



## **WaterStand Zuid-Holland**

Actualisatie op basis van meetgegevens 2007

Datum            4 februari 2009  
Status



# **WaterStand Zuid-Holland**

Actualisatie op basis van meetgegevens 2007

Datum	4 februari 2009
Status	Definitief

## Colofon

Uitgegeven door	Afdeling Advies (ARA) van Directie Water & Scheepvaart
<b>Samenstellers</b>	S. Ciarelli, A. van de Vet, J. Mol, H. van Bommel, A. van Spijk
Informatie	Henk.van.Bommel@rws.nl
Telefoon	010-4026368
Fax	
Uitgevoerd door	Henk van Bommel
<b>Collegiale toets</b>	Silvana Ciarelli
Datum	4 februari 2009
Status	Definitief
Versienummer	RWS/DZH/ARA/2008-33

## Inhoud

<b>1</b>	<b>Samenvatting - 7</b>
<b>2</b>	<b>Inleiding - 9</b>
<b>3</b>	<b>Schoon Water - 11</b>
3.1	Chemische waterkwaliteit - 11
3.2	Ecotoxicologie - 15
3.3	Drinkwater - 17
3.4	Waterakkoord Hollandsche IJssel - 18
3.5	Kwaliteit waterbodems – stand van zaken - 19
3.6	Zwemwater - 20
3.7	Effecten van hoge temperaturen - 22
3.8	Ecologie - 22
<b>4</b>	<b>Voldoende Water - 27</b>
4.1	Waterhuishouding - 27
4.1.1	Afvoer Rijn en Maas - 27
4.1.2	Waterstanden - 29
4.1.3	Lozingsprogramma Haringvlietsluizen - 30
4.2	Morfologie - 31
4.3	Verziltting - 32
<b>5</b>	<b>Conclusies - 35</b>
	Literatuurlijst - 37
<b>Bijlage A</b>	<b>Overzicht van waterlichamen en meetlocaties (chemische parameters) - 39</b>
<b>Bijlage B</b>	<b>Resultaten toetsing drinkwater aan kwaliteitsdoelen (BKMO) - 41</b>
<b>Bijlage C</b>	<b>Jaardebieten en lozingen (gemalen en awzi's) op de Hollandsche IJssel - 43</b>
<b>Bijlage D</b>	<b>Overzicht waterbodemkwaliteit en onderzoeksfase 2007 - 50</b>
<b>Bijlage E</b>	<b>Stand van zaken waterbodemsanering 2007 - 52</b>
<b>Bijlage F</b>	<b>Afvoer (m<sup>3</sup>/s) ten opzichte van de langjarig gemiddelde - 55</b>
<b>Bijlage G</b>	<b>Gemiddelde bodemverandering per riviertak (1990-2000) - 56</b>
<b>Bijlage H</b>	<b>Schematische weergave van achterwaartse verziltting - 57</b>
<b>Bijlage I</b>	<b>Chlorideconcentraties Rijn (mg Cl<sup>-</sup>/l) van 1997-2007 - 58</b>



# 1 Samenvatting

Het project Planbureau Water Zuid-Holland brengt de toestand van het hoofdwatersysteem in beeld. In 2006 is een eerste aanzet tot een langlopende cyclus om de veranderingen in het hoofdwatersysteem van RWS-ZH per jaar in beeld te brengen gestart. In dit rapport worden de meetresultaten van het jaar 2007 gepresenteerd.

Uit metingen in oppervlaktewater van de **chemische waterkwaliteit** in de Rijn–Maasmonding blijken 2 PAK's en de drins niet te voldoen aan de Europese norm. Van de overige stoffen getoetst aan de Nederlandse Milieukwaliteitsnorm (MKN) overschrijden koper, zink en aldrin de norm. Uit metingen in zwevend stof voldoen de PCB's, 4 PAK's, cadmium en hexachloorbenzeen niet aan de NW4 norm (MTR). Enkele parameters blijken regionaal een probleem te zijn (i.e. cadmium in de Maas en de drins op de Hollandsche IJssel). Van de nutriënten overschrijdt stikstof de norm in alle waterlichamen, fosfaat in de Maas en de Hollandsche IJssel en zuurstof alleen in de Hollandsche IJssel.

Uit het **ecotoxicologisch** onderzoek in paling in de Hollandsche IJssel blijkt dat de gehalten van het merendeel van de stoffen vergelijkbaar zijn met die van de vorige jaren m.u.v. dieldrin. In 2008 heeft deze stof gehalten bereikt die vele malen hoger zijn dan die in vorige jaren.

Uit de **drinkwater**toetsing blijkt 1 parameter normoverschrijdend te zijn bij de inname punt van de Afgedamde Maas; een aantal stoffen kunnen niet getoetst kunnen worden. Er zijn geen bijzondere inname stops geweest t.g.v. de slechte waterkwaliteit.

Alle wateren waarvoor de functie **zwemwater** is aangewezen voldoen in 2007 aan de officiële Europese zwemwaterrichtlijn en aan de Nederlandse normen van de Algemene maatregel van Bestuur (AmvB). In 2007 hebben zich geen bijzondere voorvallen voorgedaan.

**De waterbodempkwaliteit** in de Rijn-Maasmonding varieert en is vooral afhankelijk van sedimentatie van materiaal van bovenstroomse afkomst. De waterbodems van de zuidrand en Hollandsche IJssel zijn sterk verontreinigd door zowel historische als diffuse verontreiniging. In 2007 heeft sanering plaatsgevonden in delen van de Hollandsche IJssel, Sliedrechtse Biesbosch en in het Hollandsch Diep.

**De ecologische kwaliteit** wordt i.k.v. de Kaderrichtlijn Water (KRW) op basis van vier parameters beoordeeld (fytoplankton, vissen, macrofyten en macrofauna). De ecologische kwaliteit is getoetst aan de normen voor sterk veranderde wateren (GEP). De algemene ecologische kwaliteit van alle waterlichamen is als "matig" beoordeeld. De belangrijkste oorzaken hiervoor zijn de steile en harde oevers die een beperking vormen voor het voorkomen van habitats voor macrofyten en macrofauna. Daarnaast zorgt de beperkte invloed van het getij voor onvoldoende inundatiezones en voor ecologische variatie. Voor betere vismigratie en paaigebieden vormen sluizen en gemalen nog een belemmering.

Uit het SOVON onderzoek (2007) over de ontwikkeling van verschillende groepen watervogels is gebleken dat het totaal aantal watervogels de laatste 10 jaar min of meer stabiel is gebleven. De resultaten van dit onderzoek in de Rijn-Maasmonding zijn al eerder gepresenteerd in het vorige rapport (Watersysteemkwaliteit Zuid-Holland, 2008).

Uit het onderzoek naar de migratiegedrag van snoekbaars in de Rijn-Maasmonding blijkt dat er nauwelijks sprake is van migratie naar bovenstrooms gelegen rivieren. Daarnaast is er nog geen duidelijk beeld van de mate van uitspoeling van snoekbaars van Haringvliet naar de Voordelta.

Voor **de waterhuishouding** van de Rijn-Maasmonding is 2007 een normaal jaar geweest met hoge afvoeren in het voorjaar en lagere afvoeren in het najaar. Ook de waterstanden die opgetreden zijn vertonen geen extreme waarden.

Wat de **morfologie** betreft vertoonde de *waterbodempligging* geen grote afwijkingen van de meerjarige trend. Problemen t.a.v. bodemdaling zijn gesignaleerd in de Boven Merwede door het onttrekken van grote hoeveelheden zand. De *toenemende diepte* van de Dordtsche Kil, de Noord en de Oude Maas kan op termijn problemen gaan geven voor de stabiliteit van de hoogwaterkeringen. De *diepe bodempligging* van de Nieuwe Waterweg en de Nieuwe Maas kan tot verslechtering van de verziltingsituatie leiden. Onderzoek naar het opvullen van de te diepe delen in deze waterlichamen, ter voorkoming van verzilting in de mond van de Hollandsche IJssel worden hier noodzakelijk geacht.

Ten gevolge van de lage Rijn afvoer en een waterstandsverhoging door storm is een aantal keren in 2007 *achterwaartse verzilting* opgetreden. Hierbij zijn zowel bij Kinderdijk aan de Lek als bij Bernisse in het zuidelijke deel van het Spui chlorideconcentraties opgetreden die hoger waren dan 200 mg/l. Deze situaties waren steeds van korte duur waardoor er geen problemen in de zoetwatervoorziening zijn opgetreden.



## 2 Inleiding

Één van de taken van de watermanager is een goed beeld verkrijgen van het Netwerk Hoofdwatersysteem ofwel van de kwaliteit- en kwantiteitsontwikkeling van het "natte" beheergebied van Zuid-Holland. Dit is de belangrijkste aanleiding geweest voor het schrijven van bijgaand rapport: "WaterStand Zuid-Holland". De jaarrapportage beschrijft daar waar mogelijk de ontwikkeling in de tijd a.d.h. van trends. Voor waterkwaliteit en ecologie is de stand van zaken van 2007 alleen weergegeven omdat er nog geen trends beschikbaar zijn. Het document is bedoeld om terug te kijken en lering te trekken uit de ervaringen of maatregelen uit het verleden.

Belangrijkste uitgangspunten voor dit rapport zijn de landelijke en regionale monitoringsgegevens met betrekking tot het jaar 2007 verkregen o.a. van de Waterdienst, Waterschappen, IMARES, en andere commerciële instellingen. Meetgegevens met betrekking tot de chemische waterkwaliteit en ecologie zijn getoetst conform de Kaderrichtlijnwater (KRW) methode.

Dit rapport geeft een integraal beeld van de toestand van het oppervlaktewater binnen het beheergebied van Zuid-Holland per waterlichaam of riviertak op basis van meerdere kenmerkende parameters. De volgende rapportage zal in augustus/september 2009 verschijnen en zal meetresultaten van het jaar 2008 bevatten.



### 3 Schoon Water

#### 3.1 Chemische waterkwaliteit

Binnen de Kaderrichtlijnwater (KRW) wordt een onderscheid gemaakt tussen de "prioritaire (gevaarlijke) stoffen" die getoetst worden aan de Europese norm en de "overige stoffen" die aan de Nederlandse Milieukwaliteitsnormen (MKN) worden getoetst. De eerste lijst aan stoffen maakt deel uit van de "Goede chemische toestand" (zie resultaten toetsing 2007 in tabel 3.1.1).

Tabel 3.1.1. Resultaten toetsing prioritair (gevaarlijke) stoffen aan de EU (KRW) norm

Stoffen	EU norm (µg/l)  Richtlijn 2008/105/EG 16-12-2008	Maas					Rijn							
		Eijsden	Beneden Maas	Bergsche Maas	Brabantse Biesbosch	Hollandsch Diep	Haringvliet	Lobith	Dordtse Biesbosch	Boven Merwede	Oude Maas	Hollandsche IJssel	Nieuwe Maas	Nieuwe waterweg
TBT	0,0002													
Octylfenol*	0,1/ 0,01													
sB(ghi)p/InP <sup>1</sup>	0,002													
Benzo (a)pyreen <sup>2</sup>	0,05													
sB(k)F/B(b)F <sup>3</sup>	0,03													
Som drins*	0,01/ 0,005													
Endosulfan*	0,005/ 0,0005													
sPBDE6 <sup>4</sup> *	0,0005/ 0,0002													

1 = som benzo (ghi)peryleen en benzo(indeno)pyreen;

2 = overschrijding van de MAC (Maximaal Aanvaardbare Concentratie (MAC) gebaseerd op maximale waarden i.p.v. jaargemiddelde

3 = som benzo(k)fluorantheen en benzo(b)fluorantheen;

4 = som pentabroomdifenylethers (gebromeerde vlamvertragers)

\* = voor overgangswateren en zoute wateren geldt een lagere norm

**rood** probleemstoffen (= normoverschrijdend)

**groen** voldoen aan de norm

**geel** mogelijke probleemstoffen ("aandachtstoffen")

blanco velden zijn niet gemeten

**Ontwikkeling:** langjarige trends van bovengenoemde stoffen in water zijn nog niet aan te geven.

**Norm:** Europese MKN (zie Publicatieblad, 2008)

**Oorzaak:** de stoffen, octylfenol, sPBDE6, endosulfan, enkele PAK's en TBT kunnen niet getoetst worden omdat de norm lager is dan de detectielimiet. Deze stoffen zijn daarom

mogelijke probleemstoffen of "aandachtstoffen". Zeescheepvaart en atmosferische depositie zijn de bronnen van TBT, respectievelijk de PAK's. Van de overige stoffen zijn de bronnen nog onbekend. Overschrijding van som drins in de Hollandsche IJssel is waarschijnlijk toe te wijten aan de overschrijding van aldrin (zie verder tabel 3.1.2)

**Mogelijke maatregelen:** reductie prioritare stoffen loopt langs drie sporen: internationaal beleid (EU verbod, IMO verdrag enz.) t.a.v cadmium en TBT nationaal beleid (Uitvoering Programma diffuse bronnen) t.a.v. bestrijdingsmiddelen en PAK's regionale maatregelen van Rijkswaterstaat en watersysteem specifieke maatregelen (zoals waterbodemsanering t.a.v. drins in de Hollandsche IJssel enz.).

De resultaten van de toetsing van de prioritair gevaarlijke stoffen zijn gerapporteerd in (Witteveen & Bos, 2008).

Voor de "overige stoffen" gelden Nederlandse milieukwaliteitsnormen (MKN). MKN zijn herziene MTR's met het verschil dat hiervoor een resultaatverplichting geldt. Een aantal van de "overige stoffen" worden gekenmerkt als "stroomgebiedsrelevante" stoffen waarvoor nieuwe normen voor worden afgeleid conform KRW systematiek. Deze normen zijn nog niet vastgesteld. Beide groepstoffen dragen bij in de KRW aan de "Goede Ecologische Toestand". Resultaten van de toetsing aan het MKN voor water zijn opgenomen in tabel 3.1.2.

Tabel 3.1.2. Resultaten toetsing "overige" stoffen aan de MKN norm (water)

Stoffen	NL norm (µg/l)	Maas						Rijn						
		Eijsden	Beneden Maas	Bergsche Maas	Brabantse Biesbosch	Hollandsch Diep	Haringvliet	Lobith	Dordtse Biesbosch	Boven Merwede	Oude Maas	Hollandsche IJssel	Nieuwe Maas	Nieuwe Waterweg
Koper *	3,8													
Zink *	40													
Zilver +	0,08/ 1,2													
aldrin	0,001													
dieldrin	0,039													
endrin	0,00004													
Chloorfenvinfos, coumafos	0,01 0,05													
dichloorvos, ethylparathion, mefivos	0.0007 0.005 0.002													
Heptachloor	0,0005													
Vanadium	5,1													

\* = indien biologische beschikbaarheid megerekend wordt, conform KRW methodiek, is er geen sprake meer van normoverschrijding

+ = de norm voor zoet water is in dit geval strenger dan de norm voor zoutwater

rood probleemstoffen (= normoverschrijdend)

groen voldoen aan de norm

geel mogelijke probleemstoffen ("aandachtstoffen")

blanco velden zijn niet gemeten

**Ontwikkeling:** Probleemstoffen (koper, zink en drins) zijn vergelijkbaar met die van vorig jaar. Indien gehalten van koper en zink worden gecorrigeerd voor biologische beschikbaarheid conform KRW methodiek is er geen sprake meer van normoverschrijding. Dit geldt niet voor overgangswateren en zoute wateren. De overige stoffen (bestrijdingsmiddelen en zilver) zijn mogelijk een probleem of "aandachtstoffen".

**Norm:** Nederlandse MKN (Zie BMKW, 2008)

**Oorzaak:** diffuse bronnen (scheepvaart, uitspoeling van landbouw), voorbelasting uit buitenland en rwzi's zijn belangrijkste bronnen voor koper en zink. Lokale probleemstoffen zijn drins en met name aldrin in de Hollandse IJssel, veroorzaakt door historische verontreiniging (nl. opgehoogde zellingen met industrieel afval).

**Mogelijke maatregelen:** landelijk diffuse bronnenbeleid (zware metalen en bestrijdingsmiddelen). Waterbodemsanering t.a.v. drins (maatregelen zijn reeds in uitvoering) in de Hollandse IJssel zijn mogelijke effectieve maatregelen.

De resultaten van de toetsing van de 'overige stoffen' zijn gerapporteerd in (Witteveen & Bos, 2008).

Een aantal van de 'overige' stoffen die slecht oplosbaar/meetbaar in water zijn worden ook in zwevend stof gemeten en getoetst aan het MTR conform NW4 methodiek. De resultaten zijn vermeld in onderstaand tabel 3.1.3.

Tabel 3.1.3. Resultaten (2007) toetsing stoffen aan het MTR (zwevend stof)

Stoffen	Norm (mg/kg)	Maas						Rijn						
		Eijsden	Beneden Maas	Bergsche Maas	Brabantse Biesbosch	Hollandsch Diep	Harlingvliet	Lobith	Dortse Biesbosch	Boven Merwede	Oude Maas	Hollandsche IJssel	Nieuwe Maas	Nieuwe Waterweg
PAK's	0,2 <sup>A</sup>													
	0,8 <sup>B</sup>													
	1 <sup>F</sup>													
	0,2 <sup>N</sup>													
PCB's (alle congenere)	0,008													
Hexachloorbenzeen	0,01													
Cadmium	18													
Koper	109													
Zink	930													
Aldrin	0,012													
Endrin	0,008													
Vanadium	84													
Kobalt	28													
Beryllium*	1,8													
Barium*	450													

<sup>A</sup> = Anthraceen; <sup>B</sup> = Benzo(a)antraceen; <sup>F</sup> = Fenanthreen; <sup>N</sup> = naftaleen  
\* = sinds 2005 in monitoringprogramma opgenomen

rood probleemstoffen (= normoverschrijdend)  
groen voldoen aan de norm

**Ontwikkeling:** PAK's, PCB'S, zware metalen en drins vertonen een min of meer stabiel beeld in de tijd. HCB is ondanks de sterke afname nog steeds overschrijdend. Voor de overige stoffen zijn nog geen trends beschikbaar. Zie ook rapport van Ciarelli et al. (2008).

