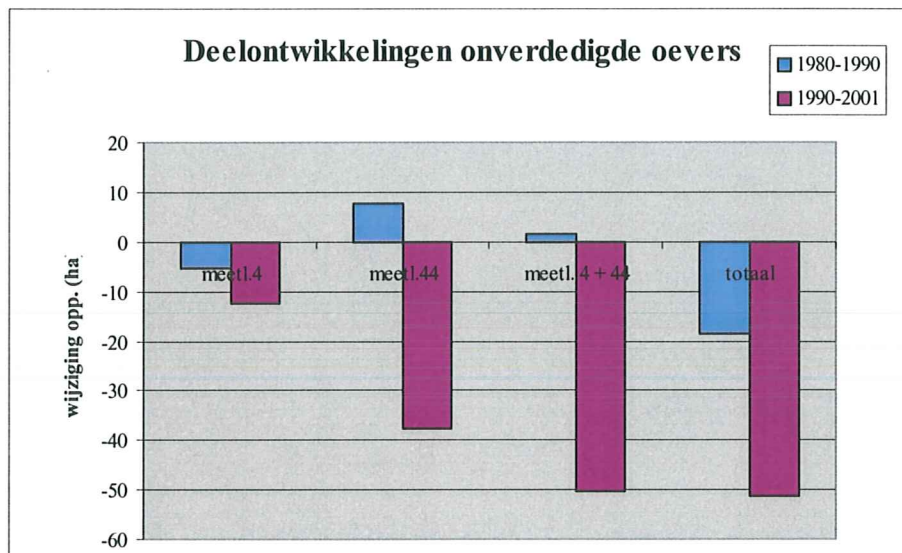


Fig. 1: Veranderingen van droog oppervlak bij de onverdedigde oevers van de Slikken van Flakkee (totaal = veranderingen van droog oppervlak van alle onverdedigde oevers samen).

In de periode 1980-1990 is langs de oever bij meetlijn 44 een aanzienlijke, onverwachte sedimentatie opgetreden. Deze ontwikkeling is bevestigd door een visuele waarneming en berust niet op een meetfout. De verwachting dat deze weer zou omslaan in erosie wordt door de huidige onderzoeksresultaten bevestigd. De oeverlijn heeft zich nu zelfs nog verder landwaarts verplaatst dan voor het proces van sedimentatie begon. In de periode 1990-2001 is bij meetlijn 44 12,8 ha aan droog oppervlak verdwenen en bij meetlijn 4 37,8 ha. In totaal is er dus ruim 50 ha aan droog oppervlak verdwenen in de afgelopen 11 jaar (zie figuur 1).

Door gebrek aan gegevens (de diepteloding is te vroeg gestopt) kan over de verplaatsing van de NAP -2.0 m lijn bij meetlijn 4 niets worden gezegd. Bij meetlijn 44 zijn er gegevens vanaf 1993 aanwezig. Hieruit blijkt dat ook de dieptelijn zich heel ver landwaarts heeft teruggetrokken. De toename aan ondiep oppervlakte wordt uitsluitend veroorzaakt doordat de erosie op de oeverlijn groter is dan de erosie van de NAP -2.0 m lijn.

In de periode 1980-1990 is geconstateerd dat de Middelpaalt (meetlijn 12) onder water is verdwenen (Consemulder, 1996). De laatste metingen in dit gebied zijn echter op een verkeerde afstand t.o.v. de hoofdmeetlijn uitgevoerd waardoor de recente ontwikkelingen in dit gebied niet bekend zijn.

De erosie op de oeverlijn van de Hompelvoet is sterk afgenomen. De ligging van beide isolijnen lijkt te gaan stabiliseren.

Tabel 3: Oeverontwikkelingen Grevelingenmeer

Oeverontwikkelingen Grevelingenmeer over de periode 1980-1990						
Type oever	Maatgev. lengte (m)	Beoordeelde lengte (m)	Afname droog gebied (m ²)	Toename ondiep gebied (m ²)	Gemiddelde verplaatsing isolijnen	
					NAP -0.20m (m)	NAP-2.00m (m)
Onverdedigd	25.340	20.750	-177.000		-0,78	
	25.340	10.290		134.300		0,00
Direct verdedigd	4.220	3.050	-12.750		-0,34	
	4.220	1.420		7.200		0,50
Indirect verdedigd	17.350	12.050	-239.350		-1,92	
	17.350	12.450		201.450		0,08
Direct en indirect verdedigd	12.650	10.100	-13.550		-0,12	
	12.650	5.800		20.950		0,18
Totaal	59.560		-442.650	363.900	-0,79	0,19

Oeverontwikkelingen Grevelingenmeer over de periode 1990-2001						
Type oever	Maatgev. lengte (m)	Beoordeelde lengte (m)	Afname droog gebied (m ²)	Toename ondiep gebied (m ²)	Gemiddelde verplaatsing isolijnen	
					NAP -0.20m (m)	NAP-2.00m (m)
Onverdedigd	16.990	12.890	-517.170		-3,81	
	16.990	3.750		-24.765		-0,73
Direct verdedigd	11.070	9.670	-55.605		-0,43	
	11.070	8.870		22.135		-0,18
Indirect verdedigd	14.300	9.350	-63.320		-0,48	
	14.300	10.650		26.245		0,21
Direct en indirect verdedigd	18.100	14.600	-30.150		-0,18	
	18.100	15.650		68.925		0,17
Totaal	60.460		-666.245	92.540	-1,23	-0,13

Oeverontwikkelingen Grevelingenmeer over de periode 1995-2001						
Type oever	Maatgev. lengte (m)	Beoordeelde lengte (m)	Afname droog gebied (m ²)	Toename ondiep gebied (m ²)	Gemiddelde verplaatsing isolijnen	
					NAP -0.20m (m)	NAP-2.00m (m)
Onverdedigd	16.990	12.890	-456.780		-6,33	
	16.990	8.840		122.870		-4,82
Direct verdedigd	11.070	9.670	-34.475		-0,52	
	11.070	8.870		10.888		-0,25
Indirect verdedigd	14.300	9.850	-37.075		-0,50	
	14.300	10.250		28.340		0,21
Direct en indirect verdedigd	18.100	14.600	-15.180		-0,17	
	18.100	15.650		54.120		0,37
Totaal	60.460		-543.510	216.218	-1,88	-1,12

Van meetlijn 20 van de Veermansplaat zijn de gegevens bij verkeerde raaien ingevoerd, waardoor niets bekend is over de oeverontwikkelingen van deze meetlijn.

De gegevens van de Kabeljauwplaat (21.20 O) ontbreken.

