

Projectmonitoring Zuid-Holland 2010-2013

Synthese ecologische en morfologische monitoring van 20 inrichtingsprojecten van Rijkswaterstaat in Zuid-Holland



Aansluiting Sliedrechtse Biesbosch (zomer 2013)

Grontmij Nederland B.V.
Amsterdam, mei 2015

Verantwoording

Titel	:	Projectgebonden monitoring Zuid-Holland 2010-2013
Subtitel	:	Synthese ecologische en morfologische monitoring van 20 inrichtingsprojecten van Rijkswaterstaat in Zuid-Holland
Projectnummer	:	295111-09
Referentienummer opdrachtgever	:	31037466
Referentienummer GM	:	GM-0161093
Datum	:	mei 2015
Auteur(s)	:	Drs. M.A.A. de la Haye & Dr. J.F. Postma (Ecofide)
E-mail adres	:	Michelle.delahaye@grontmij.nl
Gecontroleerd door	:	Ing. M. de Wit
Paraaf gecontroleerd	:	
Goedgekeurd door	:	Ir. M. Wilhelm
Paraaf goedgekeurd	:	
Contact	:	Grontmij Nederland B.V. Science Park 406 1098 XH Amsterdam Postbus 95125 1090 HC Amsterdam T +31 88 8114242 www.grontmij.nl
Citeren als	:	De la Haye, M. & J. Postma (2015). Project monitoring Zuid-Holland 2010-2013. Synthese ecologische en morfologische monitoring van 20 inrichtingsprojecten van Rijkswaterstaat in Zuid-Holland Grontmij rapport nr. 295111-09. GM-0161093.
Disclaimer	:	© Grontmij - Het copyright van deze notitie is voorbehouden aan Grontmij. Alles uit deze publicatie mag worden overgenomen met duidelijke bronvermelding. Voor het gebruik van foto's vragen wij u contact op te nemen met de auteur.

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	5
1	Inleiding9
1.1	Aanleiding en aanpak.....9
1.2	Evaluatie monitoring gebieden.....9
1.3	Producten van dit project..... 10
1.4	Leeswijzer..... 10
2	Natuurontwikkeling..... 11
2.1	Ligging van de gebieden 11
2.2	Type maatregelen 12
2.3	Korte beschrijving natuurontwikkelingsgebieden 12
2.4	Doelen 15
2.5	KRW karakterisering watertype R8: zoet getijdenwater (uitlopers rivier) op zand klei15
3	Saneringen..... 19
3.1	Aanleiding..... 19
3.2	Korte beschrijving van de gesaneerde gebieden..... 19
3.3	Effectiviteit van de saneringen.....21
4	Toestand zoetwatergetijdennatuur anno 201325
4.1	Op basis van KRW berekeningen25
4.2	Effecten afzonderlijke maatregelen op waterlichaam.....30
5	Autonome ontwikkelingen in het verleden31
5.1	Verbetering waterkwaliteit.....31
5.2	Opkomst exoten32
5.3	Ganzen34
5.4	Klimaatverandering34
5.5	Som (inrichtings)maatregelen.....36
5.6	Peilbeheer en regulier onderhoud.....36
6	Autonome ontwikkelingen in de toekomst37
6.1	Haringvlietsluizen op een kier in 2018?.....37
6.2	Klimaatveranderingen.....37
7	Conclusies en aanbevelingen39
7.1	Inrichting39
7.2	Saneringen.....41
7.3	Beheer41
7.4	Doelstellingen en beoordeling.....42
7.5	Monitoring.....43
Literatuur	45

Samenvatting

In het beheergebied van RWS Zuid-Holland zijn de afgelopen 10 jaar in het kader van verschillende beleidslijnen een groot aantal natuurontwikkelings- en/of saneringsprojecten gerealiseerd, in uitvoering of in de planning. De meeste van deze projecten bestaan uit inrichtingsmaatregelen gericht op het herstel van kenmerkende biotopen voor het benedenriviereengebied. Om aan te kunnen tonen of de geplande maatregelen opgeleverd hebben wat er van verwacht werd, is gedurende 4 jaar monitoring uitgevoerd in een 20-tal van deze gebieden. Met als doel kennis te verzamelen over de werking van de genomen maatregelen. Om vervolgens deze kennis in de toekomst te gebruiken om de meest effectieve maatregelenpakketten vast te stellen én maatregelen zo effectief mogelijk uit te voeren. In dit meerjarig monitoringsprogramma zaten afhankelijk van het onderzochte gebied: waterplanten, macrofauna, vissen, waterbodemkwaliteit en morfologie. In de onderstaande tabel zijn de berekende en de op basis van expert judgement geschatte (rechts) EKR –scores van de gebieden weergegeven (zie paragraaf 4.1).

Tabel 0: KRW beoordeling van de gebieden op basis van QBwat berekeningen in de 3 linkse kolommen, en in de 3 rechtse kolommen is de beoordeling geschat op basis van expert judgement. Voor de waterlichamen zijn de GEP's en MWTL scores van de afgelopen jaren weergegeven.

namen waterlichamen en gebieden	jaar	EKR scores waterlichamen en gebieden						EKR scores gebieden							
		BEREKEND met Qbwat						BEOORDEELD o.b.v. expert judgement							
		macrofauna		macrofyten		vis		macrofauna		macrofyten		vis			
WL Hollandsch Diep (NL94_1)	GEP (2014)	0,44		0,32		0,19									
MWTL metingen waterlichaam	2010-2012	0,35		0,38*		0,29									
(Sanering) afdekking Hollandsch Diep	2013	-	0,31	-	-	-	-	matig	-	-	-	-			
Oeverlanden Hollandsch Diep (APL-polder)	2011/2013	0,29	0,23	0,26	0,40	0,15	0,19	matig	matig	matig	matig	matig			
(Natuureiland) Tiengemeten	2012	-	0,21	-	0,40	-	-	-	matig	-	goed	-			
Hoogezandsche Gorzen	2011/2013	0,30	0,37	0,26	0,34	0,14	0,22	matig	matig	goed	goed	goed			
WL Sliedrechtse Biesbosch (NL94_3)	GEP (2014)	0,44		0,55		0,19									
MWTL metingen waterlichaam	2010-2012	0,31		0,26*		0,32		0,09							
(Sanering) Sliedrechtse Biesbosch	2012	-	0,37	-	-	-	-	-	matig	-	-	-			
(Aansluiting) Sliedrechtse Biesbosch	2010/2012	0,27	0,27	-	0,29	0,27	0,06	matig	matig	-	matig	matig			
Het Gors en De Aanwas	2011/2013	0,35	0,42	0,09	0,26	0,28	0,19	matig	matig	ontoer.	ontoer.	ontoer.			
WL Oude Maas (NL94_4)	GEP (2014)	0,37		0,41		0,19									
MWTL metingen waterlichaam	2010-2012	0,32		0,36*		0,37									
Sanering Rietbaan & Strooppot	2013	-	0,36	-	-	-	-	-	matig	-	-	-			
Gorzen langs het Spui (3 gorzen)	2011	-	-	0,12	-	-	-	-	-	slecht	-	-			
Natuureiland Sophiapolder	2013	-	0,21	-	0,26	-	-	-	matig	-	ontoer.	-			
Gors Landhoeve	2011/2013	0,22	0,11	0,35	0,39	0,24	0,25	ontoer.	ontoer.	goed	goed	slecht			
Visserijgriend	2011/2013	0,46	0,40	0,30	0,44	-	-	goed	goed	matig	matig	-			
WL Hollandsche IJssel (NL94_7)	GEP (2014)	0,42		0,53		0,19									
MWTL metingen waterlichaam	2010-2012	0,21		0,33*		0,37									
Spuisluis	2011	-	-	0,21	-	-	-	-	-	ontoer.	-	-			
Begraafplaats & Parksliek	2011	-	-	0,30	-	-	-	-	-	matig	-	-			
Zandrak (Hollandsche IJssel)	2012	0,16	-	0,26	-	0,17	-	matig	-	matig	-	matig			
Sanering Moordrecht oost	2011	0,22	-	0,21	-	0,12	-	matig	-	matig	-	matig			
Sanering Groenendijk	2011	0,30	-	0,18	-	-	-	matig	-	ontoer.	-	-			
WL Brabantse Biesbosch (NL94_10)	GEP (2014)	0,36		0,46		0,29									
MWTL metingen waterlichaam	2010-2012	0,53		0,44*		0,19		0,16							
Zuiderklip	2011/2013	0,35	0,25	0,34	0,32	0,16	0,15	matig	matig	matig	matig	matig			
NOP Noordwaard	2010/2012	0,20	0,14	0,35	0,23	-	0,27	matig	matig	matig	matig	-			

*gemiddelde 2010-2013 zonder fytoenthos

- geen onderdeel van het monitoringprogramma

De EKR getalswaarden van de projectgebieden liggen vaak wat lager dan die van het aanliggende waterlichamen uit de MWTL-metingen, maar de status is meestal ongeveer gelijk. Het expertoordeel over de gebieden is doorgaans iets positiever dan de berekende status. De verschillen in scores tus-

sen gebieden, waterlichaam en expertoordeel hebben verschillende oorzaken, zoals de schaal waarvoor de maatlatten zijn opgesteld (WL niveau), de opbouw van de maatlatten (robuust), de te ambitieuze doelstellingen voor gebieden, de leeftijd van gebieden en de wijze van monitoren (zie ook paragraaf 7.4).

	Gebied	Maatregel	Positief effect op ecologie?	Aandachtspunten
1	Hollandsch Diep	Sanering	Ja	Weinig herverontreiniging en schone bodem, waardoor ecologie positief reageert
2	Afdekproef Haringvliet	Sanering	Nee	Bij afdekkingen altijd gebiedseigen materiaal gebruiken
3a	Rietbaan & Strooppot	Sanering	Ja	Door rest-verontreiniging beperkt rendement, vooral in oevers
5	Sliedrechtse Biesbosch	Sanering	Ja	Doorvergiftingsrisico is verlaagd cf. doelstelling; Niet saneren van oevers beperkt ecologisch rendement op korte termijn
7	Hollandsche IJssel (Spuisluis, Begraafplaats, Parksiik en Zandrak)	Sanering	Ja	1) Hollandsche IJssel als geheel is nog onvoldoende hersteld om effect vast te houden (herverontreiniging); 2) slikken in Spuisluis liggen te laag voor gewenste biezenvegetatie; 3) Verwijderen van bomen op begraafplaats; 4) Zuigende werking van scheepvaart beperkt kansen voor vis in Zandrak
8	Hollandsche IJssel - Moordrecht Oost	Sanering	Ja	1) Hollandsche IJssel als geheel is nog onvoldoende hersteld om effect vast te houden (herverontreiniging); 2) Doorstroomopening creëren aan de noordzijde, voor meer doorstroming en herstel paaifunctie voor vis; 3) Gefaseerd cyclisch beheer overwegen
9	Hollandsche IJssel - Groenendijk	Sanering	Ja	1) Hollandsche IJssel als geheel is nog onvoldoende hersteld om effect vast te houden (herverontreiniging)
10	Zuiderklip	Natuurontwikkeling	Ja, maar niet conform doelen uit ontwerp	1) Gebied is ontworpen op scenario getemd getij; In huidige situatie en bij de Kier zijn geulen te diep en intergetijdzone te smal. Pioniermilieus verdwijnen te snel en gebied groeit dicht; 2) Gebied herinrichten op de Kier of doelen aanpassen en gefaseerd cyclisch beheer invoeren.
11	Aansluiting Sliedrechtse Biesbosch	Natuurontwikkeling	Ja, maar niet conform doelen uit ontwerp	1) Westelijk aangetakte deel heeft hoge stroomsnelheden bij de instroomopening, verder in het gebied treedt opslibbing op, oostelijk gebied is aan het verlanden; 2) Veel terrein ligt boven intergetijdzone, dus snelle verruiging vegetatie verwacht; 3) Overweeg aanleg extra aantakking via Gat van de Hengst op Nieuwe Merwede voor doorstroming en vertraging opslibbing.
12a	NVO Spuigors	Natuurontwikkeling	Ja	1) Oevers zijn beschermd tegen afslag; 2) methode toepasbaar tegen afslag bij andere oevers langs het Spui, maar wel zoeken naar een minder technisch ogende variant.
12b	De Staart	Natuurontwikkeling	Ja	1) Drempel uit openingen halen zodat erosie optreedt in het gebied. Goed monitoren in het begin om teveel erosie te vermijden. 2) Op termijn gefaseerd cyclisch beheer overwegen tegen teveel aan boomopslag
12c	Gozen Oostrand	Natuurontwikkeling	nee	1) Ondiepe geul afgesloten door stenen dammetje (noord) blokkeert doorstroming, opslibbing en geul valt droog. Hierdoor geen paai- of opgroefunctie voor vis en groeiplaats voor waterplanten; 2) Overbegaasd, vertrapt en overbemesting. Bij uitrasteren schapen, blijven er teveel ganzen; 3) Gebied heeft beheer nodig
13	Natuureiland Sophiapolder	Natuurontwikkeling	Nog te jong voor oordeel, maar zeker kansrijk	Uitstroomopeningen mogelijk te smal. In 2012 en 2013 botulisme geconstateerd op eiland (waarschijnlijk in oude landbouwsloten), aanpassen ontwerp, zodat al het water ververst wordt.
14	Overlanden Hollandsch Diep (APL-polder)	Natuurontwikkeling	Ja	1) Nieuwe krekken zijn (te?) diep voor vis en bevatten veel troebel water waardoor de omstandigheden voor waterplanten niet gunstig zijn; 2) Op termijn gefaseerd cyclisch beheer overwegen tegen teveel aan boomopslag.
15	Natuureiland Tiengemetten	Natuurontwikkeling	Ja	1) Om oevers levendig te houden zorgen dat deze niet te snel overgroeid raken met ruigte zodat zijwaartse erosie stilvalt en alleen nog diepte erosie plaatsvindt; 2) Dood hout aanbrengen in de nieuwe geulen zou macrofauna en vissen habitat aanzienlijk verrijken.
16	Het Gors en de Aanwas	Natuurontwikkeling	Ja, maar niet conform doelen uit ontwerp	1) Westelijk deel heeft te lage stroomsnelheid en geul verlandt. Overweeg aanleg extra aantakking; Oostelijk deel: golfslag passerende scheepvaart beïnvloedt macrofauna en macrofyten.
17	Gors Landhoeve	Natuurontwikkeling	Ja	1) Prachtig gebied voor vegetatie; Rietbeheer richten op behoud dotterbloemrietland; 2) Weinig geschikt habitat voor vis en macrofauna, accepteren en doelen aanpassen
18	Hoogezandsche Gozen	Natuurontwikkeling	Ja	1) Drempels uit openingen halen zodat er erosie op gaat treden in gebied.
19	Visserijsdijk	Natuurontwikkeling	Ja	1) Beheer teveel gericht op behoud, hoge potenties, nu te veel op slot, verjongen en meer dynamiek toelaten; 2) Door aanwezig zwerfvuil hoog gebied op en neemt potentieel voor getijdenhabitats af.
20	Tiendgozen (ZWGN)	Natuurontwikkeling	Ja	1) Eenzijdige aantakking zorgt voor opslibbing in het westelijk deel. Te weinig dynamiek waardoor erosie en pionierontwikkeling achterblijven. Te weinig getijslag voor intergetijds soorten macrofauna; 2) Overwegen tweezijdig aantakking om opslibbing tegen te gaan; 3) Gebied is toegankelijk voor publiek, aantrekkelijk houden voor publiek.
21	Dombosch (ZWGN)	Natuurontwikkeling	nee	1) Volgegroeid met wilgen, weinig dynamiek in geul, te weinig dynamiek voor typische intergetijds soorten macrofauna; 2) Verlaging (deel) maaiveld overwegen vanwege hoge beheerkosten; 3) realistische doelen opstellen.
22	Ruigeplaatbosch (ZWGN)	Natuurontwikkeling	nee	1) Openingen in kade te klein, nauwelijks getijde invloed van Oude Maas in gebied; 2) openingen in kade vergroten 3) Beheer teveel gericht op behoud, hoge potenties, nu te veel op slot, verjongen en meer dynamiek toelaten; 4) Door aanwezig zwerfvuil hoog gebied op en neemt potentieel voor getijdenhabitats af.
23	Klein Profijt (ZWGN)	Natuurontwikkeling	Ja	1) Landdeel redelijk goed, verjonging belangrijk. Water- en oeverdeel zou dynamischer kunnen. Geulen eroderen alleen de diepte in, oevervegetatie houdt zijwaartse erosie tegen. 2) Oevers plaatselijk vrij maken van bomen voor oeverserosie; 3) Beheer teveel gericht op behoud, hoge potenties, nu te veel op slot, verjongen en meer dynamiek toelaten.
24	NOP Noordwaard	Natuurontwikkeling	Ja, maar niet conform doelen uit ontwerp	1) Gebied is ontworpen op scenario getemd getij; In huidige situatie en bij de Kier zijn geulen te diep en intergetijdzone te smal. Pioniermilieus verdwijnen te snel en gebied groeit dicht; 2) Gebied herinrichten op de Kier of doelen aanpassen en gefaseerd cyclisch beheer invoeren.
25	Gors Rozenburg	Natuurontwikkeling	nee, maar het gaat langzaam de goede kant op	1) Bodemverhoging kribvak door kribverhoging is nog niet gelukt (realiseren 5 ha natuurgebied is nog niet gehaald); 2) Mogelijkheden verkennen voor sneller alternatief of optimalisatie voor groei gors; 3) Zonder beheer ontstaat doorontwikkeling tot rietruigte en wilgenbos; 4) Door aanwezig zwerfvuil hoog gebied op en neemt potentieel voor getijdenhabitats af.

Het is moeilijk de afzonderlijke bijdrage van gebieden aan de totaal score van een waterlichaam te bepalen. De toename van relevant ecotoop per gebied ten opzichte van het hele waterlichaam is daarvoor meestal te beperkt (paragraaf 4.2). Daarom zijn op dit moment geen concrete handreikingen te geven hoeveel kilometers of hectares van een bepaald type inrichtingsmaatregel nodig is voor het behalen van KRW doelen. Daarnaast is een deel van de ecologische effecten (zowel de positieve als

de negatieve) toe te schrijven aan autonome ontwikkelingen van de laatste decennia en niet zozeer aan de inrichting van gebieden (zie hoofdstuk 0). En in de toekomst staan er nog een paar op stapel die invloed gaan hebben op de ecologie en morfologie van watersystemen (zie hoofdstuk 6). In de onderstaande tabel is voor de afzonderlijke gebieden een inschatting gegeven van hun positieve effect op de ecologie. Tevens zijn aandachtspunten geformuleerd voor beheer en inrichting.

Hieronder zijn in hoofdlijnen de conclusies en aanbevelingen van dit meerjarig monitoringonderzoek samengevat (zie hoofdstuk 7).

- Doelen van beheerders zijn vaak niet specifiek genoeg voor een bepaald gebied. Bedenk van te voren: Wat kan wel en wat kan niet? Goede doelen voorkomen teleurstellingen.
- Voor het verkrijgen van zoetwatergetijdennatuur is getij nodig. Het uitvoeren van het kierbesluit is daarvoor niet afdoende.
- Door het combineren van initiatieven van verschillende stakeholders in een bepaald gebied, zijn belangrijke kostenbesparingen te realiseren.
- Herstel van bestaande projecten is een goede investering. Er is veel tijd en geld te besparen met het herstellen van bestaande slecht of matig functionerende gebieden. Immers alle procedures zijn bekend, tekeningen zijn er, etc.
- De eventuele positieve gevolgen van het saneren van een klein gebiedje in een hoog dynamisch gebied zijn niet aantoonbaar te maken. Daarvoor is het overall- effect te klein.
- Het afdekken van saneringen kan het beste alleen met gebiedseigen materiaal gebeuren omdat daarmee het gebiedseigen bodemhabitat ontstaat voor gebiedseigen macrofauna.
- Het monitoren van het effect van saneringen is maatwerk, als bioaccumulatie de reden voor saneren was zal de effectmonitoring ook hierop ingericht moeten zijn.
- Een duidelijke visie op gebiedsbeheer is een must, ...al bij het ontwerp. Door vooraf goed over beheer na te denken is opgelegd beheer achteraf (bijvoorbeeld voor veiligheid) met verlies aan ecologische waarden te voorkomen.
- Waar mogelijk en uitvoerbaar zou het civiel technisch beheer door RWS gecombineerd moeten worden met natuurbeheer. Dus bij baggerwerkzaamheden ter verondieping voor de bereikbaarheid, indien mogelijk ook de plekken meenemen waar baggeren ten goede komt van de ecologie.
- In de natuur is niet alles overal. Het is dus ook niet realistisch in alle gebieden alle doelsoorten en alle doelecotopen te willen.
- De bijdrage van de KRW score van afzonderlijke projectgebieden aan de KRW-score van het gehele waterlichaam blijft moeilijk meetbaar.
- De beoordeling van pas aangelegde gebieden kan net zo goed door visuele inspecties met aanvulling van informatie over de morfologie. Biologische metingen geven op deze plekken niet de gewenste gedetailleerdheid die ze elders wel geven en dat is dus zonde van het geld.
- De vergelijking van gegevens is lastig door verandering van de methodes. Maak monitoring maatwerk door aan te sluiten bij de eerder in een bepaald gebied gehanteerde manieren van monstername en analyse. Dat er daardoor verschillende methodes worden gebruikt in een overkoepelend onderzoek als dit, moet daaraan ondergeschikt zijn.
- Om de verschillende functies van gebieden voor vis te bepalen, is meer dan één bevissing per jaar nodig.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en aanpak

In het beheergebied van RWS Zuid-Holland zijn de afgelopen 10 jaar in het kader van verschillende beleidslijnen veel natuurontwikkelings- en/of saneringsprojecten gerealiseerd, in uitvoering of in de planning. De meeste van deze projecten bestaan uit inrichtingsmaatregelen gericht op het herstel van kenmerkende biotopen.

