


Rijkswaterstaat Waterdienst

Landelijke inventarisatie verzilting

Landelijke inventarisatie verzilting

referentie	projectcode	status
RW1809-94/kolm/023	RW1809-94	definitief
projectleider	projectdirecteur	datum
ir. E.S.J. van Tuinen	ir. Th.G.J. Witjes	9 februari 2011

autorisatie	naam	paraaf
goedgekeurd	ir. E.S.J. van Tuinen	

INHOUDSOPGAVE	blz.
SAMENVATTING	
1. INLEIDING	1
1.1. Aanleiding	1
1.2. Doelstelling	1
1.3. Aanpak	1
1.4. Afbakening	1
1.5. Voorwoord	2
1.6. Leeswijzer	2
2. ACHTERGRONDEN VERZILTING	5
2.1. Inleiding	5
2.2. Definities	5
2.3. Afspraken zoetwaterverdeling in relatie tot verzilting	6
2.4. Autonome ontwikkelingen	8
3. REGIONAAL OVERZICHT	11
3.1. Inleiding	11
3.2. Overzicht waterschappen per regio	11
3.3. Noord-Nederland	12
3.4. IJsselmeergebied	15
3.5. Noord-Holland	18
3.6. Zuid-Holland	20
3.7. Zeeland en West-Brabant	24
4. LANDELIJK OVERZICHT	28
4.1. Inleiding	28
4.2. Externe verzilting	28
4.3. Afspraken verdeling zoetwater in het hoofdsysteem in relatie tot verzilting	30
4.4. Interne verzilting	32
4.5. Zoetwateraanvoer naar regionale systemen voor verziltingsbestrijding	33
4.6. Verzilting en drinkwaterbereiding	35
4.7. Waterkwaliteit en natuur	36
4.8. Resultaten workshop	37
4.8.1. Knelpunten in het watersysteem	37
4.8.2. Benutting van potenties en kansen in het watersysteem	38
4.9. Overige bevindingen	39
5. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	42
5.1. Conclusies	42
5.2. Aanbevelingen	45
laatste bladzijde	45
BIJLAGEN	aantal blz.
I Landelijke kaarten verzilting	4
II Literatuurlijst	1
III Waterakkoorden in relatie tot verzilting	1
IV Overzicht interviews	1
V Inventarisatie per waterbeheerder	34

SAMENVATTING

Rijkswaterstaat is als beheerder van het hoofdwatersysteem verantwoordelijk voor voldoende, schoon en gezond water. Het Beheer- en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren (BPRW) beschrijft de beheeropgave voor de periode 2010-2015. Momenteel worden voorbereidingen getroffen voor een toekomstige besluitvorming over de zoetwatervoorziening en bestrijding van verzilting na 2015. Hiervoor is inzicht benodigd in de verziltingsproblematiek en mogelijke knelpunten in regionale watersystemen en het hoofdwatersysteem. Ook de huidige vraag naar zoet water is daarbij van belang. Hiertoe heeft de Waterdienst Witteveen+Bos opdracht verleend voor de uitvoering van een Landelijke Inventarisatie Verzilting.

Het doel van het project is het krijgen van overzicht in de huidige verziltingsproblematiek in Nederland, met name inzicht in:

- verziltingsproblematiek in het hoofdsysteem en de relatie met het regionale watersysteem;
- watervraag regionale watersysteem en samenhang met hoofdwatersysteem;
- bestaande afspraken (waterakkoorden) en knelpunten;
- lopende en geplande projecten voor verzilting die zijn gericht op toekomstige ontwikkelingen.

Voor de toekomstige zoetwatervraag worden in het kader van het Deltaprogramma diverse onderzoeken uitgevoerd.

Definities

Vanuit de historische context heeft de term verzilting van oorsprong een negatieve klank. Dit komt terug in de volgende definitie [lit. 8.]: '**verzilting is het proces waarbij het water te zout wordt voor optimaal gebruik**'. Te zout is niet goed. Verzilting kan echter ook een positieve betekenis hebben, bijvoorbeeld bij het herstel van brakke natuurgebieden of verbetering van de waterkwaliteit van het Volkerak-Zoommeer of het herstel van een zoet-zoutovergang in het Haringvliet (Kierbesluit). In de praktijk echter, wordt met verzilting niet zozeer de toename van zoutgehalten in het oppervlaktewater bedoeld, maar de huidige aanwezigheid van de zoute beïnvloeding van het oppervlaktewater.

Dit geldt bijvoorbeeld voor de volgende twee definities [lit. 6.]:

- **externe verzilting** duidt op de instroom van chloriderijk water van buitenaf, vanuit de rivieren of vanuit zee;
- **interne verzilting** duidt op de kwel van chloriderijk grondwater naar het regionaal oppervlaktewater en de onverzadigde zone van landbouwgronden.

Waar in onderhavig rapport sprake is van externe en interne verzilting wordt een beschrijving van de toestand gegeven. Wanneer verzilting als proces wordt bedoeld, wordt expliciet over structurele toename van zoutgehalten in het oppervlaktewater gesproken.

Waterakkoorden

Van de twintig waterakkoorden die Rijkswaterstaat heeft gesloten hebben er zeven een relatie met watervoorziening ten behoeve van de bestrijding van verzilting. Deze akkoorden zijn genoemd in bijlage III. Elf regionale watersystemen (in beheer bij de waterschappen) ontvangen zoetwater vanuit het hoofdwatersysteem voor, onder andere, verziltingsbestrijding. Daarnaast zijn er enkele regionale waterakkoorden, waarin afspraken over de zoetwaterverdeling zijn gemaakt. Er zijn zes afspraken gemaakt over de verdeling van water in het zoete hoofdwatersysteem in een reguliere beheersituatie, waarvan de gemaakte afspraken een relatie hebben met verziltingsbestrijding. Voor de relatief grote onttrekking van

zoetwater uit het Spui door waterschap Hollandse Delta is geen waterakkoord met RWS opgesteld. Er zijn twee waterakkoorden, die een relatie hebben met verzilting en niet van toepassing zijn op de reguliere beheersituatie. Het betreft het waterakkoord Kleinschalige Wateraanvoervoorzieningen (KWA), dat van toepassing is op de situatie waarbij de Hollandse IJssel is verzilt, en het waterakkoord betreffende de Tolhuissluisroute die kan worden ingezet in geval van een verzilte Hollandse IJssel en extreme droogte.

Huidige situatie

Momenteel is er op negen locaties in Nederland sprake van indringing van zout zeewater in het zoete hoofdwatersysteem. Op acht locaties passeert het zout daarbij een sluisencomplex. Alleen de externe verzilting van de Nieuwe Waterweg vindt plaats zonder dat het zout daarbij een sluisencomplex passeert. Daar wordt de indringing van het zout middels de verdeling van de afvoeren in het hoofdwatersysteem en met behulp van de Trapjeslijn geminimaliseerd. Op de Zeeuwse eilanden, in de diepe droogmakerijen in Noord- en Zuid-Holland en in de kuststrook langs de Waddenzee is sprake van een hoge mate van interne verzilting. In een aantal diepe droogmakerijen in Zuid-Holland is sprake van een verwachte toekomstige toename van de zoutvracht. Rond het IJsselmeer is juist sprake van een verzoeting die het gevolg is van de verzoeting van de Zuiderzee vanaf de sluiting van de Afsluitdijk in 1932.

Op verschillende locaties in Nederland wordt gestuurd op chloridegehalten. Deze streefwaarden verschillen per regio, afhankelijk van de eisen die functies in het betreffende gebied stellen en de beschikbaarheid van zoetwater. De streefwaarden voor de polders in Noord Nederland, die worden doorgespoeld, liggen met 500 mg/l tot 1.000 mg/l hoger dan de streefwaarden in de Zuidwestelijke Delta. De waterinname uit de Hollandse IJssel en het Spui wordt gestaakt als de chloridegehalten boven respectievelijk 250 mg/l en 150 mg/l stijgen. De chloridegehalten in het VZM liggen onder de 450 mg/l. In Noord Nederland en ook op de Zeeuwse Eilanden, waar geen zoetwateraanvoer mogelijk is, worden hogere chloridegehalten geaccepteerd. De landbouw is daar afhankelijk van de zoetwaterlens in de bodem.

Over het algemeen zijn er onder normale omstandigheden geen verziltingsproblemen, omdat er tot op heden voldoende zoetwater beschikbaar is voor verziltingsbestrijding. De hoogheemraadschappen Rijnland en Schieland en de Krimpenerwaard zijn bij de verzilting van de Hollandse IJssel aangewezen op een alternatieve zoetwatervoorziening via de KWA of eventueel de Tolhuissluisroute. Het inzetten van deze alternatieven is echter bewerkelijk en zeer kostbaar. Dit lijkt op dit moment de zwakste plek in de zoetwatervoorziening van Nederland te zijn.

Voor alle regio's kan worden geconcludeerd dat de infrastructuur voor de reguliere zoetwatervoorziening voldoende ruim gedimensioneerd is. Dit kan niet gezegd worden van de alternatieve zoetwateraanvoerroutes, KWA en Tolhuissluisroute, waarbij 'noodingrepen' in het watersysteem nodig zijn. Over het algemeen is er nog optimalisatie mogelijk in de distributie van en doorspoeling met zoetwater. In het noorden van het land wordt hiernaar onderzoek gedaan in verband met de invloed van de verwachte klimaatontwikkeling op de beschikbaarheid van voldoende zoetwater voor verziltingsbestrijding.

Het watergebruik ten behoeve van peilhandhaving, doorspoelen ten behoeve van de waterkwaliteit en doorspoelen ten behoeve van verziltingsbestrijding is vaak niet eenduidig te scheiden. In tijden van droogte is peilhandhaving de trigger voor inlaat, maar in het algemeen wordt er meer water ingelaten dan sec voor peilhandhaving nodig is. Dit is ten behoeve van doorspoeling.

In de Zuidwestelijke Delta en de regio West is de noodzaak voor optimalisatie van de verziltingsbestrijding en alternatieve zoetwateraanvoer groot. Dit is het gevolg van de planstudie Volkerak-Zoommeer en de maatregelen die gerelateerd waren aan het Kierbesluit, maar ook vanwege de optredende verzilting van de Hollandse IJssel. Zo wordt onder andere onderzoek gedaan naar mogelijke maatregelen om de zoutindringing in het Rijnmondgebied via de Nieuwe Waterweg te verminderen. Ook is een uitgebreide praktijkproef uitgevoerd om de zoutlek bij schutsluizen met innovatieve maatregelen sterk te verminderen.

1. INLEIDING

1.1. Aanleiding

Rijkswaterstaat is als beheerder van het hoofdwatersysteem verantwoordelijk voor voldoende, schoon en gezond water. Het Beheer- en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren (BPRW) beschrijft de beheeropgave voor de periode 2010-2015. Momenteel worden in het kader van het Deltaprogramma voorbereidingen getroffen voor een toekomstige besluitvorming over de zoetwatervoorziening en bestrijding van verzilting na 2015. Hiervoor is inzicht benodigd in de verziltingsproblematiek en mogelijke knelpunten in regionale watersystemen en het hoofdwatersysteem. Ook de huidige vraag naar zoet water is daarbij van belang. Hiertoe heeft de Waterdienst Witteveen+Bos opdracht verleend voor de uitvoering van een Landelijke Inventarisatie Verzilting.

Voor de toekomstige zoetwatervraag worden in het kader van het Deltaprogramma diverse onderzoeken uitgevoerd.

1.2. Doelstelling

Het doel van het project is het krijgen van overzicht in de huidige verziltingsproblematiek in Nederland, met name inzicht in:

- verziltingsproblematiek in het hoofdsysteem en de relatie met het regionale watersysteem;
- watervraag regionale watersysteem en samenhang met hoofdwatersysteem;
- bestaande afspraken (waterakkoorden) en knelpunten;
- lopende en geplande projecten voor verzilting die zijn gericht op toekomstige ontwikkelingen.

1.3. Aanpak

Voor het verkrijgen van een overzicht in de verziltingsproblematiek in Nederland is achtereenvolgens gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- literatuurstudie (augustus 2010);
- interviews met 16 waterbeheerders (september 2010);
- workshop met alle waterbeheerders (december 2010).

Het accent in de onderhavige inventarisatie ligt op de lokale en actuele informatie die in de interviews met de waterbeheerders is verzameld. De meest actuele informatie uit de relevante rapportages is in de interviews meegenomen. De voorlopige resultaten zijn in een workshop op 9 november 2010 aan de waterbeheerders gepresenteerd en getoetst. Op deze wijze is vorm gegeven aan **joint fact finding**. De reacties zijn verwerkt in onderhavig eindrapport.

1.4. Afbakening

Op basis van voorkennis van de locaties van verziltingsproblemen is de inventarisatie ruimtelijk afgebakend tot de beheergebieden van de volgende vijf Regionale Diensten van Rijkswaterstaat:

- Noord-Nederland;
- IJsselmeergebied;
- Noord-Holland;
- Zuid-Holland;
- Zeeland.

In deze regio's is gekeken naar de beheergebieden van de volgende elf waterschappen:

- waterschap Hunze en Aa's;
- waterschap Noorderzijlvest;
- wetterskip Fryslân;
- hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier;
- hoogheemraadschap van Amstel, Gooi en Vecht (onderdeel van Waternet);
- hoogheemraadschap Rijnland;
- hoogheemraadschap Delfland;
- waterschap Hollandse Delta;
- hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard;
- waterschap Brabantse Delta (beschreven in de regio Zeeland en West-Brabant);
- waterschap Scheldestromen (in oprichting).

De inventarisatie heeft de focus op het operationele waterbeheer, vanuit de beheerdersrol van Rijkswaterstaat, en richt zich daarmee op verzilting in het oppervlaktewater. Er is specifiek aandacht voor de uitwisseling tussen het hoofdwatersysteem en de regionale watersystemen. Over deze uitwisseling zijn veelal afspraken gemaakt in waterakkoorden tussen de betreffende regionale dienst van Rijkswaterstaat en de betreffende regionale waterbeheerder(s) (waterschap(pen)). Voor zover de uitwisseling van water tussen het hoofdwatersysteem en de regionale systemen een relatie heeft met verziltingsbestrijding zijn deze waterakkoorden meegenomen in onderhavige inventarisatie. Daarnaast ligt de focus van deze inventarisatie op de beschrijving van de huidige verziltingsproblematiek. De autonome ontwikkelingen die van invloed zijn op verzilting, zoals bijvoorbeeld de klimaatontwikkeling, worden in het kader van het Deltaprogramma nader beschreven en onderzocht.

Het volgende is buiten beschouwing gelaten:

- informatie die wij tegen zijn gekomen over de winningen van oppervlaktewater voor drinkwaterbereiding en industriële winning hebben wij meegenomen in de beschrijving. De drinkwaterbedrijven en industrieën zijn echter niet afzonderlijk geïnterviewd. Hierdoor komt dit onderwerp zijdelings aan bod;
- daarnaast is niet ingegaan op de verschillende service niveaus en de effecten van verzilting op de gebruiksfuncties van het oppervlaktewater. Dit is de focus van de studie 'Baseline Survey Zout en joint fact finding Effecten van zout' die Rijkswaterstaat Waterdienst momenteel door Alterra laat uitvoeren.

Onderhavige rapportage beoogt volledig beeld van de huidige verziltingsproblematiek in Nederland te geven, vanuit een landelijke scope. Voor een hoger detailniveau verwijzen wij naar de rapporten die zijn opgenomen in de literatuurlijst in bijlage II.

1.5. Voorwoord

De projectleiding vanuit Rijkswaterstaat Waterdienst heeft gelegen bij Herman Haas. Namens de Waterdienst hadden Robin Engel en Frank van den Ende zitting in de klankbordgroep. Tijdens het project zijn de contactpersonen van verschillende waterbeheerders geïnterviewd (zie bijlage IV). Allen worden hartelijk bedankt voor hun inbreng. Tijdens de interviews is afgesproken om de conclusies en aanbevelingen van onderhavige studie terug te koppelen naar de contactpersonen. Dit is ook gebeurd en de reacties zijn verwerkt in het rapport. Voor de afstemming met het Deltaprogramma Zoetwater zorgt de Waterdienst.

1.6. Leeswijzer

Hoofdstuk 2 gaat in op de achtergronden van verzilting. Hoofdstuk 3 beschrijft de resultaten van de inventarisatie per regio. In hoofdstuk 4 wordt uitgezoomd naar een landelijk niveau.

Hoofdstuk 3 en hoofdstuk 4 zijn gebaseerd op de inventarisatie per waterbeheerder, die is opgenomen in bijlage V. Hoofdstuk 5 sluit af met conclusies en aanbevelingen.