Bij raai 33.02 van Dijkwater treedt op de oeverlijn nog altijd grote erosie op. Ook de NAP -2.0 m lijn is nog over grote afstand landwaarts teruggetreden, maar deze afname lijkt nu

minder snel te gaan. De ligging van de beide isolijnen van de raaien 33.07 en 33.09 lijkt zich te gaan stabiliseren.

Evenals de Middelplaat is ook het Vliegertje (meetlijn 35) onder water verdwenen. De erosie duurt nog steeds voort, maar lijkt wel minder snel te gaan dan in de periode 1980-1990.

De erosie op de oeverlijn van meetlijn 37 (Ouddorp Stellendam) is sterk afgenomen en de ligging ervan lijkt ook stabiel te worden. Wel is er nog een grote erosie bij de NAP -2.0 m lijn.

De ligging van de isolijnen bij Camping Brouwershaven lijkt vrij stabiel te zijn.

De totale gemiddelde verplaatsing van de NAP -0.20 m lijn is veel groter geworden ten opzichte van de vorige meetperiode. Deze is veranderd van -0,8 m/j in de periode 1980-1990 naar -3,8 m/j in de periode 1990-2001 (zie tabel 3). Over de periode 1995-2001 is de gemiddelde verplaatsing van de oeverlijn nog groter, namelijk -6,3 m/j. Hieruit blijkt dat de erosiesnelheid op de oeverlijn tot op heden nog steeds toeneemt, zoals ook is te zien aan het verlies aan droog oppervlak. In de periode 1980-1990 is 17,7 ha aan droog oppervlak verloren gegaan, in de periode 1990-2001 is dit verdriedubbeld tot 52 ha, waarvan 46 ha in de periode 1995-2001 is verdwenen. Van deze 52 ha is echter 50 ha aan droog oppervlak verloren gegaan bij de Slikken van Flakkee. In de periode 1980-1990 was er nog een toename aan droog oppervlak bij de Slikken van Flakkee. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de erosie bij de Slikken van Flakkee zeer groot is en nog steeds toeneemt, maar dat de erosie bij de andere onverdedigde oevers veel is afgenomen en lijkt te gaan stabiliseren.

Door gebrek aan metingen is over de wijziging in ondiep oppervlak in de periode 1990-2001 niets te zeggen. In de periode 1995-2001 is bij meetlijn 44 bij de Slikken van Flakkee een sterke terugwijking van de NAP -2.0 m lijn geconstateerd en tevens een toename aan ondiep oppervlak, omdat de erosie op de oeverlijn groter is dan op de NAP -2.0 m lijn.

Oevers met een directe verdediging:

In de periode 1980-1990 was de beschouwde oeverlengte ongeveer 4 km. Maar omdat er veel directe oeververdedigingen zijn aangebracht in de periode 1990-2001 is de beschouwde direct verdedigde oeverlengte nu 11 km.

Bij de Plaat van Oude Tonge is de ondiepe oppervlakte toegenomen door een zeevaartse verplaatsing van de NAP -2.0 m lijn.

Bij de Punt (raai 06.09) erodeert de NAP -2.0 m lijn zeer sterk (zie figuur 2), dit gaat gepaard met een grote verdieping bij de teen van de directe verdediging, waardoor stabiliteit van de teen kritisch moet worden gevolgd.

Bij de Middelplaat zijn verkeerde metingen uitgevoerd zoals eerder is vermeld.

Bij raai 14.11 van de Hompelvoet is de sterke erosie die in de onderzoeksperiode 1980-1990 is geconstateerd omgeslagen in een lichte sedimentatie. De ligging van de dieptelijn lijkt vrij stabiel. Bij de raaien 14.16 en 14.21 is de erosie op de oeverlijn echter nog zeer groot.

De ligging van de isolijnen bij Dwars in de Weg lijkt vrij stabiel.

Bij de Veermansplaat is in 1992/1993 een directe verdediging aangebracht. Bij de meetlijnen 17 en 18 die op het zuidwesten zijn geëxposeerd is de ligging van de oeverlijn stabiel en vindt sedimentatie plaats op de NAP -2.0 m lijn. Er is 21 ha. aan ondiep oppervlak bijgekomen in de periode 1990-2001.

Meetlijn 19 die op het noordoosten is geëxposeerd heeft een vlakke vooroever. Beide isolijnen hebben zich over grote afstand landwaarts teruggetrokken, waardoor hier een verlies van 2,6 ha aan droog oppervlak en een verlies van 5,8 ha aan ondiep oppervlak is opgetreden.

Van de op het oosten geëxposeerde oever is niet veel bekend omdat de gegevens van meetlijn 20 verkeerd zijn ingevoerd in ZEEKOE. Bij meetlijn 21 treedt nog erosie op, maar dit proces gaat niet meer zo hard, de ligging van de dieptelijn lijkt gestabiliseerd te zijn.

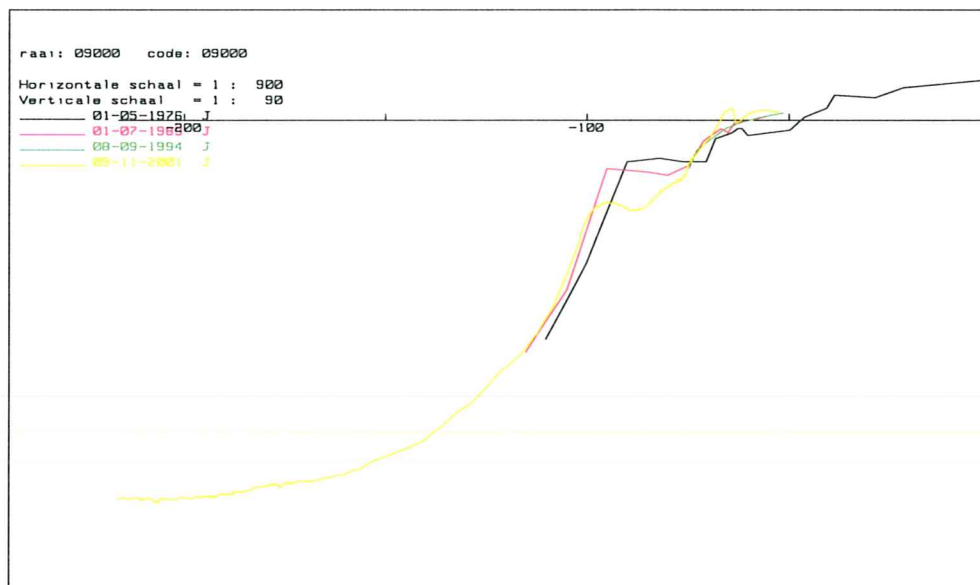


Fig. 2: Dwarsprofiel van meetlijn 6, raai 09 bij de Punt uit ZEEKOE.