Om aan te kunnen tonen of de geplande maatregelen opgeleverd hebben wat er van verwacht werd, is monitoring uitgevoerd om kennis te verzamelen over de werking van deze maatregelen. De hiermee opgedane kennis is te gebruiken om het meest effectieve maatregelenpakket vast te stellen én maatregelen in de toekomst zo effectief mogelijk uit te voeren.

Omdat monitoring van maatregelen niet werd afgedekt door de routinematige monitoring van RWS (de MWTL-monitoring) is een structuur opgezet voor projectmonitoring in 'het Protocol Projectmonitoring Rijkswateren' (Bak e.a. 2010). Op basis van dit protocol is een monitoringplan opgesteld voor een ruim twintig projecten in Zuid-Holland over de periode 2010-2013 (Liefveld e.a. 2010). Dit programma is de afgelopen jaren uitgevoerd door Grontmij en in de zomer van 2013 zijn de laatste metingen in het veld uitgevoerd.

Voor u ligt de samenvattende eindrapportage van dit meerjarig monitoring project. In deze rapportage zullen de overkoepelende conclusies aan de hand van een aantal relevante onderwerpen en thema's besproken worden. figuur 2-1 geeft een overzicht van de ligging van de gebieden en tabel 2-1 een overzicht van de uitgevoerde maatregelen per gebied. Een aantal gebieden is afgevallen omdat ze te recent opgeleverd waren en nog in een kolonisatie fase verkeerden, ook is er één gebied er bijgekomen, Gors Rozenburg.

1.2 Evaluatie monitoring gebieden

Bij de evaluatie zijn we schematisch te werk gegaan. Allereerst is per afzonderlijk gebied op basis van de meetdata en expert judgement een algehele beoordeling van de toestand gegeven. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd.

- De inrichting en/of sanering is uitgevoerd met een bepaald doel.
- Door de inrichting en/of sanering ontstaat een gebied met bepaalde morfologische karakteristieken.
- Deze morfologische processen uiten zich in een bepaalde bodemsamenstelling (substraat), stroming en kwaliteit, zowel bodem- als waterkwaliteit.
- Deze bodemsamenstelling (substraat), stroming en kwaliteit (zowel bodem- als waterkwaliteit) bepaalt of waterplanten, macrofauna en vis zich vestigen in een gebied of niet. Het voorkomen van macrofauna en vis is overigens vaak veel indirecter, deze groepen zijn in veel gevallen gekoppeld aan de aanwezigheid van waterplanten die geschikt zijn voor macrofauna.

Aansluitend is overkoepelend over alle projectgebieden nagedacht (helikopter view) over de oorzaken en de relevantie van factoren die kunnen zorgen voor doorontwikkeling, instandhouding of verbeteringen van de toestand. Hierbij is ook rekening gehouden met zowel autonome als toekomstige ontwikkelingen.

1.3 Producten van dit project

De meetmethoden en meetgegevens van de afzonderlijke meetjaren zijn gerapporteerd in vier meetplannen (de la Haye e.a. 2010, 2011, 2012 & 2013). De resultaten van die metingen zijn gerapporteerd in drie jaarrapportages (de la Haye e.a. 2011; 2012 & 2013). In een afzonderlijk bijlagenrapport zijn alle meetgegevens van 2010 t/m 2013 gerapporteerd (de la Haye e.a. 2014). Van de veldwerkzaamheden is gedurende de looptijd van het project ook een digitaal logboek bijgehouden, ook dit is in de bijlagenrapportage opgenomen.

In het eerste jaar van dit project is een notitie opgesteld over de wijze van opslag van de gegenereerde data in een geodatabase (Verduin & Culp 2010). De data zijn opgeleverd aan de RWS projectleider in een Geodatabase, tevens zijn de data opgeleverd als importfiles voor DONAR. De analysegegevens van de waterbodemmonsters zijn door RWS zelf in Wabinfo gezet. In de literatuurlijst is in Tabel 5 de binnen dit project geproduceerde rapporten opgenomen.

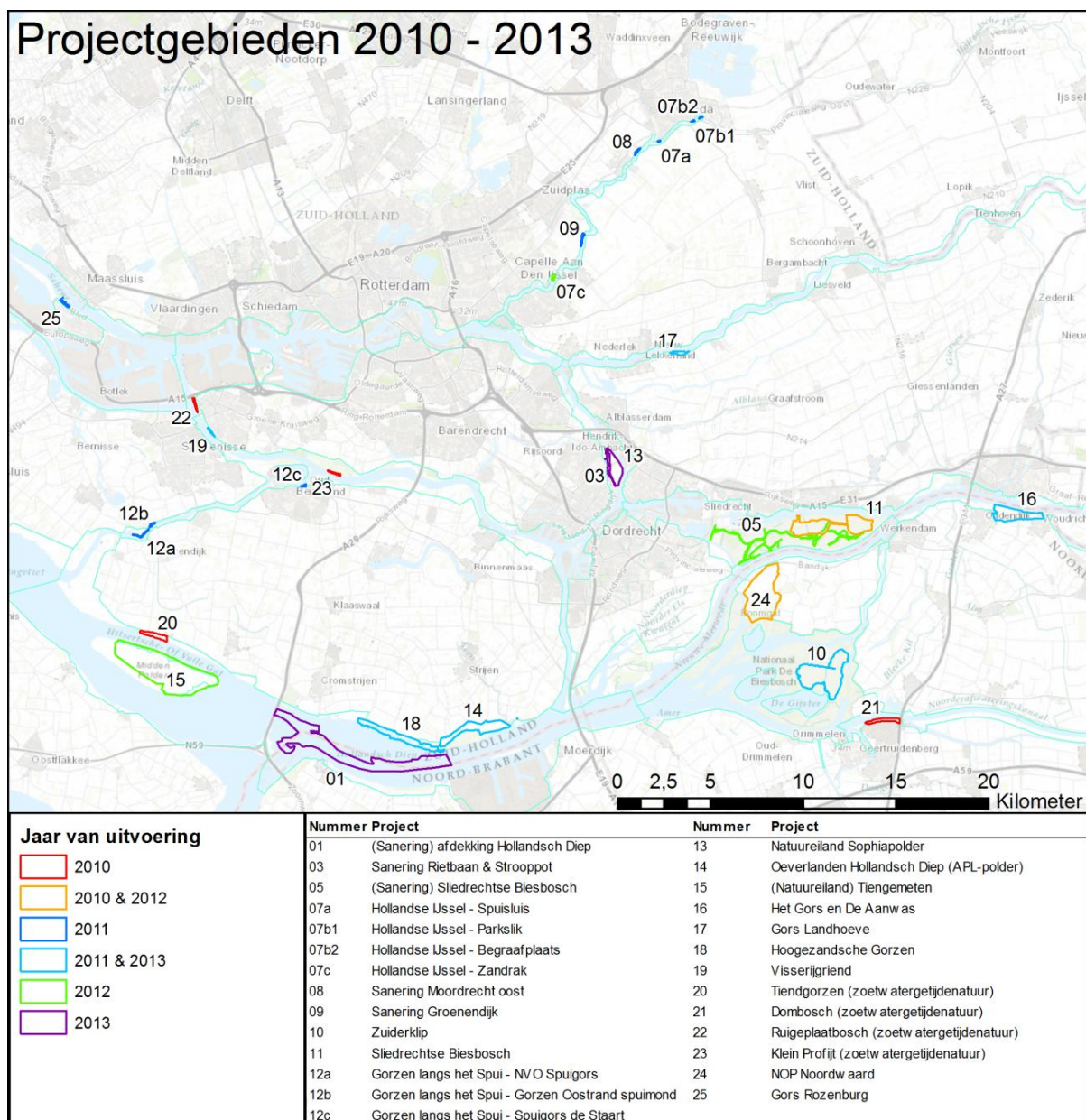
1.4 Leeswijzer

Na dit korte inleidende hoofdstuk zijn hoofdstuk 2 en 3 gewijd aan het presenteren van de ligging van de gebieden, het type sanerings- en inrichtingsmaatregelen dat is toegepast en een korte beschrijving van de gebieden. Tevens is in hoofdstuk 2 de KRW karakterisering van watertype R8 gegeven waartoe de onderzochte gebieden behoren. In hoofdstuk 4 is de toestand van de gebieden beschreven aan de hand de KRW score en expert judgement. Ook is een inschatting gemaakt van het effect van maatregelen op het aanliggende waterlichaam. In hoofdstuk 0 en 6 zijn de autonome en toekomstige ontwikkelingen op een rij gezet en waar mogelijk is een doorkijk gegeven naar mogelijke effecten op de aangelegde en aan te leggen gebieden in het benedenrivierengebied (de Rijn-Maasmonding) met getij. Hoofdstuk 7 geeft de conclusies en een aantal aanbevelingen voor de beheerders van deze gebieden variërend van beheer, herinrichting tot monitoring.

2 Natuurontwikkeling

2.1 Ligging van de gebieden

In de onderstaande figuur zijn de gebieden die deel uitmaakten van dit project weergegeven. Met de verschillende kleuren is aangegeven in welk jaar de monitoring is uitgevoerd. De projecten zonder de toevoeging sanering zijn natuurontwikkelingsprojecten. Afhankelijk van de gebiedsdoelstellingen zijn onderzocht: waterplanten, macrofauna, vissen, waterbodempkwaliteit en morfologie. Ook zijn in een aantal gebieden visuele inspecties uitgevoerd om een overall beeld te krijgen voor beheer en inrichting.



figuur 2-1: Kaart met een overzicht van de tussen 2010 en 2013 onderzochte projectgebieden.

2.2 Type maatregelen

In de gebieden zijn verschillende maatregelen of combinaties van maatregelen gerealiseerd: saneren, aanleg nevengeul, kreek, natuurvriendelijk oever, maaiveldverlaging, ontpoldering en dijkverlegging. In de onderstaande tabel is te zien welke maatregelen gerealiseerd zijn in de projectgebieden. In de volgende paragraaf is een korte beschrijving van de natuurontwikkelingsgebieden gegeven. Voor de saneringsgebieden staat deze beschrijving in hoofdstuk 3.

tabel 2-1: Overzicht onderzochte gebieden en de uitgevoerde inrichtingsmaatregelen.

volgnummer	Project	Maatregelen							
		sanering door weghalen vulling	sanering door afdekking	uiterwaard/maaiveldverlaging	getijdenkreek	nevengeul	natuurvriendelijke oevers	kribverhoging	
WL code									
1	NL94-1	Sanering afdekking Hollandsch Diep	1						
2	NL94-1	Sanering afdekproef Haringvliet ZW Tiengemeten*	1						
3	NL94_4	Sanering Rietbaan & Strooppot	1						
4	NL94-2	Sanering Dortsche Biesbosch **	1						
5	NL94-3	Sanering Sliedrechtse Biesbosch	1	1					
6	NL94_7	Sanering vaargeul Hollandsche IJssel **	4						
7a	NL94_7	Begraafplaats & Parkslik (Holl. IJssel)	1	1			1		
7b	NL94_7	Spuisluis (Holl. IJssel)	1	1			1		
7c	NL94_7	Zandrak (Holl. IJssel)	1	1			1		
8	NL94_7	Sanering Moordrecht oost (Holl. IJssel)	1			1	1		
9	NL94_7	Sanering Groenendijk (Holl. IJssel)	1						
10	NL94_10	Zuiderklip		1	1				
11	NL94-3	Aansluiting Sliedrechtse Biesbosch		1	1				
12	NL94_4	Gorzen langs het Spui (3 deelgebieden)		1	1	1	1		
13	NL94_4	Natuureiland Sophiapolder			1				
14	NL94-1	Oeverlanden Hollandsch Diep (=APL-polder)		1	1				
15	NL94-1	Natuureiland Tiengemeten		1	1				
16	NL94-3	Het Gors en De Aanwas				1			
17	NL94_4	Gors Landhoeve	1	1		1			
18	NL94-1	Hoogezandsche Gorzen					1		
19	NL94_4	Visserijgriend			1				
20	NL94-1	Tiendgorzen (zoetwatergetijdenatuur)			1				
21	NL94_10	Dombosch (zoetwatergetijdenatuur)			1				
22	NL94_4	Ruigeplaatbosch (zoetwatergetijdenatuur)				1			
23	NL94_4	Klein Profijt (zoetwatergetijdenatuur)			1				
24	NL94_10	NOP Noordwaard		1	1				
25	NL94_9	Gors Rozenburg						1	
		aantal	9	7	7	12	3	7	1
*	monitoring niet in dit project, wel rapportage (Schmidt e.a. 2013)								
**	monitoring niet in dit project, te jong om te monitoren								

2.3 Korte beschrijving natuurontwikkelingsgebieden

Begraafplaats & Parkslik en Spuisluis (Hollandsche IJssel)

Bij de oeverlocaties Begraafplaats & Parkslik (1 ha) en Spuisluis (0,6 ha) is de verontreinigde bodem (gedeeltelijk) verwijderd (2008). Op plaatsen waar verontreinigde bodem achterblijft is deze afgedekt. De vooroeverdam van stortsteen aan de rivierzijde beschermt de afdeklaag en de toekomstige vegetatie. Op plaatsen waar de bodem boven -0,5 m NAP uitkomt is rietontwikkeling gestimuleerd door middel van het aanbrengen van rietwortelspecie. De reeds aanwezige begroeiing is gehandhaafd.

Zuiderklip

De Zuiderklip (366 ha) is een voormalig poldergebied (polders Turfzakken, Kwestieus, Lepelaar, De Plomp en Moordplaat) en is onderdeel van het Natura2000 gebied de Brabantse Biesbosch. In de eerste fase zijn Kwestieus, Turfzakken, Lepelaar en De Plomp ingericht (vanaf 2006). In de 2^{de} fase is polder Moordplaat ingericht en het Gat van Zuiderklip aangesloten op de doorbraak en is Moordplaat

aangesloten op het Nauw van Paulus (afgerond in 2011). De gebieden zijn ontpolderd en er is een stelsel van kreken en geulen gegraven, zodat het gebied weer is aangesloten op de rivierdynamiek. Het project beoogt van de Biesbosch een nog robuuster systeem te maken, de aanleg van 366 ha natuur draagt daar zeker aan bij. Naast de natuurdoelstelling heeft het gebied ook de functie van opvang- en doorstroomgebied bij hoogwater gekregen in het kader van Ruimte voor de Rivier. Bij hoogwater gaat veel water door de Zuiderklip stromen waardoor de waterstand op de Bergsche Maas lager wordt en het risico op overstromingen kleiner.

Aansluiting Sliedrechtse Biesbosch

In de Sliedrechtse Biesbosch zijn eind jaren '90 kreken gegraven in de polders Aart Eloyenbosch/Jonge Janswaard en Kort- en Lang Ambacht/de Ruigten Bezuiden de Perenboom (330 ha). Dit is onderdeel van natuurherstel in zoetwatergetijdengebied, gestart als NURG project. Waarvoor in 1997 een MER is opgesteld. De vrijkomende klei is gebruikt voor dijkverzwaringen die na de wateroverlast in 1993 en 1995 zijn uitgevoerd. In 2007 zijn de kreken van het westelijke gebied aangesloten op de Beneden Merwede waarmee getijdewerking is geïntroduceerd, het oostelijk deel is niet aangesloten op de Beneden Merwede, maar wel op de omliggende kreken, zoals het Gat van den Hengst en de Sneepkil.

Drie Gorzen langs het Spui

Langs het Spui zijn tussen 1998 en 2004 op verschillende plaatsen natuurvriendelijke oevers aangelegd, of is de invloed van het getij teruggebracht in voormalige graslanden om gorzen te realiseren (Pieters 2001). Dit project omvat een proef, waarbij verschillende inrichtingsvarianten zijn uitgevoerd (met riet, zonder riet, zinkstukken). Drie van deze gorzen zijn gemonitord binnen dit project dit zijn: Natuurvriendelijke oever spuigors (2 ha), Gorzen Oostrand Spuimond (ca 3 ha) en spuigors De Staart (2 ha).

Natuureiland Sophiapolder

Door het aanbrengen van twee nieuwe doorstroomopeningen in de vooroeververdediging is deze landbouwpolder (77 ha) weer blootgesteld aan de rivier- en getijdendynamiek (2012). Door de forse getijdeslag kan echte getijdenatuur ontwikkelen. Via de Nieuwe Waterweg en het Hartelkanaal ondervindt het gebied een duidelijke zoutinvloed.

Oeverlanden Hollandsch Diep (voorheen APL-polder)

Dit gebied (135 ha) maakt deel uit van op de Oeverlanden Hollandsch Diep en ligt dicht bij de bestaande natuurgebieden Essche- Zeehonden en Sasseplaat. Er is in 2006 een krekensysteem gegraven en het maaiveld is verlaagd. Recreatie is een belangrijke neven doelstelling. Door zonering (paden en bruggen) wordt dit gereguleerd.

Natuureiland Tiengemetten

Bij deze grootschalige herinrichting van een landbouwpolder (2005-2007) zijn grote delen ontpolderd, daarnaast zijn er kreken aangelegd, het maaiveld is lokaal verlaagd en in grote delen een meer natuurgericht beheer ingesteld (600 ha). De gebiedsdelen Wildernis en Blanke Slikken (al bestaande natuur) bestaan uit kreken met vrije in- en uitstroom met het Haringvliet. Het gebiedsdeel Weelde is een komgebied, deels getijdenlandschap, waarin permanent dieper water gemaakt is en diepere kreken zijn uitgegraven.

Het Gors en De Aanwas

Dit project is uitgevoerd als compensatie voor een dijkverzwaring waarbij een eenzijdig aangetakte nevengeul gegraven is. Deze geul, van 1500 meter lang en 30 à 40 meter breed, is gegraven in het jaar 2000. De geul vormt nu het hart van de Groesplaat (180 ha). Het is een zogenaamde 'meestromende nevengeul': bij hoogwater kan de Merwede er haar overtollig water kwijt en stroomt de nevengeul mee.

Hoogezandsche Gorzen

De omvorming van dit gebied is gestart door de aanleg van vooroeververdedigingen over een lengte van 3,5 km. Na aanleg van de vooroever is het achterliggende gebied in 2006 aangekocht. In 2008 zijn hier zandsuppleties uitgevoerd en zandeilanden aangelegd. Hierdoor is een plas-dras systeem ontstaan (135 ha) met permanent (ondiep) water (0-2 m), droogvallend slik, riet en ruigten en wilgen-

vloedbos. De zandplaten en eilanden zijn momenteel nog kaal zonder een goede ontwikkeling van pioniervegetaties. Het gebied is inmiddels wel belangrijk geworden voor watervogels en steltlopers. De Hoogezandsche gorzen maken onderdeel uit van een groter geheel: het gebied grenst aan de Oeverlanden Hollandsch Diep en (in de toekomst) de Oosterse Bekade Gorzen. Hiermee ontstaat een natuurgebied van ruim 10 kilometer lang.

Visserijgriend

Door het aantakken en vergraven van bestaande sloten tot een getidekreek (2009) is de intergetijdzone vergroot in een bestaand wilgenvloedbos (3,5 ha). Door de forse getijdeslag in de Oude Maas kan echte zoetwatergetijdenatuur ontwikkelen.

Tiendgorzen

Dit buitendijks gors (deels voormalig akkerbouwland) is weer in verbinding gebracht (2000/2001) met het Haringvliet. Om dit te realiseren is een buitenkade doorgestoken en is een eenzijdig aangetakte geul met zijgeulen gegraven. Het gebied (27,5 ha) staat daardoor onder invloed van de dynamiek van het Haringvliet. In de Tiendgorzen ontwikkelen zich natte ruigtes, biezen en rietzones.

Dombosch

Dit gebied is ontstaan door het verleggen van een waterkering landinwaarts, waardoor Dombosch buitendijks is komen te liggen (2000/2001). Dit geeft de rivier meer ruimte en biedt kansen voor natuurontwikkeling. In het buitendijkse gebied (10 ha) is een nevengeul gegraven en zijn twee eilanden ontstaan door een nevengeul en een geultje tussen de eilanden, hierdoor staat het gebied op drie plaatsen in verbinding met de Bergsche Maas.