**Norm:** MTR (zie 4<sup>e</sup> Nota Waterhuishouding, 1998)

**Oorzaak:** bronnen van PAK's, PCB's en HCB zijn de waterbodembodem en bovenstroomse aanvoer vanuit Duitsland. Bronnen van drins in de Hollandsche IJssel zijn al reeds genoemd onder 3.1.1 en 3.1.2. Normoverschrijding van cadmium in het Maastroomgebied is mogelijk te wijten aan illegale bedrijfslozing in België in 2005. Opvallend zijn de overschrijding van barium, beryllium, kobalt, en vanadium. Deze stoffen worden sinds 2005 gemeten; hier zijn nog geen bronnen van bekend.

**Mogelijke maatregelen:** PCB's en HCB worden aangepakt via het internationale 'sediment managementplan' in het Internationaal Rijnkader. Regionaal leveren waterbodemsaneringen ook een zinvolle bijdrage aan het halen van de chemische doelen voor zware metalen en drins. Voor cadmium in de Maas worden al saneringsmaatregelen bovenstrooms genomen. Voor de PAK's speelt het landelijke diffuse bronnenbeleid een belangrijk rol.

In de Kaderrichtlijnwater vormen de nutriënten en overige fysisch- chemische parameters (i.e. zuurstof, temperatuur, chloride en pH) onderdeel van de "Goede Ecologische Toestand" (GET) en het "Goede Ecologische Potentieel" (GEP). De zomerhalfjaar gemiddelden van stikstof en fosfaat zijn getoetst aan het GET/GEP (zie tabel 3.1.4).

**Tabel 3.1.4. Resultaten toetsing nutriënten en overige fysisch-chemische parameters aan het GEP**

Parameters	NORM GET/GEP	Maas						Rijn						
		Eijsden	Beneden Maas	Bergsche Maas	Brabantse Biesbosch	Hollandsch Diep	Haringvliet	Lobith	Dordtse Biesbosch	Boven Merwede	Oude Maas	Hollandsche IJssel	Nieuwe Maas	Nieuwe Waterweg
Totaal Stikstof (mg/l)	2,5	rood	rood	rood	rood	rood	rood	rood	rood	rood	rood	rood	rood	rood
Fosfaat (mg/l)	0,14	groen	rood	rood	rood	rood	groen	groen	groen	groen	rood	groen	groen	groen
Temperatuur	<28	groen	groen	groen	groen	groen	groen	groen	groen	groen	groen	groen	groen	groen
Zuurstof	> 70- <120	groen	groen	groen	groen	groen	groen	groen	groen	groen	rood	groen	groen	groen
Chloride	< 300	groen	groen	groen	groen	groen	groen	groen	groen	groen	groen	groen	groen	groen
PH	6.0 - 8.5	groen	groen	groen	groen	groen	groen	groen	groen	groen	groen	groen	groen	groen

rood de probleemstoffen (= normoverschrijdend)  
groen voldoen aan de norm

**Ontwikkeling:** voor fosfaat is een aanzienlijke afname waargenomen tussen 1985 en 2006 als gevolg van saneringen bij grote industrieën en rwzi's en de verbeterde waterkwaliteit uit de Rijn. Voor stikstof is ook afname t.o.v. 1985 waarneembaar; desondanks is er nog steeds sprake van normoverschrijding. In hoeverre dit een probleem zorgt voor het halen van de Goede Ecologische Toestand is nog onduidelijk.

De overige fysisch- chemische parameters voldoen aan de norm m.u.v. het zuurstofpercentage bij het meetpunt Gouda.

**Norm:** GET/GEP uit de Kaderrichtlijnwater

**Oorzaak:** landbouw, atmosferische depositie en voorbelasting uit het buitenland zijn de voornaamste bronnen van nutriëntenbelasting. Voor de Hollandsche IJssel dragen rwzi's en of polderwatergemalen mogelijk bij aan het niet halen van de chemische en ecologische doelen.

**Mogelijke maatregelen:** het rijksbeleid voor de aanpak van nutriënten bestaat in hoofdzaak uit het generieke mestbeleid op basis van het Nitraatactieprogramma. Daarnaast wordt in het Internationaal Rijnkader gewerkt aan een gecoördineerde aanpak van de stikstofproblematiek. Voor de Hollandse IJssel wordt momenteel onderzocht (door de Waterdienst) of eventuele aanpassingen van rwzi' s een zinvolle bijdrage kunnen leveren aan de reductie van nutriëntebelasting. Tevens moet nagegaan worden wat de oorzaak is van de overschrijding van de zuurstofnorm.

### 3.2

#### Ecotoxicologie

In dit hoofdstuk worden de resultaten weergegeven van het ecotoxicologisch onderzoek in paling in de Hollandsche IJssel wat jaarlijks wordt uitgevoerd om opname van microverontreinigingen te monitoren. Het doel van dit onderzoek is:

- b) monitoren van de oppervlaktewaterkwaliteit van de Hollandse IJssel a.d.h. van stoffen die slecht oplosbaar cq. meetbaar zijn in water en

b) de risico's van verontreinigde paling voor menselijke consumptie in te schatten.

In dit geval is er voor gekozen om de resultaten te presenteren van de afgelopen vier jaar om een beter beeld te geven van de ontwikkelingen. De resultaten van de monitoring in de Hollandse IJssel worden jaarlijks vergeleken met 4 locaties uit het landelijke meetnet nl., Lobith, Keizersveer, Haringvliet en Hollands Diep. De resultaten van de landelijke meetgegevens m.b.t. bioaccumulatie in aal en mosselen van 2007 konden niet op tijd geleverd worden en zijn dus ook niet opgenomen in bijgaande rapportage.

In tabel 3.2 worden de resultaten van enkele organochloorbestrijdings- middelen (dieldrin, pp-DDE, HCB) en 3 PCB's in aal van 2004 t/m 2008 weergegeven. De resultaten van de organochloorbestrijdingsmiddelen zijn getoetst aan het MTR voor standaard vis ( $\mu\text{g}/\text{kg}$  en 5% vet); de PCB's zijn getoetst aan de warenwetnorm ( $\mu\text{g}/\text{kg}$  productbasis)

**Ontwikkeling:** uit de resultaten blijkt dat gehalten dieldrin in paling van de Hollandsche IJssel sterk verhoogd zijn in 2008 t.o.v. van de vorige jaren (factor 5 à 9) en ook t.o.v. de overige locaties van het landelijk meetnet. De overige stoffen liggen qua gehalten beneden de norm of zijn vergelijkbaar met de locaties van het landelijk meetnet.

Wat de risico's voor menselijke consumptie van PCB's betreft, is sprake geweest van normoverschrijding voor PCB 153 in 2007. In 2008 liggen de gehalten van alle PCB's beneden de warenwetnorm en zijn vergelijkbaar met de locaties van het landelijk meetnet.

**Norm:** MTR ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) vis en Europese warenwetnorm.

**Oorzaak:** historische verontreiniging van de waterbodem is mogelijk de belangrijkste oorzaak van normoverschrijding in paling. Wat de oorzaak is van het extreem hoge gehalte dieldrin in paling in 2008 is nog onbekend.

**Mogelijke maatregelen:** waterbodemsanering is mogelijk een efficiënte maatregel. Hierbij dient wel opgemerkt dat opwerveling van sediment en dus herverontreiniging a.g.v. waterbodemsaneringen hogere opname van verontreinigingen in biota kunnen veroorzaken. Of er een relatie bestaat tussen gehalten drins in paling en gehalten in de waterbodem moet nader onderzocht worden.

De resultaten van het ecotoxicologisch onderzoek in paling van de Hollandsche IJssel zijn gerapporteerd in het rapport van Hoek-van Nieuwenhuizen & Kotterman (2008).

**Tabel 3.2 Gehaltes van een aantal stoffen in paling op basis van standaardvis ( $\mu\text{g}/\text{kg}$  en 5% vet) en gehalten PCB's ( $\mu\text{g}/\text{kg}$  productbasis)**

Stof		Gehaltes op basis van standaardvis ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ en 5% vet)				
	Norm MTR: 120 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	2004	2005	2006	2007	2008
	Hollandsche IJssel	188	n.b	245	101	953
	Rijn Lobith	1,75	1,8	1,75	n.b	n.b
	Hollands Diep	2,05	2,3	2,2	n.b	n.b
	Haringvliet	1,8		2,45	n.b	n.b
	Keizersveer	2,1	2,6	2,9	n.b	n.b
pp-DDE	Norm MTR: 22 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	Gehaltes op basis van standaardvis ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ en 5% vet)				
	Hollandsche IJssel	23	n.b	22	27	24
	Rijn Lobith	60	57	40	n.b	n.b
	Hollands Diep	61	86	84	n.b	n.b
	Haringvliet	47	52	49	n.b	n.b
	Keizersveer	50	51	48	n.b	n.b



HCb	Norm MTR: 38 (µg/kg)	Gehaltes op basis van standaardvis (µg/kg en 5% vet)				
	Hollandsche IJssel	7,9	n.b	7,3	5,9	4,1
	Rijn Lobith	21	9,25	10	n.b	n.b
	Hollands Diep	19	8,7	8,4	n.b	n.b
	Haringvliet	4,5	2,7	2,8	n.b	n.b
	Keizersveer	6,1	2,4	2,65	n.b	n.b
PCB 28	Warenwetnorm: 500 (µg/kg)	Gehaltes op productbasis (µg/kg)				
	Hollandsche IJssel	33		17	11	12
	Rijn Lobith	0,7	1,4	<1,1	n.b	n.b
	Hollands Diep	1,2	5,1	3,8	n.b	n.b
	Haringvliet	2,4	3,1	2,2	n.b	n.b
	Keizersveer	2,6	3	2,7	n.b	n.b
PCB 52	Warenwetnorm: 200 (µg/kg)	Gehaltes op productbasis (µg/kg)				
	Hollandsche IJssel	200	n.b	86	77	66
	Rijn Lobith	44	26	17	n.b	n.b
	Hollands Diep	96	110	85	n.b	n.b
	Haringvliet	43	44	38	n.b	n.b
	Keizersveer	61	54	51	n.b	n.b
PCB 153	Warenwetnorm: 500 (µg/kg)	Gehaltes op productbasis (µg/kg)				
	Hollandsche IJssel	880	n.b	450	540	370
	Rijn Lobith	230	190	140	n.b	n.b
	Hollands Diep	490	490	560	n.b	n.b
	Haringvliet	330	350	320	n.b	n.b
	Keizersveer	600	460	480	n.b	n.b

n.b. = niet gemeten of resultaten nog niet bekend

■ = geeft de normoverschrijding aan

### 3.3

#### Drinkwater

De waterbeheerder is ingevolge de WVO bevoegd gezag voor het verlenen van vergunningen waarbij getoetst dient te worden aan de kwaliteitsdoelstellingen van de BKMO<sup>1</sup>. Deze richtlijn zal komen te vervallen in 2009 en toetsing aan de normen zal conform de KRW moeten gebeuren.

Uit de resultaten van de toetsing van 2007 blijkt dat het merendeel van de stoffen voldoen aan de normen met uitzondering van de parameter, 'geurverdunningsfactor' bij Brakel. Een beperkt aantal bestrijdingsmiddelen kunnen niet getoetst worden omdat de norm hoger is dan de bepalingsgrens. Desondanks signaleren drinkwaterbedrijven probleemstoffen bij de drie inname punten zoals glyfosaat en AMPA en Choline-esteraseremmer, isoproturon, cadmium en fosfaat in de Brabantse Biesbosch. Dit geschil in toetsresultaten is te wijten aan het feit dat a) drinkwaterbedrijven een andere toetsmethode hanteren en b) een uitgebreider monitoringsprogramma. Toetsresultaten zijn vermeld in bijlage B.

**Norm:** zie tabel bijlage B.

<sup>1</sup> BKMO = Besluit Kwaliteit Monitoring Oppervlaktewater

**Ontwikkeling:** er is geen inname stop bij Brakel (Afgedamde Maas) geweest in 2007; er zijn meerdere inname stops in 2007 bij Scheelhoek en Brabantse Biesbosch geweest.

**Oorzaak:** inname bij Scheelhoek is in 2007 3 dagen gestaakt. De oorzaken waren: hoge zoutgehalte, hoge troebelheid en 1 maal i.v.m. onderhoudswerkzaamheden. De inname bij de Brabantse Biesbosch is in 2007 9 maal gestaakt (i.e. 45 dagen). De oorzaken hiervan waren verschillend: afwijkende waterkwaliteit a.g.v. onderhoudswerkzaamheden, hoge troebeling door sterk verhoogde afvoer van de Maas, onbekende verontreiniging bij keizersveer/Eijsden.

**Mogelijke maatregelen DZH:** maatregelen als gevolg van verzilting zijn nog in ontwikkeling; maatregelen t.a.v. calamiteiten zoals, tijdig signaleren en communiceren richting drinkwaterbedrijven, kunnen het beste opgenomen worden in het calamiteiten bestrijdingsplan van Zuid-Holland.

### 3.4 Waterakkoord Hollandsche IJssel

In tabel 3.4.1 en 3.4.2 zijn de waterkwaliteitsgegevens (2007) weergegeven uit een aantal gemalen (en 1 awzi) van het Hoogheemraadschap Schieland en de Krimpenerwaard Hoogheemraadschap Rijnland die uitslaan op de Hollandsche IJssel. De jaarlijkse meetreeksen van elke stof zijn getoetst aan de MTR norm. In tabel 3.4.2. zijn ook resultaten van de toetsing van de awzi Gouda weergegeven; resultaten van de overige awzi's waren niet beschikbaar. De stoffen die niet voldoen aan het MTR zijn: totaal stikstof, fosfaat, koper, zink, nikkel, zuurstof, sulfaat en chloride. Deze stoffen (m.u.v. sulfaat) zijn ook als probleemstoffen gekenmerkt in oppervlaktewater van de Hollandsche IJssel o.b.v. het meetpunt Gouda. Opvallend is de overschrijding van de zuurstofconcentratie (toetsing 10 percentiel waarde) in alle gemalen.

In bijlage C worden de debieten ( $m^3$ /jaar) en de vrachten (kg/jaar) van enkele stoffen (totaal, stikstof, fosfaat, koper, zink en nikkel) van zowel de gemalen als de awzi's weergegeven in staafdiagrammen.

Zowel in het beheergebied Schieland & Krimpenerwaard als die van Rijnland hebben de gemalen de grootste debieten en leveren ze de grootste vrachten van stikstof, fosfaat, koper, zink en nikkel op de Hollandsche IJssel. Van alle awzi's is Kralingseveer die op de Nieuwe Maas loost, de grootste.

**Tabel 3.4.1. Resultaten toetsing van stoffen uit de gemalen (HH Schieland & Krimpenerwaard)**

Parameters	Norm (mg/l)	Gemaal Abram Kroes (1)	Gemaal Abram Kroes (2)	Gemaal Hittland	Middelwatering Gemaal	Gemaal De Nesse	Gemaal Verdoold	Gemaal Johannes Veurlink
Totaal Stikstof	2,2	rood	rood	rood	rood	rood	rood	rood
Fosfaat	0,15	rood	rood	rood	rood	rood	rood	rood
Koper	0,0038	rood	rood	rood	rood	rood	rood	rood
Zink	0,04	rood	rood	rood	rood	rood	rood	rood
Nikkel	0,0063	rood	rood	rood	rood	rood	rood	rood
Ammoniak	0,02	groen	groen	groen	groen	groen	groen	groen
Cholinesteraseremmer	0,5	groen	groen	groen	groen	groen	groen	groen
Sulfaat	100	groen	groen	groen	groen	groen	groen	groen
Zuurstof	5	rood	rood	rood	rood	rood	rood	rood
Chloride	200	rood	rood	rood	rood	rood	rood	rood

(1) = afvoer boezem (2) = afvoer polder  
**rood** de probleemstoffen (= normoverschrijdend)  
**groen** voldoen aan de norm

**Tabel 3.4.2. Resultaten toetsing van stoffen uit gemalen en effluent awzi Gouda (HH Rijnland)**

Parameters	Norm (mg/l)	Gemaal Gouwe	Gemaal Mallegat	Gemaal Hanepraal	Effluent awzi Gouda
Totaal Stikstof	2,2	rood	rood	rood	groen
Fosfaat	0,15	rood	rood	rood	rood
Koper	0,0038	rood	rood	rood	rood
Zink	0,04	groen	groen	groen	rood
Ammoniak	0,02	groen	groen	groen	groen
Cholinesteraseremmer	0,5	groen	groen	groen	groen
Sulfaat	100	rood	rood	groen	groen
Zuurstof	5	rood	rood	rood	groen
Cloride	200	rood	groen	groen	groen

**rood** de probleemstoffen (= normoverschrijdend)

**groen** voldoen aan de norm

**Ontwikkeling:** in 2007 is een monitoringsplan opgezet om de effecten van de baggeractiviteiten in de Hollandsche IJssel te volgen.

**Norm:** MTR (zie 4<sup>e</sup> Nota Waterhuishouding, 1998)

**Oorzaak overchrijdingen:** uitspoeling van landbouwgronden en mogelijk awzi's. Oorzaak van overschrijding van de zuurstofconcentratie is onbekend.