Bij meetlijn 17 en 18 is de verplaatsing van de oeverlijn gestabiliseerd. De NAP -2.0 m lijn heeft zich verder zeewaarts verplaatst, hetgeen een grote toename aan ondiep oppervlak heeft opgeleverd. Deze lijkt zich nog verder zeewaarts te gaan verplaatsen. Het aanbrengen van een directe verdediging heeft dus resultaat gehad.

De isolijnen bij meetlijn 19 hebben zich allebei landwaarts teruggetrokken. Omdat dit een vlak gebied is, heeft dit een groot verlies aan droog en ondiep oppervlakte tot gevolg gehad.

Van meetlijn 20 zijn de gegevens verkeerd in ZEEKOE ingevoerd en voor het huidige onderzoek nog onbruikbaar.

De erosie aan de oeverlijn van meetlijn 21 is veel verminderd en bij de andere isolijn treedt sedimentatie op.

De totale wijzigingen zijn niet met elkaar te vergelijken, omdat de totaal geëvalueerde lengte in de periode 1990-2001 enerzijds met meer dan de helft is toegenomen in vergelijking met de periode 1980-1990 omdat de oevers van bijna de gehele Veermansplaat aan deze categorie zijn toegevoegd en anderzijds in de periode 1980-

1990 maar weinig gegevens waren. Het aanbrengen van de directe verdediging bij de Veermansplaat heeft wel veel effect gehad. De erosie op de oeverlijn is ofwel gereduceerd tot nul of veel kleiner geworden dan in de periode 1980-1990. Op de NAP -2.0m lijn vindt aangroei plaats, waardoor er 21 ha aan ondiep oppervlak is bijgekomen. Alleen meetlijn 19 vormt hierop een uitzondering. Beide isolijnen vertonen tot op heden zeer grote erosie.

Oevers met een indirecte verdediging:

In de onderzoeksperiode 1980-1990 was de beoordeelde lengte van oevers met dit type verdediging ruim 17 km (zie bijlage 2c). Omdat er bij een aantal raaien een directe verdediging is aangebracht is de lengte in de periode 1990-2001 verminderd tot 14,3 km (zie bijlage 4c).

Bij de Plaat van Oude Tonge heeft sedimentatie plaatsgevonden op de NAP -2.0m lijn. 2,3 km van de Slikken van Flakkee heeft een indirecte verdediging. De erosie op de oeverlijn was echter zeer groot, maar wel kleiner dan in de eerste onderzoeksperiode. De erosiesnelheid is afgenomen van 4,1 m/j. in de periode 1980-1990 naar 1,5 m/j in de periode 1990-2001.

Bij de Punt (meetlijn 7) is de erosie op de oeverlijn nog steeds zeer groot. Op de NAP -2.0 m lijn vindt een lichte sedimentatie plaats.

Bij meetlijn 11 van de Kabellaarsbank is de trend omgeslagen van erosie naar sedimentatie op de oeverlijn.

De ligging van de isolijnen bij de Hompelvoet lijkt vrij stabiel.

Bij de Veermansplaat vindt bij raai 22.03 enerzijds veel erosie plaats op de oeverlijn, anderzijds vindt bij raai 22.07 een grote sedimentatie plaats op de NAP -2.0 m lijn. De ontwikkelingen bij deze meetlijn zijn dus niet eenduidig, maar wel verwacht. In Fortuin (1989), wordt het proces van oevererosie en sedimentatie rond de Veermansplaat beschreven.

De ligging van de isolijnen bij de Stampersplaat lijkt vrij stabiel.

Bij de Slikken van Bommenede is de erosie op de oeverlijn sterk afgenomen. De NAP -2.0 m lijn verplaatst zich echter landwaarts. Omdat de oever voor de indirecte verdediging zeer steil is, moet de stabiliteit van de verdediging kritisch worden gevolgd.

Op de oeverlijn van de indirect verdedigde oevers vindt nog steeds erosie plaats, maar dit wordt wel steeds minder. De snelheid van erosie is afgenomen van 1,9m/j in de periode 1980-1990 tot 0,5m/j in de periode 1990-2001.

De gemiddelde verplaatsing van de NAP -2.0 m lijn was 0,1m/j in de periode 1980-1990 en is in de huidige onderzoeksperiode 0,2m/j. De ligging van deze isolijn lijkt dus vrij stabiel. De toename aan ondiep oppervlak is dus in beide onderzoeksperiodes het gevolg van erosie op de oeverlijn, hetgeen een afname aan droog oppervlak tot gevolg heeft.

Oevers met een directe & indirecte verdediging:

In de onderzoeksperiode 1980-1990 is een lengte van ruim 12,5 km beschouwd. In de periode 1990-2001 is deze lengte 18,1 ha, omdat er in deze onderzoeksperiode directe verdedigingen zijn aangebracht bij een aantal indirect verdedigde oevers.

In de periode 1980-1990 is een teruggang van 14 m geconstateerd van de oeverlijn van meetlijn 16, raai 04z. De verklaring hiervoor was dat de directe verdediging die vaak bestaat uit een summiere verdediging op de waterlijn, kennelijk was doorgebroken (Consemulder, 1996). In de huidige onderzoeksperiode 1990-2001 is een achteruitgang van 12 m geconstateerd. Er vindt dus nog steeds veel erosie plaats.

In de periode 1980-1990 is een grote erosie geconstateerd op de oeverlijn bij de Slikken van Flakkee, bij raai 04.48. Dit zou echter berusten op een meetfout (Consemulder, 1996). De ligging van beide isolijnen bij de Slikken van Flakkee (ongeveer 1 km) lijkt nu stabiel te zijn. Dus de kans dat het inderdaad een meetfout was, is zeer groot.

Bij de Punt, 06.03 is een voortgaande verdieping bij de teen van de indirecte verdediging waarneembaar, tevens veel sedimentatie op de NAP -2.0 m lijn. Bij raai 06.09, die alleen direct verdedigd is, is een zeer grote verdieping bij de teen van de directe verdediging opgetreden en de stabiliteit ervan moet kritisch worden gevolgd.

Bij de Plaat van Oude Tonge is de trend omgeslagen van erosie naar sedimentatie op de NAP -2.0 m lijn.

Bij meetlijn 28.03 is de erosie op de oeverlijn sterk toegenomen. Bij de andere isolijn is de trend omgeslagen van erosie naar grote sedimentatie.

De totale gemiddelde verplaatsing van de oeverlijn van dit type verdedigde oevers was in de periode 1980-1990 -0,1 m/j en is in de periode 1990-2001 -0,2 m/j. Deze lijkt daarmee vrij stabiel te zijn.