Ruigeplaatbosch

Door het aanbrengen van twee nieuwe doorstroombopeningen (2004) in de vooroeververdediging is dit wilgenvloedbos van 5,5 ha weer blootgesteld aan de rivier- en getijdendynamiek van de Oude Maas. Door de forse getijdeslag kan echte zoetwatergetijdennatuur ontwikkelen. Via de Nieuwe Waterweg en het Hartelkanaal ondervindt dit gebied een duidelijke zoutinvloed.

Klein Profijt

In 2004/2005 is een slibdepot, gelegen tussen Klein Profijt (73 ha) en de Oude Maas, afgegraven. Hierdoor is Klein Profijt weer in verbinding komen te staan met de rivier. Om de aansluiting op de rivier te versterken is een aantal nieuwe krekken gegraven en aangesloten op bestaande vletsloten. Hierdoor is meer dynamiek in het gebied gekomen. In het gebied komen bijzondere planten voor als Spindotter, Zomerklokje en Bittere veldkers.

NOP Noordwaard

Polder Noordwaard is van 2002-2008 getransformeerd van agrarisch gebied naar buitendijkse zoetwater getijdenatuur, waarbij agrarische bedrijven zijn uitgekocht. In het gebied (600 ha) zijn geulen en krekken gegraven en is aansluiting gerealiseerd op de Nieuwe Merwede. De natuurdoelen sluiten aan op natuurwaarden in de Brabantse Biesbosch en het beheer in de Noordwaard is daarop afgestemd. De koppeling van de Noordwaard aan de Nieuwe Merwede zorgt er ook voor dat bestaande delen van de Biesbosch onder invloed komen te staan van de dynamiek van de Merwede. Dit levert extra kansen op voor verhoging van natuurwaarden in zowel de Noordwaard als in bestaande delen van de Biesbosch.

Gors Rozenburg

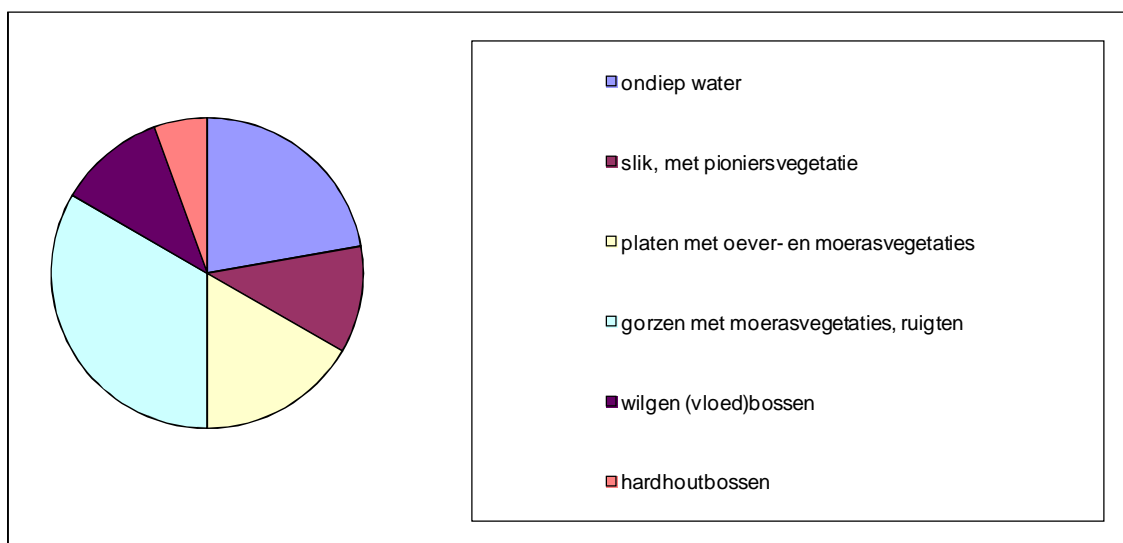
In juni 1997 is een flora-inventarisatie van de oevers van de Nieuwe Waterweg uitgevoerd. De best ontwikkelde biezenvegetaties bevonden zich op het brakwatergors bij Rozenburg (10 ha). In 2006 is een kribverhoging uitgevoerd om de aangroei van het gors te bevorderen. In 2011 zijn opnieuw opnamen gemaakt van de aanwezige vegetatie op dezelfde wijze als in 1997 om de ontwikkeling van de vegetatie te volgen.

2.4 Doelen

Bij veel gebieden zijn de doelen overeenkomstig voor wat betreft de water- en oevergebonden soorten. Bij het ene gebied zijn ze wat specifiek in hectares uitgewerkt maar de vegetatietypen zijn vergelijkbaar en de gewenste soorten ook. Voor de meeste gebieden geldt de volgende doelstelling met ook vaak een vergelijkbare ecotoop verdeling (zie ook Figuur 2-2):

‘Ontwikkeling van ecotopen voor kenmerkende soorten voor zoetwatergetijdennatuur, Spindotterbloem, Zomerklokje, Echt lepelblad, VDriekantige bies en de bijbehorende macrofaunagemeenschappen (voor watertype R8)’

Bij enkele gebieden is de paai- en opgroefunctie voor vis of alleen vis ook als doel benoemd, dit zijn Zandrak, Moordrecht, Tiengemeten, Aansluiting Sliedrechtse Biesbosch, Gors Landhoeve en Het Gors en de Aanwas. Bij de oudere gebieden zijn eveneens meer terrestrische doelsoorten onder de planten, insecten, reptielen, zoogdieren en vogels genoemd. De evaluatie daarvan vindt plaats in de jaarlijks verschijnende rapportages van Deltanatuur (o.a. Van Oirschot-Beeren 2010).



Figuur 2-2: Ecotoop verdeling in % zoals die voor de meeste gebieden in dit project geldt. Soms is er wat meer nadruk op open water en bij sommige ingerichtingsgebieden stond er al wilgenvloedbos dat een restant is van voor 1970 (bijv. Klein Profijt, Visserijgriend en Ruigeplaatbosch)

2.5 KRW karakterisering watertype R8: zoet getijdenwater (uitlopers rivier) op zand klei

Geologie, hydrologie, structuren en chemie (naar: STOWA 2012)

Zoete getijdenwateren zijn rivieren, kreken of ander zoetwaterbekkens waarin tweemaal daags de stromingsrichting wisselt en het waterpeil grote verschillen vertoont (0,3-2,0 m). Ze liggen zo ver stroomopwaarts in de riviermonding dat het zoute water niet doordringt. Zoet rivierwater ontmoet de getijden vooral in het zeeleigebied (met name in de Oude Maas en de Biesbosch), maar ook in de uitlopers van het rivierengebied (zoals de Lek). Door onze deltawerken is het gebied waarin zoet getijdenwater nu voorkomt sterk verkleind. Bovendien is het veelal een sterk gedempte veranderde afgeleide van de natuurlijke variant. Rivierbegeleidende wateren met getijdeninvloed behoren ook tot het type. Het watertype wordt gekenmerkt door de invloed van het getij. Deze invloed uit zich in een dagelijkse waterstandswisseling. Op ondiepe wateren heeft het getij meer effect dan op diepe wateren. Als gevolg van de getijbeweging wisselt tweemaal daags de stroomrichting van het water in het zoetwatergetijdengebied en kan het waterpeil sterke fluctuaties vertonen (tot ruim 2 m). De intergetijdenzone is de tweemaal daags droogvallende zone tussen gemiddeld laag water (GLW) en gemiddeld hoog water (GHW). Deze zone kenmerkt zich door een sterk dynamisch milieu. De grootte van de getijslag kan behoorlijk verschillen, in de Brabantsche Biesbosch is die nog maar 0,30 m terwijl die in de Oude Maas nog ruim 1,80 m is. Afhankelijk van de hoogteligging en inundatieduur worden verschillende successiestadia van de vegetatie aangetroffen. De ondiepe delen zijn permanent overstroomd tot een diepte van circa 1 meter beneden GLW. In de diepe stroomgeulen (> 1 m) kunnen hoge stroomsnelheden bereikt worden die tot anderhalve meter per seconde kunnen oplopen. De hierbij optredende

erosie- en sedimentatieprocessen zijn sturend voor de morfologie van het gebied en zorgen voor de vorming van stroomgeulen, kreken en oeverwallen. Afhankelijk van de stroomsnelheid van het water bestaat de bodem uit zand of slib. Op plaatsen met lagere stroomsnelheden ontstaan zandplaten, slikken en gorzen. Door sedimentatie van materiaal komen deze platen steeds hoger te liggen. Door erosie en sedimentatie is het diepe stroombed instabiel en wordt de loop van de geulen voortdurend verlegd. Het water is neutraal (tot basisch) en (matig) voedselrijk. De waterbeweging houdt het doorzicht in dit watertype klein.

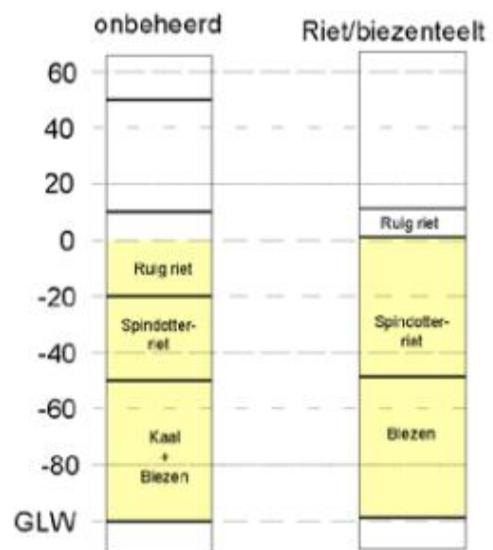
De levensgemeenschap van de intergetijdenzone bestaat uit goed aangepaste soorten die bestand zijn tegen tijdelijke droogval, en/of variaties in stroming en/of aan instabiele substraten. Door de extreme omstandigheden zijn deze wateren betrekkelijk soortenarm maar herbergen ze wel enkele zeer karakteristieke soorten en soortencombinaties.

Fytobenthos

Epipelische diatomeeën bereiken hoge abundanties op zandplaten, slikken en gorzen. Taxa die tolerant zijn voor periodiek droogval zijn kenmerkend. Ook permanent overstroomde delen laten hoge abundanties zien. Water- en oeverplanten die permanent of periodiek zijn geïnundeerd zijn vaak op en onder de waterlijn begroeid met epifytische soorten.

Macrofyten

In de intergetijdenzone worden riet- en biezenvegetaties, natte strooiselruigten en vloedbossen aangetroffen met enkele plantensoorten die geheel of vrijwel geheel op het zoetwatergetijdengebied zijn aangewezen, zoals Spindotterbloem (*Caltha palustris subsp. araneosa*) en Driekantige bies (*Schoenoplectus triquetra*). Onder de gemiddelde laagwaterlijn kunnen submerse waterplanten voorkomen, maar deze zone is doorgaans weinig soortenrijk. Wel is kenmerkend dat kleine getijkreken, waarin water gedurende de laagwaterperiode stagneert, vol kunnen groeien met ondergedoken waterplanten en drijfblad planten, evenals de ondiepe, minder geëxponeerde open watergedeelten.



Vegetatie successie algemeen:

Plantengemeenschap	Kenmerkende soorten
Open water (geen specifieke plantengemeenschap toe te kennen)	Groot nimfkruid Snavelruppia Geveugeld sterrenkroos
Slijkgroenassociatie	Slijkgroen Naaldwaterbies
Associatie van Blauwe waterereprijs en Waterpeper	Blauwe waterereprijs Rode waterereprijs
Associatie van Heen en Grote waterweegbree subbass. Driekantige bies	Driekantige bies Heen
Mattenbiesassociatie	Mattenbies
Rietassociatie subbass. (Spin)dotterbloem	Spindotterbloem
Veldkers - Ooibos	Bittere veldkers Spindotterbloem

Macrofauna

De macrofauna van de zoete getijdenwater onderscheidt zich van de licht brakke en brakke wateren door het voorkomen van een grotere diversiteit aan insecten en borstelarme wormen. De macrofaunagemeenschap van het stroombed van de diepe geulen is soortenarm met Driehoeksmossel (*Dreissena polymorpha*), een aantal (stromingsminnende) borstelarme wormen (*Propappus volki*) en larven van vedermuggen (*Kloosia pusilla*). Op plaatsen met sterke stroming en een instabiel stroombed zijn

de omstandigheden slecht voor macrofauna. Op plaatsen met minder sterke stroming kunnen zich meer soorten handhaven. Hier zitten zoetwatermosselen, waaronder soorten van de stroommossels (*Unioninae*) en zwanenmossels (*Anodontinae*). De macrofauna-gemeenschap bevat maar een klein aantal echte karakteristieke zoetwatergetijdensoorten. Dit zijn het Getijdenslakje (*Mercuria confusa*) en de muggenlarve *Thalassosmittia thalassophila*. Deze soorten zijn voor hun verspreiding in Nederland vrijwel geheel of zelfs geheel aangewezen op het zoetwatergetijdengebied.

Vissen

De visgemeenschap bestaat uit soorten van langzaam stromende rivieren zoals rheofiele (=stroomminnende) en eurytope (=algemene) vissoorten. Hiernaast komen ook tussen zoet en zout migrerende (diadrome) vissoorten zoals Bot, Spiering en de Fint die in de zee of in het estuarium leven voor. Spiering en Fint planten zich voort in de zoetwatergetijdenzone, bot gebruikt de zoetwatergetijdenzone als opgroeihabitat. Voor Fint hebben zandplaten in het intergetijdengebied waar een voldoende hoge stroomsnelheid heerst een belangrijke functie als paaigebied. Hiernaast fungeert dit riviertype als doortrekgebied voor anadrome soorten als Zalm, Zeeforel, Elft en Houting die zich voortplanten in de bovenloop van de rivier of zijrivieren.

3 Saneringen

3.1 Aanleiding

In met name de jaren zestig en zeventig van de vorige eeuw zijn de sedimenten in het benedenrivieren gebied ernstig verontreinigd geraakt. Sindsdien is de waterkwaliteit van de Rijn en Maas sterk verbeterd en is er in het gehele benedenrivierengebied decennia lang onderzoek gedaan naar de ernst en risico's van de aanwezige verontreinigingen. Als sluitstuk hiervan zijn meerdere grootschalige saneringen uitgevoerd. Het huidige onderzoek was gericht op de evaluatie van hun effectiviteit.

De saneringen liggen in verschillende wateren waaronder: de Hollandsche IJssel, het Hollandsch Diep het Haringvliet, de Biesbosch, de Noord en de Lek. De gebieden zijn op de kaart van figuur 2-1 weergegeven. Bij grote wateren als het Hollandsch Diep en het Haringvliet is de oorspronkelijke verontreinigingsbron het bezinken van vervuild zwevende stof dat met de rivieren is aangevoerd. Bij andere locaties, zoals de Hollandsche IJssel en langs de Noord speelden ook industriële activiteiten een grote rol.

De toenmalige Wet Bodembescherming (WBB) schreef voor dat in een saneringsplan een afweging gemaakt moest worden om de doelstellingen van de sanering (waaronder meestal het verwijderen van de actuele risico's voor mens, ecologie of verspreiding) of een zo kosten-efficiënt mogelijke manier en met een blijvend resultaat voor de toekomst te realiseren. De uitgevoerde sanering verschilt daarom per locatie, alhoewel het meestal gaat om (een combinatie van) technieken als afgraven en afdekken (actief of passief). Onder de WBB was het verplicht om de sanering te evalueren. Dit betrof meestal een meer technische evaluatie gericht op vragen als: Is de beoogde kwaliteit van de nieuwe top laag gerealiseerd? Hoeveel kuub verontreinigde specie is verwijderd? Is het beoogde diepteprofiel gerealiseerd?

De huidige evaluatie richt zich vervolgens op het rendement voor de aquatische ecologie. Als onderbouwing van het uitgevoerde onderzoek is in een meetplan per sanering beschreven wat er in het verleden is gedaan tijdens de uitvoering en op welke manier de monitoring moet worden uitgevoerd om de effectiviteit te kunnen beoordelen. Een korte samenvatting is in de volgende paragrafen weergegeven.

3.2 Korte beschrijving van de gesaneerde gebieden

Hollandsch Diep

Als onderdeel van het Nader Onderzoek is de macrofauna van het Hollandsch Diep in 1993 uitgebreid onderzocht. De sanering heeft plaatsgevonden tussen 2006 en 2008 en is grotendeels uitgevoerd met materiaal dat vrijkwam bij de aanleg van het depot in het Hollandsch Diep (640 ha). De sanering was gericht op sterk verontreinigde gebieden met een slibrijke bodem en een waterdiepte > 7 m. De sanering is in 2008 geëvalueerd waarbij is geconstateerd dat er overal een laag van ten minste 30 cm dik is aangebracht en dat daarmee de aanwezige risico's zijn weggenomen.

Haringvliet

In 2002 is een proefsanering uitgevoerd waarbij in totaal ca. 38 ha sediment is afgedekt met een laag van gemiddeld 50 cm schone grond. Als afdek materiaal is vooral gebruik gemaakt van een zeer kleiige grond, die vrijkwam bij verdiepingswerken in de insteekhaven in Moerdijk. Om de effectiviteit van deze ingreep te kunnen beoordelen is een uitgebreide en meerjarige monitoring uitgevoerd, die bestond uit het volgen van de bodemkwaliteit, de biologische beschikbaarheid van de verontreinigingen, de toxiciteit van het sediment en de soortensamenstelling en dichtheid van de benthische macrofauna en nematoden tot maximaal vijf jaar na het afdekken. Daarnaast is tijdens de daadwerkelijke ingreep

ook gekeken naar de verspreidingsrisico's door de kwaliteit van het zwevende stof stroomafwaarts van de afdekkproef te monitoren (Schmidt e.a. 2013).

Rietbaan & Strooppot

In 2008 is de Strooppot (4 ha) en het noordelijke deel van de Rietbaan (24 ha) gesaneerd. Bij de evaluatie in 2009 bleek dat 7 van de 40 nieuwe toplaag monsters als 'Niet Toepasbaar' werden beoordeeld en de andere 33 monsters als Besluit Bodemkwaliteit (BBK) klasse B. Aan het saneringscriterium (>85% van het oppervlak BBK-klasse A) werd dan ook niet voldaan. Uit aanvullend onderzoek blijkt dat dit kwam doordat het vastgestelde profiel kennelijk onvoldoende diep was gelegen. Onder de achtergebleven verontreinigde sliblaag, werd namelijk wel de schonere grond aangetroffen die verwacht werd. De dikte van de resterende sliblaag varieerde tussen de 0-65 cm. In 2011 zijn de oevers van de Sophiapolder gesaneerd (de oevers van de Strooppot zijn niet gesaneerd). Hierbij zijn ook de 6 vakken in het noordelijk deel van de Rietbaan, waar in 2009 een interventiewaarde overschrijding werd aangetroffen, nogmaals aangepakt. Voor zowel de Strooppot als de Rietbaan werd het niet zinvol geacht om het Bbk-klasse B materiaal alsnog te verwijderen, mede omdat het herbruikbaar materiaal betreft. Daarnaast werd voor de Strooppot verwacht dat er door sedimentatie vrij snel afdekking met schoner materiaal zou plaatsvinden.

Sliedrechtse Biesbosch

De sanering is in twee fasen uitgevoerd. Allereerst is begonnen met het aanpakken van enkele grote krekken (Gat van de Hengst, Smalle & Brede Sneepkil; 2005-2006). Bij het aantakken van de polders (= natuurontwikkelingsgebied Aansluiting Sliedrechtse Biesbosch) was hier het risico op erosie het grootst. Deze ingreep moest daarom eerst worden uitgevoerd. In de tweede fase (2007) zijn de andere delen aangepakt (totaal ca 95 ha). De sanering is gebaseerd op een combinatie van verwijderen (als het risico op erosie groot is) en afdekken (al dan niet natuurlijk). De oeverlocaties zijn niet gesaneerd, omdat de kans op ecologische schade door de ingreep hier groter was dan het verwachte positieve effect. Monitoring zou moeten uitwijzen hoe dit zich ontwikkelt. De sanering is uitgevoerd conform een van te voren vastgelegd digitaal terrein model (DTM) en niet conform een 'op te leveren bodemkwaliteit in de toplaag'. De kwaliteit van de nieuwe toplaag na de ingreep is dan ook niet vastgelegd. Wel is met peilingen aangetoond dat het afgesproken DTM is gerealiseerd. Enkele maanden na afloop van de sanering is in het Gat van de Hengst gekeken naar de status van de afdeklag. Hierbij bleek dat er een laagje slib was gesedimenteerd van gemiddeld 2-4 cm. Of deze laag is beïnvloed door mors en vertroebeling tijdens de sanering is onbekend.

Hollandsche IJssel (Moordrecht-oost, Groenendijk & Zandrak)

De locatie Moordrecht-Oost (3,3 ha) is in 2000 gesaneerd en heringericht. Vóór sanering betrof het een niet-volgestorte zelling, met direct langs de oever nog enkele periodiek droogvallende rietgorzen aanwezig. De overige waterbodembodem lag permanent onder water. Onder het verontreinigde sediment bevond zich een schone kleilaag. Na de sanering is het gebied ingericht met als doel het creëren van natuurvriendelijke oevers (strang), kenmerkend voor een zoetwatergetijdenrivier.