2. ACHTERGRONDEN VERZILTING

2.1. Inleiding

Voordat in hoofdstuk 3 en 4 de resultaten van de inventarisatie worden beschreven, gaat hoofdstuk 2 eerst in op de achtergronden van verzilting. Het begrip 'verzilting' wordt nader toegelicht. Tevens wordt ingegaan op de waterakkoorden tussen de verschillende waterbeheerders. Het hoofdstuk sluit af met een beschrijving van de belangrijkste autonome ontwikkelingen. Dit biedt een doorkijk naar de toekomst en komt verder aan bod in het Deltaprogramma en dan met name het deelprogramma Zoetwater.

2.2. Definities

Het begrip 'verzilting' wordt in Nederland door waterbeheerders, watergebruikers, beleidsmakers en bestuurders op verschillende wijzen gebruikt en geïnterpreteerd. Het is essentieel dat wij ons bewust zijn van de verschillen in perceptie van het begrip verzilting. Daarbij is het behulpzaam om kennis te hebben van de historische context van het verziltingsvraagstuk in Nederland. Zo werd de boezem van Friesland in de zomers van vóór de sluiting van de Afsluitdijk in 1932 op peil gehouden met zout Zuiderzeewater om scheepvaart mogelijk te houden. Het gevolg van de afsluiting van de Zuiderzee heeft nog steeds een verzoetende werking op de zilte kwel in de omgeving. Daarentegen heeft de aanleg van de diepe droogmakerijen nog steeds een verziltende invloed op het oppervlaktewater. Het is ook zinvol om te weten dat het Volkerak-Zoommeer in 1987 is afgesloten en verzoet vanwege de zoetwatervoorziening voor de landbouw.

Vanuit de historische context heeft de term verzilting van oorsprong een negatieve klank. Dit komt terug in de volgende definitie [lit. 8.]: '**verzilting is het proces waarbij het water te zout wordt voor optimaal gebruik**'. Te zout is niet goed. Verzilting kan echter ook een positieve betekenis hebben, bijvoorbeeld bij het herstel van brakke natuurgebieden of verbetering van de waterkwaliteit van het Volkerak-Zoommeer of het herstel van een zoet-zoutovergang in het Haringvliet (Kierbesluit). In de praktijk echter, wordt met verzilting niet zozeer de toename van zoutgehalten in het oppervlaktewater bedoeld, maar de huidige aanwezigheid van de zoute beïnvloeding van het oppervlaktewater.

Dit geldt bijvoorbeeld voor de volgende twee definities [lit. 6.]:

- **externe verzilting** duidt op de instroom van chloriderijk water van buitenaf, vanuit de rivieren of vanuit zee;
- **interne verzilting** duidt op de kwel van chloriderijk grondwater naar het regionaal oppervlaktewater en de onverzadigde zone van landbouwgronden.

Waar in onderhavig rapport sprake is van externe en interne verzilting wordt een beschrijving van de toestand gegeven. Wanneer verzilting als proces wordt bedoeld, wordt expliciet over structurele toename van zoutgehalten in het oppervlaktewater gesproken.

In de lage (delta)gebieden van Nederland is in droge perioden de aanvoer van zoetwater nodig voor met name peilhandhaving, beregening van gewassen en doorspoelen ten behoeve van waterkwaliteit. Omdat het water in de watergangen (dat ook voor beregening wordt gebruikt) daarbij moet voldoen aan chloridenormen, dient in gebieden met interne of externe verzilting tevens zoetwater aangevoerd te worden om de chloridegehalten te verlagen. Verziltingsbestrijding vindt over het algemeen plaats door middel van doorspoelen. Daarbij is van belang dat het water dat wordt aangevoerd vanuit het hoofdsysteem voldoende lage chloridegehalten heeft. Indien de chloridegehalten in het hoofdwatersysteem te hoog worden moet de regionale inlaat gestaakt worden.

In hoeverre verzilting leidt tot een 'probleem' is in deze studie niet volgens een strikte definitie beschreven. Als de situatie bij een beheerder als problematisch wordt ervaren dan is dat gerapporteerd. Verziltingsproblemen kunnen zich met een bepaalde frequentie en omvang voordoen. In deze studie is onderscheid gemaakt tussen een gemiddelde en een zeer droge zomer, zoals 2003.

2.3. Afspraken zoetwaterverdeling in relatie tot verzilting

Rijkswaterstaat heeft diverse afspraken met regionale waterbeheerders gemaakt over de verdeling van zoetwater in het hoofdwatersysteem en over de uitwisseling van zoetwater tussen het hoofdwatersysteem en de regionale watersystemen. Veelal zijn deze afspraken vastgelegd in waterakkoorden. Daarnaast hebben sommige waterschappen afspraken gemaakt over de regionale uitwisseling van zoetwater. Over het algemeen zijn deze afspraken vastgelegd in regionale waterakkoorden.

Van de twintig waterakkoorden die Rijkswaterstaat heeft gesloten hebben er zeven een relatie met watervoorziening ten behoeve van de bestrijding van verzilting. Deze akkoorden zijn genoemd in bijlage III. Drie van de zeven waterakkoorden zijn gesloten door de Dienst IJsselmeergebied. De dienst Zuid-Holland is betrokken bij twee waterakkoorden. De diensten Zeeland, Noord-Holland en Utrecht zijn bij één van deze waterakkoorden betrokken. In de waterakkoorden is opgenomen dat Rijkswaterstaat in geval van bovenregionale droogte van de afgesproken debieten mag afwijken. Indien het gevraagde aanvoerdebiet volgens het waterakkoord niet meer geleverd kan worden treedt de verdringingsreeks in werking en gaat maatschappelijke schade optreden.

Het waterakkoord Kleinschalige Wateraanvoorzorgingen (KWA) Midden-Holland is een bijzonder akkoord. Waar in geval van watertekorten de afspraken in de overige waterakkoorden buiten werking treden, treedt dit waterakkoord onder bijzondere omstandigheden juist in werking. Het waterakkoord KWA is gesloten tussen Rijkswaterstaat Utrecht en de hoogheemraadschappen van De Stichtse Rijnlanden (HDSR), Rijnland, Delfland en Schie-land en de Krimpenerwaard (HHSK). Over het inzetten van de KWA beslist de Commissie KWA. Rijnland is voorzitter van deze commissie.

In het regionale waterakkoord tussen AGV en Rijnland is afgesproken dat het hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV), in geval van extreme droogte, middels gemaal Zeeburg 20 m³/s uit het IJmeer mag onttrekken voor de levering van 10 m³/s via de Tolhuissluisroute naar het hoogheemraadschap van Rijnland [lit. 39.]. Over het inzetten van deze Tolhuissluisroute beslist de Landelijke Coördinatiecommissie Waterverdeling [LCW, lit. 39.].

Strategische kunstwerken in het hoofdwatersysteem

De zoetwaterverdeling in relatie tot verzilting in het hoofdwatersysteem wordt, naast de gemaakte afspraken met de regio's, ook bepaald door de sturingsprogramma's van strategische kunstwerken in het hoofdwatersysteem. Binnen het afgebakende studiegebied gaat het om de volgende kunstwerken:

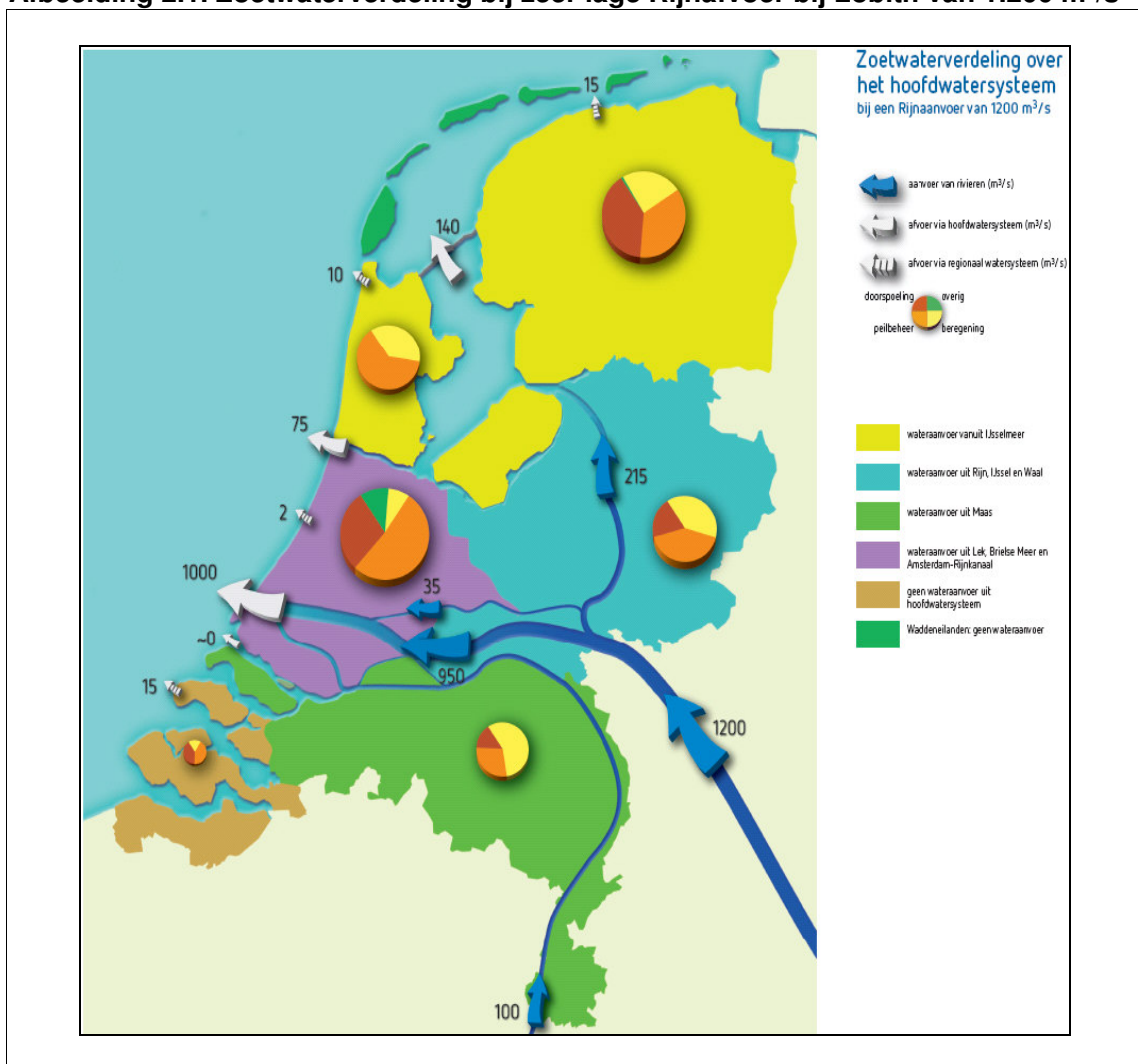
- de stuw bij Driel (belangrijkste stuw in het stuwenensemble Driel, Amerongen, Hagestein) in de Neder-Rijn voor de verdeling van zoetwater over de IJssel, de Neder-Rijn en de Waal;
- de Volkeraksluizen voor de inlaat van zoetwater in het Volkerak-Zoommeer;
- de Haringvlietssluisen voor de verdeling van zoetwater over het Haringvliet en de Nieuwe Waterweg;
- het sluisencomplex Schellingwoude (Oranjesluizen) voor de afvoer van water van het Markermeer/IJmeer naar het IJ en het Noordzeekanaal;

- de peilregulerende kunstwerken van het Amsterdam-Rijnkanaal en het Noordzeekanaal;
- de spuisluizen in de Afsluitdijk.

Met uitzondering van afgesproken minimale debieten voor de doorspoeling van het Volkerak-Zoommeer en het Amsterdam-Rijnkanaal zijn de sturingsprogramma's van de genoemde kunstwerken (voor zover bekend) niet verankerd in afspraken met regionale waterbeheerders.

Het betreft hier de zoetwaterverdeling bij regulier beheer. In tijden van extreme droogte beslist de LCW over de zoetwaterverdeling in het hoofdwatersysteem. Wel zijn er enkele afspraken die in werking treden bij watertekorten zonder dat overleg van het LCW nodig is. Een voorbeeld is het sluiten van het Haringvliet als de Rijnafvoer bij Lobith kleiner dan 1.750 m³/s wordt. Onderstaande afbeelding toont bij wijze van illustratie de verdeling van water in het hoofdwatersysteem bij een zeer lage Rijnafvoer van 1.200 m³/s bij Lobith. Het lozingsprogramma van de Haringvlietssluzen (LPH) is vastgelegd in LPH'84 en is nader beschreven in lit. 9.

Afbeelding 2.1. Zoetwaterverdeling bij zeer lage Rijnafvoer bij Lobith van 1.200 m³/s



Bron: Samenvatting plan van aanpak Deltaprogramma Zoetwater [lit. 65.].

Nb. De gepresenteerde getallen en verdeling wijken op bepaalde punten af van de resultaten van onderhavige studie.

2.4. Autonome ontwikkelingen

De verwachting is dat interne en externe verzilting in de nabije toekomst zullen toenemen en dat de zoetwatervoorziening onder druk komt te staan. Deze verwachting is gebaseerd op de waarneming van verschillende autonome processen. In de beschikbare literatuur komen een zestal relevante processen naar voren, waarvan drie het gevolg zijn van de ontwikkeling van het klimaat en drie het gevolg van de historische en toekomstige ontwikkeling van het landgebruik, zie tabel 2.1.

De ontwikkeling van het klimaat komt in meer of mindere mate tot uitdrukking in de toename van het verdampingsoverschot (1), de afname van de rivierafvoeren in de zomer (2) en de zeespiegelstijging (3). Tot de ontwikkelingen in het landgebruik worden gerekend de huidige daling van de bodem en de polderpeilen (4), de toename van het zoutgehalte van het grondwater (5) en de verschuiving naar kapitaalintensieve teelten in de landbouw (6). De daling van de bodem en de daaropvolgende neerwaartse bijstelling van de polderpeilen speelt vooral in veengebieden. De toename van het zoutgehalte van het grondwater dat naar het oppervlak kwelt is het na-ijleffect van de aanleg van diepe droogmakerijen en inpolderingen. Dit wordt ook wel 'oud zout' genoemd. De opkomende kapitaalintensieve teelten gebruiken een groter volume zoet water en stellen hogere eisen aan de chloridegehalten.

Naast deze 6 processen, die leiden tot een toename van de verzilting, is er nog een zevende proces dat leidt tot een afname van de verzilting. Het betreft de sanering van de zoutlozing vanuit puntbronnen in het stroomgebied van de Rijn in Frankrijk en Duitsland. Uit modelsimulaties blijkt dat alleen de twee klimaatscenario's die uitgaan van een wijziging in de luchtstromingspatronen (G+ en W+) zullen leiden tot lagere rivierafvoeren en daarmee gepaard gaande hogere chloridegehalten van de Rijn bij Lobith. De andere twee klimaatscenario's (G en W) zullen daarentegen leiden tot enigszins lagere gehalten. De verwachte ontwikkeling van de chloridebelasting door de afname van de Duitse en de Franse puntbronnen is hierbij echter nog niet verdisconteerd [lit. 32.].

Omdat er gedurende het jaar wateraan- en afvoer plaats vindt tussen het hoofdwatersysteem en de regionale watersystemen, hebben de genoemde processen allen invloed op de chloridegehalten van zowel het hoofdwatersysteem als de regionale watersystemen. Tabel 2.1 toont een overzicht van de genoemde processen die leiden tot een toename van de verzilting. Per proces is daarbij aangegeven tot welk type verzilting dit leidt in zowel het hoofdsysteem als het regionale systeem.

Tabel 2.1. Autonome ontwikkelingen en de toename van verzilting

ontwikkeling	proces	gevolg	type verzilting hoofdsysteem	type verzilting reg. systeem
I. klimaat	1. toename verdampingsoverschot	toename vraag zoetwater	intern	intern
	2. afname rivierafvoer in de zomer	a. afname verversing	extern	extern
		b. toename indringing zeewater	extern	extern
		c. toename zoutgehalte Rijn	extern	extern
	3. zeespiegelstijging	a. toename indringing zeewater	extern	extern
b. toename zoute kwel ¹		extern	intern	
II. landgebruik	4. daling bodem en polderpeilen	toename zoute kwel	-	intern
	5. toename zoutgehalte grondwater ²	toename zoutgehalte kwel	-	intern
	6. groei kapitaalintensieve landbouw	toename vraag zoet(er) water	-	intern

¹ De effecten van een zeespiegelstijging op het Nederlandse grondwatersysteem zullen zich voornamelijk doen gelden tot hooguit zo'n 5 à 10 km landinwaarts. De grootste toename wordt verwacht in door zeewater omsloten gebieden, zoals de Waddeneilanden, Zuid-Hollandse eilanden en Zeeuwse eilanden. [lit. 13.].

² Dit is het na-ijleffect van de aanleg van droogmakerijen en inpolderingen. De kwelflux neemt niet toe, maar de chlorideconcentratie van de kwel neemt toe.