**Maatregelen:** zoals ook al genoemd in hoofdstuk 3.1 wordt door de Waterdienst in overeenstemming met de waterschappen (Schieland en Krimpenerwaard, Rijnland) onderzocht of de awzi's lozend op de Hollandsche IJssel een bijdrage leveren aan de normoverschrijdingen van stikstof en fosfaat. Maatregelen t.a.v. awzi's kunnen eventueel genomen worden i.k.v. vergunningverlening. Maatregelen om uitspoeling van nutriënten en zware metalen uit landbouwgronden te reduceren kunnen bij voorkeur (landelijk) aan de bron aangepakt worden door mestbeleid.

Overschrijding van de zuurstofconcentratie verdient de aandacht en nader onderzoek naar de oorzaken is wenselijk.

### 3.5 Kwaliteit waterbodems – stand van zaken

De algemene stand van zaken met betrekking tot de saneringen van de waterbodems in de Rijn-Maasmonding van 2007 wordt in onderstaande tabel 3.5 weergegeven. Op basis van een inventarisatie van rivierdelen waarin de planstudie nog niet is afgerond wordt de hoeveelheid verontreinigd sediment geraamd op totaal ca. 42 miljoen m<sup>3</sup> situ specie van product kwaliteit NW4 klasse 3 en 4 (zie bijlage D). In bijlage E wordt de stand van zaken m.b.t. saneringsonderzoek per oppervlaktewaterlichaam in procenten ten opzichte van het totaal aangegeven.

**Tabel 3.5 stand van zaken saneringen waterbodembodem 2006**

	2007
Locatie	Activiteit
Hollandsche IJssel (Zellingwijk)	Sanering
Hollandsche IJssel (Goudse projecten)	Sanering
Hollandsche IJssel (Cluster Capelle-Krimpen)	Saneringsplan
Hollandsche IJssel (cluster Nieuwerkerk-Ouderkerk)	Saneringsonderzoek
Hollandsche IJssel (cluster Moordrecht-Gouderak)	Saneringsonderzoek
Hollandsche IJssel (vaargeul)	Saneringsplan
Hollandsch Diep Oost	Nader onderzoek
Hollandsch Diep West (diepe delen)	Sanering
Hollandsch Diep West (overige diepe delen)	Saneringsplan
Hollandsch Diep (Kribvakken Schuddebeurs)	Saneringsplan
Haringvliet (diepe delen)	Nader onderzoek
Dordtse Biesbosch (fase 1)	Saneringsonderzoek/plan
Dordtse Biesbosch fase 2	Saneringsonderzoek/plan
Slidrechtse Biesbosch (fase 1)	Sanering
Slidrechtse Biesbosch (fase 2)	Sanering
Rietbaan (Noord)	Nader onderzoek
Lek	Nader onderzoek
Gors Veerweg (Lek)	Nader onderzoek
Gors Halfweg (Lek)	Nader onderzoek

**Ontwikkeling:** de ontwikkeling van de bodemkwaliteit wordt vooral bepaald door sedimentatie van materiaal dat van bovenstrooms wordt aangevoerd. Voor het beïnvloedingsgebied van de Rijn is de kwaliteit van dit sediment vastgesteld in het kader van het Besluit bodem- kwaliteit (BBK): het HVN (herverontreinigingsniveau) Rijntakken. Dit HVN is van een dusdanige kwaliteit dat geen sprake meer is van onaanvaardbare risico's. In het beïnvloedingsgebied van de Maas is het in 2007 gesedimenteerde materiaal nog steeds (sterk) verontreinigd.

**Norm:** NW4 en Besluit Bodemkwaliteit (BBK)

**Oorzaak:** de waterbodembodem is verontreinigd door historische of nog niet gesaneerde lozingen en diffuse verontreinigingen. Zowel in het Rotterdamse havengebied, Spui, Dordtsche Kil als in de middelste rivierdelen van Oude Maas, Lek, Noord, Beneden en Boven Merwede bestaat de waterbodembodem uit sediment van de klasse 0/1 en 2 productkwaliteit volgens NW4. In de overige delen van de Rijn-Maasmonding is verontreinigde specie van klasse 3 en 4 aanwezig.

**Mogelijke maatregelen DZH:** op grond van de resultaten van saneringsonderzoeken worden in nader omschreven delen van bovenstaande waterlichamen waterbodembodem saneringen uitgevoerd. In gebieden met verontreinigingen boven de interventiewaarden en vastgestelde onaanvaardbare risico's wordt de waterbodembodem gesaneerd door middel van afdekken (actief of natuurlijk) en/of verwijdering van sediment. Een overzicht van de stand van m.b.t. saneringen is ook weergegeven in het landelijk rapport van Bakker & Metaal (2007).

### 3.6

#### Zwemwater

In het beheergebied van Zuid-Holland liggen 21 officiële zwemwaterlocaties verdeeld over drie provincies. Vanaf 2003 is het aantal officiële zwemwaterlocaties gelijk gebleven. In 2006 is er één kandidaat locatie bijgekomen (Hellevoetsluis Vuurtoren, groot badstrand), welke ook in 2007 werd gemeten.

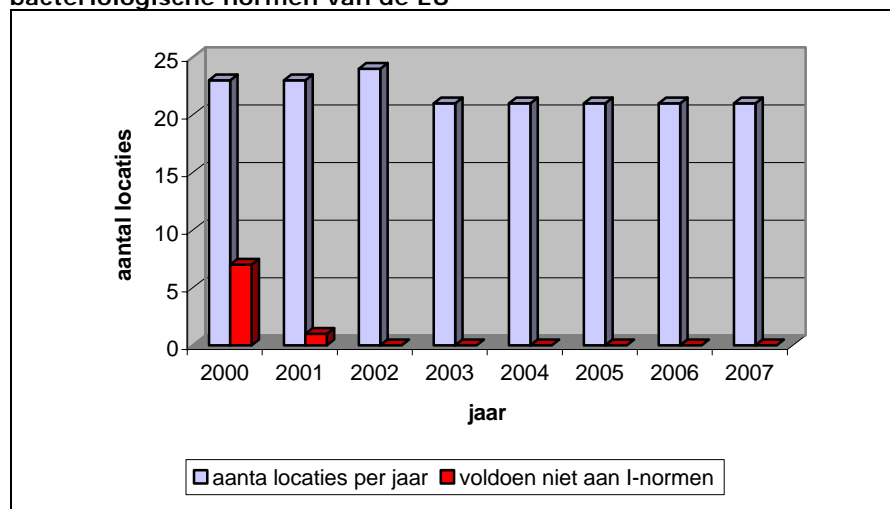


Foto zwemwaterlocatie: Middelharnis

In 2007 voldeden alle officiële locaties aan de gestelde bacteriologische Imperatieve normen (resultaatverplichting) van de richtlijn van de Europese Unie (EU) en aan de Algemene maatregel van Bestuur (AMvB). De bacteriologische parameters worden gezien als één van de belangrijkste zwemwaterparameters.

**Ontwikkeling:** niet bekend.

**Figuur 3.6: Officiële zwemwaterlocaties die niet voldoen aan de bacteriologische normen van de EU**



**Norm:** Europese zwemwaterrichtlijn 76/160/EEG

**Oorzaak:** niet bekend.

**Maatregelen:** Provincie Zuid-Holland heeft in 2007, net als in 2006, op de locatie Oud-Beijerland een "ontraden te zwemmen" voor het gehele seizoen ingesteld, dit in verband met gevaarlijke stroming & scheepvaart.

Binnen Zuid-Holland is in 2007 op één locatie (De Neswaarde) een blauwalgen onderzoek uitgevoerd. Op deze locatie is van 23 augustus tot 10 september een zwemverbod ingesteld. Op locatie Haringvlietbrug NO is een *Campylobacter* onderzoek uitgevoerd omdat op deze locatie de streefwaarde voor fecale *Streptococce*n twee jaar achter elkaar niet gehaald. De uitslag van het onderzoek was zeer laag, wat betekent dat er geen *Campylobacter* is aangetoond.

Een uitgebreide beschrijving van de zwemwaterkwaliteit wordt gegeven in het werkdocument van A. van de Vet (2007).

### 3.7 Effecten van hoge temperaturen

De maximaal gemeten watertemperatuur in 2007 (20 juni) was 23,9 °C bij Lobith, 21,4 °C bij Maassluis en 21,7 °C bij Keizersveer.

Er zijn geen bijzondere effecten van hoge watertemperatuur op de verschillende functies van het oppervlaktewater in dit jaar waargenomen.

#### *Koelwater bedrijven*

De koelwaterlozing is in 2007 nergens in Nederland gestaakt geweest vanwege hoge watertemperaturen.

#### *Drinkwater inname*

Oppervlaktewateronttrekking door drinkwaterbedrijven t.b.v. drinkwaterproductie is in 2007 niet belemmerd door droogte en lage rivierafvoeren als gevolg van hoge watertemperaturen in Zuid-Holland.

#### *Landbouwwater inname*

De zoetwatervoorziening voor de landbouw heeft in 2007 nergens in Zuid-Holland tot problemen geleid door droogte en lage rivierafvoeren als gevolg van hoge watertemperaturen.

#### *Zwemwater*

Er zijn in 2007 geen problemen geweest met blauwalgen of/en botulisme als gevolg van hoge watertemperaturen in Zuid-Holland.

### 3.8 Ecologie

De ecologische toestand wordt volgens bijlage V van de KRW omschreven in termen van:

- biologische kwaliteitselementen (het voorkomen van soorten in bepaalde dichtheden zoals fytoplankton en fyto bentos (algen), macrofyten (waterplanten), macrofauna (bodemdieren) en vissen);
- hydromorfologische elementen (voor kunstmatig of sterk veranderde waterlichamen betreffen dit de omstandigheden die er op wijzen dat de waarden voor de biologische kwaliteitselementen zijn bereikt);
- algemeen fysisch-chemische elementen (temperatuur, zuurstofhuishouding, zoutgehalte, doorzicht, nutriënten);
- specifiek verontreinigende stoffen: dit zijn stoffen die potentieel gevaarlijk zijn voor het bereiken van de ecologische toestand (prioritaire stoffen en overige stroomgebied relevante stoffen)

In 2015 moet in alle waterlichamen de Goede Ecologische Toestand (GET) zijn bereikt of een haalbare toestand die daarvan is afgeleid. Dat is de ecologische doelstelling (GEP) voor sterk veranderde en kunstmatige wateren zoals deze in het beheergebied van Zuid-Holland voorkomen. Voor het halen van het GEP is een maatregelenpakket samengesteld wat gebaseerd is op de bestaande beheermaatregelen plus een extra pakket aan inspanningen. De verschillende biologische kwaliteitselementen worden getoetst aan het GEP wat per waterlichaam verschillend kan zijn afhankelijk van het watertype. Voor elk biologische kwaliteitselement is de zogenaamde Ecologische Kwaliteits Ratio (EKR) gebruikt voor de beoordeling van de ecologische kwaliteit. De EKR waarde geeft een waarde aan ten opzichte van de referentiescore (maatlat voor natuurlijke wateren). Voor deze wateren is het na te streven doel het GET met een EKR tussen 0,6 en 0,8. Het GEP is uiteindelijk lager dan het GET (EKR < 0,6). Individuele kwaliteitselementen kunnen een EKR van 0,6 of hoger hebben, zonder dat het waterlichaam dan de status "natuurlijk" krijgt.

Om een vergelijking te kunnen maken tussen natuurlijke en sterk veranderde en kunstmatige wateren is landelijk afgesproken dat de EKR-scores niet worden herschaald. De kleuren worden wel aangepast op basis van klassengrenzen. Bijvoorbeeld als een GEP is afgeleid van 0,6, dan is dat de klassengrens tussen matig en goed, de grens tussen matig en ontoereikend is 0,4 en

de grens tussen slecht en ontoereikend is dan 0,2. De kleur geeft aan in welke klasse de toestand zich bevindt.

**Legenda a.d.h. van Ecologische Kwaliteitsratio (EKR: 0-1)**

	Natuurlijk	Sterk veranderd en kunstmatig
Zeer goede toestand	0,8-1	0,6
Goede toestand	0,6-0,8	0,4
Matige toestand	0,4-0,6	0,2
Ontoereikende toestand	0,2-0,4	0,0
Slechte toestand	0-0,2	0,0

De GEP's voor de sterk veranderde en kunstmatige wateren in de Rijn –Maasmonding staan per kwaliteitselement in tabel 3.8.

**Tabel 3.8** Overzicht van de GEP's per waterlichaam en per kwaliteitselement voor zowel de R8 als O2 type wateren

GEP type R8	Macrofyten	Macrofauna	Vis	Fytoplankton
Hollandsche IJssel	0,52	0,42	0,32	
Oude Maas	0,58	0,37	0,43	
Getijde Maas	0,6	0,56	0,43	
Bergsche Maas	0,41	0,36	0,43	
Brabantse Biesbosch	0,6	0,36	0,46	
Sliedrechtse Biesbosch	0,6	0,44	0,46	
Dordtse Biesbosch	0,6	0,46	0,54	
Hollandsch Diep	0,47	0,44	0,56	
GEP type O2				
Haringvliet west		0,25	0,35	0,6
Nieuwe Waterweg		0,35	0,53	0,6
Nieuwe Maas		0,39	0,57	0,6

*Zoetgetijdenwateren*

Voor de zoetgetijdenwateren (type R8) zijn onderstaande biologische kwaliteitselementen relevant: fyto-benthos, macrofauna en vis.

In onderstaand (Tabel 3.8.1) is de ecologische kwaliteit (2007) en het totaal ecologisch eindoordeel per waterlichaam en per kwaliteitselement weergegeven. Het totaal ecologisch oordeel wordt bepaald door de laagste score op één van de biologische kwaliteitselementen.

**Tabel 3.8.1** Resultaten toetsing aan het GEP voor de "zoete getijdenwateren" (R8)

	Macrofyten/ Fytobenthos	Macrofauna*	Vissen	Totaal ecologisch oordeel 2007
Zoet getijdenwater op zand/klei (R8)				
Hollandsch Diep/Haringvliet oost	0,48	0,34	0,33	
Bergsche Maas	0,48	0,34	0,33	
Getijde Maas	0,57	0,46	0,13	
Brabantse Biesbosch/Amer	0,66	0,26	0,33	
Oude Maas	0,53	0,32	0,38	
Hollandsche IJssel	0,42	0,32	0,27	
Dordtse Biesbosch	0,77	0,41	0,43	
Sliedrechtse Biesbosch	0,72	0,32	0,38	

\* = gegevens van 2006

**Norm:** GEP voor sterk veranderde en kunstmatige wateren voor het type zoetgetijde water (R8). Zie Handreiking MEP/GEP (2005).

**Ontwikkeling:** nog niet bekend. De (GEP's) zijn inmiddels voor alle waterlichamen definitief. In 2007 is de monitoring pas voor het eerst volgens de KRW richtlijnen uitgevoerd waardoor het nog niet mogelijk is een trend aan te geven. De macrofauna resultaten van 2007 zijn nog niet beschikbaar, daarom zijn de resultaten van 2006 gebruikt.

**Maatregelen:** Er zijn twee belangrijke knelpunten te onderscheiden die een negatief effect hebben op de maatlaten, nl. de fysieke inrichting van oevers en de beperkte getijdynamiek. De steile en harde oevers zijn een beperking voor het voorkomen van habitats waar macrofyten en macrofauna goed kunnen gedijen. Een beperkte invloed van het getij zorgt voor onvoldoende inundatiezones en dus ecologische variatie. Voor vissen moeten maatregelen getroffen worden om de vispasseerbaarheid bij sluizen en stuwen te verbeteren en meer paai en opgroeigebieden te creëren.

*Estuarium met matig getij verschil (O2)*

Voor de overgangswateren (type O2) in de zuidwestelijke Delta zijn de volgende biologische kwaliteitselementen relevant: fytoplankton, macrofauna en vis. Kwelders en zee gras spelen in het Rotterdams havengebied en Haringvliet west (voorlopig) geen rol en zijn niet meegenomen in de beoordeling van O2 voor deze waterlichamen.

In onderstaand (Tabel 3.8.2) is de ecologische kwaliteit (2007) en het totaal ecologisch eindoordeel per waterlichaam en per kwaliteitselement weergegeven. Het totaal ecologisch oordeel wordt bepaald door de laagste score op één van de biologische kwaliteitselementen.

**Tabel 3.8.2 Resultaten toetsing aan het GEP voor het "estuarium met matig getij verschil" (O2)**

	Fytoplankton	Macrofauna*	Vissen	Totaal ecologisch oordeel 2007
Estuarium met matig getij verschil (O2)				
Haringvliet west	0,75	0,05	0,05	
Nieuwe Maas	0,65	0,34	0,52	
Nieuwe Waterweg	1,0	0,34	0,52	

\* = gegevens van 2006

**Norm:** GEP voor estuarium met matig getij verschil (O2). Zie Handreiking MEP/GEP (2005).

**Ontwikkeling:** nog niet bekend. De (GEP's) zijn inmiddels voor alle waterlichamen definitief. In 2007 is de monitoring pas voor het eerst volgens de KRW richtlijnen uitgevoerd waardoor het nog niet mogelijk is een trend aan te geven. De beoordeling van Haringvliet west is vertekend. Het waterlichaam is beoordeeld als estuarium terwijl het eigenlijk nog steeds een zoet waterlichaam is. De monitoring van de visstand is nog niet geheel volgens KRW doelstellingen uitgevoerd. Dit heeft te maken met de methodiek, actieve vismonitoring is op de druk bevaren Nieuwe Waterweg nog niet mogelijk.

**Maatregelen:** In de periode 2010-2015 moet de visintrek via het Haringvliet sterk verbeteren door het open stellen van de Haringvlietssluis op een KI-ER. Hierdoor zal ook de dynamiek weer iets toenemen, waardoor mogelijk ook weer brakke macrofauna soorten zich kunnen vestigen. Voor de water- en oeverbeplanting heeft dit waarschijnlijk nog geen effect.