De locatie Groenendijk (6,6 ha) is in 2001 gesaneerd en heringericht (voorheen locatie Nieuwerkerk). De verontreinigde bodem is op plaatsen waar geen Riet stond (gedeeltelijk) verwijderd, waarna de locatie is afgedekt met een laag schone grond. Vervolgens is een vooroeverdam van stortsteen aan de rivierzijde aangebracht. Bij het afdekken van de locatie Groenendijk is oorspronkelijk een partij slib gebruikt met een te hoog zoutgehalte. Dit veroorzaakte ongewenste ecologische effecten. Deze locatie is in 2008/2009 daarom opnieuw maar nu met een laag zoet slib afgedekt. Om het effect van deze saneringen te beoordelen is gedurende 1999-2004 een uitgebreid monitoringsonderzoek uitgevoerd door Rijkswaterstaat op beide locaties. Uit de uitgevoerde evaluatie (Doze 2005) blijkt dat er tal van positieve ontwikkelingen in de ecologie vielen waar te nemen en dat deze ontwikkelingen doorliepen tot in het laatste jaar van de monitoring (2004). Er werd dan ook geconcludeerd dat de ontwikkelingen nog niet tot een einde waren gekomen. Zeker terrestrisch gaat de vegetatieontwikkeling (en daarmee de vogelpopulatie) nog door, maar ook aquatisch was verder herstel niet uit te sluiten. Ook merkte Rijkswaterstaat op dat er in de Hollandsche IJssel sprake van herverontreiniging kon zijn.

Locatie Zandrak (3,8 ha) is in 2008 gesaneerd, waarbij langs de rivier een vooroeverdam van stortsteen is aangelegd. Deze bestaat uit drie losse delen, waardoor luwtes zijn gecreëerd die interessant konden zijn als paaiplaats voor vis.

Omdat verspreiding naar grondwater kon worden uitgesloten is gekozen voor een IBC-variant (= isoleren, beheersen en controleren), waarbij eerst 50 cm van het verontreinigde sediment is afgegraven om vervolgens de locatie af te kunnen dekken met een even dikke laag schone grond.

Gors Landhoeve (Z8)

Op deze locatie (10 ha) is in 2005 zowel een sanering als een herinrichting uitgevoerd. Hierbij is klasse 4 materiaal ontgraven, is een nevengeul aangelegd en is de voedselrijke toplaag over een groot oppervlak verwijderd. Waar verontreinigde grond aan het oppervlak zou komen is een afdeklag aangebracht. Dit is overigens alleen van toepassing op de terrestrische delen. De nevengeul is zo diep aangelegd, dat hierbij de volledige laag verontreinigde grond is verwijderd. Vóór de sanering en herinrichting bestond de gors uitsluitend uit terrestrische natuur. De aquatische levensgemeenschap die zich ondertussen in de geul heeft gevestigd kan daarom niet met de situatie van voor sanering worden vergeleken.

3.3 Effectiviteit van de saneringen

Evaluatie saneringen op zijn best

In zijn algemeenheid vergt het vaststellen van de effectiviteit van een ingreep in een aquatisch ecosysteem een omvangrijk onderzoek, waarin men rekening moet houden met allerlei andere variabelen. Ook in het huidige project, dat zich heeft gericht op waterbodemsaneringen, spelen allerlei factoren een rol. De evaluatie van een aantal saneringen op de Hollandsche IJssel (Doze 2005) is een goed voorbeeld hoe dergelijk onderzoek kan worden opgezet en geëvalueerd. Mede door deze bewuste opzet en uitvoering konden de betrokken onderzoekers conclusies trekken over het herstel van het aquatisch ecosysteem en de rol die de sanering daarin heeft gespeeld.

Deze ideale situatie is voor veel andere saneringen niet aanwezig. Zo is de macrofauna vóór aanvang van de sanering niet altijd vastgelegd, waardoor een verbetering per definitie niet kan worden vastgesteld (bijv. Rietbaan en Strooppot). In andere gevallen is de periode tussen het t0-onderzoek en de huidige evaluatie zo lang dat ook andere processen (zoals de langzaam voortschrijdende verbetering van de nutriëntenlast) effecten kunnen hebben (bijv. Hollandsch Diep). Of zijn er situaties waarin met name de optredende bioaccumulatie of humane risico's ten grondslag liggen aan het besluit tot sanering, beide zijn in de huidige evaluatie niet beschouwd.

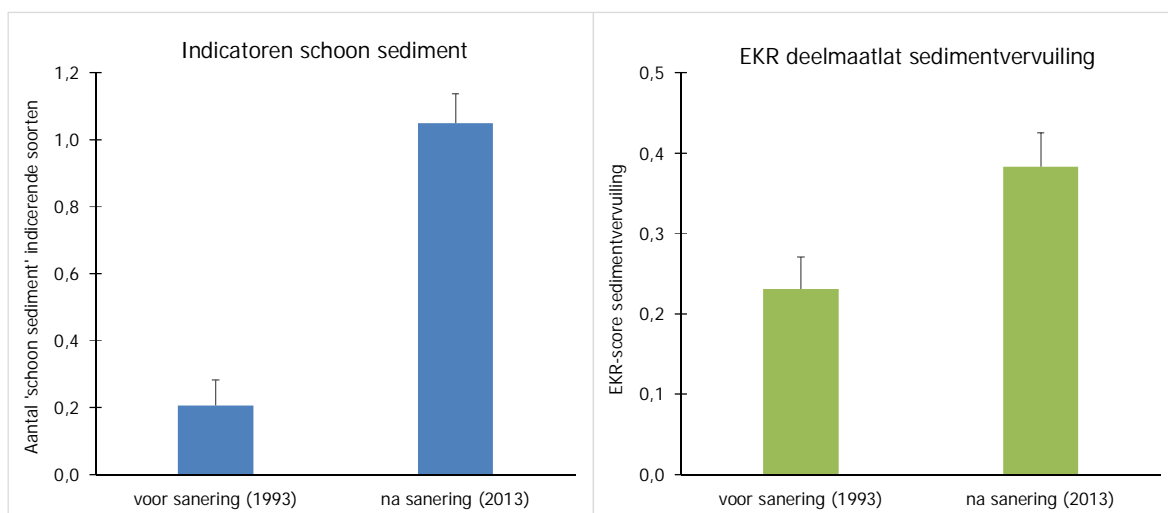
In de afgelopen periode is een behoorlijke inspanning geleverd om de kwaliteit van het aquatisch ecosysteem in de huidige situatie goed te kunnen beoordelen en om op basis van deze bevindingen uitspraken te kunnen doen over de effectiviteit van de saneringen, deze zijn in tabel 3-1 samengevat een uitgebreide beschrijving staat in het bijlagenrapport (de la Haye e.a. 2014).

Het primaire doel van een sanering is veelal gelegen in het verwijderen van het sterk verontreinigde sediment. De evaluatie is daarom vooral gericht op de macrofauna deelmaatlat 'sedimentverontreiniging' aangezien de deelmaatlat 'algemene verstoring' van deze maatlat eerder door andere, autonome processen beïnvloed kan worden.

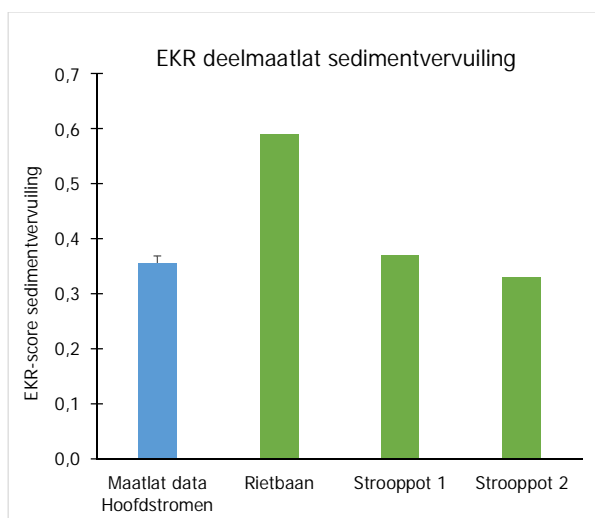
De ontwikkelingen op de verschillende locaties zijn samengevat tabel 3-1. Hieruit zijn de volgende conclusies te trekken:

- Indien de sanering tot een blijvend schone bodem leidt (BBK-klasse A en/of laag in de BBK-klasse B), reageert de ecologie positief en nemen de indicator soorten voor een verontreinigde bodem af. Voorbeelden: Hollandsch Diep; Rietbaan (zie figuur 3-1 en figuur 3-2).

Noot: Autonome sedimentatie processen kunnen dit proces beïnvloeden.



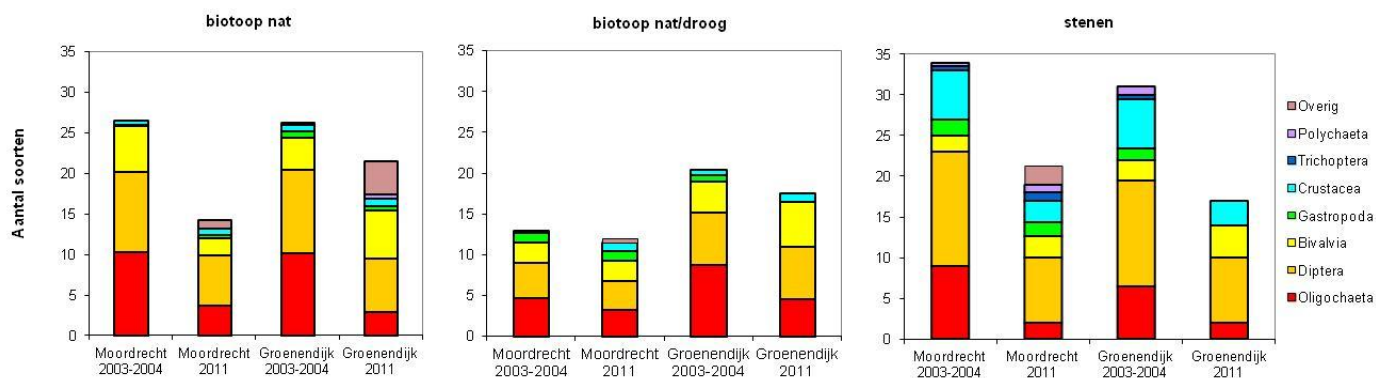
figuur 3-1: Macrofauna parameters in het Hollandsch Diep voor en na sanering. In het linkerfiguur is het aantal soorten per monster gegeven, die binnen de KRW-maatlat als indicierend voor schoon sediment gelden (gemiddelde + standaard fout). In de rechterfiguur zijn de EKR-scores voor de deelmaatlat sedimentverontreiniging gegeven (QBwat versie 5.31).



figuur 3-2: Score op de macrofauna deelmaatlat sedimentverontreiniging in de Rietbaan en Strooppot, vergeleken met het gemiddelde voor deze parameter over circa 300 profundale (=diepe) monsters, die bij het opstellen van de maatlat zijn gebruikt.

- Indien na de sanering herverontreiniging optreedt, kan de ecologie eerst een herstel laten zien (afhankelijk van de snelheid van rekolonisatie versus de snelheid van herverontreiniging) maar zal met voortgaande herverontreiniging deze positieve ontwikkeling weer ombuigen in een negatieve. Voorbeelden: Haringvliet en Hollandsche IJssel (zie figuur 3-3).

Noot: Herverontreiniging is veelal het gevolg van sedimentarend slib. Afhankelijk van de locatie kan dit slib ook vanuit fysieke effecten (bedekking ongeacht de kwaliteit) tot een negatief ecologisch effect leiden.



figuur 3-3: Aantal soorten macrofauna per soortgroep aangetroffen in de verschillende habitats in Moordrecht en Groenendijk (voorheen Nieuwendijk) tussen 2003-2004 en 2011 in de Hollandsche IJssel.

- Indien de sanering niet heeft geresulteerd in een voldoende schone toplaag, geeft de ecologie een wisselend beeld. Voorbeelden: Strooppot en Sliedrechtse Biesbosch.

Noot: Een gedeeltelijke verlaging van de verontreinigingen kan wel leiden tot een even sterke verlaging van de risico's op bioaccumulatie. Deze parameters zijn echter nu niet in de evaluatie meegenomen.

- Indien de sanering te kort geleden is afgerond, geeft de ecologie soms een wisselend beeld mede omdat er nog allerlei ontwikkelingen in het gebied optreden. Voorbeelden: Sliedrechtse Biesbosch en Gors Landhoeve.

Noot: Bij de aanvang van het project was uitgegaan van de stelregel dat monitoring binnen drie jaar na de sanering niet zinvol is omdat de herkolonisatie de resultaten dan nog te sterk kan beïnvloeden. Dit blijkt voor grote saneringen in de diepe delen, zoals het Hollandsch Diep, goed op te gaan. Waar saneringen met herinrichting zijn gecombineerd (Gors Landhoeve, Hollandse IJssel) is deze periode te kort en ziet men dat zowel de morfologie als bijv. de vegetatie nog in beweging is.

tabel 3-1: Samenvattend oordeel over de effectiviteit van de verschillende saneringen.

Locatie	Morfologie	Chemisch	Ecologisch	Eindoordeel
Hollandsch Diep	Sedimentatie na sanering van zo'n 5-10 cm/jaar	Verbeterd door sanering en door autonome processen	Positieve verbetering	Positief
Haringvliet	Sedimentatie na sanering van zo'n 2 cm/jaar	Verbeterd door sanering maar verslechtert vervolgens door herverontreiniging.	Geen verbetering (als gevolg van herverontreiniging en gebruikt materiaal)	Negatief (als gevolg van herverontreiniging en gebruikt materiaal)
Rietbaan	Geen vergelijking mogelijk met t_0	Verbeterd (BBK-klasse A)	Positief	Positief
Strooppot	Minder dan waar bij de sanering op was gerekend	Wel verbeterd maar nog niet voldoende (BBK-klasse B)	Gemiddeld beeld	Potentie van een sanering blijkt onvoldoende, mede als gevolg van de resterende verontreinigingen
Sliedrechtse Biesbosch	Gevarieerd. Soms erosie soms sedimentatie	Wel verbeterd maar nog niet voldoende (BBK-klasse A-B)	Litoraal: goed (maar niet gesaneerd) Profundaal: instabiel met extreme dichtheden; qua sediment verontreiniging gemiddeld beeld	Positief. Belangrijkste reden om te saneren waren niet de directe effecten op het benthos maar de indirecte effecten voor de voedselketen. Deze zijn niet beoordeeld maar reageren op
Hollandsche IJssel	Sedimentatie van slib in geul	Verbeterd door sanering, maar is momenteel weer verslechterd door herverontreiniging	Tot 2004 positieve ontwikkeling. Momenteel sprake van een afname van de diversiteit door opslibbing en herverontreiniging	Ingrep is positief, maar Hollandsche IJssel als geheel is nog onvoldoende hersteld om effect vast te houden.
Gors Landhoeve	Erosie aan westzijde	Goede kwaliteit (schoon zand)	Nog een lage diversiteit; wellicht nog in ontwikkeling	Chemisch: positief Ecologisch: nog onzeker

4 Toestand zoetwatergetijdennatuur anno 2013

Om een inschatting te maken over de toestand van zoetwatergetijdennatuur na uitvoering van een twintigtal maatregelen zijn de gegevens op verschillende manieren beoordeeld. Deze beoordelingen zijn opgenomen in de volgende paragrafen

4.1 Op basis van KRW berekeningen

Met behulp van beoordelingsprogramma QBwat (zie ook <http://www.roelfpot.nl/>) zijn de Ecologische Kwaliteits Ratio's (EKR) voor de Kaderrichtlijn Water (KRW) van de gebieden berekend. (zie tabel 4-1 linker 3 kolommen). Naast de KRW beoordeling met QBwat hebben we de afzonderlijke experts een uitspraak laten doen op basis van hun vakkennis van soorten in vergelijkbare gebieden (zie tabel 4-1 rechter 3 kolommen).

tabel 4-1: KRW beoordeling van de gebieden op basis van QBwat berekeningen in de 3 linkse kolommen¹ en in de 3 rechtse kolommen is de beoordeling op basis van expertoordeel geschat. Voor de waterlichamen zijn de GEP's en MWTL scores van de afgelopen jaren weergegeven².

namen waterlichamen en gebieden	jaar	EKR scores waterlichamen en gebieden			EKR scores gebieden		
		BEREKEND met Obwat			BEOORDEELD o.b.v. expert judgement		
		macrofauna	macrofyten	vis	macrofauna	macrofyten	vis
WL Hollandsch Diep (NL94_1)	GEP (2014)	0,44	0,32	0,19			
MWTL metingen waterlichaam	2010-2012	0,35	0,38*	0,29			
(Sanering) afdekking Hollandsch Diep	2013	-	0,31	-	-	matig	-
Oeverlanden Hollandsch Diep (APL-polder)	2011/2013	0,29	0,23	0,26	0,40	0,15	0,19
(Natuureiland) Tiengemetten	2012	-	0,21	-	0,40	-	-
Hoogezandsche Gorzen	2011/2013	0,30	0,37	0,26	0,34	0,14	0,22
WL Sliedrechtse Biesbosch (NL94_3)	GEP (2014)	0,44	0,55	0,19			
MWTL metingen waterlichaam	2010-2012	0,31	0,26*	0,32	0,09		
(Sanering) Sliedrechtse Biesbosch	2012	-	0,37	-	-	-	matig
(Aansluiting) Sliedrechtse Biesbosch	2010/2012	0,27	0,27	-	0,29	0,27	0,06
Het Gors en De Aanwas	2011/2013	0,35	0,42	0,09	0,26	0,28	0,19
WL Oude Maas (NL94_4)	GEP (2014)	0,37	0,41	0,19			
MWTL metingen waterlichaam	2010-2012	0,32	0,36*	0,37			
Sanering Rietbaan & Strooppot	2013	-	0,36	-	-	-	matig
Gorzen langs het Spui (3 gorzen)	2011	-	-	0,12	-	-	-
Natuureiland Sophiapolder	2013	-	0,21	-	0,26	-	-
Gors Landhoeve	2011/2013	0,22	0,11	0,35	0,39	0,24	0,25
Visserijgriend	2011/2013	0,46	0,40	0,30	0,44	-	-
WL Hollandsche IJssel (NL94_7)	GEP (2014)	0,42	0,53	0,19			
MWTL metingen waterlichaam	2010-2012	0,21	0,33*	0,37			
Spuisluis	2011	-	-	0,21	-	-	-
Begraafplaats & Parkslik	2011	-	-	0,30	-	-	-
Zandrak (Hollandsche IJssel)	2012	0,16	-	0,26	-	0,17	-
Sanering Moordrecht oost	2011	0,22	-	0,21	-	0,12	-
Sanering Groenendijk	2011	0,30	-	0,18	-	-	-
WL Brabantse Biesbosch (NL94_10)	GEP (2014)	0,36	0,46	0,29			
MWTL metingen waterlichaam	2010-2012	0,53	0,44*	0,19	0,16		
Zuiderklip	2011/2013	0,35	0,25	0,34	0,32	0,16	0,15
NOP Noordwaard	2010/2012	0,20	0,14	0,35	0,23	-	0,27

*gemiddelde de 2010-2013 zonder fyto benthos
 - geen onderdeel van het monitoringprogramma

¹ De EKR's zijn gecorrigeerd op basis van de maatlatscores voor sterk veranderde waterlichamen in Zuid-Holland (E-mail M. Ohm WVL dd. 8 december 2014).

² Van de gebieden Tiendgorzen, Dombosch, Klein Profijt, Ruigeplaatbosch en Gors Rozenburg zijn geen EKR scores bepaald. Bij deze gebieden is ervoor gekozen aan te sluiten bij eerdere monitoringprogramma's, waardoor de data niet geschikt waren om een EKR ratio te bepalen.

Het expert oordeel van onze veld- en laboratorium medewerkers over de gebieden is vaak positiever dan dat op basis van de KRW scores.