Er treedt nog wel erosie op de NAP-2.0 m lijn op bij de Hompelvoet op de meetlijnen 13, 15 en 16.10 en 16.15.

Conclusies:

- Van alle onverdedigde oevers samen is 52 ha aan droog oppervlak verdwenen in de periode 1990-2001. Dit is drie maal zo veel als in de periode 1980-1990 toen 17,7 ha aan droog oppervlak is verdwenen. Van deze 52 ha wordt 50 ha veroorzaakt door een verlies aan droog oppervlak bij de Slikken van Flakkee.
- De erosie op de onverdedigde oeverlijn is veel verminderd en lijkt te gaan stabiliseren, als de Slikken van Flakkee buiten beschouwing worden gelaten.
- Omdat in 2001 de dieptelodingen te vroeg zijn gestopt, is over de wijziging van het ondiep oppervlak van meetlijn 4 van de Slikken van Flakkee niets bekend. Vanaf 1993 zijn er wel dieptelodingen van meetlijn 44 bij de Slikken van Flakkee. Hieruit blijkt dat ook de NAP -2.0 m lijn zeer sterk erodeert en dat de toename aan ondiep oppervlak uitsluitend wordt veroorzaakt doordat de erosie op de oeverlijn groter is dan de erosie op de NAP -2.0 m lijn.
- De erosie van de oeverlijnen van de Veermansplaat is sterk afgenomen nadat de directe verdediging is aangebracht. Alleen meetlijn 19 vertoont nog een sterke erosie.
- In de periode 1980-1990 is de directe oeververdediging bij raai 16.04z bij de Hompelvoet doorgebroken. Er vindt nog steeds veel erosie op de oeverlijn plaats.
- De erosiesnelheid van de oeverlijn van de indirect verdedigde oevers is sterk afgenomen. De ligging van de NAP -2.0 m lijn lijkt vrij stabiel.
- De ligging van de NAP -0.20 m lijn en de NAP -2.0 m lijn van de oevers die direct & indirect verdedigd zijn, lijkt vrij stabiel te zijn.
- De stabiliteit van de directe verdediging bij meetlijn 6 (De Punt) en de indirecte verdedigingen bij meetlijn 30.07 en 30.11 (Slikken van Bommedede) moet kritisch worden gevolgd.

Aanbevelingen:

- Aanbrengen van een directe oeververdediging bij raai 16.04z bij Hompelvoet.
- Wanneer dieptelodingen worden gedaan, moet er op worden gelet dat niet wordt gestopt voordat de NAP -2.0 m lijn is bereikt. Met name bij de Slikken van Flakkee is dit zeer belangrijk.

- Bij de Middelplaat en Vlieger moet aan de beide zijden van de hoofdmeetlijn worden gemeten.
- Bij Kabbelaarsbank (raai 10.02) moet tot de vaste oever worden doorgemeten en niet worden gestopt wanneer het eilandje voor het vaste land is bereikt.

Literatuur:

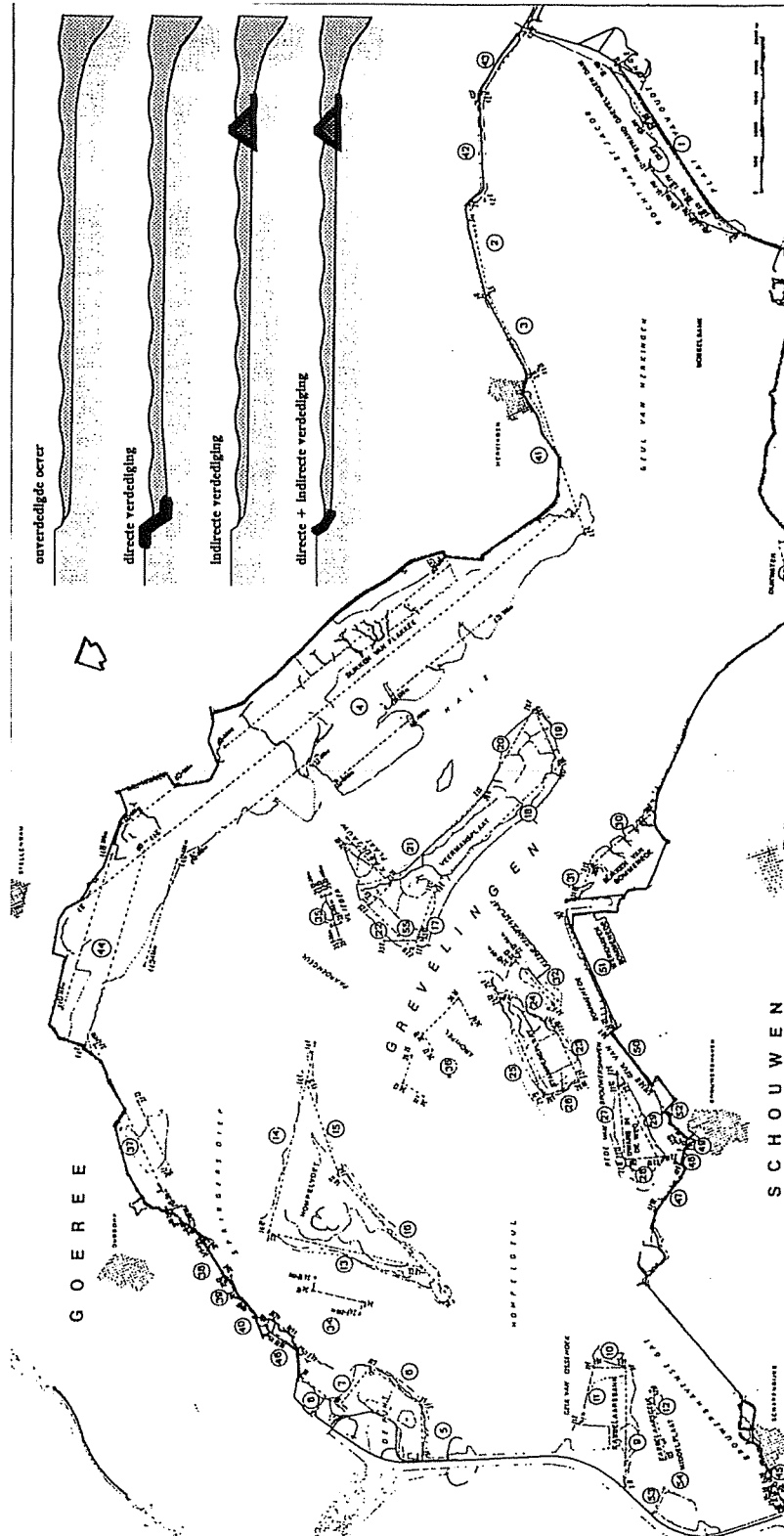
Consemulder, J. (maart 1996): Oeverontwikkelingen Grevelingenmeer periode 1980-1995. Rijkswaterstaat Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ. Werkdocument RIKZ/AB-96.807X

Consemulder, J. en Liek, G.J. (2001): Analyse oeverontwikkelingen Grevelingenmeer periode 1990-1998. Rijkswaterstaat Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ. Werkdocument RIKZ/AB/2000/839x

Fortuin, A. (juli 1989): 'De ontwikkeling en bescherming van oevers in afgesloten zeearmen'. Directie Zeeland, Dienst Getijdewateren, Dienst Weg en Waterbouw.