*Vismigratie onderzoek*

In 2007 is het onderzoek gestart naar de migratiegedrag van snoekbaars door Sportvisserij Nederland. Het doel hiervan is inzicht te verkrijgen naar het migratiegedrag van snoekbaars in het benedenrivierengebied van Rijn en Maas en eventuele uitspoeling naar zee. Het onderzoek loopt door tot en met 2009.



Ut de voorlopige resultaten van het onderzoek van 2007 blijkt dat er geen grootschalige migratie van snoekbaars optreedt vanuit het Benedenrivierengebied naar bovenstrooms liggende rivierdelen terwijl dit wel optreedt bij andere vissoorten, zoals de winde. Uit waarnemingen (tussen juni 2007 en januari 2008) is gebleken dat de snoekbaarzen in die periode weinig migratie gedrag vertonen (geen exemplaren gesignaleerd in Haringvliet noch in de Oude Maas en omgevende wateren). Op basis van de beperkte dataset blijkt vooralsnog geen duidelijke seizoensafhankelijke migratie op te treden. Er bestaat een vermoeden dat 30% van de gedetecteerde vissen zijn uitgespoeld. Een behoorlijk potentieel aan snoekbaars wordt door sport en beroepsvissers teruggevangen. Snoekbaarzen zijn duidelijk meer actief in de nachtelijke uren (begin van de nacht en in de vroege ochtend uren) en in de zomermaanden. De resultaten van dit onderzoek zijn vermeld in het rapport van Spierts et al. (2007).

#### *Vogels*

SOVON heeft in 2007 in opdracht van Rijkswaterstaat Zuid-Holland een onderzoek gedaan naar de trends van een aantal visetende watervogelsoorten in de Rijn-Maasmonding in vergelijking met de rest van Nederland tot en met 2006. Hieruit is gebleken dat het aantal plantenetende watervogels toeneemt terwijl het aantal visetende watervogels afneemt. Het totaal aantal watervogels is de laatste 10 jaar min of meer stabiel gebleven. De resultaten zijn gerapporteerd in het ARA Watersysteemkwaliteitsrapport van 2008.

**Ontwikkeling:** in 2007 zijn geen extra onderzoeken naar de vogelstand in de Rijn-Maasmonding uitgevoerd. Voor de NATURA 2000 gebieden, (Haringvliet, Hollandsch Diep en oevers langs de Oude Maas) zijn instandhoudingsdoelen vastgelegd die in de loop van de komende jaren gemonitord en beoordeeld moeten worden. Hierover heeft echter nog geen overleg tussen de Waterdienst, SOVON en beheerders plaats- gevonden.

**Norm:** instandhoudingsdoelen uit de aanwijzingsbesluiten van de NATURA 2000 gebieden.

#### *Exoten*

**Ontwikkeling:** in 2007 zijn geen ontwikkelingen te melden t.a.v. de aanwezigheid van nieuwe exoten in het Benedenrivierengebied van Rijn en Maas.



## 4 Voldoende Water

### 4.1 Waterhuishouding

De waterhuishouding heeft voor deze rapportage betrekking op:

1. de afvoeren van de Rijn en de Maas
2. de waterstanden in de Rijn-Maasmonding
3. het lozingsprogramma van de Haringvlietsluizen.

De informatie is afkomstig van de meetstations in het beheergebied van Zuid-Holland die deel uitmaken van het MWTL.

Het lozingsprogramma van de Haringvlietsluizen is van belang voor de waterstanden, omdat de sluisen in feite de kraan zijn waarmee de waterstanden (en de verdeling van de rivierafvoer over de watersysteemdelen in de Rijn-Maasmonding) direct worden beïnvloed.

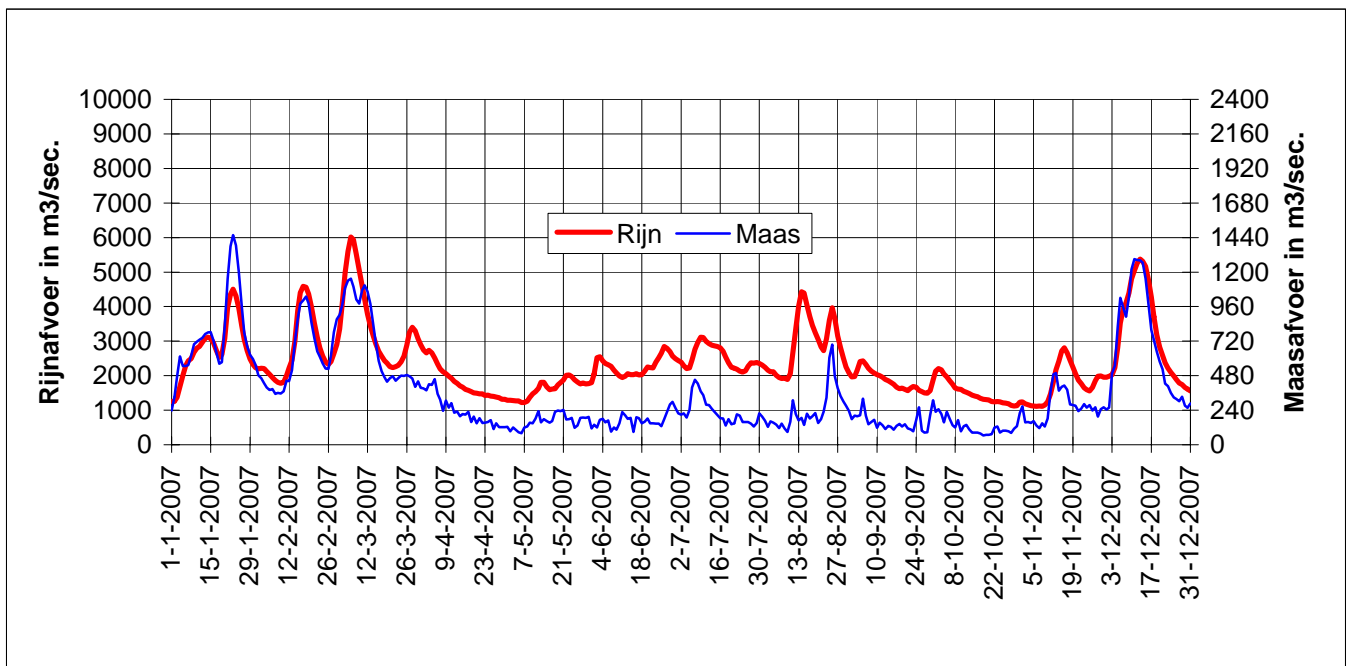
Ook wordt aandacht besteed aan de aanverwante parameters bodemligging (morfologie) en verzilting.

#### 4.1.1 Afvoer Rijn en Maas

Voor de waterstanden die in de Rijn-Maasmonding optreden, zijn o.a. de afvoeren van de Rijn en de Maas van belang.

Het afvoerverloop van Rijn en Maas over 2007 wordt in figuur 4.1.1.1 weergegeven

**Figuur 4.1.1.1 Verloop afvoer Rijn (Lobith) en Maas (Megen) (m<sup>3</sup>/s)**



Ondanks de lage afvoeren (maar niet extreem laag) tijdens de zomer van 2007 was er geen probleem voor het vaarwegbeheer. De vaardiepte kon op een acceptabel niveau gehandhaafd worden.

Lage afvoeren leveren in het algemeen geen problemen op voor de scheepvaart. Een mogelijke probleemlocatie kan de oversteek Dordtsche Kil/Hollandsch Diep zijn, wanneer de waterstand beneden NAP komt. Dit is in 2007 één (1) keer voorgekomen (zie tabel 4.1.1.1 en paragraaf 4.1.3)

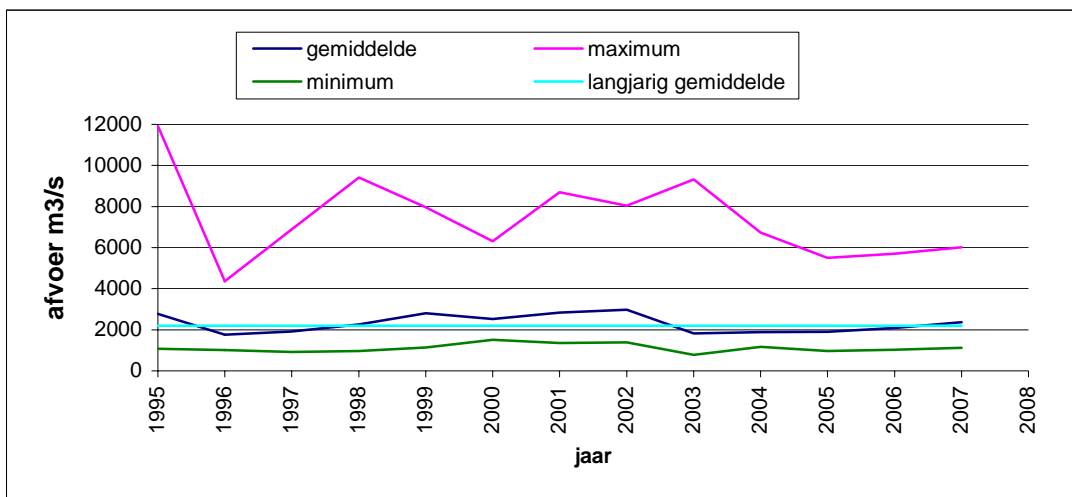
In bijlage F worden de karakteristieken van de afvoer van de Rijn en de Maas in 2007 in perspectief gezet met de langjarige karakteristieken.



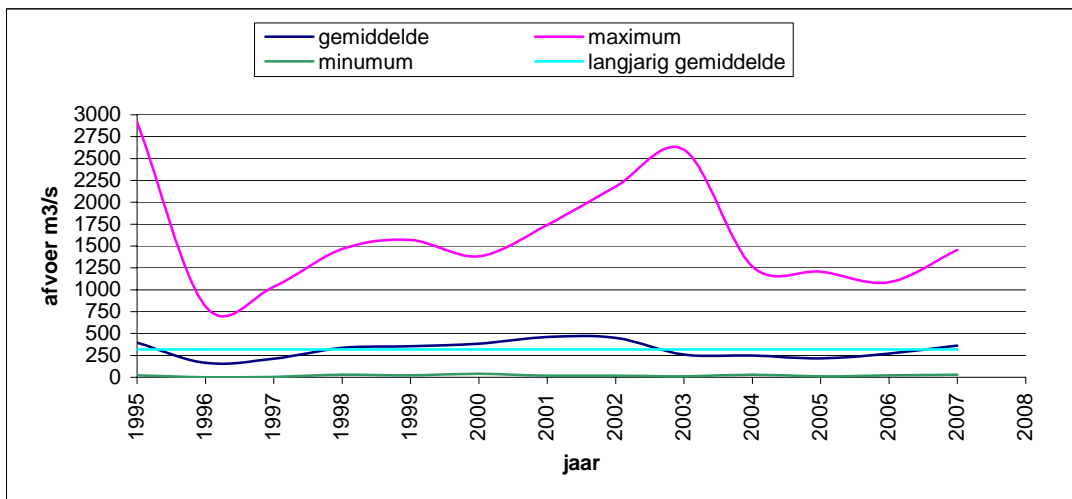
foto: Hoog water Maas

**Meerjarige ontwikkeling:** informatie over de afvoer van de Rijn en de Maas voor de periode 1995 tot en met 2007 zijn weergegeven in figuur 4.1.1.2 en figuur 4.1.1.3. De gemiddelde afvoer van zowel de Rijn als de Maas liggen iets boven de langjarig gemiddelde afvoer. Extreme afvoeren, zowel hoge als lage afvoeren, zijn i.t.t. voorgaande jaren, in 2007 niet voorgekomen.

**Figuur 4.1.1.2 Afvoercharacteristieken van de Rijn in de periode 1995 - 2007**



**Figuur 4.1.1.3 Afvoercharacteristieken van de Maas in de periode 1995 - 2007**



**Norm:** geen.

**Knelpunten:** geen.

**Maatregelen:** geen.

#### 4.1.2

##### Waterstanden

De waterstanden in de Rijn-Maasmonding worden bepaald door het getijverloop op zee (Hoek van Holland), de afvoer van de Rijn (en de Maas) en het direct daaraan gekoppelde lozingsprogramma van de Haringvlietsluizen (LPH'84). Daarbij speelt ook de wind nog een rol. Tabel 4.1.2.1 geeft voor enkele stations het aantal keren dat een alarmpeil of extreme waterstand is overschreden in 2007. Ook is de maximaal opgetreden waterstand opgenomen. In de tabel is ook de minimale waterstand bij Moerdijk opgenomen, omdat deze van belang is voor de scheepvaart naar het industrieterrein en hier wordt op gestuurd met het lozingsprogramma van de Haringvlietsluizen (zie ook paragraaf 4.1.3)

**Tabel 4.1.2.1 Aantal keren dat alarmpeil is overschreden in enkele stations in de Rijn-Maasmonding en de opgetreden waterstand (t.o.v. NAP)**

2007	≥ 2,20 m	≥ 2,00 m	≥ 1,80 m	≤NAP	Maximale waterstand m t.o.v. NAP	Minimale waterstand m t.o.v. NAP
Hoek van Holland	4	6			+ 3,16	
Rotterdam	4	9			+ 2,49	
Dordrecht			4		+ 1,90	
Moerdijk				1		0

**Meerjarige ontwikkeling:** de (langjarige) ontwikkeling in de waterstanden is van veel factoren afhankelijk, bijv. klimaatverandering, grootschalige ingrepen, morfologische ontwikkeling.

Voor een aantal stations in de Rijn-Maasmonding is voor de periode 1971 – 2001 onderzocht wat de ontwikkeling is van de waterstand. De resultaten van dit onderzoek zijn beschreven in de Goederen & Fioule (2003) en samengevat in Tabel 4.1.2.2.

**Tabel 4.1.2.2 Resultaten onderzoek naar de ontwikkelingen van de waterstanden in de periode 1971 – 2001**

Station	Waterstand	Hoogwater	Laagwater	Tijverschil
Rotterdam (Nieuwe Maas)	Licht stijgend; 7 cm/eeuw	Licht dalend	Stijgend tot 1990, daarna dalend	Dalend tot 1990, Daarna stijging
Goidschalxoord (Oude Maas)	Licht stijgend	Dalend; 3 cm/eeuw	Onduidelijke trend	Dalend tot 1987, daarna stijgend
Dordrecht (Oude maas)	Stabiel	Geleidelijk afnemende dalende trend	Stijging tot 1979, daarna constant	Dalend tot 1989, daarna stijgend
Moerdijk (Hollandsch Diep)	Stijgend, 12 cm/eeuw	Stabiel	Stijgend, 15 cm/eeuw	Ongeveer stabiel
Werkendam (Nwe Merwede)	Dalend, 10 cm/eeuw	Dalend, 4 cm/eeuw	Dalend, 13 cm/eeuw	Stijgend, 9 cm/eeuw
Herwijnen <sup>1)</sup> (Waal)	Dalend, 30 cm/eeuw	Dalend, 30 cm/eeuw	Dalend, 30 cm/eeuw	Dalend tot 1981, daarna stijgend
Vuren <sup>2)</sup> (Boven Merwede)	Dalend, 65 cm/eeuw	Dalend, 55 cm/eeuw	Dalend, 80 cm/eeuw	Stijgend, 40 cm/eeuw
Keizersveer (Bergsche Maas)	Stijgend, 25 cm/eeuw	Stijgend, 15 cm/eeuw	Stijgend, 35 cm/eeuw	Dalend, 15 cm/eeuw
Heesbeen (Bergsche Maas)	Stabiel	Stabiel	Licht stijgend	Licht dalend

1) periode 1971- 1990; 2) periode vanaf 1981

**Norm:** voor de *laagwaterstanden* is de enige norm dat deze bij Moerdijk niet onder NAP mag komen, voor zover dat met het lozingsprogramma van de Haringvlietsluizen is te beïnvloeden. De norm wordt gesteld door de scheepvaart naar het industrieterrein bij Moerdijk.

Voor de *hoogwaterstanden* zijn sluitpeilen afgesproken voor de hoogwaterkeringen in het beheergebied:

- De Maeslantkering sluit bij een verwachte waterstand in Rotterdam van NAP + 3,00 m en/of een verwachte waterstand bij Dordrecht van NAP + 2,90 m.
- De stormvloedkering bij Krimpen a/d IJssel sluit bij een verwachte waterstand bij Krimpen a/d IJssel van NAP + 2,25 m.
- De hoogwaterkering in het Heusdensch Kanaal, de Kromme Nol, sluit bij een waterstand van NAP + 3,42 m.

**Maatregelen:** een onderschrijding van de laagwaternorm is niet te voorkomen als er niet gespuid wordt bij de Haringvlietsluizen. Als de afvoer zodanig is dat er wel gespuid kan worden, dan kan de grootte van de spui-opening worden aangepast, zodanig dat het laagwater bij Moerdijk hoger blijft dan NAP. Er moet dan afwijkend van het LPH'84 worden gespuid. Bij overschrijding van de hoogwaternorm (zoals weergegeven in Tabel 4.1.2.1) worden de belanghebbenden gewaarschuwd door de waterwacht van ARA zodat zij maatregelen kunnen nemen.

#### 4.1.3

##### *Lozingsprogramma Haringvlietsluizen*

Bij de Haringvlietsluizen wordt in principe strikt volgens LPH'84 gespuid: de grootte van de spui-opening is direct gekoppeld aan de grootte van de afvoer van de Rijn (Lobith) rekening houdend met de looptijd (de tijd die het water nodig heeft om Lobith naar de Rijn-Maasmonding te komen). Alleen om heel dringende redenen wordt afgeweken van LPH'84, o.a. mag de waterstand bij Moerdijk niet onder NAP komen voor zover dit te beïnvloeden is met het lozingsprogramma.