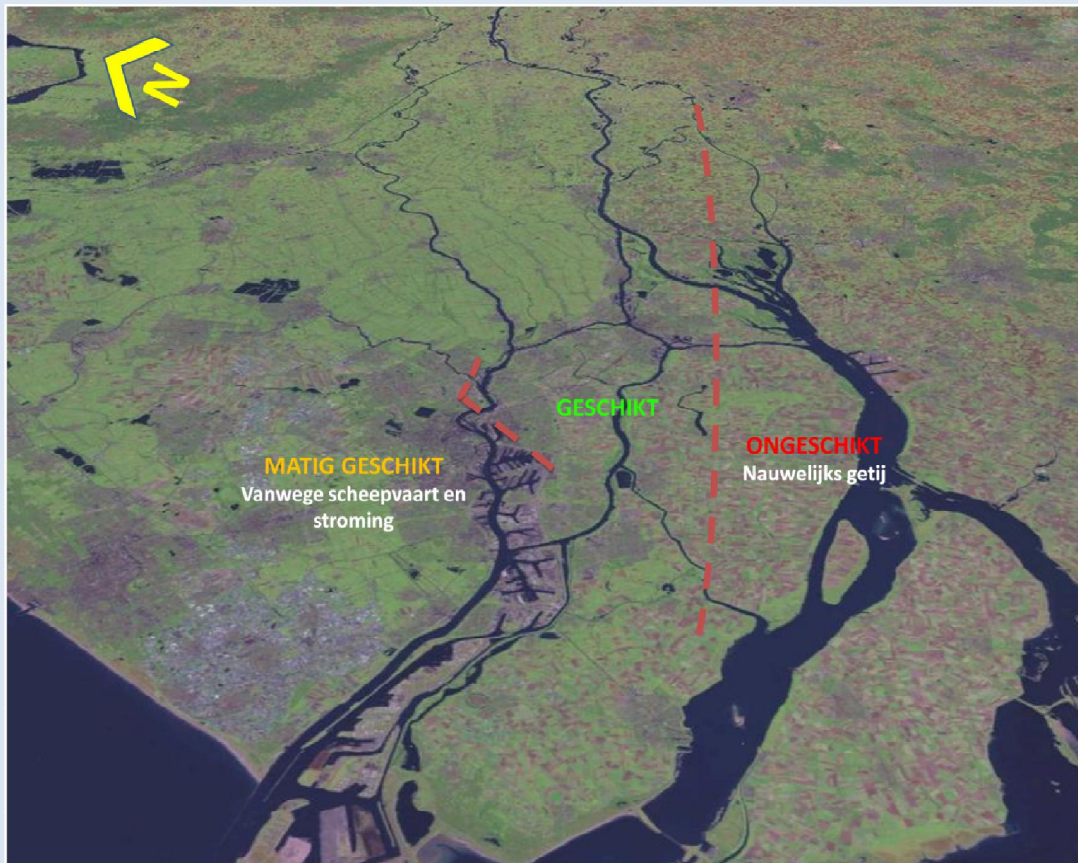
De EKR scores van de gebieden zijn vaak lager dan die van het aanliggende waterlichaam, maar de status is doorgaans ongeveer gelijk. Enerzijds heeft dit onder andere te maken met de schaal waarvoor de maatlatten zijn opgesteld. Maatlatten zijn bedoeld om een heel waterlichaam mee te beoordelen en niet een klein deelgebied (zie hiervoor ook paragraaf 4.2). Daarnaast staat de toewijzing van KRW type R8 ter discussie, mogelijk moeten hier op basis van de getijdenbeweging 3 types onderscheiden worden (zie ook tekstkader).

Geschiktheid delen benedenriviergebied voor zoetwatergetijdennatuur

Op basis van expertoordeel is het benedenrivieren gebied in de onderstaande figuur globaal ingedeeld op geschiktheid voor de ontwikkeling van karakteristieke zoetwatergetijdennatuur. Er zijn grofweg drie zones onderscheiden;

- **Matig geschikt:** door scheepvaart en stroomsnelheden netto te veel erosie (door sluiting Haringvlietsluizen verandering van debietverdeling van de rivierafvoer, andere stroomsnelheden en ander sedimentatiegedrag en dus andere natuur).
- **Geschied:** voldoende getijdendynamiek overgebleven voor enige vorm van balans tussen erosie en sedimentatie.
- **Ongeschied:** te weinig getijdendynamiek voor voldoende erosie, door sedimentatie zullen geulen snel opslibben en uiteindelijk zonder beheer verlanden.

Met behulp van deze geschiktheidkaart kunnen realistische doelen voor gebieden worden opgesteld.



Figuur 4-1: Globale aanduiding van matig geschikte, geschikte en ongeschikte delen van het benedenrivierengebied voor de ontwikkeling van zoetwatergetijdennatuur.

NB: De enige plek waar tijdens dit project in de macrofauna het Getijdenslakje gevonden is, ligt in de matig geschikte zone. De soort is in de geul van Visserijgriend langs de Oude Maas aangetroffen. Visserijgriend, Ruigeplaatbosch en Klein profijt zijn relictten van oude zoetwatergetij-

dengebieden, waarvan de eerste twee grotendeels afgesloten zijn van de hoofdstroom. Meer contact hiermee zou de dynamiek terug kunnen brengen, maar voorzichtigheid is geboden vanwege de kwetsbaarheid en de schaarste van deze gebieden.

Op basis van de KRW-scores zou de conclusie getrokken kunnen worden dat er (nog) iets gedaan moet worden om de gebieden in een betere ecologische toestand te brengen. Slechts in een aantal gebieden is dat inderdaad het geval, maar in andere gebieden zeker niet.

Het onvoldoende scoren op de ecologische maatlatten kan de volgende oorzaken hebben:

- De leeftijd van de gebieden, ze zijn te jong. De gebieden verkeren nog in de kolonisatie fase, over enkele jaren zullen de doelen daar waarschijnlijk wel behaald worden.
- De gebieden zijn ongeschikt voor alle KRW groepen. De inrichting en/of de schaalgrootte van een gebied is niet geschikt voor het behalen van alle doelen van alle kwaliteitsparameters. Je moet niet alles willen op een postzegel.
- De KRW beoordeling is niet geschikt of het watertype zou met een andere maatlat beoordeeld moeten worden. In dit project zijn alle gebieden onder watertype R8 geschaard. Op dit moment zijn discussies gaande om delen van het benedenrivierengebied bij een ander watertype in te delen.
- Bij sommige gebieden is de positieve ecologische meerwaarde evident, maar dat komt niet tot uitdrukking in de KRW-maatlat, en/of door de KRW beoordeling en/of door de wijze van monitoren (zie tekstblokken hieronder met voorbeelden).

Recent geconstateerde aandachtspunten bij de macrofauna-beoordeling in R8-water

Tijdens recent uitgevoerde beoordelingen van de macrofauna in het watertype R8 zijn twijfels gerezen over de vraag of de huidige werkwijze in voldoende mate aansluit bij de werkwijze, die is gebruikt bij het verzamelen van de gegevens waar de R8-maatlat op is gebaseerd. Uit een uitgevoerde evaluatie (Ecofide 2014) kwam naar voren dat er meerdere methodische verschillen bestaan, die een bepalende invloed op de KRW-score kunnen hebben. Daarnaast zijn ook enkele software-matige omissies in QBWat aangetroffen.

Deze laatste omissies zijn relatief eenvoudig op te lossen. Andere aspecten zijn echter meer omvangrijk en behoeven aanvullende besluitvorming binnen Rijkswaterstaat. Dit betreft aspecten als het monsternamen seizoen, het te bemonsteren oppervlak, de wijze waarop de monsters worden uitgezocht, samenvoegen van monsters, de manier waarop genera worden geteld en de indeling van locaties in 'hoofdstroom' versus 'zijstroom'.

Aangezien deze besluitvorming nog niet is afgerond, is de huidige evaluatie gebaseerd op QBWat versie 5.31. De resulterende EKR-waarden voor de macrofauna zullen in een aantal gevallen een onderschatting van de werkelijkheid zijn. Overschattingen zijn minder waarschijnlijk. Zodra besluitvorming over dit onderwerp is afgerond wordt Rijkswaterstaat aanbevolen om de EKR-waarden zoals die binnen het huidige project voor de macrofauna zijn berekend, te herzien. Dit kan ook gevolgen hebben voor de eindconclusie.

Vismaatlat R8 bij beoordelen deelgebieden

In de maatlat vis voor R8 type wateren speelt trekvis een belangrijke rol. Omdat de KRW-systematiek bedoeld is voor beoordeling op het niveau van het hele waterlichaam geven de scores voor de projectgebieden een onterecht negatief beeld van de waarde van het gebied voor vis. Als bemonsteringsgegevens van de hoofdwatgangen meegenomen worden zal dit de KRW-score sterk beïnvloeden. Om die reden geeft de KRW-score geen goed beeld van de grote ecologische waarde van de gebieden als opgroeigebied. Roofblei is een vrij algemeen gevangen soort binnen dit project, maar deze soort telt vooralsnog als exoot mee voor de KRW en niet als roofvis of rheofiele soort, waardoor de KRW-score van een gebied omhoog zou gaan.

De rol van biezen in de macrofytenmaatlat

Door de vegetatie in raaien op te nemen is de kans dat biezen aangetroffen worden zeer klein. Het areaal biezen zou uit de ecotoopkaarten gehaald worden. Biezenvegetaties zijn vaak smal en riet en biezen zijn niet van elkaar te onderscheiden op luchtfoto's. Door het ontbreken van biezen in de vegetatie opnames scoort de deelmaatlat areaal biezen meestal '0' in dit onderzoek. In 2012 heeft WVl daarom speciaal een biezen inventarisatie laten uitvoeren in het Benedenrivierengebied. Deze inventarisatie levert waardevolle informatie op (zie tekstblok hieronder) maar is niet uitgesplitst per gebied en dus niet gedetailleerd genoeg om het areaal biezen in de projectgebieden in te schatten.

Stand van zaken Biezen in het benedenrivieren gebied

Voor en na 1970 is de ontwikkeling van biezen in het noordelijk deel van het benedenrivierengebied verschillende keren geïnventariseerd en beschreven (o.a. RWS 1988; Zonneveld 2000; Coops 2012). Vanwege de uitgestrektheid van het gebied zijn niet steeds alle wateren bekeken, ook zijn samenvoegingen van wateren niet altijd hetzelfde. Dit maakt het vergelijken van de data gecompliceerd. In de onderstaande tabel is een deel van de gemakkelijk toegankelijke gegevens op een rij gezet. De achteruitgang van het biezen areaal is dramatisch te noemen. Niet alleen het grotendeels wegvallen van het getij in 1970 is hiervan de oorzaak, al voor de afsluiting van de Haringvlietsluizen was een afname van het biezenareaal te zien (Zonneveld 2000). De afsluiting van de sluisen heeft het proces wel versneld. In de Oude Maas is wel nog getij aanwezig en ook daar verdwijnen de biezenbestanden. Een combinatie van factoren is verantwoordelijk voor de teloorgang van deze karakteristieke biezenengorzen, zoals:

- het instorten van de biezenecultuur;
- het wegvallen van de getijdendynamiek en toename van golfdynamiek door de toegenomen beroeps- en recreatievaart waardoor erosie van oevers optrad;
- Mogelijk heeft in die tijd ook de slechte waterkwaliteit de concurrentiepositie van biezen ten opzichte van andere soorten benadeeld;

Om de afkalvende oevers te beschermen tegen verdere afslag zijn ze beschermd met vooroeversverdedigingen. Door de combinatie oeverbescherming, geen getijde dynamiek en geen beheer zijn veel biezenengorzen langzaam vol gegroeid met riet en wilgen. Er is geen ruimte meer voor pioniers zoals biezen.

Rust van menselijke en dierlijke invloeden, beheer (met name in spindotterrietlanden) en meer getijde beweging kunnen hierin verandering brengen (Zonneveld 2000). Een hoopvolle ontwikkeling is het aantreffen van biezen, waaronder Driekantige bies, in verschillende van de onderzochte projectgebieden!

	na 1970		1975		1987		2012	
	Ruwe bies	Zeebies	Mattenbies	Zeebies	Mattenbies	Zeebies	Schoenoplectus (mattenbies, ruwe bies, driekantige bies, bastaardbies)	Bolboschoenu (heen=zeebies)
Oude Maas			30		25	0,5	3,4	0,3
Spui					1	1	samen met Oude Maas	
Haringvliet	67	34	15	25	0,2	2	0,003	0,036
Hollandsch Diep	alleen beninger slikken		alleen beninger slikken		0,5	0,1	samen met Haringvliet	
Brabantse Biesbosch					0,6	0,2	0,6	0,007
Amer					<0,05	<0,05	samen met Brabantse Biesbosch	
Nieuwe Merwede en Dordtse Biesbosch					0,5	0,1	0,05	0,2
Beneden Merwede					<0,05	<0,05	0,03	0,001
Noord					-	<0,05	samen met Oude Maas	
Sliedrechtse Biesbosch					<0,05	<0,05	samen mer Beneden Merwede	0,001



4-2: Links: Erosie in biezenengorzen, Zomerlanden, Oude Maas. Rechts: Restant biezenveld Rhoonse Grienden vrijwel volledig afgestorven (uit: Coops 2012).

4.2 Effecten afzonderlijke maatregelen op waterlichaam

Eén van de vragen aan het begin van dit project was om een methode te ontwikkelen waarmee het effect van afzonderlijke projecten op de EKR score van het aanliggende waterlichaam kon worden bekeken. Na een initiële poging dit te doen door middel van gewogen berekeningen is aangesloten bij Deltares die op basis van de toename van relevante ecotopen voor de KRW verkenner een soortgelijke exercitie aan het uitvoeren was. Deze methode heeft helaas niet tot het gehoopte resultaat geleid (zie tekstkader).

Methode: Toename areaal aan relevante ecotopen (uit: Wortelboer e.a. 2013)

De ecotopen-methode van de KRW-Verkenner werkt op basis van areaal-gewogen middeling over het gehele waterlichaam. Deze methode is in overleg met de toenmalige Waterdienst van Rijkswaterstaat (nu WVL) opgesteld en door Deltares ingebouwd in de KRW-verkenner. Deze methode lijkt de meest objectieve manier om, in combinatie met de ecotopenkarteringen, alle onderdelen van het waterlichaam representatief te laten meewegen in de uiteindelijke beoordeling. De areaal-gewogen middeling is echter niet voorgeschreven door de KRW. Een nadeel van de methode is dat een maatregel een aanzienlijk deel van het oppervlak van het waterlichaam moet beslaan om een flinke verbetering van de EKR-score te bewerkstelligen. Als voorbeeld: om de gemiddelde EKR-score voor macrofauna van de R7-watervaten te verhogen van 0,38 (huidige waarde) naar 0,6 (beoordeling goed) is nodig dat 55% van het KRW-relevant areaal wordt ingenomen door een ecotoop met een EKR-score van 0,8 (naast het deel dat de huidige waarde behoudt). Ter vergelijking: de aangelegde ondiepe nevengeulen beslaan gemiddeld slechts 5% van het KRW-relevant areaal voor macrofyten (maximaal 17% in het benedenstroomse deel van de IJssel). Voor macrofauna gelden vergelijkbare waarden (nevengeulen gemiddeld 4% en maximaal 15% van het KRW-relevant areaal binnen een waterlichaam). Daarbij komt dat de EKR-score voor macrofauna in nevengeulen niet veel verschilt van die in het ondiepe zomerbed (blijkt uit de monitoringsresultaten), waardoor de maatregel aanleg van nevengeulen geen grote verbetering van de EKR-score te zien geeft met deze methode. Deltares is bezig de methode verder aan te passen zodat de bijdrage van gebieden aan de EKR score van een waterlichaam duidelijk wordt.

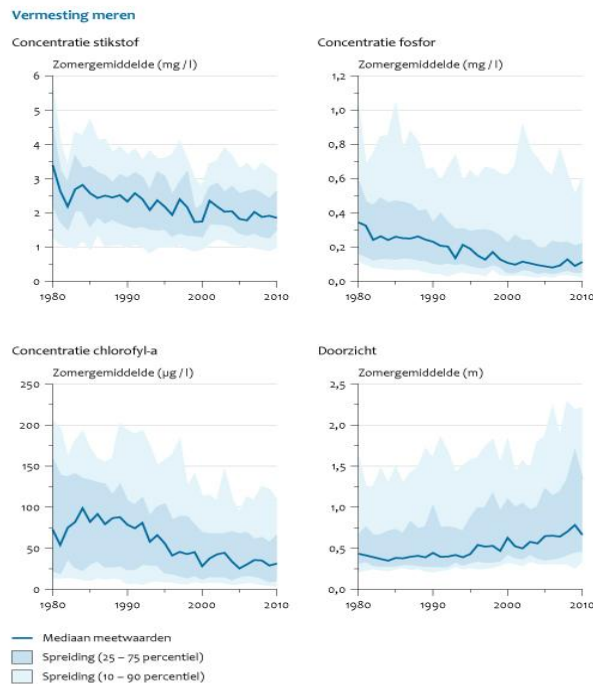
5 Autonome ontwikkelingen in het verleden

Naast de genomen inrichtingsmaatregelen die bijdragen aan het verbeteren van waterkwaliteit van het benedenrivierengebied is er een aantal autonome ontwikkelingen geweest en gaande die de waterkwaliteit zowel positief als negatief hebben beïnvloed. Een aantal hiervan en de invloed op maatregelen zijn in dit hoofdstuk kort uitgelicht.

5.1 Verbetering waterkwaliteit

Sinds de jaren '90 is een kentering te zien in de waterkwaliteit van de Nederlandse zoete wateren. De oppervlaktewaterkwaliteit in Nederland is verbeterd: de stikstof- en fosforconcentraties in het oppervlaktewater zijn vanaf begin jaren negentig van de vorige eeuw tot nu aantoonbaar verbeterd. De verbetering is te zien in zowel de bovenstroomse kleinere oppervlaktewateren, als in de benedenstroomse grotere wateren (o.a. Van der Bolt & Schoumans 2012). Eén van de gevolgen hiervan is dat sinds 1990 vaker helderder water en een verscheidenheid in waterplanten te zien is. Dit is het resultaat van (Europese) maatregelen zoals de nitraatrichtlijn, de richtlijn stedelijk afvalwater en de Kaderrichtlijn Water. In de tweede helft van de 20e eeuw werden de zoete binnenwateren nog belast met meststoffen uit afvalwater en de landbouw. Deze toevoer van meststoffen leidde tot sterke algengroei. Algengroei vertroebelde het water waardoor waterplanten verdwenen en er bovendien uit bloeiende blauwalgen schadelijke stoffen vrijkwamen. Reden om de waterkwaliteit en ecologie terug te brengen naar natuurlijke niveaus door te sturen op het verminderen van voedingsstoffen voor algen. Deze aanpak blijkt succesvol.

http://www.rijkswaterstaat.nl/actueel/nieuws_en_persberichten/2014/april2014/waterplanten_lust_of_last.aspx).



Bron: Limnodata; CIW.

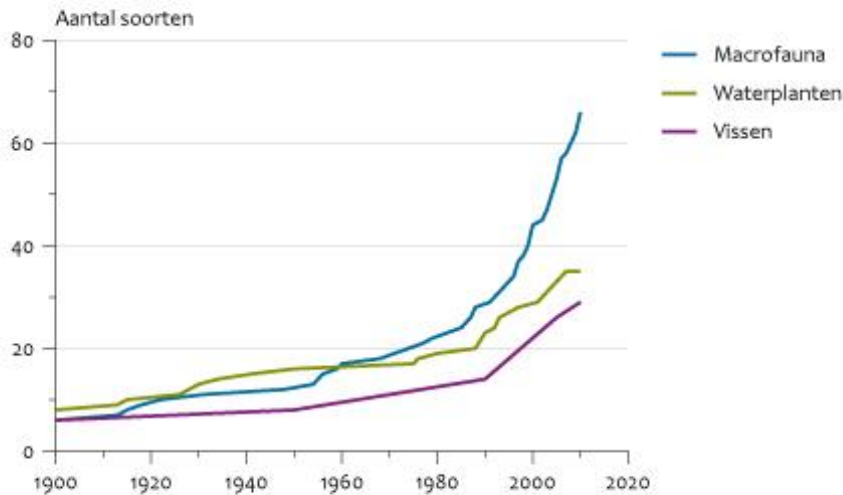
PBL/jul12/05/03
www.compendiumvoordeleefomgeving.nl

figuur 5-1: Ontwikkeling stikstof, fosfaat chlorofyl en doorzicht in de Nederlandse meren (bron: Limnodata, CIW).

5.2 Opkomst exoten

Het aantal nieuwe soorten dat zich in het Nederlandse oppervlaktewater vestigt is sterk toegenomen. De belangrijkste manier waarop nieuwe soorten hier komen is door handel in vijver- en aquarium planten en dieren. Ook de aanleg van het Rijn-Donau kanaal in 1992 is een belangrijke oorzaak voor de vestiging van nieuwe vissen- en macrofaunasoorten in Nederland. Het aantal nieuwe soorten wat zich vestigt verschilt per soortgroep. Bij vissen hebben zich het minste aantal nieuwe soorten gevestigd, maar dit is wel 40% van het aantal soorten in Nederland. Bij de macrofauna is dit maar 3% en bij waterplanten 8%. Waterplanten zijn veelal afkomstig van weggegooid water met plantenresten uit aquaria en vijvers.

Nieuwe soorten in zoet water



Bron: PBL

PBL/okt12/1355
www.compendiumvoordeleefomgeving.nl

figuur 5-2: Ontwikkeling exoten in Nederlandse wateren sinds 1900 (bron: PBL)

Veel exotische dieren en planten blijken succesvol te zijn in de Nederlandse wateren. Van het totale aantal waargenomen macrofauna-exoten is circa 27% algemeen tot zeer talrijk en afhankelijk van het watertype komt 13-35% tot dominantie in het systeem. Voor de waterplanten is circa 50% vrij tot zeer algemeen. De meeste soorten worden gevonden in beken, sloten, meren/plassen en kanalen (Verdonschot e.a. 2013).