3. REGIONAAL OVERZICHT

3.1. Inleiding

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de verziltingstoestand per regio. Het hoofdstuk is een synthese van de meer gedetailleerde beschrijving per waterbeheerder, die is opgenomen in bijlage V. De in dit hoofdstuk gepresenteerde getallen zijn in bijlage V onderbouwd en/of van een bronverwijzing voorzien. Het betreft de volgende regio's:

- Noord-Nederland;
- IJsselmeergebied;
- Noord-Holland;
- Zuid-Holland;
- Zeeland en West-Brabant.

Per regio zijn de volgende onderwerpen beschreven:

- verzilting;
- beheer en infrastructuur;
- debieten zoetwatervoorziening;
- waterkwaliteit en natuur;
- conclusies.

3.2. Overzicht waterschappen per regio

In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de waterschappen per regio. Afbeelding 3.1 toont een overzicht van de relaties tussen de waterschappen en de regio's in Nederland.

Tabel 3.1. Overzicht van waterschappen per regio

regio	waterschap
Noord-Nederland	wetterskip Fryslân waterschap Noorderzijlvest waterschap Hunze en Aa's
IJsselmeergebied	Zuiderzeeland (niet geïnterviewd) wetterskip Fryslân hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
Noord-Holland	hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht hoogheemraadschap van Rijnland (voor wat betreft uitwisseling met Noordzeekanaal)
Zuid-Holland	hoogheemraadschap van Rijnland hoogheemraadschap van Delfland hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard waterschap Hollandse Delta
Zeeland en West-Brabant	waterschap Scheldestromen (voorheen Zeeuwse Eilanden en Zeeuws Vlaanderen) waterschap Brabantse Delta waterschap Hollandse Delta

Afbeelding 3.1. Ligging waterschappen in Nederland



Nb. De waterschappen Zeeuws Vlaanderen en Zeeuwse Eilanden zijn per 1 januari 2011 gefuseerd tot waterschap Scheldestromen.

3.3. Noord-Nederland

Afbeelding 3.2 toont een overzicht van de beschreven watergangen en kunstwerken in de regio Noord-Nederland.

Verzilting

RWS Noord-Nederland heeft als beheerder van de (zoute) Waddenzee en de (estuariene) Eems-Dollard geen verziltingsprobleem. In de regio Noord-Nederland is alleen sprake van de indringing van zout water in de regionale boezemsystemen. Deze indringing vindt plaats bij 3 schutsluizen van waterschap Hunze en Aa's (Nieuwe Statenzijl, Termunterzijl en Delfzijl). Waterschap Noorderzijlvest en wetterskip Fryslân hebben beiden één schutsluis op de

zoet-zoutgrens in beheer (respectievelijk de R.J. Cleveringsluizen en de Tjerk Hiddessluizen). In een brede strook langs de voormalige Zuiderzee, Waddenzee, Eems en Dollard kwelt zilt grondwater omhoog. De berekende zoutbelasting ligt op veel locaties in de hoogste categorie van 10.000 - 20.000 kg/ha/jr [lit. 64.]. Landinwaarts ligt de berekende zoutbelasting lager. De polders van de Waddeneilanden zijn brak, maar dit wordt geaccepteerd.

Beheer en infrastructuur

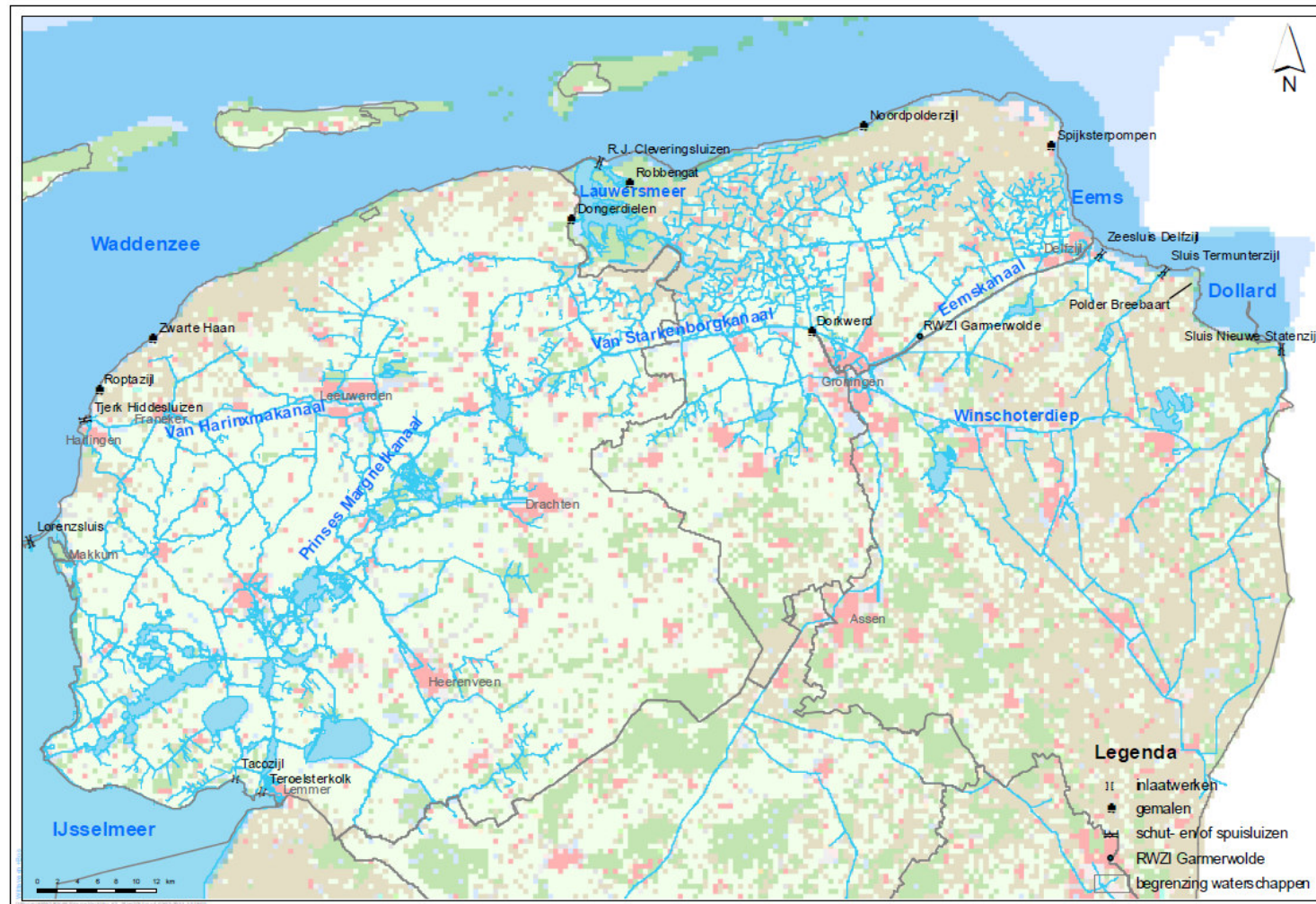
De drie regionale waterbeheerders bestrijden de externe en interne verzilting in hun beheersgebieden door middel van doorspoelen. Als voor doorspoelen geen overtollig water in het eigen beheergebied aanwezig is wordt bij Lemmer zoetwater vanuit het IJsselmeer in het boezemsysteem van wetterskip Fryslân ingelaten. Het waterschap gebruikt dit water voor het doorspoelen van het Van Harinxmakanaal, zodat de chloridegehalten bij Franeker niet boven 300 mg/l komen. Daarnaast worden 4 gebieden langs de voormalige Zuiderzee en Waddenzee doorspoeld om de chloridegehalten in het oppervlaktewater niet boven de 600 - 800 mg/l te laten stijgen. Een deel van het IJsselmeerwater wordt via het Van Starckenborghkanaal doorgevoerd naar waterschap Noorderzijlvest.

Noorderzijlvest spoelt de noordelijke polders door om de chloridengehalten onder de 1.000 mg/l te houden. Dit gebeurt volgens het Zoetwaterplan. Een deel van het IJsselmeerwater wordt door waterschap Hunze en Aa's ingenomen uit het van Starckenborgkanaal in Groningen. Daar wordt het aangevoerde water ook gebruikt voor verziltingsbestrijding. Het Eemskanaal wordt doorgespoeld om de zouttong vanuit Delfzijl terug te dringen, zodat de chloridegehalten ter plaatse van de inlaatpunten onder 500 mg/l blijft en het Winschoterdiep zoet blijft. Tevens worden enkele polders langs de Eems en Dollard doorgespoeld. Waterschap Hunze en Aa's ontvangt in het groeiseizoen ook zoetwater uit het IJsselmeer via het Drents Primair Aanvoersysteem, maar dit water wordt alleen voor peilhandhaving en niet voor verziltingsbestrijding gebruikt. Na opkomst van de bruinrot is in een groot deel langs de kust van Hunze en Aa's de verziltingsbestrijding gestaakt. Chloridegehalten in interne waterlopen lopen daardoor wel verder op maar leveren geen probleem op voor de landbouw omdat die zoet water benut uit zoetwaterlenzen.

Debieten zoetwatervoorziening

In het waterakkoord Noord is met Rijkswaterstaat IJsselmeergebied afgesproken dat IJsselmeerwater bij Lemmer ingelaten mag worden. Het maximale debiet is alleen in de maand september begrensd op 89,4 m³/s. In een gemiddelde zomer gebruikt wetterskip Fryslân circa 6,5 m³/s voor verziltingsbestrijding, Noorderzijlvest circa 4 m³/s en Hunze en Aa's circa 2,5 m³/s. In totaal wordt bij Lemmer in een gemiddelde zomer circa 18 m³/s ingelaten. In een droge zomer wordt daggemiddeld circa 25 m³/s over het inlaatseizoen ingelaten.

Abbeelding 3.2. Overzicht regio Noord-Nederland



Waterkwaliteit en natuur

Het Eemskanaal wordt niet alleen doorgespoeld voor verziltingsbestrijding, maar ook om het effluent van de rwzi Garmerwolde weg te spoelen richting Eems. Als gevolg van visvriendelijk sluis beheer komt ook wat zout naar binnen. Het beheer wordt zo uitgevoerd dat deze hoeveelheid zeer gering is en verwaarloosbaar vergeleken bij de hoeveelheid die bij schutten van schepen binnen komt. Als gevolg van verzilting lopen op verschillende locaties langs de kust de chloridegehaltes op. Ecologisch is dat geen probleem maar vaak juist gewenst. De abrupte overgang van de hoge chloridegehaltes in zee naar het zoete water binnendijks is onnatuurlijk en wordt veroorzaakt door de dijken. Voor vistrek van en naar zee is een meer natuurlijke geleidelijke overgang van zout naar brak naar zoet gewenst. De polder Breebaart (Hunze en Aa's) wordt momenteel bewust verzilt voor natuurontwikkeling.

Conclusies Noord-Nederland

- in de huidige situatie is voldoende zoetwater vanuit het IJsselmeer beschikbaar en treden geen grote problemen op. De doorspoeling in polders met interne verzilting kan wel verbeterd worden;
- de infrastructuur is voldoende ruim gedimensioneerd, maar over het algemeen is er nog optimalisatie mogelijk in de distributie van en doorspoeling met zoetwater;
- de chloridegehalten waarop wordt gestuurd verschillen per aanvoergebied en liggen tussen 500 mg/l en 1.000 mg/l;
- het watergebruik ten behoeve van peilhandhaving, doorspoelen ten behoeve van de waterkwaliteit en doorspoeling ten behoeve van verziltingsbestrijding is vaak niet eenduidig te scheiden.

3.4. IJsselmeergebied

Afbeelding 3.3 toont een overzicht van de beschreven watergangen en kunstwerken in de regio IJsselmeergebied.

Verzilting

In het IJsselmeergebied is op twee locaties sprake van de indringing van zout water. Het betreft de Stevin- en Lorenzsluizen in de Afsluitdijk. Uit de berekende zoutlast [lit. 64.] blijkt dat in de Flevopolder sprake is van zilte kwel, maar dit leidt niet tot problemen. Sinds de verlegging van de uitlaat van poldergemalen Leemans (Wieringermeer) en Kadoelen (Waterland) naar respectievelijk de Waddenzee en het Noordzeekanaal is de zoutbelasting van het IJsselmeer aanzienlijk afgenomen.

Beheer en infrastructuur

Om de zoutindringing bij de Afsluitdijk tegen te gaan wordt op deze locaties overtollig water naar de Waddenzee gespuid. Zodoende wordt het chloridegehalte bij Andijk ten behoeve van de drinkwaterbereiding onder de wettelijke norm van 150 mg/l gehouden. Daarnaast wordt overtollig water uit het Markermeer via het sluizencomplex bij Schellingwoude afgevoerd om de indringing van zilt water vanuit het Noordzeekanaal te voorkomen.

Het IJsselmeergebied is de belangrijkste zoetwatervoorraad in Nederland. Vanuit het IJsselmeer en Markermeer worden de regionale watersystemen in de omgeving in het zomerhalfjaar van zoetwater voorzien. De wateraanvoer naar Noord-Nederland vindt voornamelijk op twee locaties bij Lemmer plaats (Tacozijsluis en Teroelsterkolk). De wateraanvoer naar Noord-Holland vindt voornamelijk op drie locaties plaats: bij Den Oever, Schardam en Monnickendam.

Debieten zoetwatervoorziening

Met Rijkswaterstaat Oost-Nederland zijn afspraken gemaakt over de bediening van de stuw in de Neder-Rijn bij Driel. Er wordt met deze stuw zo lang als mogelijk een minimaal debiet van 285 m³/sec door de IJssel gerealiseerd. Dit is vastgelegd in het sturingsprogramma van de stuw. Het is niet bekend welk deel van het aangevoerde water ten behoeve van verziltingsbestrijding wordt gebruikt. De afspraken met RWS Noord-Holland over de afvoer van water via het sluizencomplex bij Schellingwoude zijn van informele aard. Er wordt gestuurd op basis van gemeten zoutgehalten van het Markermeer/IJmeer.

Met de regionale beheerders in Noord-Nederland en Noord-Holland zijn afspraken gemaakt over de zoetwatervoorziening vanuit het IJsselmeergebied. Daarnaast heeft RWS IJsselmeergebied ook andere waterakkoorden gesloten, maar alleen van de genoemde twee afspraken is bekend dat een deel van het aangevoerde water voor verziltingsbestrijding wordt gebruikt. De geschatte debieten hiervoor zijn gemiddeld 13 m³/s voor Noord Nederland en 17 m³/s (maximaal in 2003) voor Noord-Holland.

Waterkwaliteit en natuur

Over de relatie tussen verzilting, waterkwaliteit en natuur in het IJsselmeergebied is in onderhavige inventarisatie geen informatie naar voren gekomen. Wel is bekend dat visvriendelijk spuibeheer bij de spuisluisen in de Afsluitdijk kan leiden tot een extra zoutbelasting op het IJsselmeer. De effecten hiervan worden momenteel onderzocht.

Conclusies IJsselmeergebied

- in de huidige situatie is voldoende zoetwater vanuit het IJsselmeer beschikbaar en treden geen verziltingsproblemen op. Een belangrijke streefwaarde is de drinkwaterbereidingsnorm van 150 mg/l bij Andijk;
- visvriendelijk spuibeheer in de Afsluitdijk kan leiden tot extra zoutindringing in het IJsselmeer. De effecten hiervan worden onderzocht en de randvoorwaarde is dat dit niet tot problemen mag leiden voor de drinkwaterwinning.

Afbeelding 3.3. Overzicht regio IJsselmeergebied



3.5. Noord-Holland

Afbeelding 3.4 toont een overzicht van de beschreven watergangen en kunstwerken in de regio Noord-Holland.

Verzilting

In de regio Noord-Holland dringt zeewater via de schutsluizen bij IJmuiden het Noordzeekanaal (NZK) op. Dit heeft tot gevolg dat er ook sprake is van externe verzilting van de boezem van het hoogheemraadschap van Rijnland via de schutsluis bij Spaarndam en van de boezem van het hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier via de schutsluis bij Zaandam. Daarnaast dringt er zeewater via de Koopvaardersschutsluis in Den Helder het Noordhollandskanaal binnen.

Grote delen van Noord-Holland hebben te maken met zilte kwel. Op een aantal locaties, zoals in de Wieringermeerpolder, langs de Hondsbossche zeekering en in de Haarlemmermeer ligt de berekende zoutvracht met 10.000 - 20.000 kg/ha/jr in de hoogste categorie. In het beheergebied van het hoogheemraadschap van Amstel, Gooi en Vecht is de zoutlast voornamelijk beperkt tot de diepe droogmakerijen. De polder van Texel is brak, maar dit wordt geaccepteerd.

Beheer en infrastructuur

Overtollig water uit het Marker-/IJmeer, Amsterdam-Rijnkanaal (ARK, doorstroomdebiet inlaatwater afkomstig van de Lek) en de beheergebieden van het hoogheemraadschap van Amstel, Gooi en Vecht, het hoogheemraadschap van Rijnland en het hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier wordt via het Noordzeekanaal (NZK) bij IJmuiden naar zee afgevoerd. Hierdoor wordt voorkomen dat de zouttong in het kanaal verder landinwaarts (dan het ARK) kan dringen en blijft de externe verzilting beperkt tot het NZK. De Amstellandboezem van het hoogheemraadschap van Amstel, Gooi en Vecht staat in open verbinding met zowel het ARK als NZK. In deze boezem treedt geen externe verzilting op.