In 2007 is vooral aan het einde van het jaar afgeweken van het LPH'84 om te voorkomen dat de waterstand bij Moerdijk te laag zou worden. Dit was vooral nodig bij afvoeren van de Rijn die in het algemeen groter zijn dan ca. 2500 m<sup>3</sup>/s. In totaal is in 9% van de getijdenperioden afgeweken van het LPH'84. Dit betekent ongeveer 1 maand per jaar. Tabel 4.1.3.1 geeft het percentage afwijkingen in de laatste vijf jaar.

**Meerjarige ontwikkeling:** het aantal keren dat is afgeweken van LPH'84, ligt in 2007 in dezelfde orde grootte als voorgaande jaren.

**Tabel 4.1.3.1 Percentage getijdenperioden waarin afwijkend is gespuid**

2003	2004	2005	2006	2007
15%	6%	5%	10%	9%

**Norm:** volgens een afspraak in het kader van de invoering van het beheer volgens de Kier, wordt sinds een aantal jaren het LPH'84 strikt toegepast. Dat wil zeggen dat er alleen wordt afgeweken als de waterstand bij Moerdijk onder NAP dreigt te komen. Voor alle andere situaties kan dit alleen na overleg met de watermanager.

**Knelpunten:** door lekverliezen door de Haringvlietsluizen en door het schutbedrijf bij de Goereese Sluis, komt er zout water in het westelijk deel van het Haringvliet terecht. Vooral bij lage afvoeren van de Rijn, als er (bijna) niet gespuid, hoopt dit zoute water zich op in de diepere delen in het westelijke deel Haringvliet. Ook kan door forse achterwaartse verzilting zout water in het Haringvliet terechtkomen, dat alleen onder invloed van het spuien verdwijnt.

**Maatregelen:** in 2007 is op 12 mei, 25 en 26 juni afwijkend gespuid in verband met te hoge waterstanden waardoor vogelnesten wegdreven. Op 18 en 19 juni is afwijkend gespuid vanwege een diepstekende kotter die door de sluis moest. In deze gevallen is met de

watermanager overleg gepleegd. In de overige situaties is afgeweken om de waterstand bij Moerdijk op peil te houden.

Volgens de laatste planning zal per 1 december 2010 overgestapt worden naar het beheer van de Haringvlietsluizen volgens "de Kier".

## 4.2

### Morfologie

De morfologie heeft betrekking op de bodemligging van de rivieren en de veranderingen daarin ten gevolge van sedimentatie (aanzanding) en erosie (verdieping). Daarnaast spelen natuurlijk ook het onderhoudsbaggerwerk en de zandwinning een rol.

#### *Toestand 2007*

De bodemligging wordt bepaald door de stroomsnelheid, zoals die optreedt ten gevolge van de rivierafvoer en de getij-indringing. Daarnaast speelt het onderhoudsbaggerwerk en de zandwinning een rol.

Jaarlijks wordt in ieder geval in alle watersysteemdelen van de Rijn-Maasmonding de bodemligging van de vaargeul gemeten. Daarnaast worden de delen *buiten* de vaargeul maar *in* het zomerbed van de rivier met een lagere frequentie gemeten.

De metingen die in 2007 zijn uitgevoerd, moeten nog verwerkt worden.

Onderzoek van Snippen et al. (2005) naar de meerjarige bodemontwikkeling geeft in grote lijnen het volgende beeld voor de Rijn-Maasmonding: sedimentatie in het oostelijke en zuidelijke deel van de Rijn-Maasmonding. Door grote hoeveelheden zandwinning in de Boven, Beneden en Nieuwe Merwede treedt hier een verdieping (erosie) op. Natuurlijke verdieping (erosie) treedt vooral in de noord-zuid georiënteerde rivieren en de Oude Maas. In de noordrand van de Rijn-Maasmonding verandert de diepte niet ten gevolge van nautisch onderhoudsbaggerwerk

**Norm:** voor de benodigde waterdiepte van de vaargeulen in de Rijn-Maasmonding is de CEMT-klasse indeling het uitgangspunt.

Een speciaal geval is de vaargeul in de Nieuwe Maas en de Nieuwe Waterweg, waar de bodem is vastgelegd volgens de trapjeslijn. Deze ligging is een compromis tussen de scheepvaartseisen en de wens/eis om de verzilting van de Hollandsche IJssel zo lang mogelijk tegen te houden. Dit laatste betekent ook dat delen die dieper zijn dan de ligging volgens de trapjeslijn opgevuld zouden moeten worden.

**Knelpunten:** onder invloed van de afvoer van de rivier en de indringing van de getijbeweging verandert de bodemligging van de rivieren in de Rijn-Maasmonding. Daarnaast speelt ook het onderhoudsbaggerwerk en de zandwinning een belangrijke rol. In verband met de bodemontwikkeling in de Rijn-Maasmonding, zijn er een aantal knelpunten:

- *Boven Merwede:* bodemdaling van gemiddeld 3,8 cm per jaar (periode 1990 – 2000) door zandwinning (250.000 m<sup>3</sup>); door de bodemdaling dalen ook de waterstanden. Dit effect werkt ook door in bovenstroomse richting;
- *Nieuwe Waterweg en de Nieuwe Maas:* de ligging van de trapjeslijn vertoont de laatste jaren een toenemende verdieping;
- *Dordtsche Kil, de Noord en (delen van) de Oude Maas:* de doorgaande (natuurlijke) verdieping verdient aandacht in verband met de stabiliteit van de direct aanliggende hoogwaterkeringen en kunstwerken (tunnels, e.d.) die in de rivier liggen. Het onderhoud van de vaargeul in de Dordtsche Kil leverde eind 2007 problemen op vanwege het voorkomen van zandribbels. Onderzoek van deze ribbels gaf ook aan dat er grote diepe kuilen in de Dordtsche Kil voorkomen, die mogelijk een gevaar op kunnen leveren voor de hoogwaterkeringen.

**Maatregelen:** om de daling van de bodem van de Boven Merwede, en daarmee ook de daling van de waterstand in bovenstroomse richting, te stoppen, is vanaf 2007 de zandwinning met 50% verminderd. Er wordt dan op jaarbasis nog 125.000 m<sup>3</sup> zand uit de Boven Merwede verwijderd. Als er om nautische redenen meer sediment moet worden verwijderd, dan moet dit teruggestort worden in de diepere delen van de Boven Merwede buiten de vaargeul. Ook de

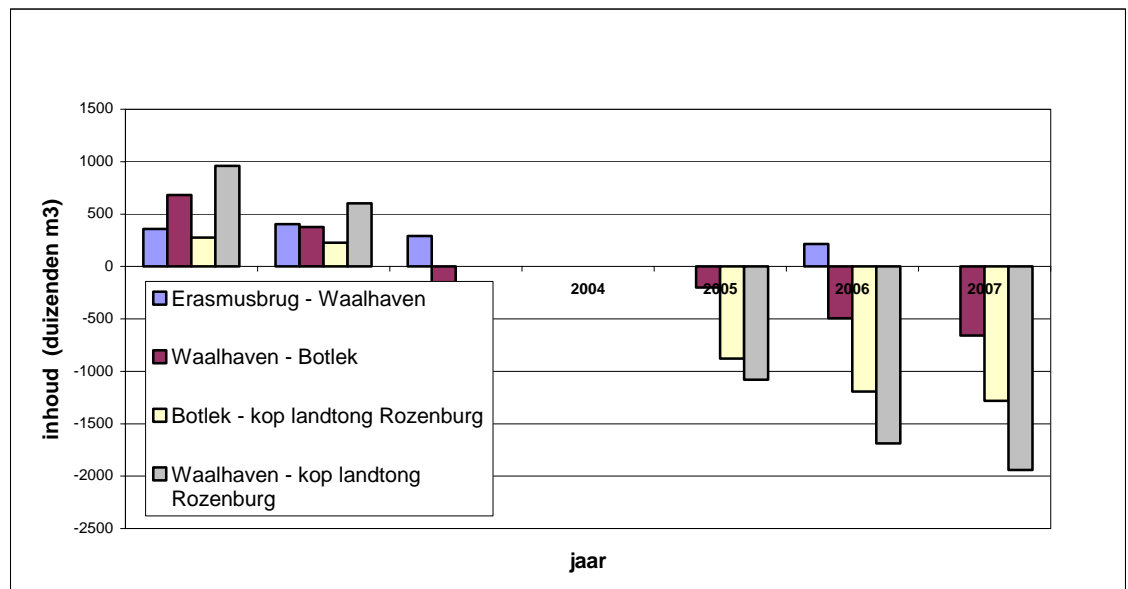
hoeveelheid te winnen sediment uit de Beneden Merwede en de Nieuwe Merwede zijn gelimiteerd.

Om de trapjeslijn in de Nieuwe Waterweg en de Nieuwe Maas te herstellen moet de inhoud onder het niveau van de trapjeslijn weer worden aangevuld. In 2007 zou op het traject Waalhaven – kop landtong Rozenburg 1.941.100 m<sup>3</sup> specie moeten worden gestort om de ligging van de trapjeslijn te herstellen, vooral om een toenemende verzilting tegen te gaan (zie figuur 4.2.1). Deze aanvulling is niet uitgevoerd in 2007, omdat eerst onderzoek wordt gedaan naar nut en noodzaak van de trapjeslijn (in 2008/2009). Als dit nodig is, zal daarna onderzocht worden hoe deze aanvullingen uitgevoerd moeten worden (2009/2010)

Vervolgens zal het onderhoud weer moeten worden uitgevoerd om het niveau te handhaven. Dus baggeren als het te ondiep is en storten als het te diep is.

Met betrekking tot de doorgaande verdieping van de Dordtsche Kil, de Noord en (delen van) de Oude Maas zal in 2009 onderzocht worden welke maatregelen nodig zijn, o.a. in verband met de stabiliteit van de hoogwaterkeringen.

**Figuur 4.2.1 Afwijking inhoud ten opzichte van niveau trapjeslijn**



### 4.3

#### Verzilting

Onder gemiddelde omstandigheden is de invloed van het zeewater merkbaar tot ongeveer Lekhaven aan de Nieuwe Maas en Spijkenisse aan de Oude Maas. Bij hogere afvoeren van de Rijn wordt de invloed van het zeewater verder teruggedrongen richting zee. Bij lagere rivierafvoeren daarentegen dringt het zeewater verder landinwaarts. Als bij deze lage afvoeren ook nog eens verhoogde waterstanden optreden ten gevolge van een storm, bestaat de kans op achterwaartse verzilting. De invloed van het zeewater kan dan merkbaar zijn tot op het Haringvliet/Hollandsch Diep, tot bij Dordrecht en tot ver op de Lek (zie bijlage G).

#### *Verloop chlorideconcentratie van de Rijn 2007.*

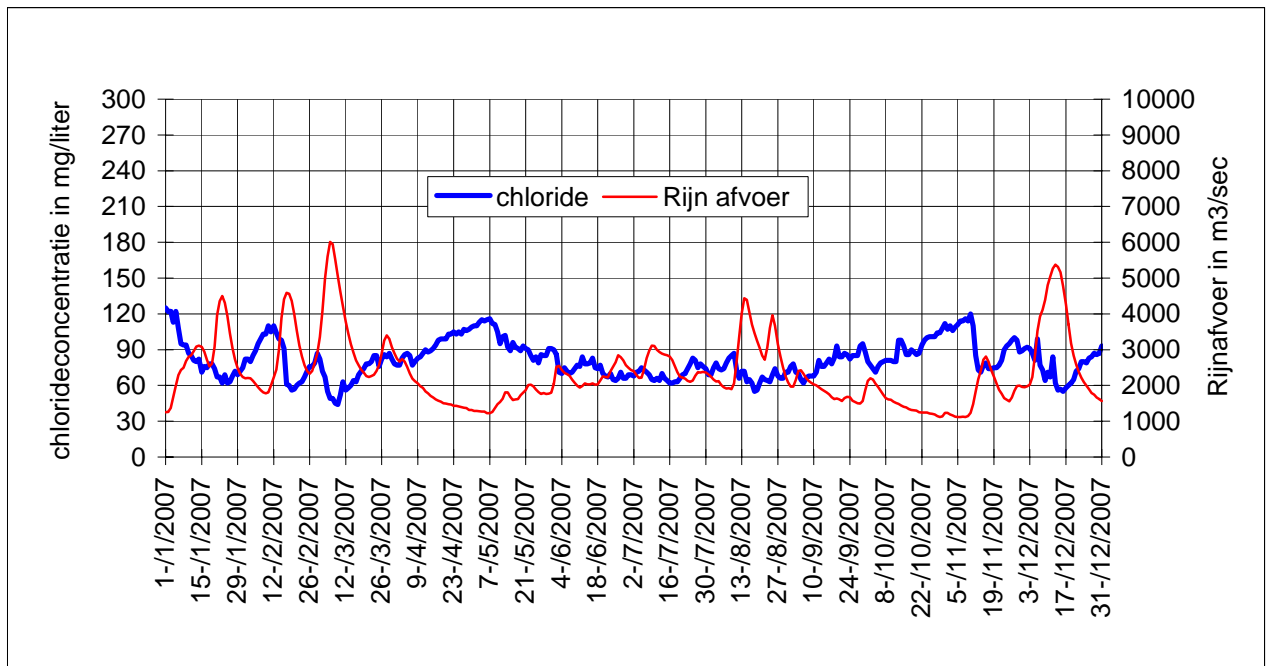
In 2007 begint de chlorideconcentratie redelijk hoog door de lage afvoer van de Rijn. De **maximale concentratie** bedraagt 125 mg Cl<sup>-</sup>/l in de maand januari. Daarna neemt de concentratie af door een stijgende afvoer van de Rijn. De **minimale concentratie** is ca. 44 mg Cl<sup>-</sup>/l in de maand maart.

De **gemiddelde chlorideconcentratie** in 2007 bedraagt 82 mg Cl<sup>-</sup>/l.

Het verloop van zowel de afvoer als de chlorideconcentratie van de Rijn bij Lobith is weergegeven in figuur 4.3.1.



**Figuur 4.3.1 Afvoer en chlorideconcentratie van de Rijn (Lobith) (resp. m<sup>3</sup>/s en Cl<sup>-</sup>/l)**



*Verziltingsituatie in de Rijn-Maasmonding in 2007*

In 2007 is, ten gevolge van de lage afvoer van de Rijn en een verhoogde waterstand bij Hoek van Holland, bij **Kinderdijk (aan de Lek) 12 keer** (3\* in januari en 9\* in november 2007) een maximale chlorideconcentratie opgetreden die hoger was dan 150 mg Cl<sup>-</sup>/l (zie bij 'norm'). Bij **Bernisse (in het zuidelijke deel van het Spui) is dit 3 keer** opgetreden (2\* in januari en 12\* in november 2007). De maximale chlorideconcentratie was resp. 1.217 mg Cl<sup>-</sup>/l en 2.405 mg Cl<sup>-</sup>/l. In alle gevallen nam de chlorideconcentratie weer af tot het achtergrondgehalte in de ebperiode volgend op de verhoging. De overschrijding duurde daardoor slechts enkele uren.

**Meerjarige ontwikkeling:** tabel 4.3.2 geeft het aantal keren per jaar in de periode 2002-2007 dat de achterwaartse verzilting is opgetreden en de maximale chlorideconcentratie die in dat jaar is opgetreden.

**Tabel 4.3.2 Aantal keer dat de achterwaartse verzilting is opgetreden met de maximale chlorideconcentratie (mg Cl<sup>-</sup>/l) in de periode 2002-2007**

	2002		2003		2004		2005		2006		2007	
	aantal	max.	aantal	max.	aantal	Max	aantal	max.	aantal	max.	aantal	max.
Kinderdijk	0	165	170	3.584	28	1.814	60	2.726	37	1.198	17	1.217
Bernisse	1	675	12	4.755	5	1.936	67	9.793	9	5.684	5	2.405

Het verloop van de chlorideconcentratie in de Rijn voor de periode 1997 – 2007 is weergegeven in bijlage I. De waarden voor 2007 laten geen opmerkelijke waarden zien ten opzichte van voorgaande jaren.

**Norm:** 200 mg Cl<sup>-</sup>/l (zie 4<sup>de</sup> nota Waterhuishouding, 1998).

**Knelpunten:** indien een chloridegehalte hoger dan 200 mg Cl<sup>-</sup>/l optreedt bij Kinderdijk en/of Bernisse dan is er sprake van "**achterwaartse verzilting**". Deze norm blijkt in de praktijk te hoog te zijn voor de verschillende gebruikers (bedrijven, drinkwaterbedrijven, en waterschappen) die liefst een maximale norm hanteren van 150 mg Cl<sup>-</sup>/l t.b.v. de verscheidene functies (koel- en proceswater), drinkwateronttrekking, landbouw (beregening,

doorspoelen, waterpeilbeheersing). Situaties met achterwaartse verzilting die in 2007 zijn opgetreden, zijn het gevolg geweest van een lage afvoer van de Rijn gecombineerd met een verhoogde waterstand op zee.

**Maatregelen:** in het verleden zijn 2 soorten maatregelen getroffen om de opdringende verzilting in de Rijn-Maasmonding zo veel mogelijk tegen te gaan:

- In de jaren 70 van de vorige eeuw is in de Nieuwe Waterweg/Nieuwe Maas de bodem aangelegd volgens de trapjeslijn (zie ook "morfologie"). Deze ligging is een compromis tussen de scheepvaartbelangen en het tegen gaan van de verzilting.
- Bij het opstellen van het lozingsprogramma voor de Haringvlietsluizen is het uitgangspunt geweest om zo lang mogelijk 1500 m<sup>3</sup>/s af te voeren via de Nieuwe Waterweg. Hierdoor wordt zo lang mogelijk voorkomen dat het zoute water doordringt tot aan de mond van de Hollandsche IJssel.