Binnen het Nederlandse ecologische waterkwaliteitsbeheer van het ministerie van Infrastructuur & Milieu (I&M) wordt impliciet aandacht aan exoten besteed in het kader van de Kaderrichtlijn Water (KRW). De KRW-maatlatten meten het functioneren van het aquatische ecosysteem, daarbij rekening houdend met alle aanwezige stressfactoren. Het is dus een integrale beoordeling, niet expliciet gericht op uitheemse soorten of hun effecten. Als uitheemse soorten echter gaan domineren in een watersysteem, dan worden inheemse soorten vaak verdrongen en zal de ecologische waterkwaliteit laag zijn volgens het maatlattensysteem. Een lage maatlatscore is voor de waterkwaliteitsbeheerder aanleiding om de oorzaak van de verlaagde ecologische kwaliteit te onderzoeken.

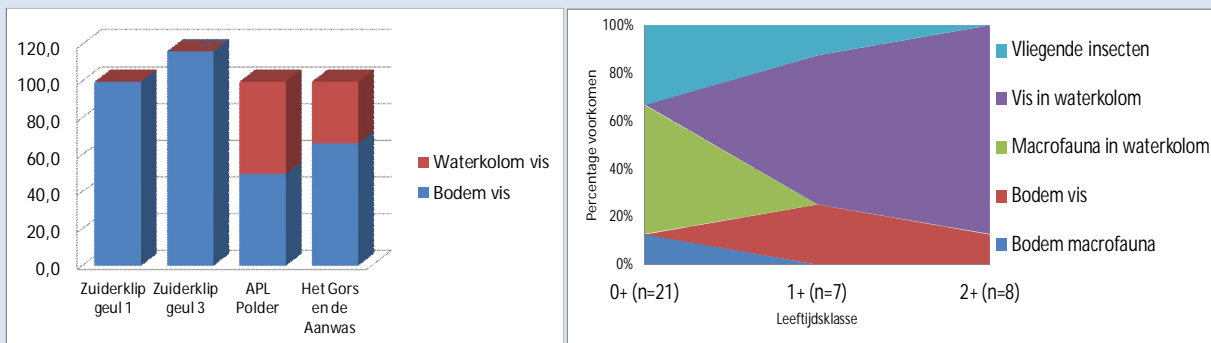
Uiteraard is het jammer als inheemse soorten verdwijnen ten koste van exoten, maar ze zijn ook niet weg te denken. Door exoten een plek in de maatlatten te geven kan het oordeel in sommige gevallen gunstiger uitvallen. Een voorbeeld is de Roofblei die in dit project veel gevangen is, maar bij de beoordeling niet meegerekend wordt als vertegenwoordiger van de rheofiele soorten en abundantie rheofielen (zie tekstblok). Bij de R8 maatlat macrofauna kunnen exoten wel meegerekend worden bij de deelmaatlatten soorten en volledigheid voedselweb³.

³ Uiteraard kunnen nieuwe soorten pas meegerekend worden bij een beoordeling als ze in het beoordelingsprogramma zijn opgenomen.

Voedselonderzoek Roofblei (*Aspius aspius*)



Eén van de exoten die sinds de opening van het Rhein-Main-Donaukanaal (1992) in het benedenrivierengebied is waargenomen is de Roofblei (*Aspius aspius*). De roofblei is een grote roofvis die tot 1 meter lang kan worden. Bij de vismonitoring binnen dit project zijn in 2012 en 2013 uit de verschillende gebieden exemplaren van Roofblei verzameld voor dieetonderzoek. De maagonderzoeken zijn uitgevoerd door stagiaires. Hierna volgt een samenvatting van hun bevindingen (uit: Tollenaar, 2013; Koelen 2014). In totaal is van een kleine 100 dieren van verschillende lengte de maaginhoud onderzocht. Algemene bevindingen zijn dat de 0+ dieren zich voeden met macrofauna. De >1+ dieren schakelen over op vis. Het dieet van Roofblei in het originele leefgebied bestaat over het algemeen uit soorten die hoog in de waterkolom leven en de soort jaagt aan de oppervlakte. In 2012 aten de jonge dieren vooral benthische prooi-soorten, bij 0+ betrof het voornamelijk dansmuggenlarven (*Chironomidae*) en bij jaarklasse 1+ een combinatie van dansmuggenlarven en bodemgebonden vis, voornamelijk exotische grondels. Bij vissen van jaarklasse 2+ en ouder is alleen nog vis aangetroffen, waarvan het merendeel (70%) bodemgebonden soorten waaronder exotische grondels. In 2013 aten de dieren vooral blankvoorn en overige vrij zwemmende karperachtige en is slechts bij een aantal dieren grondels aangetroffen in de maag (figuur rechts).



Tussen locaties treden verschillen in dieet op, wat er op duidt dat Roofblei zijn aasgedrag aanpast aan de beschikbare prooi-soorten (figuur links).

Het opvallende verschil in dieet tussen de twee onderzoeksjaren is mogelijk te wijten aan het feit dat 2012 ten opzichte van 2013 een zeer zacht voorjaar kende, wat voor jonge prooivissen voor goede groeiomstandigheden gezorgd heeft. Dit kan tot gevolg hebben gehad dat de nuljarige vrij zwemmende karperachtigen, die voor een oppervlaktejager als de roofblei een geschikte prooi vormen, te groot werden om succesvol te bejagen en de roofbleien overstapten op de kleinere grondels.

Op basis van deze onderzoeken is duidelijk te zien dat Roofblei er een opportunistische voedselstrategie op na houdt, de soort pas zich gemakkelijk aan op basis van het aanwezige voedselaanbod. De soort kan op basis van zijn voedselkeuze concurreren met inheemse roofvissen. Dit is echter niet aangetoond in deze onderzoeken omdat alleen naar het dieet van Roofblei gekeken is.

Voor toekomstig onderzoek is het aan te bevelen om op meerdere momenten in een seizoen, bijvoorbeeld voorjaar, zomer en herfst, roofbleien te vangen en op dieet te onderzoeken. Zo kan inzicht gekregen worden in de ontwikkeling van het dieet gedurende het jaar. Om te bepalen of er dieetoverlap en eventueel competitie om dezelfde prooien met inheemse roofvissen bestaat zou tegelijkertijd ook dieetonderzoek bij andere roofvissen in het benedenrivierengebied uitgevoerd moeten worden.

5.3 Ganzen

De afgelopen twintig jaar is het aantal ganzen in ons land sterk toegenomen. Zo'n twee miljoen ganzen overwinteren hier. En steeds meer ganzen ontdekten dat je in Nederland ook prima kunt broeden. Inmiddels blijven er zo'n 250.000 ganzen het hele jaar in ons land. Uit een inventarisatie onder natuurbeheerders blijkt de indruk te bestaan dat de aanwezigheid van grote aantallen ganzen leidt tot minder rietverjonging (door vraat), minder waterriet, minder verlanding en een afname van de waterkwaliteit door vertroebeling en vermesting. Het lijkt er daarbij op dat grauwe ganzen door rietvraat lokaal invloed kunnen uitoefenen op de dichtheid van Riet, maar dat ze geen bepalende invloed hebben voor het Rietareaal. Bij het literatuuronderzoek werden daarnaast twee onderzoeken naar invloed van ganzen op rietontwikkeling gevonden. Bakker (2010) komt in haar onderzoek in de Oostvaardersplassen tot de conclusie dat grauwe ganzen door rietvraat invloed kunnen uitoefenen op de vegetatiestructuur. Ze kunnen de uitbreiding van waterriet tegenhouden. Met name de Grauwe gans eet waterriet in de ruiperiode (mei/juni). Ook verandert de hoogte van de structuur: nadat de ganzen later in de zomer weg zijn, loopt het Riet wel weer uit, maar krijgt het niet dezelfde hoogte als het onbegraasde Riet. Bakker constateert dat zolang er een rietkraag overblijft, deze opnieuw kan uitlopen via de ondergrondse wortelstokken. Als de wortels in de winter ook worden begraasd door de ganzen, of door te hoge graasdruk, kan de hele rietkraag verdwijnen.

In de projectgebieden zijn relatief weinig biezen waargenomen. Omdat de intergetijdenzones in de onderzochte gebieden relatief smal zijn zijn ook de biezenzones smal en daardoor kwetsbaar. Op meerdere plekken zijn aanwijzingen gevonden voor ganzenvraat aan de oevervegetatie en biezen.

5.4 Klimaatverandering

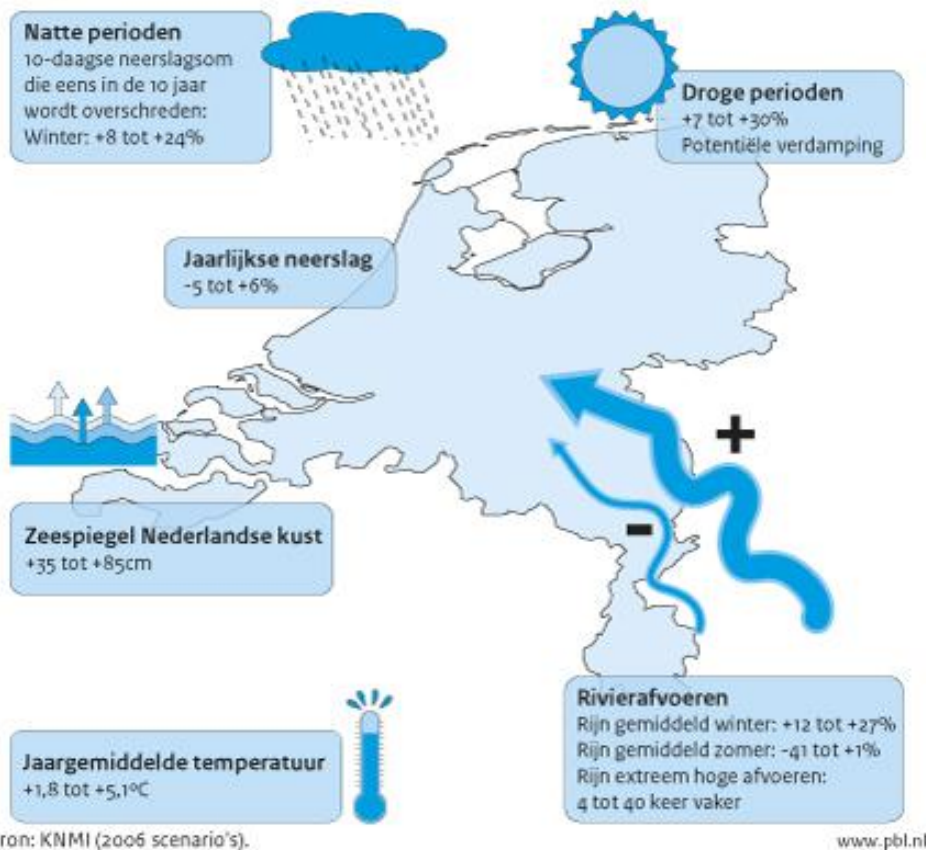
Het klimaat in Nederland is veranderd: Zo is de gemiddelde temperatuur in Nederland over de afgelopen eeuw met 1,7 graden Celsius gestegen en nam het aantal jaarlijkse zomerse dagen met bijna 20 toe. Volgens de huidige inzichten zal de klimaatverandering in Nederland de komende eeuwen verder doorzetten, al is de omvang en het tempo van deze verandering onzeker. Zo kan de jaarlijkse neerslag in Nederland tot het einde van deze eeuw met 5 procent afnemen, maar ook met 6 procent stijgen. Dit bemoeilijkt het inspelen op klimaateffecten.

Klimaatverandering heeft in Nederland al uiteenlopende effecten. Sommige van deze effecten zijn gunstig, zoals productieverhoging in de landbouw, gemiddeld minder sterfte van de mens in de winterperiode en een toename van het aantal voor recreatie gunstige dagen. Voorbeelden van ongunstige effecten zijn de toename van wateroverlast als gevolg van piekbuien, een toegenomen kans op allergieën bij daarvoor gevoelige mensen en een toegenomen druk op de natuur, het niet sterven van plaagorganismen.

Ook deze effecten zullen naar verwachting doorzetten. Mogelijke kansen die voortvloeien uit de geografische positie van Nederland liggen er in het bijzonder bij de landbouw en de recreatie. Ongunstige effecten van klimaatverandering hangen vooral samen met veranderingen in het optreden van extreme weersituaties (droogte, noodweer, etc). Voor de ecologie betekent dit dat ons land en water steeds geschikter wordt voor soorten die tot nu toe alleen zuidelijker voorkwamen⁴. Het aantal inheemse soorten kan afnemen omdat de temperaturen voor veel organismen te hoog wordt om zich te kunnen aanpassen of te kunnen verhuizen.

⁴ Deze soorten worden geen exoten genoemd, omdat ze op eigen kracht hierheen komen en niet geholpen door menselijk handelen.

Mogelijke klimaatveranderingen 1990 – 2100



figuur 5-3: Mogelijke invloeden van klimaatverandering van 1990-2100 op neerslag, droge/natte periodes, temperatuur, zeespiegel en rivierafvoeren.

'Het broeikas effect is een natuurlijk fenomeen'

De temperatuur op aarde is voor een belangrijk deel afhankelijk van de aanwezigheid van zogenaamde broeikasgassen in de atmosfeer. Deze stoffen houden de warmtestraling van de aarde gedeeltelijk vast, de zogenaamde broeikaswerking. De belangrijke broeikasgassen zijn waterdamp (H₂O), koolstofdioxide (CO₂), methaan (CH₄), ozon (O₃), distikstofoxide of lachgas (N₂O) en gehalogeneerde koolwaterstoffen. Deze stoffen komen van nature al voor in de atmosfeer en worden gevormd en afgebroken door natuurlijke processen. Door de aanwezigheid van broeikasgassen in de atmosfeer is de temperatuur aan het aardoppervlak gemiddeld circa 14 °C. Zonder broeikasgassen zou de temperatuur op aarde rond de -18 °C zijn.

Het natuurlijke evenwicht wordt verstoord door antropogene emissies. Hierdoor nemen de concentraties van broeikasgassen in de atmosfeer toe. Dit kan leiden tot extra opwarming van de atmosfeer en het aardoppervlak.

De gevolgen van klimaatverandering door het versterkte broeikas effect kunnen ingrijpend zijn. Stijging van de zeespiegel en veranderingen in de waterhuishouding, zoals verandering van gemiddelde neerslag en extremen, zijn mogelijke effecten van klimaatverandering. Wereldwijde ecologische, economische en sociale veranderingen kunnen daardoor optreden.

In de natuur treden al veranderingen in ecosystemen op, die verband lijken te houden met de klimaatverandering. Ook zijn op mondiale schaal gletsjers in lengte afgenomen en is de hoeveelheid zeeijs rond de Noordpool fors verminderd. Het is zeer waarschijnlijk dat de temperatuuropenaam in de 20^e eeuw significant heeft bijgedragen aan de waargenomen stijging van de zeespiegel. Dit is een gevolg van de thermische uitzetting van het zeewater en het wegsmelten van landijs.

<http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl0163-Klimaatverandering%3A-oorzaken-en-effecten.html?i=9-54>

5.5 Som (inrichtings)maatregelen

In de afgelopen 20 jaar zijn in het benedenrivieren gebied vele tientallen natuurontwikkelingsprojecten gerealiseerd, groot en klein en langs bijna alle waterlichamen. Al die projecten samen hebben ongetwijfeld een positieve invloed op de algemene waterkwaliteit en de verspreiding van soorten. De impact van die invloed is echter lastig te beoordelen. Deze projecten kunnen de kolonisatie van organismen in de nieuw ingerichte gebieden versnellen doordat ze als stapstenen dienst doen.

5.6 Peilbeheer en regulier onderhoud

Door de afsluiting van het Haringvliet in 1970 is in grote delen van het benedenrivieren gebied de invloed van het getij fors afgenomen. In de Biesbosch was de getijdeslag ongeveer 1,80 m en is nu nog maar 0,30 m in Brabantse en Dordtse Biesbosch. In de Sliedrechtse Biesbosch is de getijslag groter namelijk 0,30-0,80 m. Hierdoor is de invloed van golfslag op oeverecotopen enorm toegenomen. Niet voor niets zijn de gorzen en slikken in het Haringvliet met vooroevers beschermd in de jaren tachtig van de vorige eeuw. Inmiddels is vastgesteld dat de afslag van de slikken en gorzen hierdoor is vertraagd en plaatselijk gestopt. Maar aangroei is niet vastgesteld (de Gelder e.a. 2003). In andere waterlichamen dicht bij de Nieuwe Waterweg gelegen (de opening naar de Noordzee) is het getij nog wel prominent aanwezig. In deze systemen zijn op basis van de aanwezige morfologisch processen betere kansen aanwezig voor het sediment transport nodig voor ecotoop vormende processen.

Door het benedenrivierengebied loopt een belangrijke internationale scheepvaartroute. Om deze scheepvaart te faciliteren is voldoende diepte nodig. Daarom worden de vaarwegen in dit gebied regelmatig gebaggerd. Door het op diepte houden van vaargeulen, blijft sediment honger in systemen bestaan, waardoor groei van gorzen geremd wordt of niet zal optreden.

In de waterssystemen in het benedenrivierengebied zal de groei van typische getijdenecotopen kale zand- en slikplaten moeizaam verlopen, door deze combinatie van gebrek aan getijdebeveging, zandhonger en golfslag.

6 Autonome ontwikkelingen in de toekomst

6.1 Haringvlietsluizen op een kier in 2018?

Op 20 juni 2013 is een principebesluit genomen: in 2018 gaan de Haringvlietsluizen op een kier. Het Kierbesluit betekent dat de Haringvlietsluizen 'op een kier worden gezet'. Bij de Kier zijn de sluisen zowel bij eb als bij vloed zo ver mogelijk en zo lang mogelijk geopend, er wordt alleen tijdelijk afgeweken als er sprake is van storm op zee, perioden met lage rivierafvoeren, ijsgang of calamiteiten. Door het op een kier zetten van de Haringvlietsluizen verandert het Haringvliet van een zoetwatergebied in een gebied waar rivierwater en zeewater natuurlijker in elkaar overlopen. Planten en dieren die karakteristiek zijn voor het gebied zullen weer terugkomen in het westelijke deel van het Haringvliet. Meer trekvisen als de zalm, zeeforel en fint kunnen de sluisen passeren en verder de rivieren opzwellen naar hun paaiplaatsen. Dat is belangrijk voor de internationale vismigratie. Het openzetten van de sluisen zorgt er ook voor dat zout water binnen kan stromen, waardoor het westelijk deel van het Haringvliet gaat verzilten. Inname van zoet water blijft op het Haringvliet gegarandeerd ten oosten van de lijn Middelharnis en het Spui. Hierdoor zullen vooral in het westelijk deel van het Haringvliet belangrijke veranderingen optreden in de samenstelling van de levensgemeenschappen van vooral vis. Meer naar het oosten en de in de Brabantse Biesbosch zal weinig veranderen (zie ook tabel 6-1).

tabel 6-1: Enkele karakteristieken van het Rijn-Maasmondingsgebied bij het huidige beheer van de Haringvliet sluisen en de effecten van De Kier en Getemd Getij hierop (uit: Directie Zuid-Holland 1998 APV 98.186). Voor de kwalitatieve aanduidingen: 0=geen verandering t.o.v. huidig beheer; + = positieve verandering.

Natuur en landschap processen	Huidig beheer	De Kier	Getemd getij
getijslag mondingsgebied	2,30 m	2,20 m	1,70 m
getijslag Middelharnis	0,30 m	0,30 m	0,70 m
getijslag Brabantse Biesbosch	0,30 m	0,40 m	1,00 m
getij onderbreking in dagen/jaar	365	ca. 20	ca. 20
lengte min./max. zout gradiënt (km)	0-10	7-18	11-26
kans zuurstofloosheid (keer/jaar)	0	1/100	1/100
morfodynamiek (kwalitatief)	0	0	+

6.2 Klimaatveranderingen

Voor het benedenrivierengebied kan klimaatverandering tot een aantal effecten leiden:

- **Meer opslibbing en slechtere waterbodempkwaliteit:** Als gevolg van meer neerslag, kan sprake zijn van meer erosie en uitspoeling van sediment. In dat geval zal de hoeveelheid sediment dat naar Nederland getransporteerd wordt, toenemen. Ook meer landbouwbodem kan van bovenstroomse delen naar of binnen Nederland worden getransporteerd. Een dergelijke toename van erosie en uitspoeling heeft zowel invloed op kwantiteit- als op kwaliteitsaspecten van de waterbodempkwaliteit: watergangen worden ondieper (meer slib) en zullen ook meer verontreinigd slib ontvangen. Vooral landbouwgronden bevatten een hoge(re) nutriëntenlast en (meer) pesticiden.