Het hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier laat zoetwater uit het IJsselmeergebied in voor peilhandhaving, beregening en doorspoeling ten behoeve van de waterkwaliteit en verziltingsbestrijding. De belangrijkste innamepunten liggen bij Den Oever, Schardam en Monnickendam. Het hoogheemraadschap van Rijnland laat bij Gouda zoetwater uit de Hollandse IJssel in, ondermeer ten behoeve van het boomteeltgebied bij Boskoop om de zouttong bij de schutsluis Spaarndam weg te spoelen. Het hoogheemraadschap van Amstel, Gooi en Vecht laat geen water vanuit het hoofdsysteem in ten behoeve van verziltingsbestrijding. Het zilte kwelwater uit de diepe droogmakerijen moet met het natuurlijk neerslagoverschot worden afgevoerd.

Debiets zoetwatervoorziening

In het waterakkoord NZK en ARK is afgesproken dat er een minimaal daggemiddeld debiet van 10 m³/s in noordelijke richting op het ARK bij Weesp wordt gerealiseerd. Dit om de monding van het ARK vrij te houden van verzilting vanuit het Noordzeekanaal i.v.m. een drinkwaterinnamepunt.

Het hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier heeft berekend dat in de droge zomer van 2003 circa 17 m³/s uit het IJsselmeergebied is ingelaten ten behoeve van doorspoeling. Het grootste gedeelte hiervan is voor verziltingsbestrijding gebruikt. In het concept waterakkoord Noord-Holland/IJsselmeer en Markermeer is opgenomen dat maximaal 88,4 m³/s uit het IJsselmeer en Markermeer mag worden onttrokken.

Afbeelding 3.4. Overzicht regio Noord-Holland



Het hoogheemraadschap van Amstel, Gooi en Vecht heeft in een regionaal waterakkoord met het hoogheemraadschap van Rijnland afgesproken dat AGV in de zomer water van Rijnland ontvangt ten behoeve van de zoetwatervoorziening van drie kassengebieden in het (zuid)westen van het beheergebied ($<0,5 \text{ m}^3/\text{s}$). Zodoende maken de telers geen gebruik van verzilt boezemwater van AGV. Hierin is tevens afgesproken dat het hoogheemraadschap van Amstel, Gooi en Vecht, in geval van extreme droogte, middels gemaal Zeeburg $20 \text{ m}^3/\text{s}$ uit het IJmeer mag onttrekken voor de levering van $10 \text{ m}^3/\text{s}$ via de Tolhuissluisroute naar het hoogheemraadschap van Rijnland.

Waterkwaliteit en natuur

De gelaagde, brakke toestand van het NZK wordt niet als probleem ervaren, maar draagt eerder bij aan een hoge ecologische diversiteit. Het hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier laat de polder Westzaan vanuit het NZK verbrakken voor de ontwikkeling van brakke natuur en vernatting. Voorkomen wordt dat verzilt water ingelaten wordt in de zoetwaterplassen in verband met de natuurdoelen die daar gesteld zijn.

Conclusies Noord-Holland

- het hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier en het hoogheemraadschap van Rijnland onttrekken zoetwater uit respectievelijk het IJsselmeergebied en de Hollandse IJssel voor peilhandhaving en verziltingsbestrijding. Het hoogheemraadschap van Amstel, Gooi en Vecht heeft niet de mogelijkheid om het boezemsysteem door te spoelen. Hier worden maatregelen getroffen om het zilte kwelwater uit de diepe droogmakerijen weg te houden uit de zoete natuurgebieden;
- in de huidige situatie is voldoende zoetwater vanuit het IJsselmeer beschikbaar en treden geen problemen op bij het hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. Er is niet altijd zoetwater in de Hollandse IJssel beschikbaar voor peilhandhaving van de boezem van het hoogheemraadschap van Rijnland en het bestrijden van de externe verzilting bij de schutsluis Spaarndam;
- de infrastructuur voor de reguliere watervoorziening is voldoende ruim gedimensioneerd en daarmee niet beperkend voor adequate verziltingsbestrijding, maar over het algemeen is er nog optimalisatie mogelijk in de distributie van en doorspoeling met zoetwater.

3.6. Zuid-Holland

Afbeelding 3.5 toont een overzicht van de beschreven watergangen en kunstwerken in de regio Zuid-Holland.

Verzilting

In Zuid-Holland dringt zeewater de Nieuwe Waterweg op. Er is sprake van een indringende zouttong van circa 16 km, afhankelijk van de rivierafvoer en getij. Dit leidt bij lage rivierafvoeren tot de externe verzilting van de regionale watersystemen van de Schie (Parksluizen) en de Brielse Maas (Voornse sluis). Tevens treedt bij relatief lage rivierafvoeren in combinatie met stormopzet op zee (incidenteel, bijvoorbeeld niet in 2003) achterwaartse verzilting van het Spui op, via de Oude Maas (relevant voor het innamepunt Bernisse). Bij zeer lage afvoer ($< 1.100 \text{ m}^3/\text{s}$ bij Lobith) treedt verzilting van de Hollandse IJssel op waardoor inname bij Gouda (het hoogheemraadschap van Rijnland) en gemaal Kroes (HHSK) moet worden gestaakt, in de periode april tot oktober. Het Kierbesluit beoogt een gecontroleerde zoutindringing in het Haringvliet tot aan de lijn Middelharnis/Spui.

Op verschillende locaties in Zuid-Holland is sprake van zilte kwel. Locaties met de hoogste zoutbelasting komen voor op de Zuid-Hollandse eilanden Voorne-Putten en Goeree-Overflakkee, in de westpunt van de Hoekse Waard en in de Zuid- en Noordplaspolder.

Beheer en infrastructuur

Het hoogheemraadschap van Rijnland laat water in voor peilhandhaving en spoelt het boezemsysteem door om de chloridegehalten onder de 200 mg/l te houden. Hetzelfde geldt voor de inlaat van het hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard (stuurt op 250 mg/l) ten behoeve van het Ringvaartsysteem van de Zuidplaspolder. Waterschap Hollandse Delta spoelt door om de beregeningsnorm te halen (glastuinbouw 200 mg/l, volle-grondstuinbouw 300 mg/l en overige landbouw 600 mg/l). Voor het hoogheemraadschap van Delfland lift de bestrijding van de interne verzilting mogelijk mee met het doorspoelen ten behoeve van de waterkwaliteit.

In het zomerhalfjaar onttrekken het hoogheemraadschap van Delfland en waterschap Hollandse Delta water uit het Brielse Meer, dat via de Bernisse afkomstig is uit het Spui. Delfland gebruikt het aangevoerde water (via de Brielse Meer leiding) voor peilhandhaving, het doorspoelen ten behoeve van de waterkwaliteit en voor beregening en begieting. Sporadisch wordt doorgespoeld ten behoeve van verziltingsbestrijding (Schie, Parksluizen). Waterschap Hollandse Delta onttrekt tevens water uit het Haringvliet en Volkerak-Zoommeer voor de watervoorziening van Goeree-Overflakkee.

Het hoogheemraadschap van Rijnland onttrekt water bij Gouda uit de Hollandse IJssel, zolang de chloridegehalten in de Hollandse IJssel onder de 250 mg/l zijn. Het hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard (HHSK) onttrekt water uit de Nieuwe Waterweg voor peilhandhaving van de Rotte, uit de Hollandse IJssel voor peilhandhaving en doorspoeling van het Ringvaartsysteem van de Zuidplaspolder en van de Zuidplaspolder zelf, en uit de Lek en de Hollandse IJssel voor peilhandhaving en doorspoeling van de Krimpenerwaard. Voor de onttrekking van HHSK uit de Hollandse IJssel geldt ook het maximale chloridegehalte van 250 mg/l.

Debiëten zoetwatervoorziening

Rijkswaterstaat Zuid-Holland stuurt met de Haringvlietssluisen zodanig dat zo lang mogelijk een debiet van 1.500 m³/s via de Nieuwe Waterweg wordt afgevoerd. Deze sluisen worden geknepen als de Rijnafvoer bij Lobith kleiner dan 1.750 m³/s wordt (beschreven in het waterakkoord Lek en Hollandse IJssel). In het lozingsprogramma LPH'84 is het beheer verder gespecificeerd. In het waterakkoord Hollandse IJssel en Lek is vermeld dat Rijkswaterstaat een debiet van minimaal 25 m³/s in de Lek bij Driel realiseert. Ook deze afspraak is bedoeld voor het tegengaan van de verzilting van de monding van de Hollandse IJssel. Tevens is vermeld dat het hoogheemraadschap van Rijnland en Schieland en de Krimperwaard rijkswater mogen onttrekken, maar voor deze debieten is geen maximum gesteld. Het hoogheemraadschap van Rijnland onttrekt gemiddeld 20 m³/s, waarvan circa 3 m³/s wordt gebruikt voor doorspoeling ten behoeve van verziltingsbestrijding. Het hoogheemraadschap van schieland en de Krimpenerwaard onttrekt uit de Hollandse IJssel circa 2,5 m³/s, waarvan circa 1,7 m³/s voor verziltingsbestrijding wordt gebruikt.

Voor de onttrekking van water uit het Spui ten behoeve van de zoetwatervoorraad op het Brielse Meer is geen waterakkoord met Rijkswaterstaat gesloten. Er wordt maximaal 23 m³/s onttrokken. De zoetwaterverdeling tussen de waterbeheerders geregeld in het Bernisse-akkoord. Het hoogheemraadschap van Delfland onttrekt 4 m³/s uit het Brielse Meer en waterschap Hollandse Delta 7 m³/s. Het havenbedrijf Rotterdam heeft aanspraak op de overige debieten ten behoeve van de industrie. De inname uit het Spui wordt in theorie gestaakt als het chloridegehalte boven 150 mg/l komt te liggen. Het industriële gebruik is bepalend voor deze norm.

Abbeelding 3.5. Overzicht regio Zuid-Holland



In geval van de verzilting van de Hollandse IJssel (> 250 mg/l chloride) kunnen de waterbeheerders Rijnland, Delfland en Schieland water via de (Kleinschalige WaterAanvoervoorziening) KWA uit het Amsterdam-Rijnkanaal en de Lek ontvangen. De KWA is gesloten tussen de hoogheemraadschappen van De Stichtse Rijnlanden, Rijnland, Delfland en Schieland en de Krimpenerwaard en RWS Utrecht. Zij ontvangen respectievelijk maximaal 11 m³/s, 4 m³/s, 1,8 m³/s en 1,1 m³/s. Dit water wordt via het hoogheemraadschap van de Stichtse Rijnlanden (HDSR), naar Rijnland en daarvandaan naar Delfland en Schieland aangevoerd. Voor Rijnland biedt de KWA geen volledig alternatief van de inlaat bij Gouda. In de waterbehoefte van Rijnland (circa 20 m³/s) kan via de KWA (4 m³/s) onvoldoende worden voorzien. Via de tolhuissluisroute kan - mits beschikbaar - 10 m³/s worden aangevoerd naar Rijnland, maar deze aanvoerroute is in zijn huidige vorm niet structureel in te zetten en het vergt heel veel inspanning van AGV. Het alternatief is vooralsnog de inlaat van verzilt water bij Gouda om in de waterbehoefte voor prioriteit 1 van de verdringingsreeks te voorzien. Hiermee zou het watersysteem van Rijnland verzilten.

Waterkwaliteit en natuur

Op Goeree-Overflakkee wordt alleen in de zomerperiode doorgespoeld met zoet water, waardoor de chloridegehalten laag liggen. In de winter kunnen echter pieken tot 2.000 mg/l voorkomen. Deze fluctuatie tussen zomer en winter is vanuit ecologisch oogpunt niet wenselijk. In de zomer is er vaak algenbloei. De KRW-doelen zijn daardoor moeilijk te halen. Voor het hoogheemraadschap van Delfland lift de bestrijding van de interne verzilting mee met het in beperkte mate doorspoelen ten behoeve van de waterkwaliteit.

Conclusies Zuid-Holland

- onder normale hydrologische omstandigheden is de infrastructuur voldoende ruim gedimensioneerd en zijn er geen problemen in de regionale wateren. Bij lage rivierafvoeren in combinatie met hoge zeewaterstanden, komt het waterbeheer in de problemen en moeten specifieke maatregelen genomen worden vanwege de verder oprukkende zouttong vanuit de Nieuwe Waterweg;
- bij zeer lage rivierafvoeren (<1.100 m³/s bij Lobith) treedt verzilting van de Hollandse IJssel op (> 250 mg/l chloride). Daardoor is het sinds de sluiting van de KWA in 1989 twee keer voorgekomen dat er gebruik is gemaakt van de KWA voor de aanvoer van water naar het hoogheemraadschap van Rijnland, het hoogheemraadschap van Delfland en het hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard. Het gebruik van deze wateraanvoerroute is echter niet eenvoudig en niet goedkoop. Hetzelfde geldt voor de Tolhuissluisroute, die in 2003 is ingezet voor de aanvoer van extra zoetwater naar het hoogheemraadschap van Rijnland, in nog grotere mate. Doordat de Hollandse IJssel geen bovenstroomse afvoer is (het is een 'dode' riviertak) kan de verzilting enkele weken duren;
- de verzilting van het Spui (> 150 mg/l chloride) leidt incidenteel tot een innamestop bij de Bernisse, maar vanwege de korte duur van de sluiting en de grote buffercapaciteit van het Brielse Meer leidt dit niet tot problemen voor het hoogheemraadschap van Delfland en waterschap Hollandse Delta;
- onder extreme omstandigheden zullen ook andere inlaten worden gestaakt, maar deze inlaten zijn kleiner en van minder groot belang. Een uitzondering daarop vormt de sporadische sluiting van het innamepunt van Evides op Goeree-Overflakkee (niet op de kaart opgenomen).

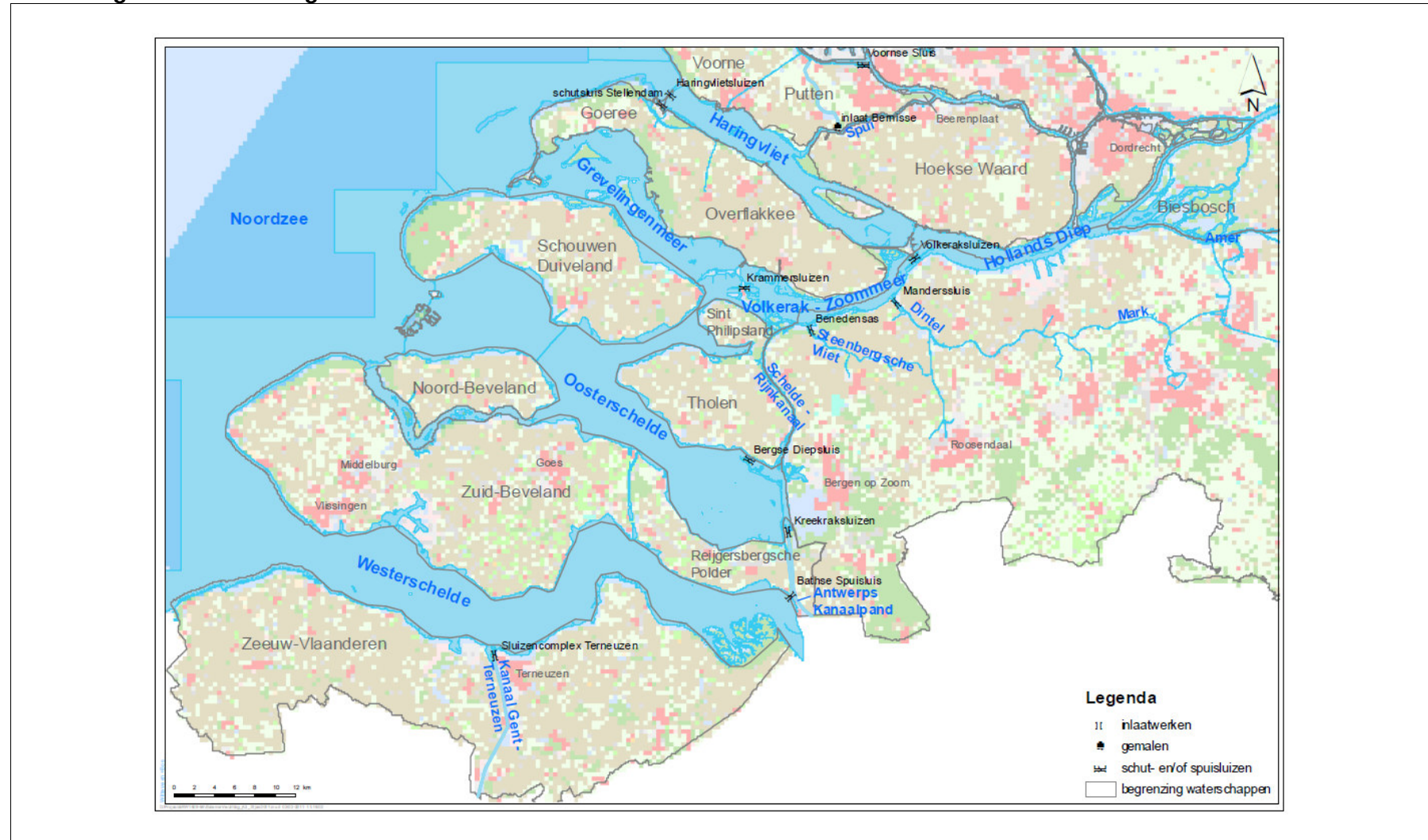
3.7. Zeeland en West-Brabant

Afbeelding 3.6 toont een overzicht van de beschreven watergangen en kunstwerken in de regio Zeeland en West-Brabant.