In het algemeen geldt dat bij een dreigende verzilting alle belanghebbenden zo spoedig mogelijk ingelicht worden zodat zij afdoende maatregelen kunnen treffen.

## 5 Conclusies

**De chemische waterkwaliteit** in 2007 is in grote lijnen vergelijkbaar met die van 2006. Ook dit jaar wordt de Europese norm overschreden voor 2 PAK's in enkele waterlichamen (Boven Merwede en Dortsche Biesbosch) en de som drins bij de Hollandsche IJssel. Een aantal stoffen (zoals, endosulfan, 1 PAK, vlamvertager, TBT en octylfenol) kunnen niet getoetst worden omdat de norm lager ligt dan de detectielimiet ("aandachtstoffen").

Van de "overige" stoffen getoetst aan de Nederlandse MKN norm zijn overschrijdingen waargenomen voor koper en zink (alle waterlichamen), vanadium (Hollandsche IJssel en Nieuwe Waterweg) en aldrin (Hollandsche IJssel). Ook in dit kader zijn er een aantal "aandachtstoffen" (voornamelijk bestrijdingsmiddelen). De PCB's, PAK's en hexachloorbenzeen gemeten in zwevend stof en getoetst aan het MTR blijven de norm overschrijden in alle waterlichamen zoals in de vorige jaren. Cadmium in de Maas en de drins in de Hollandsche IJssel zijn regionale probleemstoffen.

Van de fysisch-chemische parameters getoetst aan het GEP overschrijdt stikstof de norm in alle waterlichamen zoals ook in voorgaande jaren; fosfaat is overschrijdend bij de Hollandse IJssel en in het Maastroomgebied; opmerkelijk is de overschrijding van de zuurstofnorm in de Hollandse IJssel.

Uit het **ecotoxicologisch** onderzoek in paling in de Hollandsche IJssel blijkt dat de gehalten van merendeel van de stoffen vergelijkbaar zijn met die van vorige jaren m.u.v. dieldrin. Accumulatie van dieldrin in aal was in 2008 een factor 9 hoger ten opzichte van 2007.

De **waterbodempkwaliteit** in de Rijn-Maasmonding varieert sterk. In het Rotterdamse havengebied is sprake van een schone tot licht verontreinigde waterbodem. Dit geldt ook voor rivieren of rivierdelen waar geen of weinig sedimentatie van slib heeft plaatsgevonden (Spui, Dordtsche Kil en de vaargeulen in Lek, Oude Maas, Noord, Bergsche Maas, Boven Merwede en Beneden Merwede). In de overige gebieden in de Rijn-Maasmonding, m.n. de Hollandsche IJssel en de gehele zuidrand, is de waterbodem (sterk) verontreinigd. De kwaliteit van de waterbodem wordt mede bepaald door de kwaliteit van het van bovenstrooms aangevoerde materiaal. In de laatste jaren is de kwaliteit van het Rijnsediment zodanig verbeterd dat er nauwelijks sprake is van onaanvaardbare humane en ecologische risico's. In het beïnvloedingsgebied van de Maas is het gesedimenteerd materiaal nog steeds verontreinigd. In 2007 heeft sanering van verontreinigde waterbodems plaatsgevonden in delen van de Hollandsche IJssel, de Slidrechtse Biesbosch en het Hollandsch Diep.

**De ecologische kwaliteit** van de waterlichamen in Zuid-Holland kan als "matig" omschreven worden. Beneden Maas en Haringvliet west scoren zelfs als "slecht". Dit is vooral te wijten aan a) de steile en harde oevers die een beperking vormen voor het voorkomen van habitats met macrofyten en macrofauna en b) de beperkte mogelijkheden voor vis passeerbaarheid. De beperkte invloed van het getij met als gevolg onvoldoende inundatiezones en ecologische variatie speelt ook een belangrijke rol.

Uit het SOVON onderzoek (2007) over de ontwikkeling van verschillende groepen watervogels is gebleken dat het totaal aantal watervogels de laatste 10 jaar min of meer stabiel is gebleven.

Uit het onderzoek naar migratiegedrag van snoekbaars is gebleken dat er geen grootschalige migratie van snoekbaars vanuit het Benedenrivierengebied naar bovenstrooms liggende rivierdelen plaats vindt. Het is nog onduidelijk hoeveel snoekbaars door de Haringvlietssluisen naar de Voordelta spoelt en of de migratiegedrag seizoensafhankelijk is.

Voor de **waterhuishouding** van de Rijn-Maasmonding is 2007 een normaal jaar geweest zonder extremen. De afvoer van de Rijn en Maas vertonen een verloop dat lijkt op voorgaande jaren: hogere afvoer in het voorjaar en lagere afvoeren aan het eind van de zomer en in het najaar. Ook de waterstanden die opgetreden zijn vertonen geen extreme waarden. In het algemeen is het lozingsprogramma van de Haringvlietssluisen strikt gevolgd. In 9% van de getijperioden moest afgeweken worden van het lozingsprogramma om te voorkomen dat de

waterstand bij Moerdijk te laag zou worden. Ook is twee keer afgeweken in een poging zout water in het westelijk deel van het Haringvliet te lozen.

De **bodemligging** in de Rijn-Maasmonding vertoonde in 2007 geen grote afwijkingen van de meerjarige trend. Problemen zijn gesignaleerd over het effect op de waterstanden bovenstrooms van de grote hoeveelheden zand die in de Boven Merwede worden onttrokken. De zandwinning is vanaf 2007 hierdoor gehalveerd. De ligging van de trapjeslijn in de Nieuwe Waterweg en de Nieuwe Maas vertoont de laatste jaren een toenemende verdieping. De afwijking is desondanks vergelijkbaar met die van 2006. De toenemende diepte van de Dordtsche Kil, de Noord en de Oude Maas bleef ook in 2007 de aandacht vestigen.

De **verziltingsituatie** in de Rijn-Maasmonding in 2007, ten gevolge van een lage afvoer van de Rijn en een verhoogde waterstand op zee is niet bijzonder geweest t.o.v. de vorige jaren. De chloridegehalte van 200 mg Cl<sup>-</sup>/l is 127 maal overschreden bij Kinderdijk en 2 maal bij Bernisse; hierbij is, alhoewel van korte duur, toen sprake geweest van achterwaartse verzilting.

## Literatuurlijst

- Bakker D.J., I. Metaal (2007). Saneringsprogramma Waterbodembodem Rijkswateren 2008-2013. RWS rapport nr. 10958.
- BKMW (2008). Besluit Kwaliteitseisen en Monitoring Water. Besluit van houdende regels ter uitvoering van de milieudoelstellingen van de kaderrichtlijn water. Ministerie van VROM, oktober 2008.
- Ciarelli S., H. Mattaar & A. van de Vet (2008). Waterkwaliteit 1985-2003 in het beheergebied van Zuid-Holland. RWS- Zuid-Holland werkdocument. RWS/ZH/ARA/2008/07
- Goederen de S. & A. Fioule (2003). Trendanalyse waterstanden benedenrivierengebied 1971 – 2001. RIZA-werkdocument 2003.178X.
- Hoek-van Nieuwenhuizen M. & M.J.J. Kotterman (2008). Ecotoxicologisch onderzoek Hollandsche IJssel paling 2006-2010, vangstjaar 2008. Rapport IMARES-Wageningen nr. C086/08.
- Ministerie Verkeer en Waterstaat (1998). Vierde Nota Waterhuishouding. Regeringsbeslissing, december 1998.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (RWS). Projectgroep Implementatie Handreiking MEP/GEP (2005). Handreiking voor vaststellen van status, ecologische doelstellingen en bijpassende maatregelenpakketten voor niet-natuurlijke wateren. RIZA rapport 2006.002, STOWA rapport 2006-02, ISBN 90-369-5708-7.
- Publicatieblad van de Europese Unie (2008). Richtlijn 2008/105/EG van het Europees Parlement en de Raad van inzake milieukwaliteitsnormen op het gebied van het waterbeleid tot wijziging en vervolgens intrekking van de Richtlijnen 82/176/EEG, 83/513/EEG, 84/156/EEG, 84/491/ en 86/280/EEG van de Raad, en tot wijziging van Richtlijn 2000/60/EG, 16 december 2008.
- Raad van Europese gemeenschappen (1976). Richtlijn van de Raad (8 december 1975) betreffende de kwaliteit van het zwemwater (76/160/EEG)
- Roomen van M., C. van Turnhout & E. van Winden (2007). Een vergelijking van de trend van viseters in de Rijn-Maasmonding met de landelijke trend. SOVON-Notitie 2007-109.
- Snippen E., A. Fioule, H. Geelen, A. Kamsteeg, A. van Spijk & T. Visser (2005). Sediment in (be)weging; sedimentbalans Rijn-Maasmonding periode 1990 – 2000. RIZA rapport nr. 2005.023; ISBN9036957052.
- Spierts I.L.Y., J.C.A. Merckx & F.T. Vriese (2007). Onderzoek migratie snoekbaars 2007. Rapport VisAdvies; project VA2007\_14.
- Van de Vet A.C. (2007). Zwemwaterkwaliteit 2007. RWS- Zuid-Holland werkdocument. RWS/ZH/AP/2008/09
- Watersysteemkwaliteit Zuid-Holland (2008). ARA rapport RWS/DZH//ARA/2008-16
- Witteveen & Bos (2008). KRW-toetsing 2007 chemische parameters Rijkswateren. Rapport RW1734-2, Rijkswaterstaat Waterdienst.



Bijlage A      Overzicht van waterlichamen en meetlocaties (chemische parameters)

<b>Waterlichaam</b>	<b>Waterlichaam- code</b>	<b>Meetlocatie</b>	<b>Code</b>
Haringvliet oost, Hollandsch Diep	NL94_1	Bovensluis	BOVSS
Nieuwe Merwede, Dordtse Biesbosch	NL94_2	Lobith	LOBPTN
Boven, Beneden Merwede, Sliedrechtse Biesbosch, Afgedamde Maas-Noord	NL94_3	Lobith	LOBPTN
Oude Maas (bovenstrooms Hartelkanaal), Spui, Noord, Dordtsche Kil, Lek	NL94_4	Puttershoek	PUTTHK
Beneden Maas (Afgedamde Maas-Zuid, Getijdenmaas tot Lith)	NL94_5	Keizersveer	KEIZVR
Bergsche Maas	NL94_6	Keizersveer	KEIZVR
Hollandsche IJssel	NL94_7	Gouda Voorhaven	GOUDVHVN
Nieuwe Maas, Oude Maas (benedenstrooms Hartelkanaal)	NL94_8	Brienoord	BRIENOD
Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal	NL94_9	Maassluis	MAASSS
Amer, Brabantse Biesbosch	NL94_10	Keizersveer	KEIZVR
Haringvliet west	NL94_11	Haringvlietsluis	HARSS





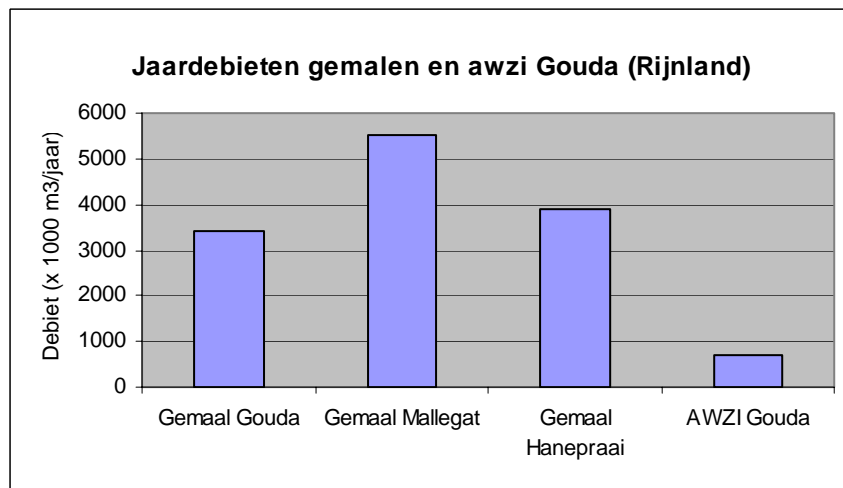
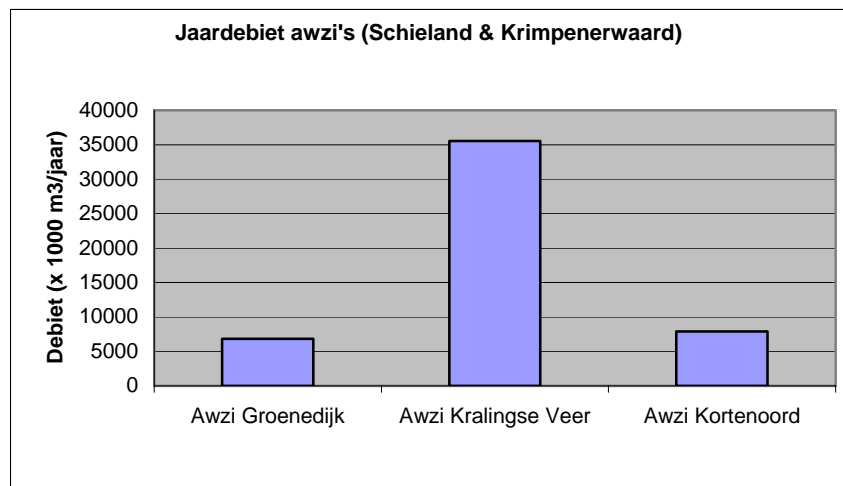
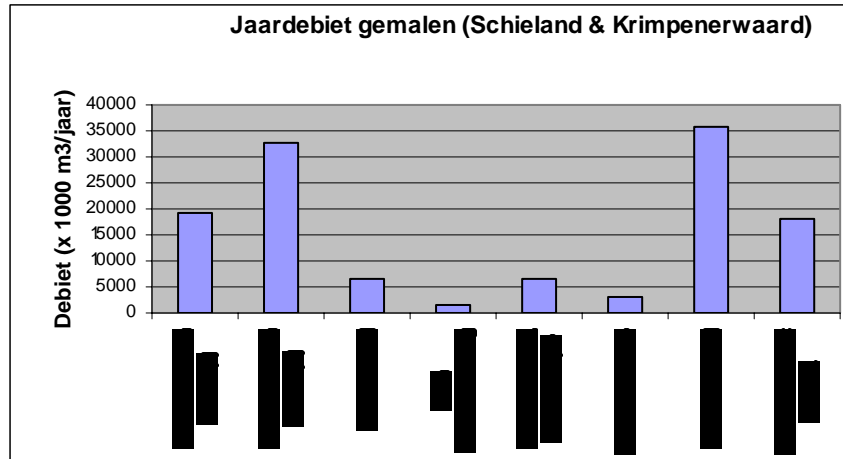
## Bijlage B Resultaten toetsing drinkwater aan kwaliteitsdoelen (BKMO)

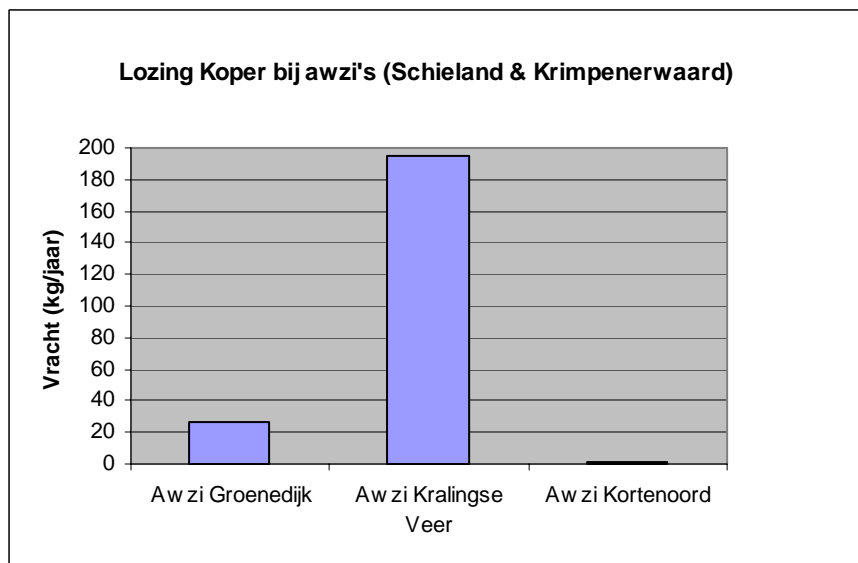
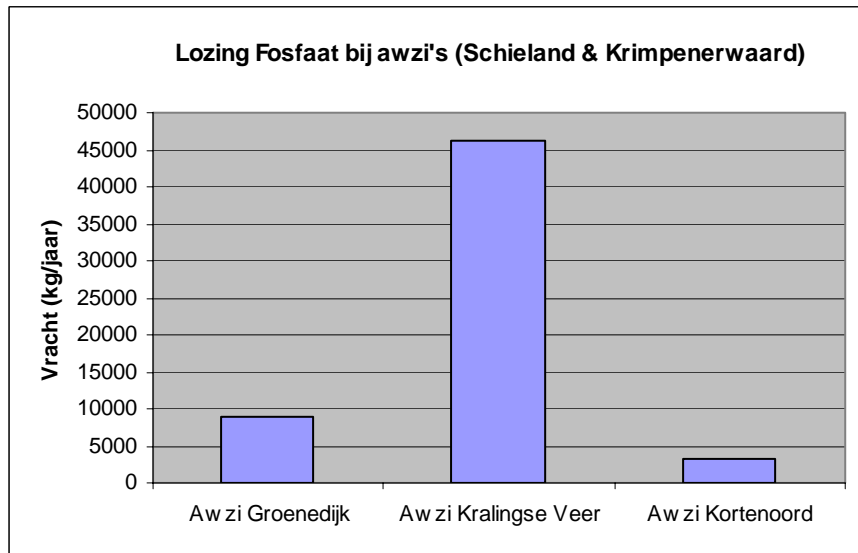
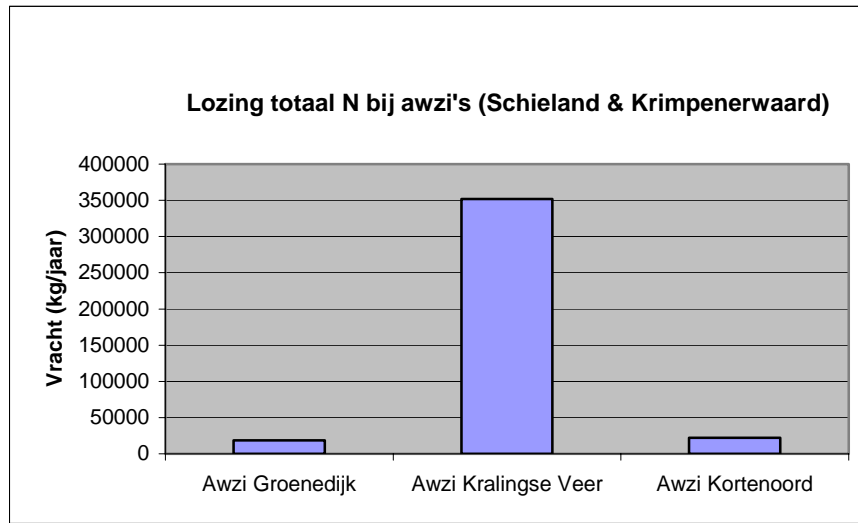
**groen** = stoffen die voldoen; **geel** = stoffen die niet toetsbaar zijn omdat (a) de norm lager is dan de detectiegrens of (b) de meetwaarden zijn beneden de detectiegrens; blanco = niet gemeten.