- Verandering eigenschappen waterbodems: De beschikbaarheid van stoffen in waterbodems kan veranderen door de toename van de landinwaartse zoutindringing / verzilting. Zware metalen zullen meer beschikbaar komen, terwijl voor veel organische stoffen de beschikbaarheid eveneens kan veranderen. De effecten op de nalevering van nutriënten (vooral fosfor en stikstof) zijn nog onbekend.
- Verspreiding verontreinigde waterbodemplacaties? Op dit moment is veelal bekend waar de verontreiniging zich bevindt. De ervaring leert dat een hoogwater een grote verspreiding van historische verontreiniging tot gevolg kan hebben. Kortom, een verontreinigde locatie kan na een hoogwater volledig van karakter veranderen. Hierdoor wordt bijvoorbeeld de oorspronkelijke locatie diffuus verspreid over een groot -stroomafwaarts gelegen- gebied. Is dit een reden om de bekende locaties versneld af te dekken of te verwijderen?
- 'Verdronken land van de Biesbosch'? Door verlaging van de grondwaterstand en door de afgesneden toevoer van slib uit de Waal daalt de bodem van de Biesbosch. Met een stijgende zeespiegel en hogere rivierafvoeren zal de Biesbosch dus vroeg of laat onder water gaan lopen.

Compenseren afname sedimentatie

Een belangrijke manier om de daling van de bodem tegen te gaan is de natuurlijke sedimentatie van rivierslib weer op gang te brengen. In de Biesbosch zijn daarvoor recent stukken Merwedelijk geopend zodat er weer water uit die rivier de Biesbosch in kan stromen en met dat water komt dus ook weer slib mee. De afdeling fysische geografie van de Universiteit Utrecht zal onderzoeken of door de herstelde waterstromingen de gewenste sedimentatie weer op gang komt. In de toekomst wordt het beheer van de Haringvlietsluis zodanig aangepast dat in de Biesbosch ook weer enige getijde-invloed merkbaar zal worden (niet in Kierbesluit. Pers. Meded. M. Ohm RWS-WVL). Daarnaast worden in de toekomst hogere waterafvoeren in onze rivieren verwacht. Al die effecten hebben invloed op de morfologische ontwikkeling van de Biesbosch: waar vormen zich waterlopen, waar komt slib terecht, kortom hoe zal de vorm van het landschap in de Biesbosch veranderen?. Er is ook een economisch belang aan dit project. Er gaat nu bijvoorbeeld per jaar zo'n 2 miljoen ton slib door de Waal en dat bezinkt vooral in de beddingen van de benedenrivieren. Alles wat weer in de Biesbosch gaat bezinken hoeven we straks dus niet uit die rivieren te baggeren. <http://www.stw.nl/nl/content/nieuwe-inzichten-voor-effectiever-rivier-en-kustbeheer>

- Stijging watertemperatuur: Sinds 1910 is de gemiddelde watertemperatuur in de Rijn met 2,9 graden gestegen en in de Maas met 2,4 graden. De stijging van de watertemperatuur in de grote rivieren komt 1/3 door stijging van de luchttemperatuur en 2/3 door de lozing van koelwater.

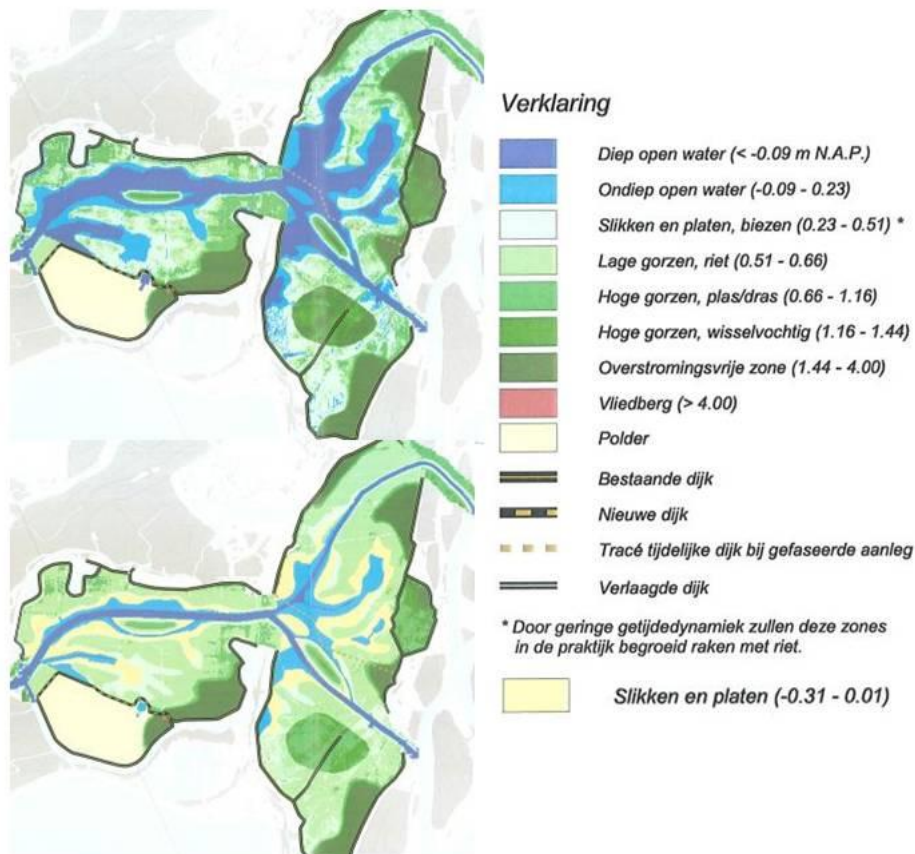
7 Conclusies en aanbevelingen

7.1 Inrichting

7.1.1 Anticiperen op de toekomst kan doelen beïnvloeden

Bij het inrichten van nieuwe gebieden is het belangrijk te anticiperen op toekomstige ontwikkelingen zoals dat gedaan is bij de NOP Noordwaard en Zuiderklip.

Bij deze gebieden is bij het ontwerp rekening gehouden met het beheerscenario 'getemd getij' van de Haringvlietsluizen (Grontmij 2002; Oranjewoud 2002). Doordat dit spui scenario nog niet gerealiseerd is, zijn de oppervlakten aan intergetijden ecotopen kleiner dan verwacht, er is minder droogval en de geulen zijn in verhouding tot de rest van de gebieden tamelijk diep. De dynamiek in de gebieden is hierdoor kleiner én het areaal waarop de dynamiek invloed heeft is ook kleiner. Hierdoor verloopt de vegetatie successie relatief snel en treedt in de geulen sedimentatie op (de la Haye e.a. 2014). Hieronder is dat geïllustreerd aan de hand van de inschatting van de ecotoopverdeling in de Zuiderklip bij 'huidig getij' en getemd 'getij' (figuur 7-1) (Oranjewoud 2002). Zoetwatergetijden natuur heeft getij nodig (de la Haye e.a. 2015), om dat terug te krijgen in de Brabantse Biesbosch is minimaal beheerscenario getemd 'getij' nodig.



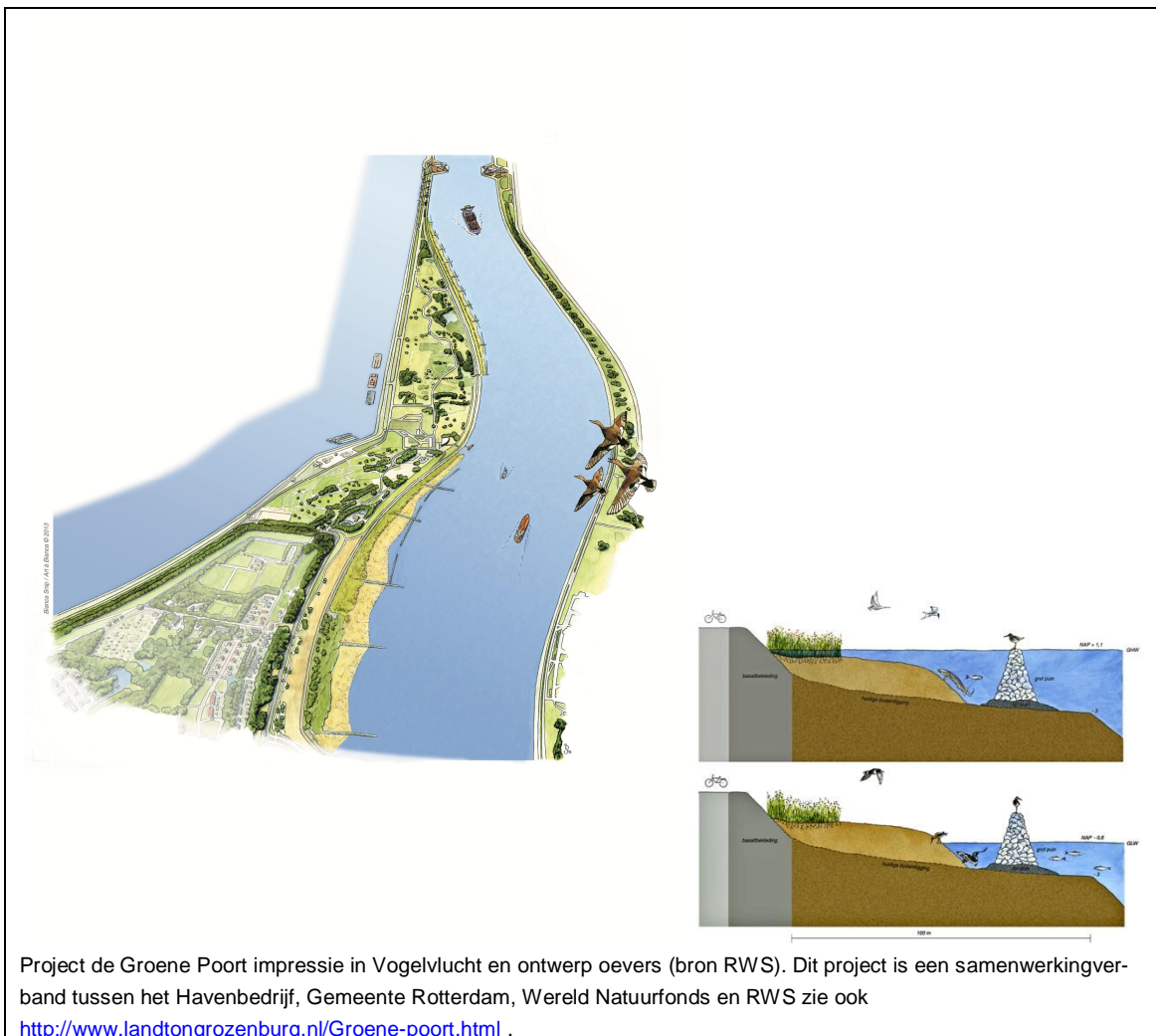
figuur 7-1: Ecotoopverdeling in de Zuiderklip bij beheerscenario 'huidig getij' (boven) en 'getemd getij' (onder) van de Haringvlietsluizen (naar: Oranjewoud 2002). De zones voor lage biezen gorzen (lichtblauw) groeien dicht met riet zoals aangegeven in de figuur met een sterretje (*).

7.1.2 *Combineer initiatieven van andere partijen en bespaar geld*

Bij Gors Rozenburg zijn in 2006 kribben verhoogd om meer sediment in te vangen, en zo het gors te laten groeien, maar helaas is dat na 6 jaar nog niet gebeurd. Waarschijnlijk is dit het gevolg van de intensieve scheepvaart in combinatie met de zandhonger als gevolg van het op diepte houden van de vaargeul.

In het project de Groene Poort realiseren 4 partners 5 km oeverecotopen voor de KRW door vooroeververdedigingen tussen bestaande kribben en ophoging van de tussenkribruimte. De vooroeververdedigingen dienen om het aangebrachte sediment binnen de kribben te houden en om aanwezige natuur enigszins lichte te geven van de aanwezige scheepvaart. De vegetatie van Gors Rozenburg dient als referentiegebied voor dit project.

Op plekken met meer getij zijn de kansen groter voor getijdige gerelateerde oeverecotopen omdat daar de ecotoopvormende dynamische processen nog aanwezig zijn, maar daar ontbreekt het aan sediment. Geschikt sediment aanbieden kan hier een oplossing bieden (zie onderstaand tekstkader).



7.1.3 *Herstel bestaande projecten*

De planning en inrichting is vaak te veel gericht op nieuw te ontwikkelen locaties. Kijk ook eens achterom naar bestaande projecten. Veel projecten zijn in de vorige eeuw of begin deze eeuw aangelegd. Toen was men net begonnen en soms een beetje te voorzichtig, waardoor projecten te hoog, te stevig, te smal, te afgesloten, etc. werden aangelegd. Inmiddels zijn we 10-20 jaar verder en er is niets ernstigs gebeurd, en er is veel kennis opgedaan. Misschien hoog tijd om die projecten eens onder de loupe te nemen. Het herstellen van bestaande gebieden door achterstallig onderhoud weg te werken en de inrichting te corrigeren wordt een hoop tijd bespaard, immers alle procedures zijn bekend, tekeningen zijn er, etc. Het is een voorbeeld van duurzaam omgaan met bestedingen uit het verleden. Gebieden die volgens ons hiervoor in aanmerking

komen zijn: Moordrecht, Spuigorzen de Staart Gorzen Oostrand Spuimonding, Het Gors en de Aanwas, Tiendgorzen, Dombosch en Ruigeplaatbosch.

7.2 Saneringen

Het saneren van een klein gebiedje in groot dynamisch gebied is niet effectief. De invloed van het omliggende gebied is te groot om de invloed te meten.

Bij het afdekken van vervuilde bodem dient gebiedseigen of vergelijkbaar materiaal gebruikt te worden. In twee projecten is materiaal gebruikt dat blijkbaar op dat moment in de buurt beschikbaar was. In Groenendijk is in eerste instantie zoute bagger aangebracht, die is later afgedekt met zoete bagger. In de afdekproef Haringvliet is weinig effect te zien van de sanering omdat de vette klei die als afdek materiaal is gebruikt te afwijkend is van bodemsamenstelling van het Haringvliet, dat bestaat uit zandig en slibbig materiaal.

Bij het opzetten van een monitoringprogramma is het belangrijk te weten op basis waarvan besloten is een locatie te saneren. Als bioaccumulatie het motief was om een sanering uit te voeren, dan zullen bioaccumulatie metingen ook deel moeten uitmaken van de effectmonitoring na de sanering. Was afwijkende macrofauna samenstelling de reden om te saneren dan zal macrofauna gemeten moeten worden.

7.3 Beheer

7.3.1 Visie op beheer

Op dit moment wordt het beheer van de gebieden overgedragen aan ervaren terreinbeheerders zoals Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, Zuid-Hollands Landschap en Brabants Landschap. Momenteel wordt in het kader van 'Vegetatiebeheer grote rivieren' veel opgaande vegetatie langs de rivieren verwijderd. Het doel hiervan is het waarborgen van een veilige afvoer en berging van rivierwater onder normale en onder maatgevende hoogwaterstanden. Het is daarom belangrijk om bij het project ontwerp al een visie op het beheer van een toekomstig gebied te hebben in relatie met de omliggende gebieden en relatie met de veiligheid. Een gebied is geen postzegel maar een onderdeel van een lappendeken, die gelukkig in oppervlakte steeds groter wordt. Iets anders dat een lappendeken kenmerkt is variatie. Door goed over beheer na te denken is opgelegd beheer, en verlies aan ecologische waarden, met het oog op veiligheid te voorkomen.

7.3.2 Voorop lopen met innovaties om beheerkosten te beperken

De meeste natuurgebieden dienen beheerd te worden om de doelstellingen te behalen en/of te behouden, en dat kost geld. In een decennium met bezuinigingen wordt op alle kostenposten bezuinigd, dus ook op beheer. Het niet uitvoeren of uitstellen van beheer leidt in de meeste gevallen tot een beheerachterstand waardoor op den duur herstelbeheer nodig is. De kosten hiervan zijn doorgaans nog hoger. In dit kader zou nagedacht kunnen worden over opbrengsten uit beheer door biomassa opbrengsten of over cyclisch beheer. In het rapport 'doelmatig beheer van veilige riviernatuur' (Braakhekke e.a. 2011) zijn berekeningen uitgevoerd aan de opbrengsten van natuurgebieden uit biomassa, zowel met betrekking tot biomassa uit de vegetatie als opbrengsten van het vermarkten van de grazers ('wildernisvlees' onder andere <http://www.freenature.nl/free/p000008/wildernisvlees>).

Een andere mogelijkheid is cyclisch beheer. Cyclisch beheer is een beheerconcept dat hier kort wordt samengevat: 'Langs natuurlijke rivieren is de natuur voortdurend in verandering: op de ene locatie vindt successie plaats richting oude stroomdalgraslanden of hardhoutoibos en op de andere plaats worden de begroeiing en de morfologie door erosie-processen weggespoeld, zodat weer nieuwe pionierstadia ontstaan. Langs onze huidige rivieren zijn processen van afbraak grotendeels uitgebannen door het vastleggen van de hoofdgeul, de aanleg van zomerdijken, kribben en oeververdedigingen en het in cultuur nemen van de gronden langs de rivier. De aanleg van winterdijken heeft de oorspronkelijke overstromingsvlaktes daarnaast afgesneden van de rivier zelf. Het gevolg is dat natuurgebieden steeds dichter bebost raken en minder gevarieerd zijn dan in een natuurlijke situatie. Het toegenomen areaal aan oibos en de voortdurend ophogende sedimentafzettingen zorgen ook voor meer opstuwning van het rivierwater en daarmee voor een probleem met de veiligheid. Cyclisch beheer is gebaseerd op het periodiek terugzetten van hele natuurgebieden of delen daarvan in hun pioniersstadium. Het sluit aan bij natuurlijke verjongingsprocessen langs rivieren, binnen de realiteit van ons huidige rivierenge-

bied. Zonder de pretentie processen volledig te kunnen vervangen, biedt het nieuwe kansen voor natuurontwikkeling en hoogwaterbescherming bij de inrichting en ontwikkeling van een nieuw rivierenlandschap (<http://www.cyclischbeheer.nl/>). Een inspirerend voorbeeld hiervan is onlangs gerealiseerd op de Ewijkse Plaat.

Veiligheid en natuur gaan samen op de Ewijkse Plaat

Bericht uitgegeven door ARK op zondag 30 november 2014

Rijkswaterstaat heeft in november de cyclische verjonging van de Ewijkse Plaat afgerond. Door twee dwarsgeulen en een diagonaalgeul over dit zandige schiereiland te graven is de lokale wateropstuwingswing weer geneutraliseerd. >lees meer: <http://www.natuurbericht.nl/?id=12982&Eid=17939>

7.3.3 *Beheer RWS combineren met natuur en niet alleen als civiel technisch kunstwerk*
In het Gors en de Aanwas is eind 2011 gebaggerd. Toen we in 2010 lucht kregen van deze plannen zijn we er eigenlijk automatisch vanuit gegaan dat het hele gebied onder handen genomen zou worden. Voor de ecologie zou dit een goede zaak zijn, want het westelijk deel achter de duiker was behoorlijk opgeslibd. Na uitvoering van de werkzaamheden bleek dat het baggeren zich beperkt had tot het oostelijk deel van het gebied, en puur vanuit het oogpunt van toegankelijk voor de RWS beheerder zijn uitgevoerd. Overhangende takken zijn verwijderd en er is gebaggerd in de geulen vlakbij de opening naar de Boven Merwede. Dus ondanks dat we er letterlijk met onze neus boven op zaten, zijn de werkzaamheden totaal anders uitgevoerd dan wij verwachten. De ecologische meerwaarde van deze beheerwerkzaamheden is relatief klein te noemen. Zelfs natuurgebieden blijven bij de RWS districten 'een civiel technisch kunstwerk' die als zodanig beheerd worden, ze moeten toegankelijk zijn voor de RWS vaartuigen, niet eroderen of sedimenteren, etc. de ecologische functie van natuurgebieden is helaas nog nauwelijks in beeld. Hier ligt een schone taak voor de interne communicatie.

7.4 Doelstellingen en beoordeling

7.4.1 *In alle gebieden alle doelsoorten en alle doelecotopen*

In veel van de onderzochte gebieden zijn de doelstellingen te ambitieus met het oog op de mogelijkheden. *'Probeer niet alle doelstellingen te verwezenlijken op iedere postzegel'*. Vaak zijn voor alle kwaliteitsparameters (macrofauna, macrofyten en vis) doelen opgenomen in de gebieden, maar niet alle gebieden zijn hiervoor geschikt. Een voorbeeld voor Gors Landhoeve is de volgende doelstelling opgesteld:

'Er ontwikkelen zich habitats die geschikt zijn voor kenmerkende R8 vissoorten, de wateren hebben voor vis een paai en opgroeifunctie; er vestigen zich kenmerkende oevervegetaties van nevengeulen in getijdewater (pioniers, intergetijdessoorten) en typisch R8 macrofaunasoorten'

Als één van de enige gebieden is Gors Landhoeve door onze vegetatiemedewerker 'een schoolvoorbeeld genoemd van hoe de successietypen afhankelijk van de diepte en getijdenslag aanwezig moeten zijn' (de la Haye e.a. 2014). Voor macrofauna en vissen scoort het gebied echter niet hoog. Aanpassingen van het gebied voor deze groepen zou mogelijk ten koste van de waardevolle vegetatie gaan.