Verziltig

In het hoofdwatersysteem in de regio Zeeland bevinden zich twee zoete waterlichamen: het Volkerak-Zoommeer (VZM) en het kanaal Gent-Terneuzen. Bij de schutsluizen op de zoet-zoutgrens van deze waterlichamen is sprake van externe verziltig. Het betreft het sluisen-complex in Terneuzen op de grens van het kanaal Gent-Terneuzen en de Westerschelde en drie schutsluizen op de grens van het VZM met de Oosterschelde en het Antwerps Kanaal (Krammersluizen, Bergse Diepsluis en Kreekraksluizen).

Abbeelding 3.6. Overzicht regio Zeeland en West-Brabant



4. LANDELIJK OVERZICHT

4.1. Inleiding

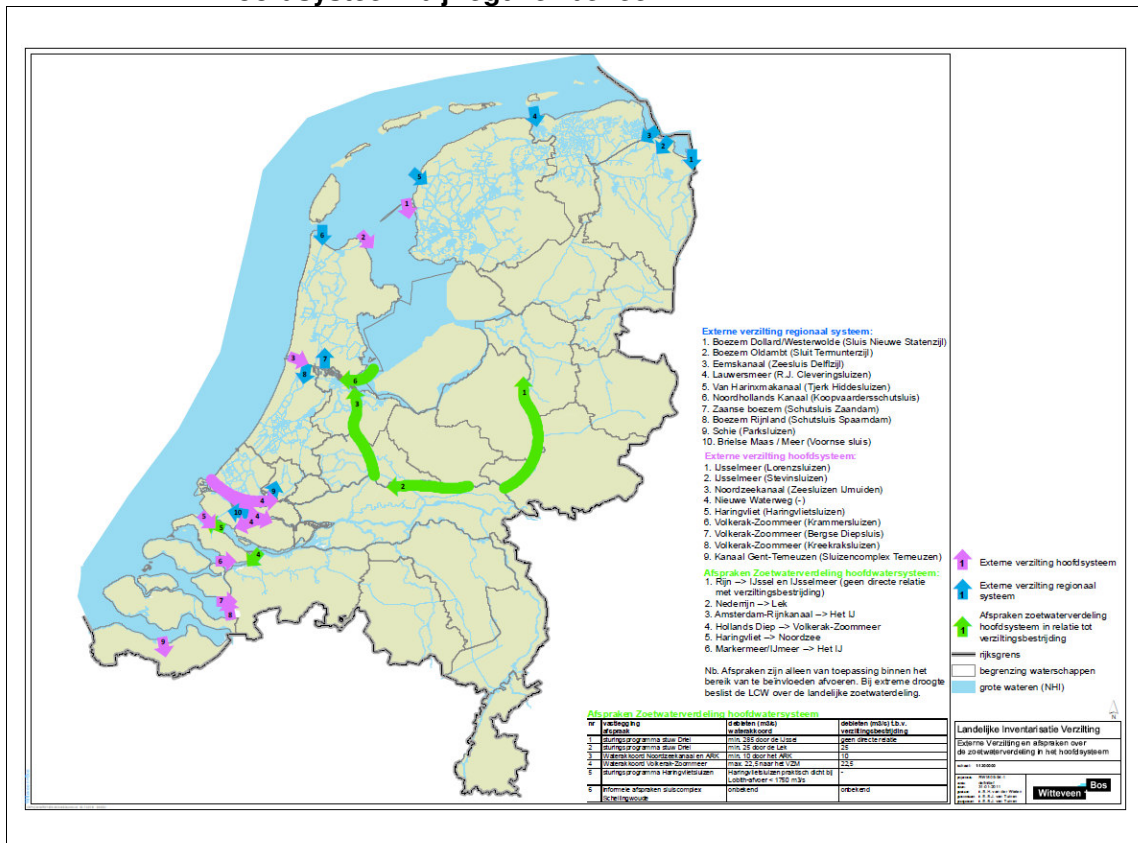
In het vorige hoofdstuk is de huidige verziltingsproblematiek per regio beschreven. In dit hoofdstuk wordt de informatie uit het vorige hoofdstuk geaggregeerd en wordt uitgezoomd naar een landelijk overzicht. Het resultaat daarvan is ook op kaart weergegeven. De kaarten worden in dit hoofdstuk toegelicht en zijn op A3-formaat opgenomen in bijlage I. De in dit hoofdstuk genoemde getallen zijn in bijlage V onderbouwd en/of van een bronverwijzing voorzien.

Voor het hoofdwatersysteem kan in zijn algemeenheid worden opgemerkt dat verzilting alleen als probleem wordt ervaren in relatie tot een specifieke gebruiksfunctie (drinkwaterinname) of inname ten behoeve van de regionale watervoorziening waaraan eisen worden gesteld aan de chloridegehalten. Watermanagement van het hoofdwatersysteem omvat hierbij het reguleren van de waterkwantiteit, waterkwaliteit en het gebruik van de overige gebruiksfuncties. Het Beheer- en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren (BPRW) vormt de basis van het watermanagement van Rijkswaterstaat (RWS), als afgeleide van het vigerende beleid vastgelegd in het Nationaal Waterplan (NWP). Operationele afspraken met betrekking tot wateraan- en afvoer, mede ten behoeve van verziltingsbestrijding, zijn vastgelegd in Waterakkoorden.

4.2. Externe verzilting

Op een aantal locaties in Nederland dringt zout zeewater het oppervlaktewater binnen: externe verzilting. Afbeelding 4.1 geeft een totaalbeeld van deze locaties. In bijlage I is deze afbeelding op A3-formaat opgenomen.

Afbeelding 4.1. Externe verzilting en afspraken over de zoetwaterverdeling in het hoofdsysteem bij regulier beheer



Deze afbeelding laat zien dat er momenteel op negen locaties sprake is van indringing van zout zeewater in het zoete hoofdwatersysteem. Op acht locaties passeert het zout daarbij een sluisencomplex. Alleen de externe verzilting van de Nieuwe Waterweg vindt plaats zonder dat het zout daarbij een sluisencomplex passeert. Daar wordt de indringing van het zout middels de verdeling van de afvoeren in het hoofdwatersysteem en met behulp van de Trapjeslijn geminimaliseerd. Tabel 4.1 toont de locaties van de externe verzilting van het hoofdwatersysteem.

Tabel 4.1. Externe verzilting hoofdwatersysteem

nr. kaart	Rijkswaterstaat	watersysteem	bron	schutsluis
1	IJsselmeergebied	IJsselmeer	Waddenzee	Lorentsluisen
2	IJsselmeergebied	IJsselmeer	Waddenzee	Stevinsluisen
3	Noord-Holland	Noordzeekanaal*	Noordzee	Zeesluisen IJmuiden
4	Zuid-Holland	Nieuwe Waterweg**	Noordzee	-
5	Zuid-Holland	Haringvliet	Noordzee	Haringvlietsluisen
6	Zeeland	Volkerak-Zoommeer	Oosterschelde	Krammersluisen
7	Zeeland	Volkerak-Zoommeer	Oosterschelde	Bergse Diepsluis
8	Zeeland	Volkerak-Zoommeer	Antwerps Kanaalpand	Kreekraksluisen
9	Zeeland	Kanaal Gent-Terneuzen	Westerschelde	Sluizencomplex Terneuzen

* De zouttong loopt in principe tot Amsterdam.

** Bij lage rivierafvoeren kan er tot in de Hollandse IJssel sprake zijn van verzilting.

Alleen van de verzilting van de Nieuwe Waterweg is in de interviews opgemerkt dat deze momenteel in extreem droge zomers tot problemen leidt. Dat uit zich met name in de verzil-

ting van de Hollandse IJssel en de (achterwaartse) verzilting van het Spui, via de Oude Maas, met de sluiting van verschillende innamepunten als gevolg. Met uitzondering van de Nieuwe Waterweg is bij geen van de overige locaties in tabel 4.1 momenteel sprake van problemen vanwege externe verzilting. Van het Volkerak-Zoommeer is wel aangegeven dat in de huidige situatie het afgesproken maximale chloridegehalte van 450 mg/l (in het groei-seizoen) met enige regelmaat wordt overschreden. De belangrijkste oorzaak hiervan is de zoutlek bij de schutsluizen (externe verzilting, nr. 6-7 in afbeelding 4.1 en tabel 4.1). Dit leidt niet tot directe problemen, maar er zit 'weinig rek' meer in dit systeem.

Afbeelding 4.1 toont tevens tien locaties waar sprake is van externe verzilting van het regionale oppervlaktewatersysteem. Op zes van deze locaties vindt de zoutindringing rechtstreeks vanuit het zoute buitenwater plaats. Op vier locaties is er sprake van externe verzilting van het regionale systeem via de verzilting van het hoofdwatersysteem, zoals weergegeven in tabel 4.1. De externe verzilting vindt in al deze gevallen via de lek- en schutverliezen van schutsluizen plaats. De betreffende locaties zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 4.2. Externe verzilting regionaal systeem

nr. kaart	Rijkswaterstaat	regionaal watersysteem	bron	schutsluis
1	waterschap Hunze en Aa's	Boezem Dollard/Westerwolde	Dollard	Nieuwstaten-zijl
2	waterschap Hunze en Aa's	Boezem Oldambt	Eems	Termunterzijl
3	waterschap Hunze en Aa's	Eemskanaal	Eems	Zeesluis Delfzijl
4	waterschap Noorderzijlvest	Lauwersmeer	Waddenzee	R.J. Cleveringsluizen
5	wetterskip Fryslân	Van Harinxmakanaal	Waddenzee	Tjerk Hiddesluizen
6	hhs Hollands Noorderkwartier	Noordhollands Kanaal	Waddenzee	Koopvaardersschutsluis
7	hhs Hollands Noorderkwartier	Zaanse boezem	Noordzeekanaal	Sluis Zaan-dam
8	hhs Rijnland	Rijnlands boezem	Noordzeekanaal	Schutsluis Spaarndam
9	hhs Delfland	Schie	Nieuwe Waterweg	De Parksluizen
10	waterschap Hollandse Delta	Brielse Maas/Meer	Oude Maas	Voornse sluis

4.3. Afspraken verdeling zoetwater in het hoofdsysteem in relatie tot verzilting

Afbeelding 4.1 toont naast de externe verzilting van het hoofdwatersysteem en enkele regionale watersystemen ook een overzicht van de huidige afspraken die zijn gemaakt voor de zoetwaterverdeling in het hoofdwatersysteem in relatie tot verzilting. Deze afspraken zijn van toepassing op de reguliere beheersituatie, waarbij Rijn en Maas voldoende afvoer hebben en deze afvoeren nog zijn te beïnvloeden met behulp van kunstwerken in het hoofdwatersysteem. In geval van extreme droogte beslist de LCW over de landelijke zoetwaterverdeling. De afbeelding toont dus niet de belangrijkste waterstromen, maar de belangrijkste afspraken. Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld afbeelding 2.1. Tabel 4.3 toont een overzicht van deze afspraken.

Tabel 4.3. Afspraken verdeling zoetwater hoofdsysteem

nr. kaart	vastlegging afspraak	afgesproken debieten (m ³ /s)	debieten t.b.v. verziltingsbestrijding (m ³ /s)
1	sturingprogramma stuw Driel	minimaal 285	onbekend
2	sturingprogramma stuw Driel	minimaal 25	25
3	Waterakkoord Noordzeekanaal en Amsterdam-Rijnkanaal	minimaal 10	10
4	Waterakkoord Volkerak-Zoommeer	maximaal 22,5	22,5
5	lozingsprogramma Haringvlietsluizen	Haringvliet praktisch dicht bij Lobith-afvoer < 1750 m ³ /s	-
6	liformele afspraken sluiscomplex Schellingwoude	onbekend	onbekend

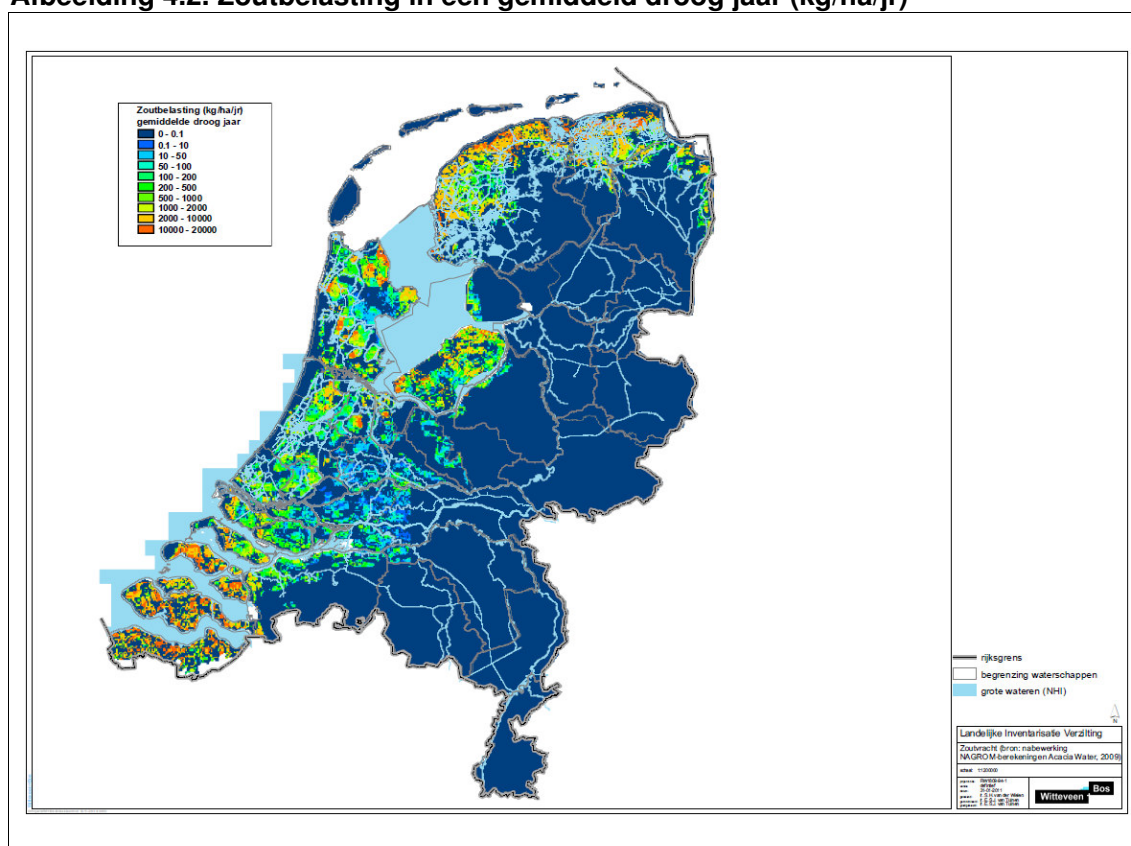
Voor elk van de nummers in bovenstaande tabel kan het volgende worden toegelicht:

1. in het sturingsprogramma van de stuw Driel, dat na de bouw in 1970 alleen is gewijzigd na de extreem droge zomer van 1976, wordt gestuurd op een minimale afvoer door de IJssel van 285 m³/s. Deze afvoer voedt het IJsselmeergebied en daarmee ook de regionale waterbeheerders in Noord-Nederland en Noord-Holland. Er is, voor zover bekend, nergens expliciet vastgelegd dat dit debiet bijdraagt aan de bestrijding van verzilting. Uit onderhavige inventarisatie blijkt echter dat een deel van het naar de regionale beheerders aangevoerde water wordt gebruikt voor verziltingsbestrijding. Er is dus een impliciet verband tussen het genoemde debiet en de bestrijding van verzilting;
2. in het sturingsprogramma van de stuw Driel wordt tevens gestuurd op een minimaal debiet van 25 m³/s door de Lek. Het doel is het voorkomen van de verzilting van de monding van de Hollandse IJssel. In het Waterakkoord Lek en Hollandse IJssel is vermeld dat dit minimum debiet wordt bereikt bij een afvoer van ongeveer 1.400 m³/s op de Rijn te Lobith;
3. in het Waterakkoord Noordzeekanaal en Amsterdam-Rijnkanaal (excl. Betuwepand) is afgesproken dat Rijkswaterstaat Noord-Holland een minimaal gemiddeld debiet van 10 m³/s in het Amsterdam-Rijnkanaal (ARK) bij Weesp (in noordelijke richting) realiseert. Dit debiet moet verzilting van de monding van het ARK voorkomen. Tevens zorgt dit debiet voor de voldoende verversing ten behoeve van de koeling van verschillende elektriciteitscentrales langs het ARK;
4. in het waterakkoord Volkerak-Zoommeer (VZM) is afgesproken dat maximaal 22,5 m³/s bij de Volkeraksluizen in het VZM wordt ingelaten voor het doorspoelen van het meer ten behoeve van verziltingsbestrijding;
5. Rijkswaterstaat Zuid-Holland zorgt ervoor om zolang mogelijk 1.500 m³/s via de noordrand van de Rijn-Maasmonding af te voeren via de Nieuwe Waterweg door te sturen met de Haringvlietsluizen. Deze sluisen worden geknepen als de Rijnafvoer bij Lobith kleiner dan 1.750 m³/s wordt (beschreven in het waterakkoord Lek en Hollandse IJssel). In het lozingsprogramma LPH'84 is beschreven hoe de Haringvlietsluizen worden bediend in relatie tot de Rijnafvoer bij Lobith. Bij afvoeren van de Rijn tot circa 1.100 m³/s zijn de sluisen gesloten op de zoute visriolen na. Deze staan alleen open als de buitenwaterstand lager is dan de binnenwaterstand. Via deze riolen wordt dan ongeveer 10 m³/s gespuid; bij afvoeren van de Rijn tussen 1.100 m³/s en 1.700 m³/s staan de sluisen 25 m² open als de buitenwaterstand lager is dan de binnenwaterstand. Op deze manier wordt een doorspoeldebiet in het westelijke deel van het Haringvliet gehandhaafd van 50 m³/s gemiddeld per getij.
6. Rijkswaterstaat IJsselmeergebied heeft informele, operationele afspraken met Rijkswaterstaat Noord-Holland over het tegengaan van zoutindringing bij het sluisencomplex bij Schellingwoude. Hiervoor wordt voldoende Markermeerwater naar het IJ/Noordzeekanaal afgevoerd.