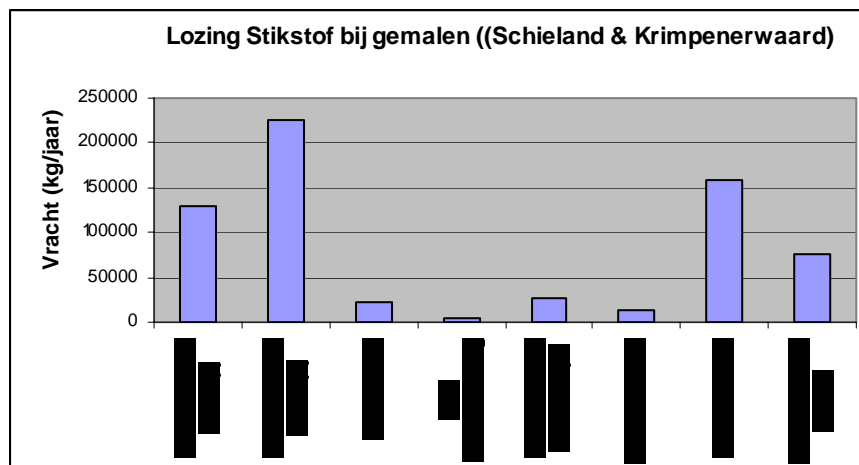
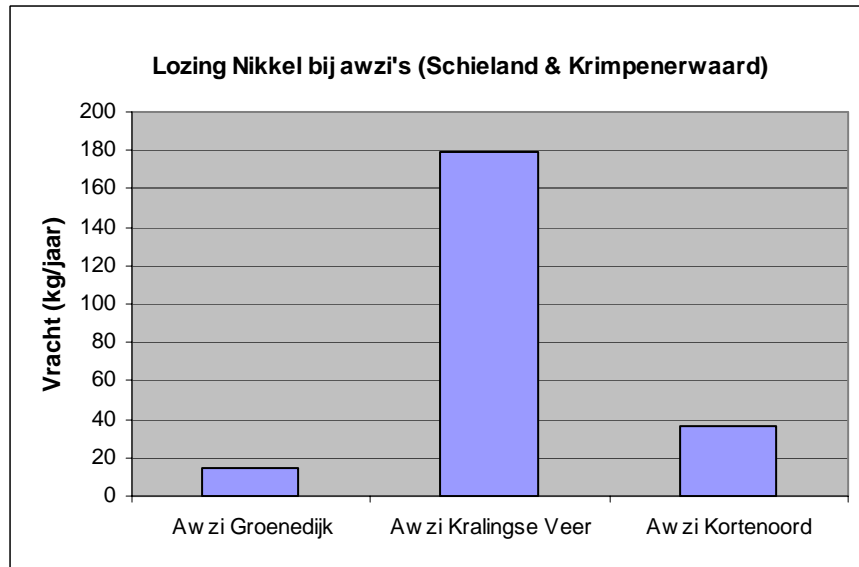
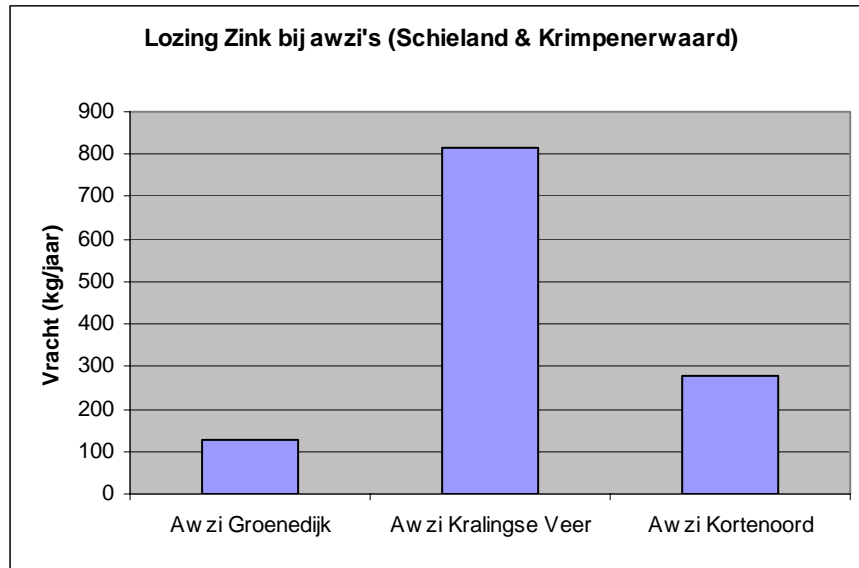
Parameter	Norm	Drinkwaterinnamepunten Zuid-Holland		
		Brakel	Keizersveer	Scheelhoek
<i>Fysisch-chemische en bacteriologische parameters</i>				
Geurverduunningsfactor bij 20°C	20			
Kleurintensiteit	50 (mg/l)			
Gesuspendeerde stoffen	50 (mg/l)			
Temperatuur	25 °C			
Geleidingsvermogen voor elektriciteit	100 mS/m			
Chloride	200 (mg/l)			
Sulfaat	100 (mg/l)			
Fluoride	1 (mg/l)			
Ammonium	1,2 (mg/l N)			
Organisch gebonden stikstof	2,5 (mg/N)			
Nitraat	50 (mg/l N)			
Fosfaat	0,2 mg/l P)			
Biochemisch zuurstofverbruik	6 (mg/O <sub>2</sub> )			
Chemisch zuurstofverbruik	40 (mg/O <sub>2</sub> )			
Choline-esterase remmers	1			
Bacteriën van de coligroep (totaal)	20000/l			
Thermotolerante bacteriën van de coligroep	20000/l			
Faecale streptococci	10000/l			
Algenbiomassa (chlorofyl- a)	100			
Zuurstof opgelost	> (mg/O <sub>2</sub> )			
Zuurgraad	7-9			
<i>Chemische parameters</i>				
1,1,1,2-tetrachloorethaan	0,1			
1,1,1-trichloorethaan	0,1			
1,1,2-trichloorethaan	0,1			
1,1-dichloorethaan	0,1			
1,1-dichlooretheen	0,1			
1,2,4,5-tetrachloorbenzeen	0,1			
1,2-dichloorbenzeen	0,1			
1,3-dichloorbenzeen	0,1			
1,4-dichloorbenzeen	0,1			
2,4-dichloorfenol	0,1			
2,4-dichloorfenoxiazijnzuur	0,1			
2,4-dichloorfenoxypropionzuur	0,1			
2-chlooraniline	0,1			
2-chloorfenol	0,1			
2-chloortolueen	0,1			
2-methyl-4-chloorfenoxiazijnzuur	0,1			
2-methyl-4-chloorfenoxypropionzuur	20			
3-chlooraniline	20			
3-chloorfenol	20			
3-chloorpropeen	20			
3-chloortolueen	20			
Aldrin	0,1			

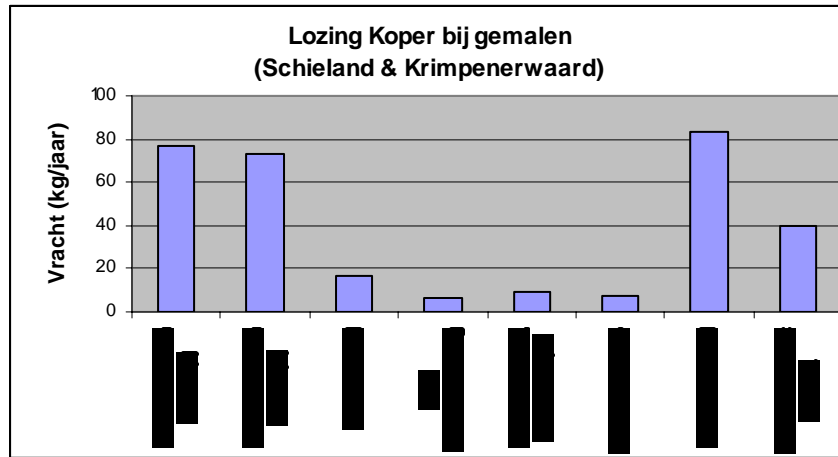
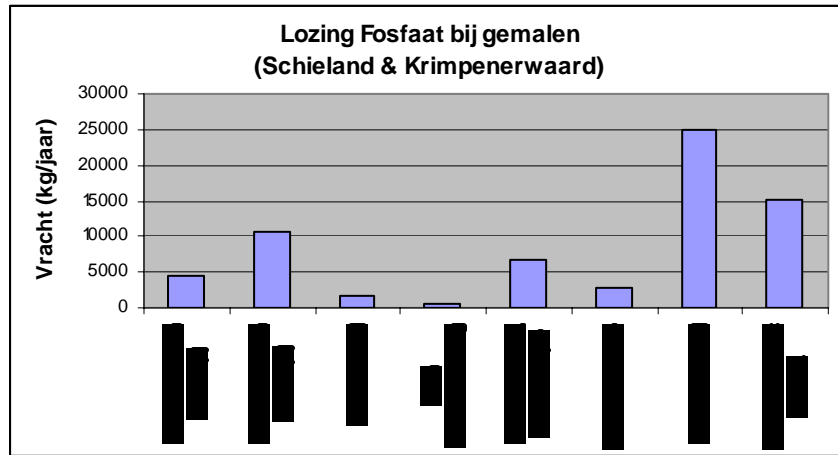
Arseen	20			
Atrazine	0,1			
Barium	200			
Bentazon	0,1			
Boor	1000			
Cadmium	1,5			
Carbendazim	0,1			
Chloordaan	0,1			
Chloorfenvinfos	0,1			
Chloorpyrifos	0,1			
Coumafos	0,1			
Cyanide	50			
Diazinon	0,1			
Dimethoat	0,1			
Dimethyl-dichloorvinylfosfaat	0,1			
Disulfoton	0,1			
Diuron	0,1			
Ethylparathion	0,1			
Fenantheen	0,2			
Fenitrothion	0,1			
Fenthion	0,1			
Gamma-hexachloorcyclohexaan	0,1			
Heptachloor	0,1			
Isoproturon	0,1			
Koper	50			
Kwik	0,3			
Linuron	0,1			
Lood	30			
Malathion	0,1			
Metazachloor	0,1			
Methabenzthiazuron	0,1			
Methyl tolclofos	0,1			
Methyl-oxymeton	0,1			
Methylparathion	0,1			
Metolachloor	0,1			
Octa-methyl-tetra-siloxaan	0,1			
PAK's (6)	0,2			
Pentachloorbenzeen	20			
Pentachloorfenol	0,1			
Pirimicarb	0,1			
Simazine	0,1			
Tetrabutyltin	0,1			
Tetrachlooretheen	20			
Tolueen	0,2			
Triazofos	0,1			
Zink	200			

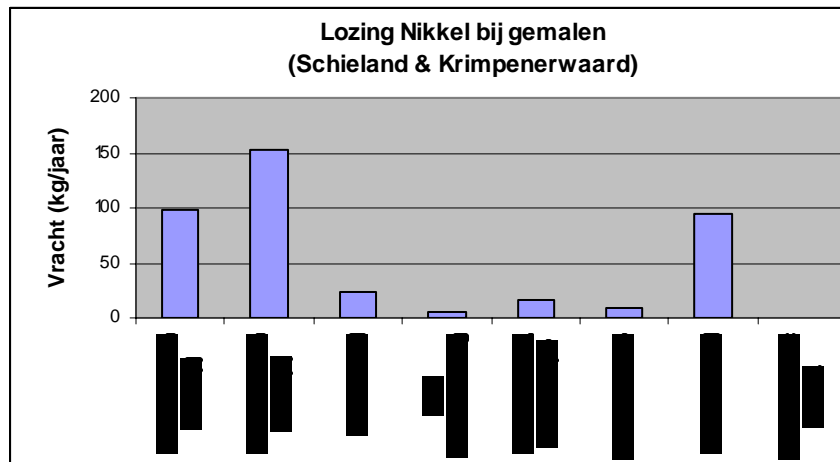
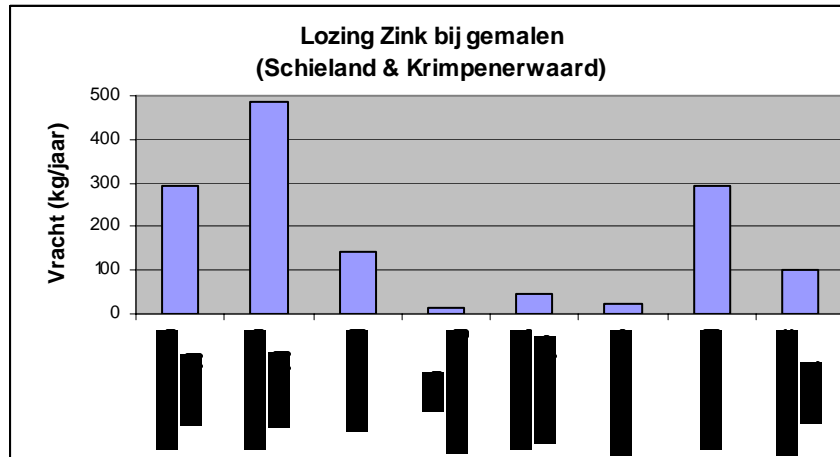
Bijlage C Jaardebieten en lozingen (gemalen en awzi's) op de Hollandsche IJssel

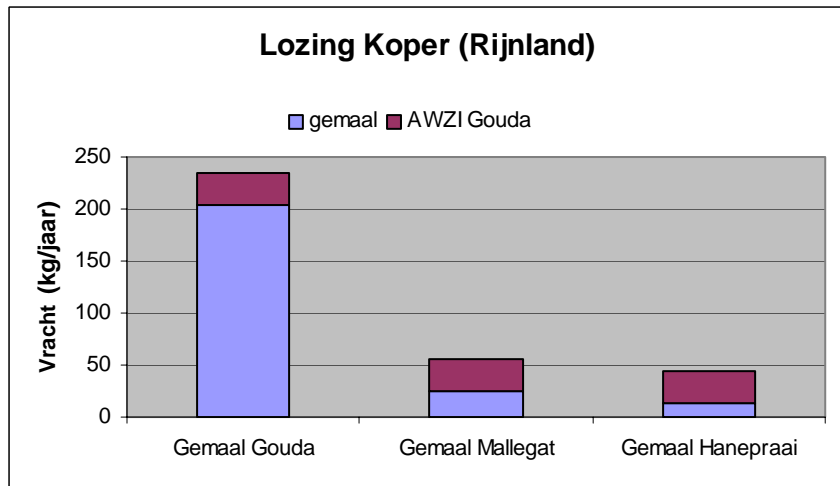
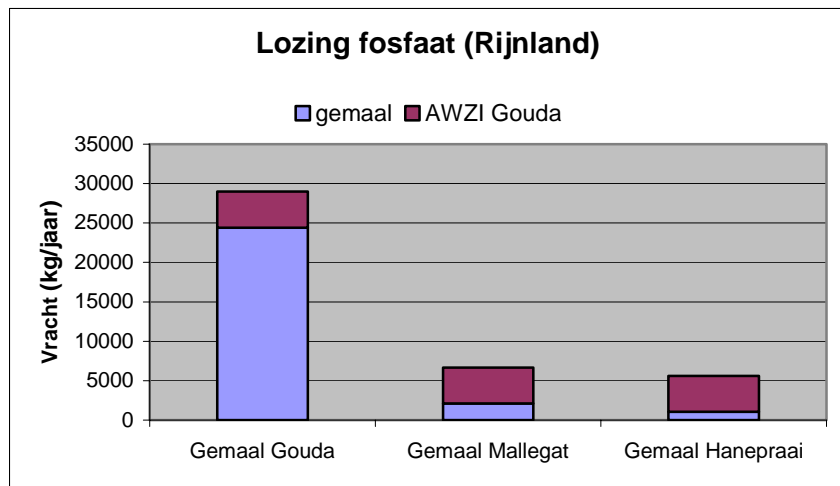
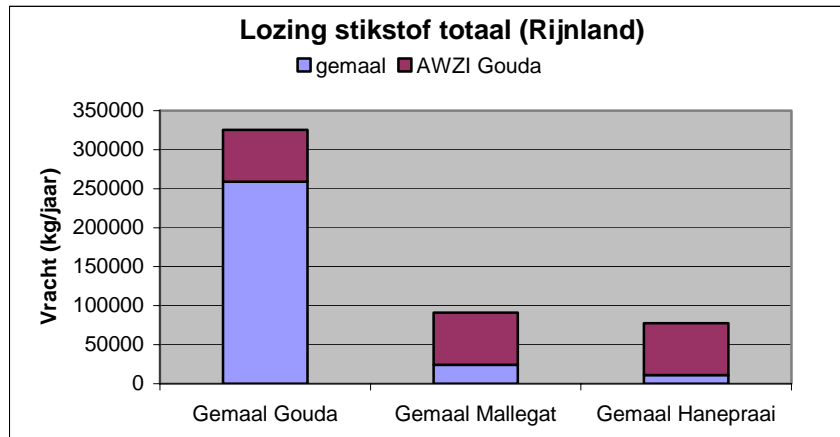