Bijlagen:

Bijlage 1: Hoofdmeetlijnnenet Grevelingenmeer



Bijlage 2a: Ontwikkelingen van onverdedigde oevers in de periode 1980-1990.

Onverdedigde oevers 1980-1990							
Lokatie	raai nr.	maatg. lengte (m)	verpl. NAP -0.2 (m)	verpl. NAP -2.0 (m)	wijziging droog opp. (m ²)	wijziging ondiep opp. (m ²)	verdieping (cm ²)
Sik. v. Flakkee	04.03	550					
	04.08	500	-28	-11	-14000	8500	
	04.13	750	-46	-11	-34500	26250	
	04.60	750	-34	4	-25500	28500	
	04.65	500	0	10	0	5000	
	04.70	500	75	7	37500	-34000	
	04.75	500	-2		-1000		
	04.80	500	-11		-5500		
Sik. v. Flakkee	44.02	450	4		1800		
	44.07	500	80		40000		
	44.12	500	23		11500		
	44.17	500	13		6500		
	44.22	500	33		16500		
	44.27	500	-17		-8500		
De Punt	07.05	500					
Preekhil Polder	08.05	800	13		10400		
Middelplaat	12.02	400					
	12.06	600					
Hompelvoet	14.11	550	-16		-8800		
	14.26	350	-5		-1750		
	14.28	300	-11		-3300		
Veermansplaat	17.07	400	1	4	400	1200	
	17.09	300	-1	5	-300	1800	
	18.03	400	-40	3	-16000	17200	
	18.08	500	-36	4	-18000	20000	
	18.13	500	-8	5	-4000	6500	
	18.18	500	-3	9	-1500	6000	
	18.23	650	-40	1	-26000	26650	
	19.03	500	8	2	4000	-3000	
	19.07	500	-41		-20500		
	20.03	550	-19		-10450		
	20.08	400	-10		-4000		
	20.13	650					
	21.03	550	-26		-14300		
	21.08	500	-19		-9500		
	21.13	450	-16		-7200		
	21.17	400	-21		-8400		
	O2120.02	400	-23		-9200	9200	
	O2120.06	250	-20		-5000	5000	
Stampersplaat	24.02	450	-4	7	-1800	4950	
	24.07	550	-2	3	-1100	2750	
Dijkwater	33.02	600	-20	-17	-12000	1800	
	33.07	200		-14		-2800	
	33.09	300		-39		-11700	
Vlieger	35.03	500		29		14500	
Oudd. Steldam	37.05	900	-35		-31500		
	37.10	500					
	37.25	500	-5		-2500		
	37.30	500	1		500		
Camp. Brouwersh.	52.03	440		-1			
	52.08	500		0			
Totalen		25340	-0,78	0,00	-177000	134300	

Bijlage 2b: Ontwikkelingen van direct verdedigde oevers in de periode 1980-1990.

Direct verdedigde oevers 1980-1990							
Lokatie	raai nr.	maatg. lengte (m)	verpl. NAP -0.2 (m)	verpl. NAP -2.0 (m)	wijziging droog opp. (m ²)	wijziging ondiep opp. (m ²)	verdieping (cm ²)
Piv.O. Tonge	01.02	500	0	12	0		
	01.17	270		4		6000	
De Punt	06.09	200	0		0		
Kabbelaarsbank	09.09	800					
Middelplaat	12.09	100					
Hompelvoet	13.03	200	0		0		
	14.06	500	0		0		
	14.16	250	-15		-3750		
	14.21	750	-12		-9000		
Veermansplaat	17.03	300	0	4	0	1200	
Dwars in de Weg	29.12	350	0	0	0	0	
Totalen		4220	-0,34	0,50	-12750	7200	

Bijlage 2c: Ontwikkelingen van indirect verdedigde oevers in de periode 1980-1990.

Indirect verdedigde oevers 1980-1990							
Lokatie	raai nr.	maatg. lengte [m]	verpl. NAP -0.2 [m]	verpl. NAP -2.0 [m]	wijziging droog opp. [m2]	wijziging ondiep opp. [m2]	verdieping [cm]**)
Pl.v.O. Tonge	01.07	800		3			
	01.11	550		3			
	01.14	350		4			
Sik. v. Flakkee	04.18	250	-46	0	-11500	11500	
	04.23	550	-22	8	-12100	16500	
	04.28	500	-47	5	-23500	26000	
	04.33	500	-38	2	-19000	20000	
	04.38	450	-53	-2	-23850	22950	
De Punt	07.01	300	-10		-3000		
	10.02	500	-1		-500		
	11.02	400	-10		-4000		
	11.06	350	-4		-1400		
Hompelvoet	11.08	350					
	13.06	450					
	13.11	450					
	13.15	450					
Veermansplaat	13.20	350					
	W2120.02	400	-13	0	-5200	5200	
	22.03	500		1			
Stampersplaat	22.07	500	4	16	2000	6000	
	23.02	450	-3	4	-1350	3150	
	23.07	450	0	1	0	450	
	25.05	600	-8	15	-4800	13800	
	25.09	400	0	-21	0	-8400	
	25.13	400	-9	-13	-3600	-1600	
	25.17	400	-12	-28	-4800	-6400	
Dwars in de Weg	26.03	600	-53	13	-31800	39600	
	28.03	500	-10	-2	-5000	4000	
	28.05	200					
	29.02	600	-6	0	-3600	3600	
	29.08	650		2			
Sl.v. Bommenede	30.02	500	-22	1	-11000	11500	
	30.07	450	-15	1	-6750	7200	
	30.11	300	-16	2	-4800	5400	
	31.03	600	-33	2	-19800	21000	
Markenje	37.15	600	-35		-21000		
	37.20	500	-38		-19000		
Str. W. Repart	45.01	200		3			
Totalen		17350	-1,92	0,08	-239350	201450	

Bijlage 2d: Ontwikkelingen van direct & indirect verdedigde oevers in de periode 1980-1990.