4.4. Interne verzilting

In verschillende rapporten en verschillende interviews wordt ingegaan op de regionale interne verzilting van het oppervlaktewater. Per regio is sprake van een verschillende beleving en perceptie van interne verzilting. Dit heeft te maken met de historie van het waterbeheer en de invloed daarvan op de mate van acceptatie van interne verzilting. Er is ook een duidelijke relatie met de verschillende gebruiksfuncties van het oppervlaktewater. Voor een eenduidige landelijke aggregatie is gekozen voor het presenteren van landelijke modelresultaten [lit. 64, Acacia Water, 2009]. Onderstaande afbeelding toont de zoutbelasting van het landoppervlak in een gemiddelde zomer in kg/ha/jr. Deze zoutvracht dient te worden afgevoerd en dit gebeurt via de regionale oppervlaktewatersystemen¹. In bijlage I is deze afbeelding op A3-formaat opgenomen. Een hoge zoutbelasting hoeft niet te betekenen dat het lokale oppervlaktewater ook een hoog chloridegehalte heeft. Dit vooral afhankelijk van de mate van doorspoeling met zoetwater.

Afbeelding 4.2. Zoutbelasting in een gemiddeld droog jaar (kg/ha/jr)



Nb. Op de Waddeneilanden is sprake van interne verzilting, maar dit is niet in de modelresultaten inbegrepen.

Van een hoge belasting is volgens de afbeelding sprake op de Zeeuwse eilanden, de diepe droogmakerijen in Noord- en Zuid-Holland en de kuststrook langs de Waddenzee. In een aantal diepe droogmakerijen in Zuid-Holland is sprake van een verwachte toekomstige toe-

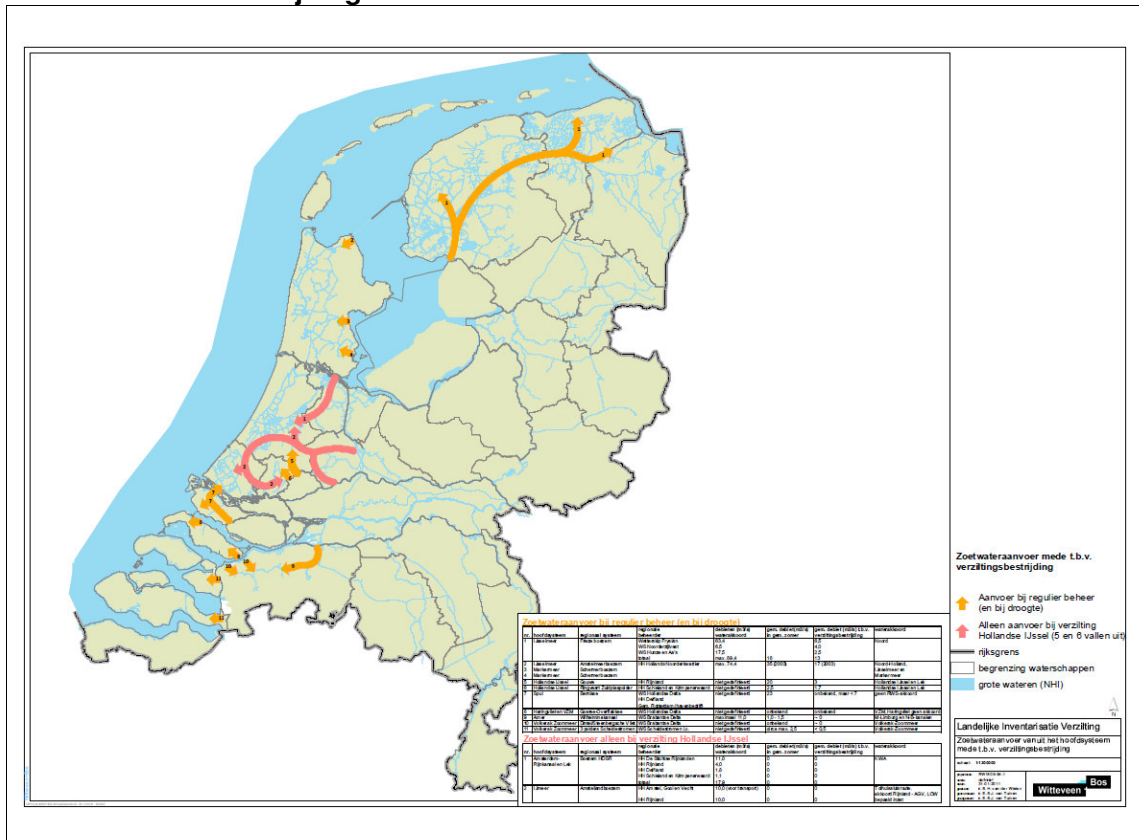
¹ Waterschap Hunze en Aa's heeft te kennen gegeven dat de relatief hoge zoutbelasting langs de Duitse grens, ten zuiden van Veerlerveen niet resulteren in hoge chloridegehalten in het oppervlaktewater. Daartegenover is de belasting langs de kust, in de Carel Coenraadpolder, juist aan de lage kant. Deze belastingen worden hier niet herkend.

name van de zoutvrucht. Rond het IJsselmeer is juist sprake van een verzoeting die het gevolg is van de verzoeting van de Zuiderzee vanaf de sluiting van de Afsluitdijk in 1932.

4.5. Zoetwateraanvoer naar regionale systemen voor verziltingsbestrijding

Afbeelding 4.3 toont de locaties waar sprake is van zoetwateraanvoer vanuit het hoofdwatersysteem naar de regionale watersysteem, voor zover de aanvoer een relatie heeft met verziltingsbestrijding. Alleen de belangrijkste inlaatpunten zijn weergegeven. In werkelijkheid zijn er in aanvulling op deze locaties talloze kleinere inlaten. Deze kleinere inlaten zijn van ondergeschikt belang. In bijlage I is onderstaande afbeelding op A3-formaat opgenomen. De gepresenteerde getallen zijn in bijlage V onderbouwd en/of van een bronverwijzing voorzien.

Afbeelding 4.3. Zoetwateraanvoer vanuit het hoofdsysteem, mede t.b.v. verziltingsbestrijding



In totaal gaat het om 11 locaties waar sprake is van inlaat in een reguliere beheersituatie in een droge zomer. In twee gevallen betreft het uitzonderlijke wateraanvoersituaties, waarbij de inlaat van water uit de Hollandse IJssel, vanwege te hoge chloridegehalten (>250 mg/l) niet meer mogelijk is (KWA en Tolhuissluisroute). In deze twee gevallen is geen sprake van een reguliere beheersituatie. Onderstaande tabel toont een overzicht van de grootste inlaten van zoetwater vanuit het hoofdwatersysteem. In deze tabel is onderscheid gemaakt tussen de debieten die in het waterakkoord zijn afgesproken (dit zijn vaak maximale debieten) en de debieten die in een gemiddelde zomer worden ingelaten. Daarnaast is aangegeven hoeveel zoetwater in een gemiddelde zomer uit het hoofdwatersysteem wordt ingelaten ten behoeve van verziltingsbestrijding.

Tabel 4.4. Zoetwateraanvoer in een droge zomer bij regulier beheer

nr.	hoofd-systeem	regionaal systeem	regionale beheerder	max. debiet waterakkoord (m ³ /s)	gem. debiet in gem. zomer (m ³ /s)	gem. debiet t.b.v. verziltingbestrijding (m ³ /s)	waterakkoord met RWS (bron debieten)
1	IJsselmeer	Frieze boezem	ws Fryslân Noorderzijlvest Hunze en Aa's totaal	63,4 6,5 17,5 max. 89,4	18	6,5 4 2,5 13	Noord [lit. 52.] [lit. 53.] [lit. 67.] [lit. 52.]
2	IJsselmeer	Amstelmeerboezem	hhs Hollands	max. 74,4	35 (2003)	17 (2003)	Nrd-Holland [lit. 51.]
3	Markermeer	Schermerboezem	Noorderkwartier				IJsselmeer
4	Markermeer	Schermerboezem					Markermeer
5	Holl. IJssel	Gouwe	hhs Rijnland	niet gedefinieerd	20	3	Holl. IJssel en Lek [lit. 48.]
6	Holl. IJssel	Ringvaart Zuidplaspolder	HH Schieland Krimpenerwrd	niet gedefinieerd	2,5	1,7	Holl. IJssel en Lek [lit. 56.]
7	Spui	Bernisse	ws Holl. Delta Delfland gem. R'dam	niet gedefinieerd	23	onbekend, <7	geen [lit. 46., 47.]
8	Haringvliet en VZM	Goeree-Overflakkee	Hollandse Delta	niet gedefinieerd	onbekend	onbekend	VZM (Haringvliet geen akkoord) [lit. 66.]
9	Amer	Wilhelminakanaal	ws Brabantse Delta	max. 11,0	1 - 1,5	~0	Midden Limburg, NB-kanalen [lit. 45.]
10	VZM	Dintel/Steenbergsche Vliet	ws Brabantse Delta	niet gedefinieerd	onbekend	~0	VZM [lit. 45.]
11	VZM	3 deelgebieden Schermerstromen	ws Scheldestromen	niet gedefinieerd	max. 2,5	< 0,5	VZM [lit. 44., 68., 69.]

In Noord-Nederland, Noord-Holland en Zuid-Holland worden substantiële hoeveelheden zoetwater ingelaten ten behoeve van verziltingsbestrijding door middel van doorspoelen. In Zeeland en West-Brabant zijn deze debieten gering. In Zeeland kan alleen zoetwater vanuit het Volkerak-Zoommeer worden ingelaten. In West-Brabant is nauwelijks sprake van interne verzilting.

Tabel 4.5 toont een overzicht van de twee alternatieve zoetwateraanvoerroutes, waarover afspraken zijn gemaakt. Deze routes kunnen worden ingezet indien de Hollandse IJssel verzilt en de inlaten vanuit de Hollandse IJssel, nr. 5 en 6 in tabel 4.4 komen te vervallen. Het water dat via deze alternatieve zoetwateraanvoerroutes wordt aangevoerd wordt niet gebruikt voor de bestrijding van verzilting door doorspoeling, maar ter voorkoming van verzilting.

Tabel 4.5. Zoetwateraanvoer bij een verzilte Hollandse IJssel

nr	hoofd-systeem	regionaal systeem	regionale beheerder	max. debiet waterakkoord (m ³ /s)	gem. debiet in gem. zomer (m ³ /s)	gem. debiet t.b.v. verzilting-bestrijding (m ³ /s)	waterakkoord met RWS (bron debieten)
1	ARK en Lek	Boezem HDSR	HDSR HH Rijnland HH Delfland HH Schieland Kr totaal	11,0 4,0 1,8 1,1 17,9	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	KWA [lit. 48.] [lit. 47.] [lit. 50.] [lit. 48.]
2	IJmeer	Amstellandboezem Boezem Rijnland	HH AGV HH Rijnland	10,0 (transport) 10,0	0 0	0 0	Tolhuissluisroute akk. Rijnland-AGV LCW bepaalt inzet [lit. 39.]

Beschikbaarheid zoetwater

De hoogheemraadschappen Rijnland en Schieland en de Krimpenerwaard hebben onvoldoende water beschikbaar voor verziltingsbestrijding als de Hollandse IJssel verzilt. Dit lijkt op dit moment de zwakste plek in de zoetwatervoorziening van Nederland te zijn. Als dit gebeurd dient naar Rijnland en Schieland zoetwater via alternatieve routes aangevoerd te worden. Het jaar 2003 is een veel besproken extreem droog jaar. Er wordt geconcludeerd dat er in de droge periode van 2003 voldoende zoet water in het hoofdwatersysteem beschikbaar was voor verziltingsbestrijding. Er was voldoende zoet water in het IJsselmeergebied voor aanvoer naar Noord-Holland en Noord-Nederland. Ook was er voldoende zoet water in het Amsterdam-Rijnkanaal (ARK). Er was ook voldoende zoet water in het Brielse Meer.

De Hollandse IJssel was verzilt en daardoor kon het hoogheemraadschap van Rijnland geen water bij Gouda inlaten en het hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard niet bij Moordrecht. Dit water is via de KWA naar Rijnland en Schieland aangevoerd, maar deze debieten waren onvoldoende voor de gebruikelijke verziltingsbestrijding. Uiteindelijk heeft Rijnland ook via de Tolhuissluisroute zoet water vanuit het IJmeer ontvangen. Ook bij het hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV) kon het zilte water uit de diepe droogmakerijen niet worden afgevoerd. Bij AGV wordt geen doorspoelwater gebruikt voor het afvoeren van het verzilte water in de boezem, maar geschiedt dit op natuurlijk wijze met de afvoer van het lokale neerslagoverschot.

4.6. Verzilting en drinkwaterbereiding

De problematiek van verzilting in relatie tot drinkwaterbereiding uit oppervlaktewater speelt momenteel op drie fronten [lit. 62.]:

- er is sprake van sporadische achterwaartse verzilting van het Haringvliet, zoals in november 2005. De winning van Evides op Goeree-Overflakkee heeft toen bijna twee maanden geen water in kunnen nemen uit het Haringvliet en ook het Brielse Meer water (bron voor leveringen aan de industrie in het Botlekgebied) was verzilt;
- het Kierbesluit. Bij uitvoering van het Kierbesluit dient het inlaatpunt van Evides aan het Haringvliet verplaatst te worden naar het einde van het kanaal aan de noordrand van Goeree bij Dirkse Sas;
- het voornemen om het Volkerak-Zoommeer zout te maken. Bij een zout VZM lekt er zout via de Volkeraksluizen (ondanks de vele beperkende maatregelen) naar het Haringvliet. Het uitgangspunt is dat dit maximaal 60 kg/s mag zijn. Ondanks deze sterke

reductie van de zoutlek zal volgens de huidige berekeningen de drinkwaternorm van 150 g Cl/l onder bepaalde omstandigheden worden overschreden. Ook de noodinname bij de Berenplaat zal mogelijk worden beïnvloed. Deltares werkt aan een verbeterd 3D-modelinstrumentarium om een betere inschatting te maken van de effecten bij de innamepunten.

Drinkwaterbedrijven die momenteel met verzilting te maken hebben zijn Evides en ZWD Oasen, die oeverinfiltratie toepast op verschillende punten aan de Lek. In Noord en West Nederland speelt de problematiek meer op de langere termijn [lit. 62.]. De winning Andijk van PWN vormt daarbij het grootste aandachtspunt.