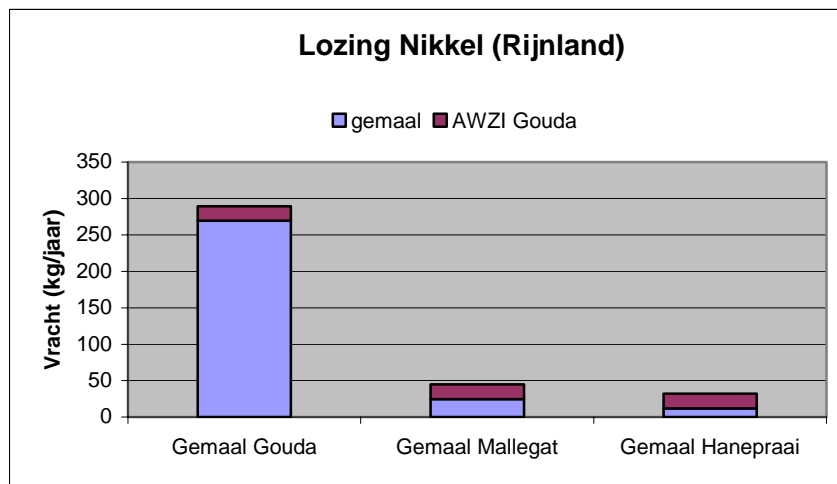
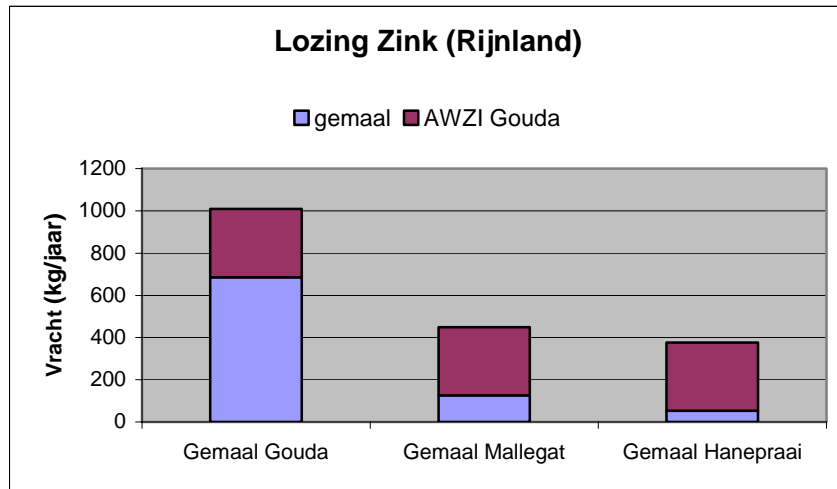












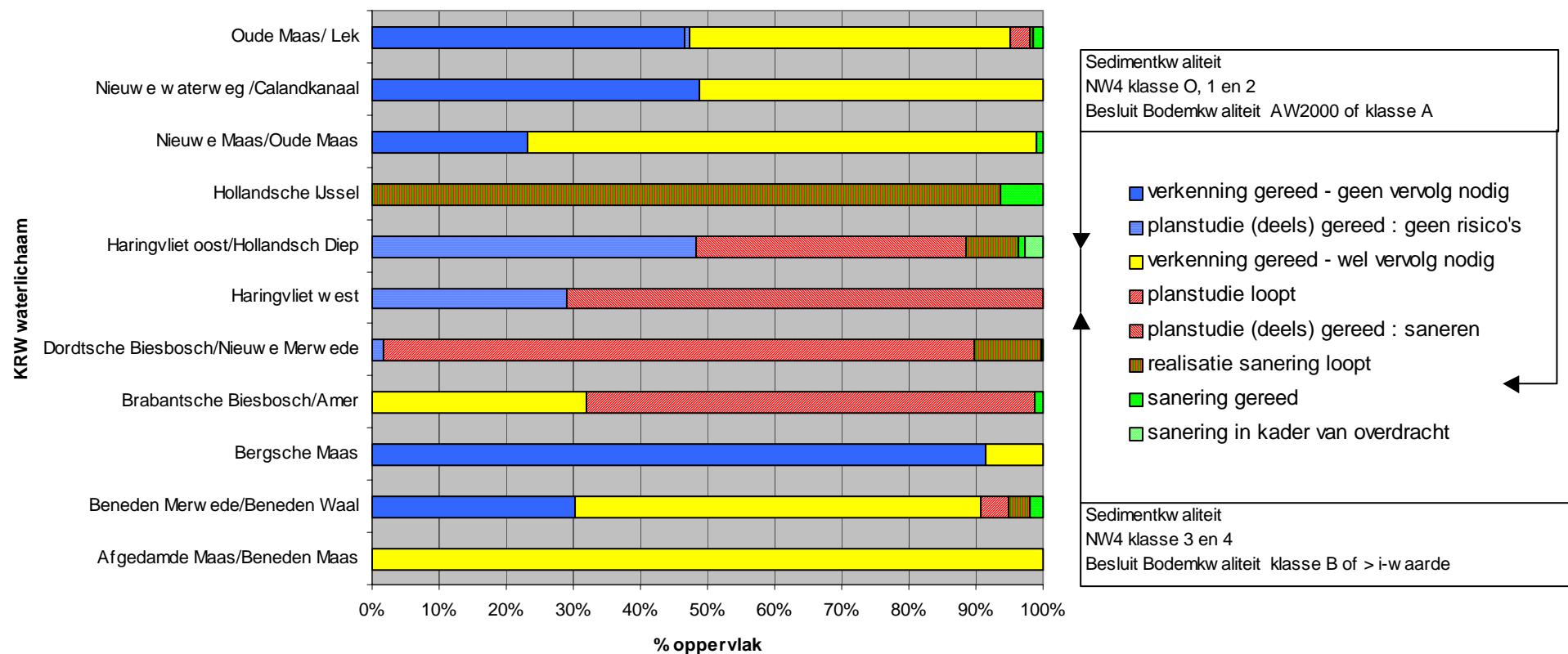
## Bijlage D Overzicht waterbodempkwaliteit en onderzoeksfase 2007

Waterlichamen KRW	bijbehorende rivierdelen	waterbodempkwaliteit	onderzoek	fase	geraamde m <sup>3</sup> klasse 3 en 4
Beneden Maas					1.500.000
	Afgedamde Maas Zuid	verontreinigd klasse 3/4	Oriënterend	verkenning gereed- wel vervolg nodig	
Boven Merwede					
	Afgedamde Maas Noord	verontreinigd klasse 3/4	Oriënterend	verkenning gereed- wel vervolg nodig	500.000
	Boven Merwede; vaargeul	licht verontreinigd klasse 1/2	Monstercampagne onderhoud	verkenning gereed- geen vervolg nodig	
	Boven Merwede; bodem overig	verontreinigd klasse 3/4		verkenning gereed- wel vervolg nodig	1.700.000
	Beneden Merwede; vaargeul	licht verontreinigd klasse 1/2	Monstercampagne onderhoud	verkenning gereed- geen vervolg nodig	
	Beneden Merwede; bodem overig	verontreinigd klasse 3/4		verkenning gereed- wel vervolg nodig	1.100.000
	Sliedrechtse Biesbosch	verontreinigd klasse 3/4	Sanering	realisatie gereed 2008	
Bergsche Maas					600.000
	Bergsche Maas; vaargeul	verontreinigd klasse 3/4	Oriënterend	verkenning gereed- wel vervolg nodig	
	Bergsche Maas; bodem overig				
Brabantse Biesbosch					
	Brabantse Biesbosch	verontreinigd klasse 3/4	Oriënterend	planstudie loopt	7.000.000
	Amer	verontreinigd klasse 3/4		verkenning gereed- wel vervolg nodig	2.000.000
Nieuwe Merwede					
	Dordtsche Biesbosch	verontreinigd klasse 3/4	Sanering	realisatie loopt	
	Nieuwe Merwede; vaargeul	licht verontreinigd klasse 1/2 + delen verontreinigd klasse 3/4	Monstercampagne onderhoud		
	Nieuwe Merwede; bodem overig	verontreinigd klasse 3/4	Nader	planstudie loopt	7.800.000
Hollandsch Diep					4.100.000
	Hollandsch Diep	verontreinigd klasse 3/4	Nader + saneringsvisie	planstudie deels gereed; deels sanering in uitvoering	
	Haringvliet vanaf HV- brug tot Monding Spui	verontreinigd klasse 3/4	Nader	planstudie loopt	

Haringvliet West	Haringvliet vanaf monding Spui tot sluizen	verontreinigd klasse 3/4	Nader	planstudie loopt	9.000.000
Hollandsche IJssel		verontreinigd klasse 3/4	Sanering	realisatie loopt	
Nieuwe Maas			Oriënterend		
	Nieuwe Maas; vaargeul	licht verontreinigd klasse 1/2	Monstercampagne	verkenning gereed- geen onderhoud vervolg nodig	
	Nieuwe Maas; bodem overig(havens R'dam)	verontreinigd klasse 3/4	Monstercampagne	verkenning gereed- wel onderhoud vervolg nodig	
	Oude Maas vanaf monding Hartelkanaal; vaargeul	licht verontreinigd klasse 1/2	Monstercampagne	verkenning gereed- geen onderhoud vervolg nodig	
	Oude Maas vanaf monding Hartelkanaal; bodem overig	verontreinigd klasse 3/4	Monstercampagne	verkenning gereed- wel onderhoud vervolg nodig	1.000.000
Nieuwe Waterweg					
	Nieuwe Waterweg; vaargeul	licht verontreinigd klasse 1/2	Monstercampagne	verkenning gereed- geen onderhoud vervolg nodig	
	Nieuwe Waterweg; bodemoverig (R'dam havens)	verontreinigd klasse 3/4	Monstercampagne	verkenning gereed- wel onderhoud vervolg nodig	5.000.000
	Caland/Beerkanaal	licht verontreinigd klasse 1/2 en 3	Monstercampagne	verkenning gereed- wel onderhoud vervolg nodig	
	Hartelkanaal	licht verontreinigd klasse 1/2 en 3	Monstercampagne	verkenning gereed- wel onderhoud vervolg nodig	
Oude Maas			Oriënterend		
	Lek; vaargeul	licht verontreinigd klasse 1/2	Monstercampagne	verkenning gereed- geen onderhoud vervolg nodig	
	Lek; bodem overig/kribvakken	verontreinigd klasse 3/4	Oriënterend + saneringsvisie	planstudie deels gereed; deels sanering in uitvoering	1.500.000
	Noord; vaargeul	licht verontreinigd klasse 1/2			
	Noord; bodem overig	verontreinigd klasse 3/4			
	Rietbaan en Strooppot	verontreinigd klasse 3/4	Sanering	planstudie loopt	64.000
	Oude Maas; vaargeul	licht verontreinigd klasse 1/2	Oriënterend	verkenning gereed- geen vervolg nodig	
	Oude Maas; bodem overig	verontreinigd klasse 3/4	Oriënterend	verkenning gereed- wel vervolg nodig	
	Dordtsche Kil	niet verontreinigd klasse 0/1	Monstercampagne	verkenning gereed- geen onderhoud vervolg nodig	
	Spui	niet verontreinigd klasse 0/1	Monstercampagne	verkenning gereed- geen onderhoud vervolg nodig	
				totaal	42.864.000

Bijlage E      Stand van zaken waterbodemsanering 2007

### Stand van zaken per oppervlaktewaterlichaam





Bijlage F Afvoer (m<sup>3</sup>/s) ten opzichte van de langjarig gemiddelde

	Rijn 2007	langjarig v.a. 1901	Maas 2007	langjarig v.a. 1911	
	Lobith	Lobith	Megen	Borgharen	Megen
Maximaal	6.012	12.600	1.457	3.000	2.800
Gemiddeld	2.370	2.200	362	230	320
Minimaal	1.114	620	65	0	0

## Bijlage G Gemiddelde bodemverandering per riviertak (1990-2000)

Riviertak	Bodemverandering (cm/jaar)	Riviertak	Bodemverandering (cm/jaar)
Boven Merwede	- 3,8	Nieuwe Merwede	- 0,2
Beneden Merwede	- 1,6	Dordtsche Kil	- 6,2
Noord	- 2,9	Spui	- 1,8
Lek	- 2,9	Bergsche Maas	- 2,1
Nieuwe Maas oost <sup>1)</sup>	0,0	Amer	+ 1,9
Nieuwe Maas west <sup>1)</sup>	0,0	Hollandsch Diep oost <sup>5)</sup>	- 0,9
Nieuwe Waterweg	0,0	Hollandsch Diep west	+ 1,6
Oude Maas oost <sup>2)</sup>	0,0	Haringvliet oost <sup>6)</sup>	+ 0,3
Oude Maas midden <sup>2)</sup>	- 4,5	Haringvliet west	+ 0,2
Oude Maas west 1 <sup>3)</sup>	- 8,2		
Oude Maas west 2 <sup>4)</sup>	- 10,3		

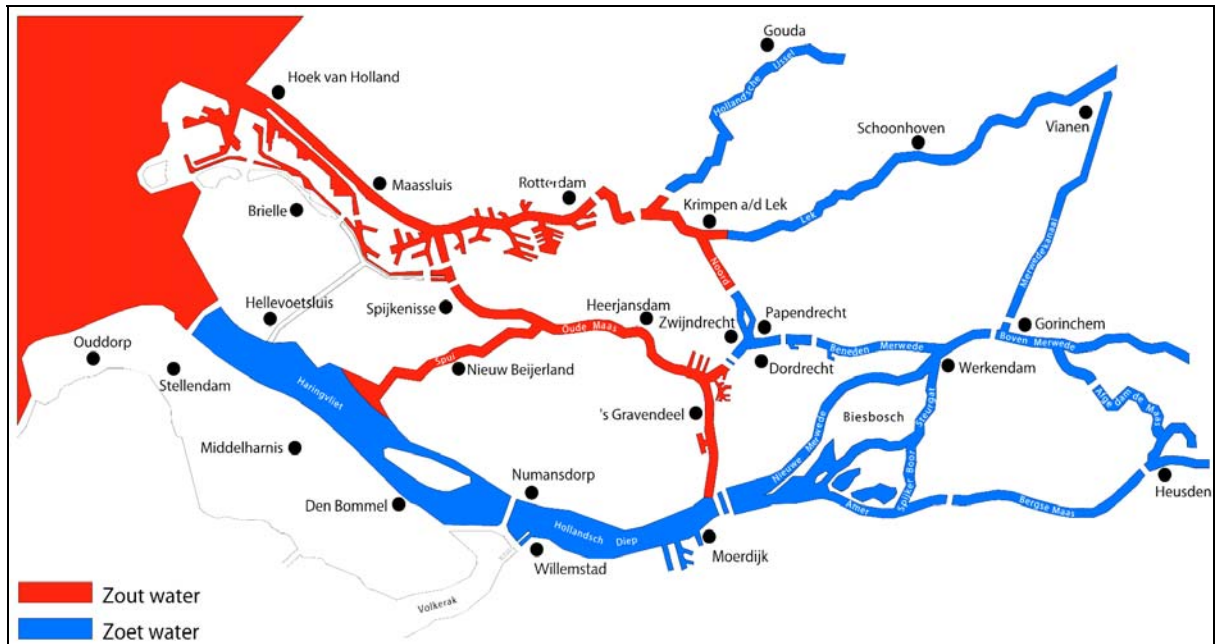
- = verdieping; + = verondieping

1) vóór Dordrecht; 2) tussen Dordtsche Kil en Spui; 3) tussen Spui en Hartelkanaal;

4) benedenstrooms Hartelkanaal; 5) tussen Nieuwe Merwede en Dordtsche Kil, verdieping is het gevolg van onderhoudsbaggerwerk in de oversteek naar Moerdijk; 6) tussen Volkeraksluizen en Spui



Bijlage H Schematische weergave van achterwaartse verzilting



Bijlage I Chlorideconcentraties Rijn (mg Cl<sup>-</sup>/l) van 1997-2007

<b>Jaar</b>	<b>maximum</b>	<b>gemiddelde</b>	<b>minimum</b>
1997	249	145	55
1998	206	128	50
1999	170	95	42
2000	136	93	46
2001	150	85	36
2002	140	83	49
2003	186	111	37
2004	148	102	62
2005	168	110	60
2006	173	107	54
2007	125	82	44