Direct & indirect verdedigde oevers 1980-1990							
Lokatie	raai nr.	maatg. lengte [m]	verpl. NAP -0.2 [m]	verpl. NAP -2.0 [m]	wijziging droog opp. [m2]	wijziging ondiep opp. [m2]	verdieping [cm]**)
Pl.v.O. Tonge	01.20	350		-5			
	01.25	500		-4			
	01.28	450		10			
Sik. v. Flakkee	04.43	550	-1	-2	-550	-550	
	04.48	500	-5	-1	-2500	2000	
	04.53	450		-3			
De Punt	05.04	800	0		0		
	06.03	600	-5		-3000		
Kabbelaarsbank	09.01	500					
Hompelvoet	13.01	300					
	13.23	400	0		0		
	14.01	350	1		350		
	14.03	300	0		0		
	15.03	500	-1		-500		
	15.07	400	0		0		
	15.11	400	0		0		
	15.15	300	0		0		
	N16.04	400	0		8		3200
	Z16.04	500	-14		12	-7000	13000
	16.10	550	0		0		
Veermansplaat	16.15	500	0		0		
	16.20	500	2		1000		
	16.25	450	-3		-1350		
	W2120.06	600	0	1	0	600	
Dwars in de Weg	27.03	450	-1	0	-450	450	
	27.06	450	1	2	450	450	
	27.12	600	0	3	0	1800	
Totalen		12650	-0,12	0,18	-13550	20950	

*) : ver(on)dieping bepaald op 15 m zeewaarts van de NAP -0.2m lijn. + sedimentatie, -erosie.
 **) : ver(on)dieping bepaald op 15 m zeewaarts van de teen van de indirecte verdediging. + sedimentatie, -erosie.

Bijlage 3a: Ontwikkelingen van onverdedigde oevers in de periode 1995-2001.

Onverdedigde oevers 1995-2001							
Lokatie	raal nr.	maatg. lengte [m]	verpl. NAP -0.2 [m]	verpl. NAP -2.0 [m]	wijziging droog opp. [m2]	wijziging ondiep opp. [m2]	verdieping [cm']
Slk. v. Flakkee	04.03	550	-8		-4400		
	04.08	500	-11		-5500		
	04.13	750	-2		-1500		
	04.80	750	-13		-9750		
	04.65	500	-25		-12500		
	04.70	500	-2		-1000		
04.75	500	-22		-11000			
04.80	500	-50		-25000			
Slk. v. Flakkee	44.02	450	-84	0	-37800	37800	
	44.07	500	-215	-13	-107500	101000	
	44.12	500	-140	-140	-70000	0	
	44.17	500	-120	-105	-80000	7500	
	44.22	500	-125	-165	-62500	-20000	
	44.27	500	-80	-55	-40000	12500	
De Punt	07.05	500					
Preekhil Polder	08.05	800	1	-5	800	-4800	
	Middelplaat	12.02	400				
	12.06	600					
Hompelvoet	14.26	350	-0,8	-1	-280	-70	-3,9 -0,33
	14.28	300	-1,7	0,7	-510	720	-10,8 -0,90
Veermansplaat	20.03	550					
	20.08	400					
O2120.02	400						
O2120.06	250						
Dijkwater	33.02	600	-14	-4	-8400	6000	
	33.07	200	0	-5	0	-1000	
	33.09	300	0	3	0	900	
Vlieger	35.03	500		4			
	Oudd. Steldam	37.05	900	0	0	0	
37.10	500						
37.25	500		0	-23		0	
37.30	500		-1,5	-13	-750	-11500	
Camp. Brouwerst	52.03	440	-1	2	-440	1320	
	52.08	500	2,5	-1	1250	-1750	
Totalen/Gemiddelden		16990	-8,33	-4,82	-456780	122870	-7,35 -0,81

Bijlage 3b: Ontwikkelingen van direct verdedigde oevers in de periode 1995-2001.

Direct verdedigde oevers 1995-2001								
Lokatie	raal nr.	maatg. lengte [m]	verpl. NAP -0.2 [m]	verpl. NAP -2.0 [m]	wijziging droog opp. [m2]	wijziging ondiep opp. [m2]	verdieping [cm']	
Pl.v.O.Tonge	01.02	500	0	3	0	1500		
	01.17	270	0	7	0	1890		
	01.28	450		2				
De Punt	06.09	200	3	-6	600	-1800		
Kabbelaarsbank	09.09	800	-2		-1600			
Middelplaat	12.09	100						
Hompelvoet	13.03	200	-3	9	-600	2400	7 0,58	
	14.11	550	1,5	-1,4	825	-1595		
14.16	250		-5	-1	-1250	1000	-0,3 -0,03	
14.21	750		-5	0,45	-3750	4087,5	-1 -0,08	
Veermansplaat	17.03	300	0,5	1,5	150	300	4 0,33	
	17.07	400	0	4,1	0	1640	0 0,00	
	17.09	300	0	6	0	1800	3 0,25	
	18.03	400	1	5,5	400	1800	9 0,75	
	18.08	500	0	4	0	2000	-8 -0,67	
	18.13	500	0	5	0	2500	-10 -0,83	
	18.18	500	0	4	0	2000	-15 -1,25	
	18.23	650						
	19.03	500		-15	-15	-7500	0	-16 -1,33
	19.07	500		-37	-62	-18500	-12500	-1,5 -0,13
20.13	650							
21.03	550		-1	1,5	-550	1375	-7 -0,58	
21.08	500		-2	0,1	-1000	1050	-8 -0,67	
21.13	450		-2	-1,3	-900	315	-2 -0,17	
21.17	400		-2	-0,5	-800	600	-10 -0,83	
Dwars in de Weg	29.12	350	0	1,5	0	525		
Totalen/Gemiddelden		11520	-0,52	-0,25	-34475	10887,5	-3,49 -0,29	

Bijlage 3c: Ontwikkelingen van indirect verdedigde oevers in de periode 1995-2001.