In sommige gebieden zijn restanten van de gewenste vegetaties van voor de 1970 nog aanwezig. Het behoud en de uitbreiding van deze relictten is gewenst. Bijvoorbeeld Spindotterrietlanden zijn in slechts 5 gebieden op enige schaal aangetroffen (Visserijgriend, Klein Profijt, Ruigeplaatbosch, Gors Landhoeve en Gors Rozenburg). In de eerste drie gebieden staan de Spindotterrietlanden onder zachthoutoibos. Deze spindotter vegetatie is echt zeldzaam te noemen, en spindotters hebben licht nodig. De rietvelden waarin ze staan dienen periodiek gesneden te worden (Zonneveld 2000) en in de wilgenvloedbossen dient zo nu en dan een boom om te vallen voor behoud en uitbreiding.

7.4.2 *Doelcotopen in ruimte en tijd*

In gebieden met weinig getijdewerking zullen bepaalde typische getijden ecotopen wel ontstaan, maar door de gedempte dynamiek zullen de geschikte biezenzones zonder gericht beheer relatief snel ophogen en overgroeit raken met riet en ruigte (bijvoorbeeld NOP Noordwaard en Zuiderklip zie ook paragraaf 7.1.1). Dit kan met cyclisch beheer van het hele getijdengebied min of meer ondervangen worden door steeds gebieden of delen van gebieden in hun ontwikkeling terug te zetten (zie ook 7.3).

7.4.3 *EKR-scores projectgebied versus Waterlichaam*

Over het algemeen scoren de projectgebieden lager dan het KRW waterlichaam waaraan ze gelegen zijn. Dit geeft een vreemd beeld, waarom veel geld uitgeven aan natuurontwikkeling terwijl de ecologische opbrengsten in verhouding laag zijn. Naast de jonge leeftijd van de gebieden en achterstallig beheer van andere gebieden zijn de lage scores deels ook het gevolg van de toetsing. Bij waterlichaam zijn toetsingen vaak een gemiddelde van meerdere jaren, terwijl de beoordeling van de gebieden slechts op één meetjaar gebaseerd zijn.

Verder zouden de KRW doelen voor ecotopen in de gebieden gekoppeld moeten worden aan ruimte en tijd voor een heel Waterlichaam en niet per gebied.

Rijkswaterstaat heeft als experiment dode bomen in de Lek aangebracht. Het doel daarvan is de biodiversiteit onder water te verhogen, zodat ook de score voor de Kaderrichtlijn Water verbetert. In een natuurlijke rivier liggen meestal volop dode bomen langs de oever. Langs de Nederlandse rivieren worden dode bomen weggehaald om eventuele schade aan bruggen of schepen te voorkomen. Dode bomen zorgen echter voor meer variatie onder water en vormen een belangrijk leefgebied voor bijzondere macrofauna soorten. Vissen profiteren van de schuilplekken tussen de takken en stronken en het voedsel dat op de bast groeit. De verwachting is dan ook dat het aanbrengen van dode bomen een extra maatregel kan zijn om de KRW-score van rivieren te verbeteren. Dit experiment moet aantonen of dat inderdaad het geval is.

<http://www.buwa.nl/dode-bomen-in-rivier.html>

7.4.4 *Beoordeling jonge gebieden*

In veel gebieden zijn relatief lage KRW scores voor macrofauna gevonden. Slechts enkele genera meer zou voor een goede score kunnen zorgen. Naast de al eerder genoemde oorzaken die bij de evaluatie van de R8 maatlat naar voren kwamen (zie ook paragraaf 4.1) kan het ook liggen aan het feit dat veel gebieden nog relatief jong zijn. Een gebied als de Zuiderklip of het westelijk deel van de Aansluiting Sliedrechtse Biesbosch groeien nog geen bomen die oud genoeg zijn om takken te verliezen of onderspoelde wortelstelsels hebben. Het nog vrijwel ontbreken van hout als substraat in deze jonge gebieden zou mede de oorzaak kunnen zijn voor de lage KRW score.

7.4.5 *Macrofauna maatlat R8 wateren*

Zoals in paragraaf 4.1 beschreven in een tekstblok zijn onlangs twijfels gerezen over de vergelijkbaarheid van de huidige werkwijze (monsternamen, aggregeren, beoordelings software) met die is gebruikt bij het verzamelen van de gegevens waar de R8-maatlat op is gebaseerd. Hierdoor zijn de EKR-waarden voor de macrofauna in een aantal gevallen een onderschatting van de werkelijkheid. Overschattingen zijn minder waarschijnlijk. Zodra besluitvorming over dit onderwerp is afgerond wordt Rijkswaterstaat aanbevolen om de EKR-waarden zoals die binnen het huidige project voor de macrofauna zijn berekend, te herzien. Dit kan ook gevolgen hebben voor de eindconclusies.

7.5 **Monitoring**

Het werken volgens gestandaardiseerde monitoring protocollen is van groot belang voor de vergelijkbaarheid van gegevens tussen jaren. Tussen 2005 en 2010 zijn in het kader van de KRW veel monitoringprotocollen aangepast. Bij de Hollandsche IJssel zijn uitzoek protocollen voor macrofauna sinds 2005 dusdanig gewijzigd, van lichtbak naar binoc uitzoeken, dat de dichtheden niet meer te vergelijken zijn, mogelijk het aantal soorten ook niet meer.

Met monitoring in de eerste jaren na aanleg legt men de pionierfase vast van een gebied. Deze fase gaat na een aantal jaar over in het volgende successiestadium. In het geval van een nieuw type ingreep kan monitoring in de eerste jaren nuttig zijn, maar bij de meeste gebieden zijn we juist geïnteresseerd in de latere successiestadia. Toch is een vinger aan de pols houden in de

eerste jaren van groot belang, vooral in dynamische gebieden. Visuele inspecties zijn hiervoor geschikt. Door hierbij met personen van de verschillende disciplines het veld in te gaan (ecoloog, morfoloog (met recente kaarten), beheerder) zijn goede en slechte ontwikkelingen snel te signaleren en kunnen gezamenlijk beheer- of inrichtingsmaatregelen geformuleerd en uitgezet worden.

Bij de vismonitoring in plaats van in meerdere gebieden 1x per jaar monstere, meerdere keren per jaar in één gebied monstere. Door in één gebied bijvoorbeeld in verschillende seizoenen te monster kan kennis ontwikkeld worden over verschillende functies van gebieden voor vissen (leefgebied, foerageergebied en paaigebied). Of door 24-uurs metingen uit te voeren zou meer over de dag en de nacht functie van gebieden bekend worden of de hoog- en de laagwater functie. Het zijn immers dynamische gebieden waarvan we de effecten willen meten door op één moment één type monitoring uit te voeren. Dit geeft geen goed beeld van het functioneren van zo'n gebied voor vis. De monitoring zou meer naar een operationele monitoring toe moeten gaan, om de effecten van de maatregel vast te stellen, en minder een toestand en trend achtige monitoring zijn die het nu is.

Dit project is het eerste waarbij de monitoring is opgezet volgens 'het protocol Projectmonitoring Rijkswateren' (Bak e.a. 2010). Bij de herziening van het protocol zijn de leerpunten uit dit project dan als waardevolle praktijk ervaringen meegenomen, zoals het belang van de visuele inspectie in de eerste jaren na aanleg (Bak e.a. 2014).

Literatuur

Bak, A., W.M. Liefveld & I. van Splunder (2010). Protocol Projectmonitoring Rijkswateren. Rapport Bureau Waardenburg, nr. 09-455.

Bak, A., W.M. Liefveld & I. van Splunder (2014). Richtlijn Projectmonitoring Inrichtingsprojecten Rijkswateren. BuWa rapportnr. 13-262.

Bakker, L. (2010). Effect van zomerbegrazing door Grauwe ganzen op de uitbreiding van waterriet. De Levende Natuur, 48: 57-59.

Braakhekke, W. G. Litjens, A. van Winden & D. Willems (2011). Doelmatig beheer van veilige riviernatuur. In opdracht van Min. EL&I en Staatsbosbeheer. Uitgave Stroming BV maart 2011.

Coops, H. (2012). Datarapportage Biezenkartering Zoete Getijdenwateren 2012.

De Gelder, A., M. de la Haye & J.M.T. Stam (2003). Verkennende studie vooroevers; Het functioneren van vooroeververdedigingen bij een ander beheer van de Haringvlietsluizen
Rapportnummer: DWW-2003-057.

De la Haye, M.A.A. (2010), Meetplan projectgebonden monitoring RWS Zuid-Holland 2010, Tiendgorzen, Dombosch, Klein Profijt, Ruigeplaatbosch, NOP Noordwaard, de Sliedrechtse Biesbosch, APL-polder en het Gors en de Aanwas. Grontmij. Rapportnummer: 295111

De la Haye, M.A.A. (Red.), (2011), Jaarrapportage 2010 projectgebonden monitoring RWS Zuid-Holland, Noordwaard, Sliedrechtse Biesbosch, Oeverlanden Hollandsch Diep (APL-polder) en Het Gors en De Aanwas. Grontmij. Rapportnummer: 295111-01

De la Haye, M.A.A. (Red.) (2011). Monitoring Zoetwatergetijdennatuur 2010, Tiendgorzen, Dombosch, Klein Profijt en Ruigeplaatbosch. Grontmij. Rapportnummer: 295111-02.

De la Haye, M.A.A. de la, J. Postma & H.A. Rutjes (2011). Meetplan projectgebonden monitoring RWS Zuid-Holland 2011, Saneringen: Moordrecht-Oost, Groenendijk, Spuisluis, Parkslik en begraafplaats in de Hollandsche IJssel. Natuurontwikkelingen: Zuiderklip, 3 Gorzen langs het Spui, Oeverlanden Hollandsch Diep, Het Gors en De Aanwas, Gors Landhoeve, Hooge- zandsche Gorzen, Visserijgriend en Gors Rozenburg. Grontmij. Rapportnummer: 295111-03.

De la Haye, M.A.A., J. Postma & H.A. Rutjes (2012). Meetplan projectgebonden monitoring RWS Zuid-Holland 2012, Saneringen: Sliedrechtse Biesbosch, afdekking Hollandsch Diep, Zandrak (Hollandsche IJssel); Natuurontwikkeling: Sliedrechtse Biesbosch, (natuureiland) Tiengemeten en NOP Noordwaard. Grontmij. Rapportnummer: 295111-04

De la Haye, M. (Red.). (2012). Jaarrapportage 2011 projectgebonden monitoring RWS Zuid-Holland. Saneringen: Moordrecht-Oost, Groenendijk, Spuisluis, Parkslik en Begraafplaats in de Hollandsche IJssel. Natuurontwikkelingen: Zuiderklip, 3 Spuigorzen, Oeverlanden Hollandsch Diep, Het Gors en De Aanwas, Gors Landhoeve, Hoogezandsche Gorzen, Visserijgriend en Gors Rozenburg. Grontmij. Rapportnummer: 295111-05.

De la Haye, M.A.A., J. Postma & H. A. Rutjes (2013). Meetplan projectgebonden monitoring RWS Zuid-Holland 2013, Saneringen: Hollandsch Diep, Rietbaan & Strooppot en Gors Landhoeve. Natuurontwikkeling: Zuiderklip, Natuureiland Sophiapolder, Oeverlanden Hollandsch Diep (APL-polder), Het Gors en de Aanwas, Hoogezandsche Gorzen en Visserijgriend. Grontmij rapportnr. 295111-06.

De la Haye, M. (Red.) (2013), Jaarrapportage projectgebonden monitoring RWS Zuid-Holland 2012, Saneringen: Sliedrechtse Biesbosch, Zandrak (Hollandsche IJssel); Natuurontwikkeling: Aansluiting Sliedrechtse Biesbosch, (natuureiland) Tiengemeten en NOP Noordwaard Grontmij. Rapportnummer: 295111-07.

- De la Haye, M.A.A., J. Postma, R. Stolk, D. Tempelman, S. van Rooij, S. Moedt, & C. Rutjes (2015). Bijlagenrapport Projectgebonden monitoring: resultaten 2010-2013 alle 20 gebieden rapportnummer: 295111-08. Behorend bij GM-0161093.
- De La Haye, M., S. van Rooij & L. Baars (2015). Zoetwatergetijdennatuur heeft getij nodig. Land+Water nr. 1/2:24-26.
- Directie Zuid-Holland (1998). MER Beheer Haringvlietsluizen (1998). Hoofdrapport. Rapportnr. APV98.186.
- Doze, J. (red.) (2005). Evaluatie sanering en herinrichting oevers Hollandsche IJssel. RIZA rapport 2005.021, ISBN 90-369-5724-9.
- Ecofide (2014). De MWTL-monitoring van macrofauna in R8-water. Een vergelijking met de maatlatmethoden. In opdracht van: Rijkswaterstaat. Rapportnr. 62.
- Grontmij (2002). Natuurontwikkeling Noordwaard; inrichtingsplan. Documentnr. 3114151/51/R/002c.
- Koelen, N.W. (2014). Het dieet van de roofblei (*Aspius aspius*) in Nederland. Stageverslag Grontmij.
- Liefveld, W.M., B. van den Boogaard & W. Lengkeek (2010). Projectmonitoring RWS Zuid-Holland; Projectinventarisatie en monitoringsprogramma. Rapport Bureau Waardenburg, nr. 10-037.
- Oranjewoud (2002). Natuurontwikkeling Zuiderklip; inrichtingsplan. Documentnr. 107909-R-121.
- Pieters, P. (2001). Projectplan Gorzen langs het Spui; in het kader van Deltanatuur.
- RWS (1988). Groeiplaatsen van biezten in het Noordelijk deltabekken, inventarisatie 1987. DBW/RIZA nota 88.036.
- Schmidt, C.A., C. Cuypers, Th.M. ten Hulscher, M.A.A. Kamps, F.C.M. Kerkum, J. Oosterbaan & J. Postma (2013). Biologische Monitoring Proefsanering Haringvliet. Herziene versie d.d. 17-1-2013. Uitgegeven door: AKWA-RIZA afdeling W&I Water(bodem)kwaliteit.
- STOWA (2012). Referenties en maatlaten voor natuurlijke watertypen voor de kaderrichtlijn water 2012-2015. Rapport 2012-31.
- Tollenaar, G.J. (2013) Dieetonderzoek naar roofblei door middel van maaginhoudanalyse. Stageverslag Grontmij.
- Van der Bolt, F.J.E. & O.F. Schoumans (Eds.)(2012). Ontwikkeling van de bodem- en waterkwaliteit; Evaluatie Meststoffenwet 2012: eindrapport ex-post
- Van Oirschot-Beeren, L. (2010). Monitoring Deltanatuur Voortgangsrapportage 2008. Def. rapportage (revisienr. 2).
- Verdonschot, R.C.M., J.H. Vos J.H. & P.F.M. Verdonschot (2013). Exotische macrofauna en macrofyten in de Nederlandse zoete wateren; voorkomen en beleid in 2012. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-werkdocument 334.
- Verduin, E. & K. Culp (2010). Projectgebonden monitoring: In het beheergebied van RWS Dienst Zuid-Holland. Notitie databeheer.
- Wortelboer, R., M. Weeber & C. Chrzanowski (2013). Toepassing van de KRW-Verkenner in de Rijkswateren. Maatregelenpakket Kaderrichtlijn Water doorgerekend. Deltares rapportnr. 1208271-000.
- Zonneveld, I.S. (2000). De Biesbosch een halve eeuw gevolgd: van Hennip tot netelbos en verder. De vierde dimensie van de vegetatie en de bodem in de Brabantse Biesbosch. ISBN 90 6825 233 X NUGI 825.

Tabel 5 Producten uit project:

jaar	type	titel	nr.
2010	meetplan	Haye, M.A.A. de la (2010), Meetplan projectgebonden monitoring RWS Zuid-Holland 2010, Tiendgorzen, Dombosch, Klein Profijt, Ruigeplaatbosch, NOP Noordwaard, de Sliedrechtse Biesbosch, APL-polder en het Gors en de Aanwas. Grontmij. Rapportnummer: 295111	295111
2010	notitie databeheer	Verduin, E. & K. Culp (2010). Projectgebonden monitoring: In het beheergebied van RWS Dienst Zuid-Holland. Notitie databeheer.	295111
2011	monitoringrapportage	Haye, M.A.A. de la (red), (2011), Jaarrapportage 2010 projectgebonden monitoring RWS Zuid-Holland, Noordwaard, Sliedrechtse Biesbosch, Oeverlanden Hollandsch Diep (APL-polder) en Het Gors en De Aanwas. Grontmij. Rapportnummer: 295111-01	295111-01
2011	monitoringrapportage	Haye, M.A.A. de la (red.) (2011). Monitoring Zoetwatergetijdennatuur 2010, Tiendgorzen, Dombosch, Klein Profijt en Ruigeplaatbosch. Grontmij. Rapportnummer: 295111-02	295111-02
2011	meetplan	Haye, M.A.A. de la, J. Postma & H.A. Rutjes (2011). Meetplan projectgebonden monitoring RWS Zuid-Holland 2011, Saneringen: Moordrecht-Oost, Groenendijk, Spuisluis, Parkslik en begraafplaats in de Hollandsche IJssel. Natuurontwikkelingen: Zuiderklip, 3 Gorzen langs het Spui, Oeverlanden Hollandsch Diep, Het Gors en De Aanwas, Gors Landhoeve, Hooge- zandsche Gorzen, Visserijgriend en Gors Rozenburg. Grontmij. Rapportnummer: 295111-03.	295111-03
2011	deelmeetplan	Postma, J. (2011). Monitoringsplan saneringslokaties RWS projectmonitoring. Concept V02 als bijlage opgenomen in 295111-03	
2011	notitie	Verduin, E & K. Culp (2010). Projectgebonden monitoring: Notitie databeheer versie 1.7	
2012	deelmeetplan	Postma, J. (2012). Monitoringsplan saneringslokaties RWS projectmonitoring. Concept V03 wordt als bijlage opgenomen in dit meetplan 295111-04	
2012	meetplan	De la Haye, M.A.A., J. Postma & H.A. Rutjes (2012). Meetplan projectgebonden monitoring RWS Zuid-Holland 2012, Saneringen: Sliedrechtse Biesbosch, afdekking Hollandsch Diep, Zandrak (Hollandsche IJssel); Natuurontwikkeling: Sliedrechtse Biesbosch, (natuureiland) Tiengemeten en NOP Noordwaard. Grontmij. Rapportnummer: 295111-04	295111-04
2012	jaarrapportage	De la Haye, M. (Red). (2012). Jaarrapportage 2011 projectgebonden monitoring RWS Zuid-Holland. Saneringen: Moordrecht-Oost, Groenendijk, Spuisluis, Parkslik en Begraafplaats in de Hollandsche IJssel. Natuurontwikkelingen: Zuiderklip, 3 Spuigorzen, Oeverlanden Hollandsch Diep, Het Gors en De Aanwas, Gors Landhoeve, Hoogezandsche Gorzen, Visserijgriend en Gors Rozenburg. Grontmij. Rapportnummer: 295111-05.	295111-05
2013	meetplan	De la Haye, M.A.A., J. Postma & H. A. Rutjes (2013). Meetplan projectgebonden monitoring RWS Zuid-Holland 2013, <u>Saneringen</u> : Hollandsch Diep, Rietbaan & Strooppot en Gors Landhoeve. <u>Natuurontwikkeling</u> : Zuiderklip, Natuureiland Sophiapolder, Oeverlanden Hollandsch Diep (APL-polder), Het Gors en de Aanwas, Hoogezandsche Gorzen en Visserijgriend. Grontmij rapportnr. 295111-06.	295111-06
2013	jaarrapportage	De la Haye, M. (Red.) (2013), Jaarrapportage projectgebonden monitoring RWS Zuid-Holland 2012, Saneringen: Sliedrechtse Biesbosch, Zandrak (Hollandsche IJssel); Natuurontwikkeling: Aansluiting Sliedrechtse Biesbosch, (natuureiland) Tiengemeten en NOP Noordwaard Grontmij. Rapportnummer: 295111-07	295111-07
2014	jaarrapportage	De la Haye, M.A.A., J. Postma, R. Stolk, D. Tempelman, S.. van Rooij, S. Moedt, & C. Rutjes (2014). Bijlagenrapport Projectgebonden monitoring: resultaten 2010-2013 alle 20 gebieden rapportnummer: 295111-08	295111-08
2015	artikel land en water	De La Haye, M., S. van Rooij & L. Baars (2015). Zoetwatergetijdennatuur heeft getij nodig. Land+Water nr. 1/2:24-26.	337600
2015	artikel vakblad natuur bos landschap	Stolk, R., M. de la Haye & B. Kers (2015). Toestand en herstel unieke getijdennatuur langs de Nieuwe Waterweg. Vakblad NBL 12 (120): 3-5.	337600