4.7. Waterkwaliteit en natuur

Waterkwaliteit en ecologie

Het thema verzilting heeft een relatie met het thema waterkwaliteit voor wat betreft de maatregelen die regionale waterbeheerders in de zomers treffen. Uit de inventarisatie van verzilting per regio (hoofdstuk 3) is gebleken dat veel waterschappen doorspoelen ten behoeve van verziltingsbestrijding. Vaak kan dit niet los worden gezien van het doorspoelen ten behoeve van een verbetering van de waterkwaliteit. Zo wordt het Eemskanaal doorgespoeld om de externe verzilting bij de Zeesluis Delfzijl tegen te gaan, maar ook om het effluent van rwzi Garmerwolde weg te spoelen. Het zelfde geldt bijvoorbeeld voor de afvoer via gemaal Katwijk in de boezem van het hoogheemraadschap van Rijnland en ook voor gemaal Van de Burg in de boezem van het hoogheemraadschap van Delfland.

Waar de invloed van verzilting enigszins beperkt is zijn de gevolgen voor zoete natuur ook beperkt. Zo worden de KRW-chloridenormen overschreden in de boezemkanalen van waterschap Hunze en Aa's in Duurswold, Oldambt en Fiemel. Dit is meer een probleem van de normafleidingssystematiek dan een werkelijk ecologisch probleem. Momenteel wordt bezien of de hogere zoutgehalten door de zoutlek bij Termunterzijl en Fiemel geaccepteerd kunnen worden, door aanpassing van de ecologische doelen.

Op Goeree-Overflakkee is sprake van interne verzilting. Daar wordt alleen doorgespoeld in de zomerperiode. In de zomer liggen de chloridegehalten daardoor aanzienlijk lager dan de hoge gehalten in de winter. In de winter kunnen pieken tot 2.000 mg/l voorkomen en dat is vanuit ecologisch oogpunt niet wenselijk. In de zomer is er vaak algenbloei. De KRW-doelen zijn daardoor moeilijk te halen, maar dat is wel verplicht. Hier is een nieuwe inrichting nodig met een scheiding tussen het wateraanvoersysteem met hogere peilen en het waterafvoersysteem met lagere peilen.

Zoete, brakke en zoute natuur

Algemeen uitgangspunt voor zoete natuurgebieden is dat het niet wenselijk is om gebiedsvreemd water in te laten. Dit zou, naast de aantasting van gebiedseigen karakteristieken, over het algemeen ook leiden tot eutrofiëring en mogelijk tot verzilting. Zo neemt het hoogheemraadschap van Amstel, Gooi en Vecht bijvoorbeeld maatregelen in het boezemsysteem om de externe verzilting van de Groene Ruggengraat te minimaliseren.

Daartegenover kan externe zoutindringing voor de ontwikkeling van brakke en zoute natuurgebieden juist wenselijk zijn. In de regionale inventarisatie zijn wij verschillende voorbeelden van gewenste externe verzilting tegen gekomen:

- waterschap Hollandse Delta realiseert de verzilting van natuurgebied Zuiderdiep door inlaat van water uit de Noordzee. Dit is een onderdeel van het project Deltanatuur;
- de verzilting van het Noordzeekanaal draagt bij aan interessante ecologische gradiënten;

- het hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier realiseert de verzilting van polder West-Zaan vanuit het Noordzeekanaal;
- waterschap Hunze en Aa's realiseert de verzilting van polder Breebaart ten behoeve van vismigratie.

4.8. Resultaten workshop

In de workshop, die is gehouden op 9 november 2010, zijn de voorlopige resultaten aan de projectgroep en de geïnterviewde contactpersonen van de waterbeheerders gepresenteerd. De workshop was bedoeld voor **joint fact finding**. In de workshop zijn twee centrale vragen gesteld:

1. waar 'piept en kraakt' het systeem met betrekking tot verzilting in de huidige situatie en welke regionale verschillen zijn er?
2. in hoeverre worden de potenties en kansen die er in het watersysteem zijn benut?

Deze vragen zijn afzonderlijk besproken in een groep met waterbeheerders in Zuidwest-Nederland en Noord-Nederland.

4.8.1. Knelpunten in het watersysteem

Zuidwest Nederland

- in Zeeland zijn geen knelpunten, hier ontbreekt de mogelijkheid om door te spoelen, met uitzondering van Tholen, St. Philipsland en de Reigersbergse polder, waar in de huidige situatie zoet water uit het Volkerak-Zoommeer onttrokken kan worden. In de andere delen van Zeeland kan niet doorgespoeld worden en is de acceptatiegraad van verzilt oppervlaktewater hoger en/of de boeren hebben hun teelten erop afgestemd;
- voor het hoogheemraadschap van Rijnland zijn er problemen als de Hollandse IJssel (HIJ) verzilt vanuit de Nieuwe Maas. Het zout blijft lang hangen omdat de HIJ in droge perioden geen bovenstroomse afvoer heeft. Het hoogheemraadschap van Rijnland kan in een dergelijk geval geen water inlaten vanuit de HIJ (soms maandenlang):
 - alternatieve routes worden in dat geval ingezet, maar: de inlaat van de KWA is $4 \text{ m}^3/\text{s}$, terwijl de behoefte ongeveer $15 \text{ m}^3/\text{s}$ is. De inlaat via de Tolhuisluis is $10 \text{ m}^3/\text{s}$, maar deze route is problematisch omdat het water via de stadsgrachten van Amsterdam ingelaten moet worden. De rondvaartboten hebben hier hinder van en 50 % van het inlaatwater lekt weg. Deze route heeft niet de voorkeur van Rijnland. Het heeft de voorkeur van Rijnland om via de KWA zoetwater uit de Lek te ontvangen;
 - de sierteelt bij Boskoop vormt het grootste probleem voor Rijnland, omdat deze direct aan de Gouwe ligt met daar achter de plassen/natuurgebieden. Er komt onder andere zoute kwel voor in de Noordplaspolder en de Haarlemmermeer. Het chlooride-rijke water uit polder Noordplas vormt zodoende een belasting bij de (Gouwe) inlaat van Rijnlands boezem. De zoute kwel in de Haarlemmermeer straalt uit naar de bollenstreek en Aalsmeer;
 - per 1 januari 2011 wordt bij Spaarndam de verbeterde schutsluis met een hogere drempel in bedrijf genomen. Er wordt verwacht dat hierdoor de doorspoelvraag zal afnemen;
 - doorspoelen als maatregel is goedkoop, waardoor er (nog) geen alternatieven zijn;
- met uitzondering van Goeree Overflakkee heeft het waterschap Hollandse Delta in haar beheergebied geen problemen, ook niet in 2003:
 - het stedelijk gebied van Pernis en IJsselmonde is wel brak, maar dat is geen probleem. Vanuit de Nieuwe Waterweg is soms geen inlaat mogelijk naar Pernis en Zuiderpark omdat het water te zout is. Dit levert geen grote problemen op voor het achterliggende gebied;

- het inlaatpunt Bernisse verzilt onder stormomstandigheden soms enkele uren, maar dit is voor het operationele beheer geen groot probleem;
- in delen van Voorne-Putten en Goeree-Overflakkee is juist sprake van verzoeting, zelfs bij het KNMI-W⁺-scenario;
- qua waterkwaliteit is het beeld minder gunstig. Op Goeree-Overflakkee komt brakke kwel voor. Er wordt alleen in de zomer doorgespoeld ten behoeve van verziltingsbestrijding. Hiervoor is in principe genoeg water beschikbaar, maar het resultaat is wel een onnatuurlijk watersysteem: brak in de winter en zoet in de zomer.
- het hoogheemraadschap van Delfland is afhankelijk van wateraanvoer uit het Brielse Meer. Daar zijn geen problemen. De inlaat van het Brielse meer komt alleen onder druk bij lage Rijnafvoer; dan treedt achterwaartse verzilting via het Spui op naar het inlaatpunt bij de Bernisse. Het KWA-water (deel van het hoogheemraadschap van Delfland) wordt volledig doorgevoerd naar het hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard;
- bij het waterschap Brabantse Delta zijn geen verziltingsproblemen, ook niet in 2003:
 - fruitteilers langs het VZM klagen af en toe;
 - grootschalige contractteelt neemt toe (voor Albert Heijn);
 - sinds de verzoeting van het VZM heeft de landbouw zich sterk ontwikkeld;
- de meeste gewassen zijn toleranter voor hogere chloridegehalten dan wordt gedacht. Daarnaast blijkt dat de droogteschade groter is dan de zoutschade. Er is echter een verband tussen beiden.

Noord-Nederland en Noord-Holland

- in Noord-Nederland en Noord-Holland is tot nu toe voldoende zoet water beschikbaar in droge zomers. In die zin zijn er dus geen problemen. Het zoete water kan echter niet overal worden gebracht. De distributie laat nog te wensen over. Het is tevens belangrijk om verzilting hierbij goed te definiëren. Verzilting in de zin van de huidige toestand is geen probleem. Maar de ontwikkeling van het klimaat kan daar verandering in brengen. Dit ligt binnen de scope van het Deltaprogramma;
- de afgelopen jaren heeft juist een verzoeting van het IJsselmeer plaats gevonden (onder andere door de Afsluitdijk). Daarentegen is er in gebieden in Noord-Nederland waar aardappels worden geteeld een verzilting van het oppervlaktewater waar te nemen. Dit is het gevolg van het ontbreken van beregening vanwege de bruinrotbacterie en de bijbehorende eisen die aan het chloridegehalte van het oppervlaktewater worden gesteld. Het is daarom belangrijk om het thema verzilting ook in historisch perspectief te plaatsen.

4.8.2. Benutting van potenties en kansen in het watersysteem

In de workshop is ook ingegaan op potenties en kansen in het watersysteem. Deze worden hierna per regio samengevat.

Zuidwest Nederland

- technische maatregelen:
 - Rijnmond/Nieuwe Waterweg;
 - zoetwaterbesparingen bij de sluizen in de zeeafsluitingen: optimalisatie door bijvoorbeeld bellenschermen en zout water terugpompen (Krammersluizen, Bergse Diepsluis);
 - het is een kans om in de huidige planfase van de uitbreiding van de zeesluis bij IJmuiden te onderzoeken of het minimale debiet van 10 m³/s voldoende is voor het zoet houden van het Amsterdam-Rijnkanaal;

- regionale maatregelen:
 - vergroten aanvoer Rijnland via alternatieve routes: opvoeren KWA naar 6,5 tot 10 m³/s; combineren Tolhuissluisroute en KWA en inzet water uit de Lek via een route via de Krimpenerwaard;
 - de grootste kans, wat betreft waterschap Brabantse Delta, is de verzilting van het VZM, inclusief compenserende maatregelen ten behoeve van de zoetwataaraanvoer. De besluitvorming is gepland in 2012, maar de onzekerheden rondom het uitvoeringsbesluit zijn momenteel zeer groot;
 - er wordt een studie uitgevoerd naar mogelijkheden voor waterberging in kreken in West-Brabant;
 - een deelgebiedenbenadering van 1.000 à 1.500 ha biedt kansen op het gebied van RO. Waterbeheerders kunnen dan met agrariërs overleggen over de beperkingen en mogelijkheden voor de zoetwatervoorziening. Ook kan gezamenlijk nagedacht worden over mogelijkheden op het gebied van zoetwaterconservering;
- lokale maatregelen als:
 - verduurzamen operationeel waterbeheer;
 - beter benutten van de expertise van agrariërs;
 - besparen van water op perceelsniveau;
 - de Waterhouderij;
 - peilgestuurde drainage. Hier worden momenteel proeven in Zeeland en West-Brabant mee gedaan. Dit kan een bijdrage leveren aan de verziltingsbestrijding.

Er liggen dus verschillende kansen, maar doorspoelen als bestrijdingsmaatregel is relatief goedkoop. Pas bij sterk toenemende droogte kunnen andere maatregelen kostentechnisch uit. Een MKBA is daarentegen nog niet echt mogelijk. Het streven naar zelfvoorzienendheid en optimalisatie van het watersysteem heeft tot dusver een beperkt effect.

Noord-Nederland en Noord-Holland

- er is in de regionale systemen van Noord-Nederland en Noord-Holland ruimte voor optimalisatie in de distributie van het zoete water. Er is echter alleen sprake van optimalisatie als er noodzaak daartoe is;
- een belangrijke vraag is ook: kunnen de optimalisatiekosten uit? Een maatschappelijke afweging is nodig. Ten behoeve van maatschappelijke duidelijkheid worden in Noord-Holland functiefaciliteringskaarten gemaakt. Het is alleen lastig om, met uitzondering van glastuinbouw, binnen landbouw op RO te sturen. Bij een tekort aan zoetwater valt de functie doorspoelen als eerste af. Het is daarom maar de vraag of de baten van maatregelen opwegen tegen de kosten.

4.9. Overige bevindingen

In aanvulling op de bevindingen die in de voorgaande paragrafen in dit hoofdstuk en in de inventarisatie per regio in hoofdstuk 3 al zijn gepresenteerd kunnen ook de volgende conclusies worden getrokken.

Afhankelijkheid tussen hoofdwatersysteem en regionaal watersysteem

Voor de regionale watersystemen kan in algemene zin worden geconcludeerd dat de afhankelijkheid van het hoofdwatersysteem nu groot is. Alle geïnterviewde regionale waterbeheerders laten bij regulier zomers peilbeheer water uit het hoofdwatersysteem in voor peilhandhaving en verversing. De Amstellandboezem van het hoogheemraadschap van Amstel, Gooi en Vecht is een bijzonder voorbeeld, omdat dit in open verbinding staat met het hoofdwatersysteem (het Amsterdam-Rijnkanaal en het IJ). De beschikbaarheid van

zoet water is hier direct afhankelijk van beslissingen over de zoetwaterverdeling op nationaal niveau.

Uitzondering vormen de Zeeuwse eilanden en Waddeneilanden, waar geen zoetwater naar kan worden aangevoerd.

Op verschillende locaties wordt onderzoek gedaan naar zelfvoorzienendheid van watergebruikende sectoren. Er wordt echter over het algemeen niet gewerkt aan de zelfvoorzienendheid van het regionale watersysteem. Daarvoor worden verschillende redenen genoemd:

- de mogelijk te bergen hoeveelheden water in het regionale watersysteem zijn bij lange na niet toereikend in vergelijking met de benodigde hoeveelheden water in een droge periode;
- de kosteneffectiviteit van seizoensberging is over het algemeen laag. Doorspoelen is de goedkoopste en meest effectieve maatregel;
- de regionale waterbeheerder is gebonden aan peilbesluiten, waardoor het niet eenvoudig is om flexibele peilen met voldoende marges te introduceren, ten behoeve van de vergroting van het bufferend vermogen van een watersysteem;
- op het moment dat het echt droog wordt is de seizoensberging al leeg en moet alsnog water uit het hoofdwatersysteem worden aangevoerd.

Er wordt algemeen verwacht dat de afhankelijkheid tussen het hoofdwatersysteem en het regionale watersysteem niet zal afnemen, maar als gevolg van de verwachte klimaatontwikkeling eerder zal toenemen.

Groei van de kapitaalintensieve teelten

Het is de vraag in hoeverre de groei van de kapitaalintensieve teelten een autonome ontwikkeling genoemd kan worden, omdat de beschikbaarheid van voldoende zoet water een belangrijke voorwaarde voor groei is. Als er onvoldoende zoet water is, dan zal deze groei er niet zijn. De groei wordt ook verwacht bij waterschap Scheldestromen i.o., maar dan alleen in de gebieden die van voldoende zoet water kunnen worden voorzien en niet op de Zeeuwse eilanden. Zo wordt deze groei ook verwacht bij waterschappen Hollandse Delta en Brabantse Delta omdat er voldoende zoet water voor verziltingsbestrijding beschikbaar is. Bij Rijnland wordt ook groei van de zogenaamde Greenports verwacht. Bij AGV wordt groei van de glastuinbouw rond Zevenhuizen verwacht, omdat daar zoet water vanuit Rijnland naar toegevoerd wordt. Ook bij het hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK) wordt groei van kapitaalintensieve teelten verwacht. Daar wordt de eis gesteld dat nieuwe kassen zelfvoorzienend dienen te zijn. Bij Delfland wordt geen groei van het kasengebied verwacht, maar wordt wel onderzoek gedaan naar mogelijkheden voor de zelfvoorzienendheid van kassen. In Noord-Nederland wordt geen groei van kapitaalintensieve teelten verwacht.

5. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

5.1. Conclusies

Uit de uitgevoerde inventarisatie kunnen over de huidige verziltingsproblematiek de volgende regiospecifieke conclusies worden getrokken:

Noord-Nederland

- in Noord-Nederland wordt de verzilting bestreden met zoetwater uit het IJsselmeer. In de huidige situatie is voldoende zoetwater vanuit het IJsselmeer beschikbaar en treden geen grote problemen op. De doorspoeling in polders met interne verzilting kan wel verbeterd worden;
- de chloridegehalten waarop wordt gestuurd verschillen per aanvoergebied en liggen tussen 500 mg/l en 1.000 mg/l.