Indirect verdedigde oevers 1995-2001								
Lokatie	raai nr.	maatg. lengte (m)	verpl. NAP -0.2 (m)	verpl. NAP -2.0 (m)	wijziging droog opp. (m2)	wijziging ondiep opp. (m2)	verdieping (cm)**	
Pl.v.O.Tonge	01.07	800		4				
	01.11	550		2				
	01.14	350		0,5				
Sk. v. Flakkee	04.18	250	0		0			
	04.23	550	-5		-2750			
	04.28	500	-10		-5000			
	04.33	500	-10		-5000			
	04.38	450	-15		-6750			
De Punt	07.01	300	-7	2	-2100	2700		
	10.02	500		4				
Kabbelaarsbank	11.06	350	1	0	350	-350		
	11.08	350	5	-0,5	1750	-1925		
Hompelvoet	13.06	450	3	2,4	1350	-270	17 1,42	
	13.11	450	-2,5	0,6	-1125	1395	5 0,42	
	13.15	450	0	-0,2	0	-90	9 0,75	
	13.20	350	0	-1,2	0	-420	-23 -1,92	
Veermansplaat	W2120.02	400						
	22.03	500	-15	-1	-7500	7000		
	22.07	500	1,3	6	650	2350	0 0,00	
	23.02	450	0	-1	0	-450		
Stampersplaat	23.07	450	4					
	26.03	600	-3	8	-1800	6600	18 1,50	
Dwars in de Weg	28.05	200					-13 -1,08	
	Sl.v.Bommene	30.02	500	0	-0,5	0		
		30.07	450	-5	-3	-2250	900	
		30.11	300	2	-0,5	600	-750	
		31.03	600					
Kl. Stamperspl.	32.04	600	-9	4	-8100	11700		
	Merkenje	37.15	600					
Str. W. Repart	37.20	500	0	-3	0	-1500		
	45.01	200	3	1,5	600	-300		
Totalen/Gemiddelden		14300	-0,50	0,21	-37075	26340	1,86 0,15	

Bijlage 3d Ontwikkelingen van direct & indirect verdedigde oevers in de periode 1995-2001.

Direct & indirect verdedigde oevers 1995-2001							
Lokatie	raai nr.	maatg. lengte (m)	verpl. NAP -0.2 (m)	verpl. NAP -2.0 (m)	wijziging droog opp. (m2)	wijziging ondiep opp. (m2)	verdieping (cm)**
Pl.v.O.Tonge	01.20	350	0	15	0	5250	
	01.25	500	0	4	0	2000	
Sk. v. Flakkee	04.43	550	0	2	0	1100	
	04.48	500	0		0		
De Punt	04.53	450					
	05.04	800	0	-0,5	0	-400	
06.03	600			8			
	09.01	500	0				
Kabbelaarsbank	11.02	400	0	0,5			
	13.01	300	-2	-1,7	-600	90	32 2,67
Hompelvoet	13.23	400	-0,6	0	-240	240	-8 -0,67
	14.01	350		0			-15 -1,25
14.03	300	0	0	0	0	0	-4 -0,33
	14.06	500	-0,3	0,5	-150	400	
15.03	500		-1				0 0,00
	15.07	400	1,3	0	520	-520	-10 -0,83
15.11	400	3,6	0		1440	-1440	-5 -0,42
	15.15	300	0	-1	0	-300	0 0,00
N16.04	400						
	Z16.04	500	-8,4	6	-4200	7200	-15 -1,25
16.10	550			-15		-700	-26 -2,17
	16.15	500	0	-1,4	0	0	-15 -1,25
16.20	500			0			40 3,33
	16.25	450	-1,2	1	-540	990	
Veermansplaat	W2120.06	600					
	24.02	450	-0,5	2	-225	1125	-16 -1,33
Stampersplaat	24.07	550	0	28	0	15400	-7 -0,58
	25.05	600	0	2	0	1200	
25.09	400	-0,4	1	-180	560	-5 -0,42	
	25.13	400	0	5	0	2000	-8 -0,67
25.17	400	-1	2,5	-400	1400	5 0,42	
	27.03	450	0	1,5	0	675	
Dwars in de Weg	27.06	450	-0,5	1	-225	675	
	27.12	600	1	3	600	1200	
28.03	500	-22	5	-11000	13500		
	29.02	600	0	2,5	0	1500	
29.08	650			1,5	0	975	
	Totalen/Gemiddelden	17850	-0,17	0,37	-15180,00	54120	-6,06 -0,28

*) : ver(on)dieping bepaald op 15 m zeewaarts van de NAP -0.2m lijn + sedimentatie, -erosie
 **) : ver(on)dieping bepaald op 15 m zeewaarts van de lijn van de indirecte verdediging + sedimentatie, -erosie
 *) : meetraai met ander soort oeververdediging dan in de meetperiode 1980-1990

Bijlage 4a: Ontwikkelingen van onverdedigde oevers in de periode 1990-2001.

Onverdedigde oevers 1990-2001							
Lokatie	raai nr.	maatg. lengte [m]	verpl. NAP -0.2 [m]	verpl. NAP -2.0 [m]	wijziging droog opp. [m2]	wijziging ondiep opp. [m2]	verdieping [cm]'
Slk. v. Flakkee	04.03	550	-13		-7150		
	04.08	500	-28		-14000		
	04.13	750	-15		-11250		
	04.60	750	-58		-43500		
	04.65	500	0		0		
	04.70	500	0		0		
	04.75	500	-25		-12500		
Slk. v. Flakkee	04.80	500	-80		-40000		
	44.02	450	-84		-37800		
	44.07	500	-150		-75000		
	44.12	500	-125		-62500		
	44.17	500	-115		-57500		
	44.22	500	-180		-90000		
	44.27	500	-110		-55000		
De Punt	07.05	500					
Preekhil Polder	08.05	800	6	-9	4800	-12000	
	Middelplaat	12.02	400				
	12.06	600					
Hompelvoet	14.26	350	0	0,3	0	105	-1,5 -0,13
	14.28	300	-5	3,6	-1500	2580	-12,2 -1,02
Veermansplaat	20.03	550					
	20.08	400					
	O2120.02	400					
	O2120.06	250					
Dijkwater	33.02	600	-22	-10	-13200	7200	
	33.07	200	0	-27	0	-5400	
	33.09	300	0		0		
Vlieger	35.03	500		14			
Oudd. Steldam	37.05	900	0		0		
	37.10	500					
	37.25	500	0	-23	0	-11500	
	37.30	500	-1,5	-13	-750	-5750	
Camp. Brouwersh.	52.03	440	-3		-1320		
	52.08	500	2		1000		
Totalen/gemiddelden		16990	-3,81	-0,73	-517170	-24765	-6,85 -0,57

Bijlage 4b: Ontwikkelingen van direct verdedigde oevers in de periode 1990-2001.

Direct verdedigde oevers 1990-2001							
Lokatie	raai nr.	maatg. lengte [m]	verpl. NAP -0.2 [m]	verpl. NAP -2.0 [m]	wijziging droog opp. [m2]	wijziging ondiep opp. [m2]	verdieping [cm]'
Pl.v.O. Tonge	01.02	500	0	7	0	3500	
	01.17	270	0	9,5	0	2565	
	01.28	450		8		3600	
De Punt	06.09	200	3,5	-10	700	-2700	
Kabbelaarsbank	09.09	800	-3		-2400		
Middelplaat	12.09	100					
Hompelvoet	13.03	200	-6	17	-1200	4600	9 0,75
	14.11	550	3	1,1	1650	-1045	
	14.16	250	-9,5	1,7	-2375	2800	-2 -0,17
	14.21	750	-26	1,7	-19500	20775	-5,6 -0,47
Veermansplaat	17.03	300	0,4	3	120	780	0 0,00
	17.07	400	0	7,5	0	3000	-3 -0,25
	17.09	300	0	10	0	3000	-6 -0,50
	18.03	400	1	9	400	3200	4 0,33
	18.08	500	0	7	0	3500	-11 -0,92
	18.13	500	0	9	0	4500	-14 -1,17
	18.18	500	0	7	0	3500	-27 -2,25
	18.23	650					
	19.03	500	-18	-21	-9000	-1500	-15 -1,25
	19.07	500	-34	-120	-17000	-43000	-4,6 -0,38
	20.13	650					
	21.03	550	-3	5,4	-1650	4620	-15 -1,25
	21.08	500	-4	2,3	-2000	3150	-12 -1,00
	21.13	450	-3	-0,8	-1350	990	-6 -0,50
	21.17	400	-5	-1	-2000	1600	-12 -1,00
Dwars in de Weg	29.12	350	0	2	0	700	
Totalen/gemiddelden		11520	-0,43	-0,18	-55605	22135	-7,51 -0,63

Bijlage 4c: Ontwikkelingen van indirect verdedigde oevers in de periode 1990-2001.

Indirect verdedigde oevers 1990-2001								
Lokatie	raai nr.	maatg. lengte (m)	verpl. NAP -0.2 (m)	verpl. NAP -2.0 (m)	wijziging droog opp. (m2)	wijziging ondiep opp. (m2)	verdieping (cm)**	
Pl.v.O.Tonge	01.07	800		6				
	01.11	550		3				
	01.14	350		2				
Sik. v. Flakkee	04.18	250	1		250			
	04.23	550	-15		-8250			
	04.28	500	-25		-12500			
	04.33	500	-20		-10000			
De Punt	04.38	450	-30		-13500			
	07.01	300	-11	3,5	-3300	4350		
Kabbelaarsbank	10.02	500		6				
	11.06	350	13	0	4550	-4550		
	11.08	350	9	-1	3150	-3500		
Hompelvoet	13.06	450	0	0,8	0	360	22	1,83
	13.11	450	-4,5	0,2	-2025	2115	1	0,08
	13.15	450	0	-0,5	0	-225	5	0,42
	13.20	350	0,7	-6,5	245	-2520	-47	-3,92
Veermansplaat	W2120.02	400						
	22.03	500	-20	-1,4	-10000			
	22.07	500	5,2	14	2600	4400	3	0,25
Stampersplaat	23.02	450	-0,2	2	-90	990		
	23.07	450		5			20	1,67
	26.03	600	-5	16	-3000	12600	-17,5	-1,46
Dwars in de Weg Sl.v.Bommenede	28.05	200						
	30.02	500	0	0	0	0		
	30.07	450	-5	-4,5	-2250	225		
	30.11	300	-4	-2	-1200	600		
	31.03	600						
Kl. Stamperspl.	32.04	900	-10	3	-9000	11700		
	37.15	600						
Markenje	37.20	500	0		0			
	45.01	200	5	3,5	1000	-300		
Totalen/gemiddelden		14300	-0,48	0,21	-63320	26245	-1,93	-0,16

klk

Bijlage 4d: Ontwikkelingen van direct & indirect verdedigde oevers in de periode 1990-2001.

Direct & indirect verdedigde oevers 1990-2001									
Lokatie	raai nr.	maatg. lengte (m)	verpl. NAP -0.2 (m)	verpl. NAP -2.0 (m)	wijziging droog opp. (m2)	wijziging ondiep opp. (m2)	verdieping (cm)**		
Pl. v. O. Tonge	01.20	350	0	10	0	3500			
	01.25	500	0	3,5	0	1750			
	04.43	550	0	1,5	0	825			
Sik. v. Flakkee	04.48	500	-3		-1500				
	04.53	450							
De Punt	05.04	800	0	-1	0	-800			
	06.03	600		10					
Kabbelaarsbank	09.01	500	0						
	11.02	400	0	1	0	400			
Hompelvoet	13.01	300	-5	-1,5	-1500	1050	30	2,50	
	13.23	400	-0,3	-0,5	-120	-80	-10	-0,83	
	14.01	350					3	0,25	
	14.03	300	0	0	0	0	-1	-0,08	
	14.06	500	-0,6	3,7	-300	2150			
	15.03	500		-2			-0,2	-0,02	
	15.07	400	1,7	-2	680	-1480	-32	-2,67	
	15.11	400	0	-2	0	-800	-10	-0,83	
	15.15	300	0	-1,5	0	-450	-11	-0,92	
	N16.04	400	0			0			
Stampersplaat	216.04	500	-12,4	10	-6200	11200			
	16.10	550		-27			-24	-2,00	
	16.15	500	0	-2,6	0	-1300	-38	-3,17	
	16.20	500	0	0	0	0	-36	-3,00	
	16.25	450	-1,5	1	-675	1125	35	2,92	
	Veermansplaat	W2120.06	600						
		24.02	450	0,5	5	225	2025	-20,5	-1,71
24.07		550	0	28	0	15400	-7	-0,58	
25.05		600	0	5	0	3000			
25.09		400	-0,6	2	-240	1040	-9	-0,75	
25.13		400	0	-5	0	-2000	-13	-1,08	
25.17		400	-1	2	-400	1200	15	1,25	
Dwars in de Weg		27.03	450	0	1,5	0	675		
	27.06	450	-0,6	0,5	-270	495			
	27.12	600	0	1	0	600			
	28.03	500	-37	16	-18500	26500			
	29.02	600	1	1,5	600	300			
	29.08	650	-3	1	-1950	2600			
	Totalen/gemiddelden		17650	-0,18	0,17	-30150	68925	-10,23	-0,63

*) : ver(on)dieping bepaald op 15 m zeewaarts van de NAP -0.20m lijn; + sedimentatie; - erosie.
 **) : ver(on)dieping bepaald op 15 m zeewaarts van de teen van de indirecte verdediging; + sedimentatie; - erosie.
 : meetraai met ander soort oeververdediging dan in de meetperiode 1980-1990