IJsselmeergebied

- in de huidige situatie is voldoende zoetwater vanuit het IJsselmeer beschikbaar en treden geen verziltingsproblemen op. Een belangrijke streefwaarde is de drinkwaterbereidingsnorm van 150 mg/l bij Andijk;
- visvriendelijk spuibeheer in de Afsluitdijk kan leiden tot extra zoutindringing in het IJsselmeer. De effecten hiervan worden onderzocht en de randvoorwaarde is dat dit niet tot problemen mag leiden voor de drinkwaterwinning.

Noord-Holland

- het hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier en het hoogheemraadschap van Rijnland onttrekken zoetwater uit respectievelijk het IJsselmeergebied en de Hollandse IJssel voor peilhandhaving en verziltingsbestrijding. Het hoogheemraadschap van Amstel, Gooi en Vecht heeft niet de mogelijkheid om het boezemsysteem door te spoelen. Hier worden maatregelen getroffen om het zilte kwelwater uit de diepe droogmakerijen weg te houden uit de zoete natuurgebieden;
- in de huidige situatie is voldoende zoetwater vanuit het IJsselmeer beschikbaar en treden geen problemen op bij het hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. Er is niet altijd zoetwater in de Hollandse IJssel beschikbaar voor peilhandhaving van de boezem van het hoogheemraadschap van Rijnland en het bestrijden van de externe verzilting bij de schutsluis Spaarndam.

Zuid-Holland

- bij lage rivierafvoeren in combinatie met hoge zeewaterstanden, komt het waterbeheer in de problemen en moeten specifieke maatregelen genomen worden vanwege de verder oprukkende zouttong vanuit de Nieuwe Waterweg. Bij zeer lage rivierafvoeren (<1.100 m³/s bij Lobith) treedt verzilting van de Hollandse IJssel op (> 250 mg/l chloride). Daardoor is het twee keer voorgekomen dat er gebruik is gemaakt van de KWA voor de aanvoer van water naar het hoogheemraadschap van Rijnland, Delfland en HHSK. Het gebruik van deze wateraanvoerroute is echter niet eenvoudig en niet goedkoop. Hetzelfde geldt voor de Tolhuissluisroute, die in 2003 is ingezet voor de aanvoer van extra zoetwater naar het hoogheemraadschap van Rijnland, in nog grotere mate. Doordat de Hollandse IJssel geen bovenstroomse aanvoer heeft (het is een 'dode' riviertak) kan de verzilting enkele weken duren;
- de verzilting van het Spui (> 150 mg/l chloride) leidt incidenteel tot een innamestop bij de Bernisse, maar vanwege de korte duur van de sluiting en de grote buffercapaciteit van het Brielse Meer leidt dit niet tot problemen voor het hoogheemraadschap van Delfland en waterschap Hollandse Delta;

- onder de extreme omstandigheden zullen ook andere inlaten worden gestaakt, maar deze inlaten zijn kleiner en van minder groot belang. Een uitzondering daarop vormt de sporadische sluiting van het innamepunt van Evides op Goeree-Overflakkee;
- op Goeree-Overflakkee wordt alleen in de zomerperiode doorgespoeld met zoet water, waardoor de chloridegehalten laag liggen. In de winter kunnen echter pieken tot 2.000 mg/l voorkomen. Deze fluctuatie tussen zomer en winter is vanuit ecologisch oogpunt niet wenselijk.

Zeeland en West-Brabant

- in Zeeland is alleen rond het VZM zoetwateraanvoer mogelijk;
- er doen zich in de huidige situatie in Zeeland geen problemen met betrekking tot verzilting voor. Het huidige gebruik is aangepast aan de beperkte zoetwaterbeschikbaarheid. Er is voldoende zoetwater in het VZM beschikbaar en de benodigde infrastructuur voor waterverdeling is voor de aangrenzende aanvoergebieden aanwezig;
- het lukt RWS Zeeland echter niet altijd om de chloridegehalten in het VZM tijdens het groeiseizoen onder de afgesproken 450 mg/l te houden. Dit leidt niet tot problemen, maar er zit 'weinig rek' meer in het systeem. Er is volgens het waterakkoord VZM maximaal 22,5 m³/s voor het doorspoelen van het VZM beschikbaar;
- de jaarlijkse blauwalgenbloei op het VZM vormt wel een probleem voor de zoetwatervoorziening. Als waterschap Brabantse Delta geen water uit het VZM kan inlaten wordt via het Wilhelminakanaal water uit de Amer aangevoerd. Het waterschap Scheldestromen heeft geen alternatieve zoetwaterbron en heeft tijdens een blauwalgenbloei een innamestop. In het kader van de planstudie Volkerak-Zoommeer wordt gewerkt aan alternatieven voor de zoetwatervoorziening van de landbouw rond het VZM.

Naast bovenstaande conclusies per regio zijn op basis van de analyse tevens onderstaande algemene bevindingen geformuleerd.

Algemene bevindingen

- momenteel is er op negen locaties sprake van indringing van zout zeewater in het zoete hoofdwatersysteem. Op acht locaties passeert het zout daarbij een sluizencomplex. Alleen de externe verzilting van de Nieuwe Waterweg vindt plaats zonder dat het zout daarbij een sluizencomplex passeert. Daar wordt de indringing van het zout middels de verdeling van de afvoeren in het hoofdwatersysteem en met behulp van de Trapjeslijn geminimaliseerd;
- over het algemeen zijn er onder normale omstandigheden geen verziltingsproblemen, omdat er tot op heden voldoende zoetwater beschikbaar is voor verziltingsbestrijding. De hoogheemraadschappen Rijnland en Schieland en de Krimpenerwaard zijn bij de verzilting van de Hollandse IJssel aangewezen op een alternatieve zoetwatervoorziening via de KWA of eventueel de Tolhuissluisroute. Het inzetten van deze alternatieven is echter bewerkelijk en zeer kostbaar. Dit lijkt op dit moment de zwakste plek in de zoetwatervoorziening van Nederland te zijn;
- vanuit de historische context van het waterbeheer in Nederland heeft de term verzilting een negatieve klank. Uit deze inventarisatie blijkt dat verzilting ook meer positief kan worden gedefinieerd. Op verschillende locaties in Nederland wordt bijvoorbeeld zilte natuur ontwikkeld en in de Zuidwestelijke Delta zijn de plannen voor het verzilten van het Volkerak-Zoommeer als maatregel tegen de blauwalgenoverlast en voor de verbetering van de estuariene dynamiek en de zoet-zoutovergangen;
- van de twintig waterakkoorden die Rijkswaterstaat heeft gesloten hebben er zeven een relatie met watervoorziening ten behoeve van de bestrijding van verzilting. Deze akkoorden zijn genoemd in bijlage III. Elf regionale watersystemen (in beheer bij de waterschappen) ontvangen zoetwater vanuit het hoofdwatersysteem voor, onder andere,

verziltingsbestrijding. Daarnaast zijn er enkele regionale waterakkoorden, waarin afspraken over de zoetwaterverdeling zijn gemaakt;

- er zijn zes afspraken gemaakt over de verdeling van water in het zoete hoofdwatersysteem in een reguliere beheersituatie, waarvan de gemaakte afspraken een relatie hebben met verziltingsbestrijding;
- voor de onttrekking van zoetwater uit het Spui door waterschap Hollandse Delta is geen waterakkoord met RWS opgesteld;
- er zijn twee waterakkoorden, die een relatie hebben met verzilting en niet van toepassing zijn op de reguliere beheersituatie. Het betreft de Kleinschalige Wateraanvoervoorzieningen, die van toepassing is op de situatie waarbij de Hollandse IJssel is verzilt, en de Tolhuissluisroute die kan worden ingezet in geval van een verzilte Hollandse IJssel en extreme droogte. De Tolhuissluisroute is opgenomen in het regionale waterakkoord tussen het hoogheemraadschap van Rijnland en het hoogheemraadschap van Amstel, Gooi en Vecht. Over de inzet van de route beslist de LCW;
- de afhankelijkheid tussen het hoofdwatersysteem en de regionale watersystemen ten behoeve van verziltingsbestrijding is groot. Er wordt verwacht dat die afhankelijkheid niet zal afnemen, maar eerder zal toenemen. Er wordt over het algemeen beperkt gewerkt aan de zelfvoorzienendheid van het regionale watersysteem, omdat wordt verwacht dat dit de afhankelijkheid van het hoofdwatersysteem nauwelijks zal verminderen, en omdat inlaten en doorspoelen goedkoop is;
- op verschillende locaties in Nederland wordt gestuurd op chloridegehalten. Deze streefwaarden verschillen per regio, afhankelijk van de eisen die functies in het betreffende gebied stellen en de beschikbaarheid van zoetwater. De streefwaarden voor de polders in Noord Nederland, die worden doorgespoeld, liggen met 500 mg/l tot 1.00 mg/l hoger dan de streefwaarden in de Zuidwestelijke Delta. De waterinname uit de Hollandse IJssel en het Spui wordt gestaakt als de chloridegehalten boven respectievelijk 250 mg/l en 150 mg/l stijgen. De chloridegehalten in het VZM liggen onder de 450 mg/l. In Noord Nederland en ook op de Zeeuwse Eilanden, waar geen zoetwateraanvoer mogelijk is, worden hogere chloridegehalten geaccepteerd. De landbouw is daar afhankelijk van de zoetwaterlens in de bodem;
- voor alle regio's kan worden geconcludeerd dat de infrastructuur voor de reguliere zoetwatervoorziening voldoende ruim gedimensioneerd is. Dit kan niet gezegd worden van de alternatieve zoetwateraanvoerroutes, KWA en Tolhuissluisroute, waarbij 'dingrepen' n het watersysteem nodig zijn. Over het algemeen is er nog optimalisatie mogelijk in de distributie van en doorspoeling met zoetwater. In het noorden van het land wordt hiernaar onderzoek gedaan in verband met de invloed van de verwachte klimaatontwikkeling op de beschikbaarheid van voldoende zoetwater voor verziltingsbestrijding;
- In de Zuidwestelijke Delta en de regio West is de noodzaak voor optimalisatie van de verziltingsbestrijding en alternatieve zoetwateraanvoer groot. Dit is het gevolg van de planstudie Volkerak-Zoommeer en de maatregelen die gerelateerd waren aan het Kierbesluit, maar ook vanwege de optredende verzilting van de Hollandse IJssel. Zo wordt onder andere onderzoek gedaan naar mogelijke maatregelen om de zoutindringing in het Rijnmondgebied via de Nieuwe Waterweg te verminderen. Ook is een uitgebreide praktijkproef uitgevoerd om de zoutlek bij schutsluizen met innovatieve maatregelen sterk te verminderen;
- het watergebruik ten behoeve van peilhandhaving, doorspoelen ten behoeve van de waterkwaliteit en doorspoelen ten behoeve van verziltingsbestrijding is vaak niet eenduidig te scheiden. Het watergebruik ten behoeve van peilhandhaving, doorspoelen ten behoeve van de waterkwaliteit en doorspoelen ten behoeve van verziltingsbestrijding is vaak niet eenduidig te scheiden. In tijden van droogte is peilhandhaving de trigger voor inlaat, maar in het algemeen wordt er meer water ingelaten dan sec voor peilhandhaving nodig is. Dit is ten behoeve van doorspoeling;

- de hoeveelheid zoetwater die vanuit het hoofdwatersysteem in de regionale watersystemen wordt ingelaten is niet altijd bij de regionale waterbeheerders bekend. Dit geldt met name voor (veelal kleine) inlaten onder vrij verval;
- er is een behoefte aan de terugkoppeling van informatie, bevindingen en conclusies naar de waterbeheerders en naar het Deltadeelprogramma Zoetwater, waarbij relaties met mogelijke andere rapporten en doorwerking in het deelprogramma zoetwater van belang zijn. Openheid en transparantie van alle gegevens/informatie en gezamenlijk optrekken/samenwerking wordt van groot belang geacht.

5.2. Aanbevelingen

Het onderzoek naar toekomstige ontwikkelingen in de verziltingsproblematiek zijn opgenomen in het Deltadeelprogramma Zoetwater. Om de huidige verziltingsproblematiek nog beter in beeld te krijgen bevelen wij het volgende aan:

- tijdens de workshop is aangegeven dat de regionale waterbeheerders behoefte hebben aan een MKBA-instrument voor het bepalen van kosteneffectieve maatregelen ten behoeve van verziltingsbestrijding. Dit kan nader worden onderzocht;
- in onderhavige inventarisatie zijn de drinkwaterbedrijven niet afzonderlijk geïnterviewd. Er is daarom nog niet een volledig beeld van de verziltingsproblematiek in relatie tot drinkwaterbereiding. Hier kan nader onderzoek naar worden gedaan;
- ook het waterschap Zuiderzeeland is niet geïnterviewd. Vanuit het verleden (voormalige Zuiderzee) is hier echter nog wel brak grondwater aanwezig. Dit waterschap zou eventueel alsnog onderzocht kunnen worden;
- de hoeveelheid onttrokken zoetwater vanuit het hoofdwatersysteem is niet altijd bij de regionale waterbeheerders bekend. Voor de informatievoorziening en de basismonitoring zijn dit belangrijke kentallen. Betere afspraken zijn nodig om deze informatie beschikbaar te krijgen;
- er zijn geen landelijk uniforme normen voor de verziltingsbestrijding. De regionale gebruiksfuncties bepalen de eisen die gesteld worden aan de waterkwaliteit en het chlooridegehalte. Het verdient aanbeveling een nadere afweging te maken of landelijke normen zinvol zijn.

BIJLAGE I LANDELIJKE KAARTEN VERZILTING



Externe verzilting regionaal systeem:

1. Boezem Dollard/Westerwolde (Sluis Nieuwe Statenzijl)
2. Boezem Oldambt (Sluit Temunterzijl)
3. Eemskanaal (Zeesluis Delfzijl)
4. Lauwersmeer (R.J. Cleveringsluizen)
5. Van Harinxmakanaal (Tjerk Hiddesluizen)
6. Noordhollands Kanaal (Koopvaardersschutsluis)
7. Zaanse boezem (Schutsluis Zaandam)
8. Boezem Rijnland (Schutsluis Spaarndam)
9. Schie (Parksluizen)
10. Brielse Maas / Meer (Voornse sluis)

Externe verzilting hoofdsysteem:

1. IJsselmeer (Lorenzsluizen)
2. IJsselmeer (Stevensluizen)
3. Noordzeekanaal (Zeesluizen IJmuiden)
4. Nieuwe Waterweg (-)
5. Haringvliet (Haringvlietsluizen)
6. Volkerak-Zoommeer (Krammersluizen)
7. Volkerak-Zoommeer (Bergse Diepsluis)
8. Volkerak-Zoommeer (Kreekkraksluizen)
9. Kanaal Gent-Terneuzen (Sluizencomplex Terneuzen)

Afspraken Zoetwaterverdeling hoofdwatersysteem:

1. Rijn -> IJssel en IJsselmeer (geen directe relatie met verziltingsbestrijding)
2. Nederrijn -> Lek
3. Amsterdam-Rijnkanaal -> Het IJ
4. Hollands Diep -> Volkerak-Zoommeer
5. Haringvliet -> Noordzee
6. Markermeer/IJmeer -> Het IJ

Nb. Afspraken zijn alleen van toepassing binnen het bereik van te beïnvloeden afvoeren. Bij extreme droogte beslist de LCW over de landelijke zoetwaterdeling.

Afspraken Zoetwaterverdeling hoofdwatersysteem

nr	vastlegging afspraak	debieten (m3/s) waterakkoord	debieten (m3/s) t.b.v. verziltingsbestrijding
1	stuurprogramma stuw Driel	min. 285 door de IJssel	geen directe relatie
2	stuurprogramma stuw Driel	min. 25 door de Lek	25
3	Waterakkoord Noordzeekanaal en ARK	min. 10 door het ARK	10
4	Waterakkoord Volkerak-Zoommeer	max. 22,5 naar het VZM	22,5
5	stuurprogramma Haringvlietsluizen	Haringvlietsluizen praktisch dicht bij Lobith-afvoer < 1750 m3/s	-
6	informele afspraken sluiscomplex Schellingwoude	onbekend	onbekend

- Externe verzilting hoofdsysteem
- Externe verzilting regionaal systeem
- Afspraken zoetwaterverdeling hoofdsysteem in relatie tot verziltingsbestrijding
- rijksgrens
- begrenzing waterschappen
- grote wateren (NHI)

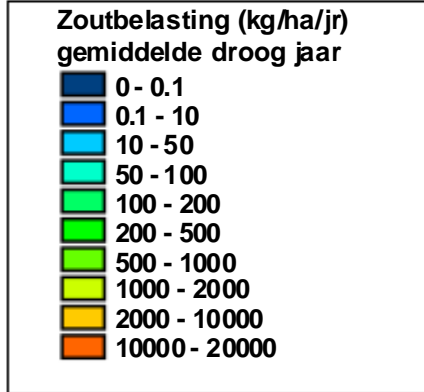
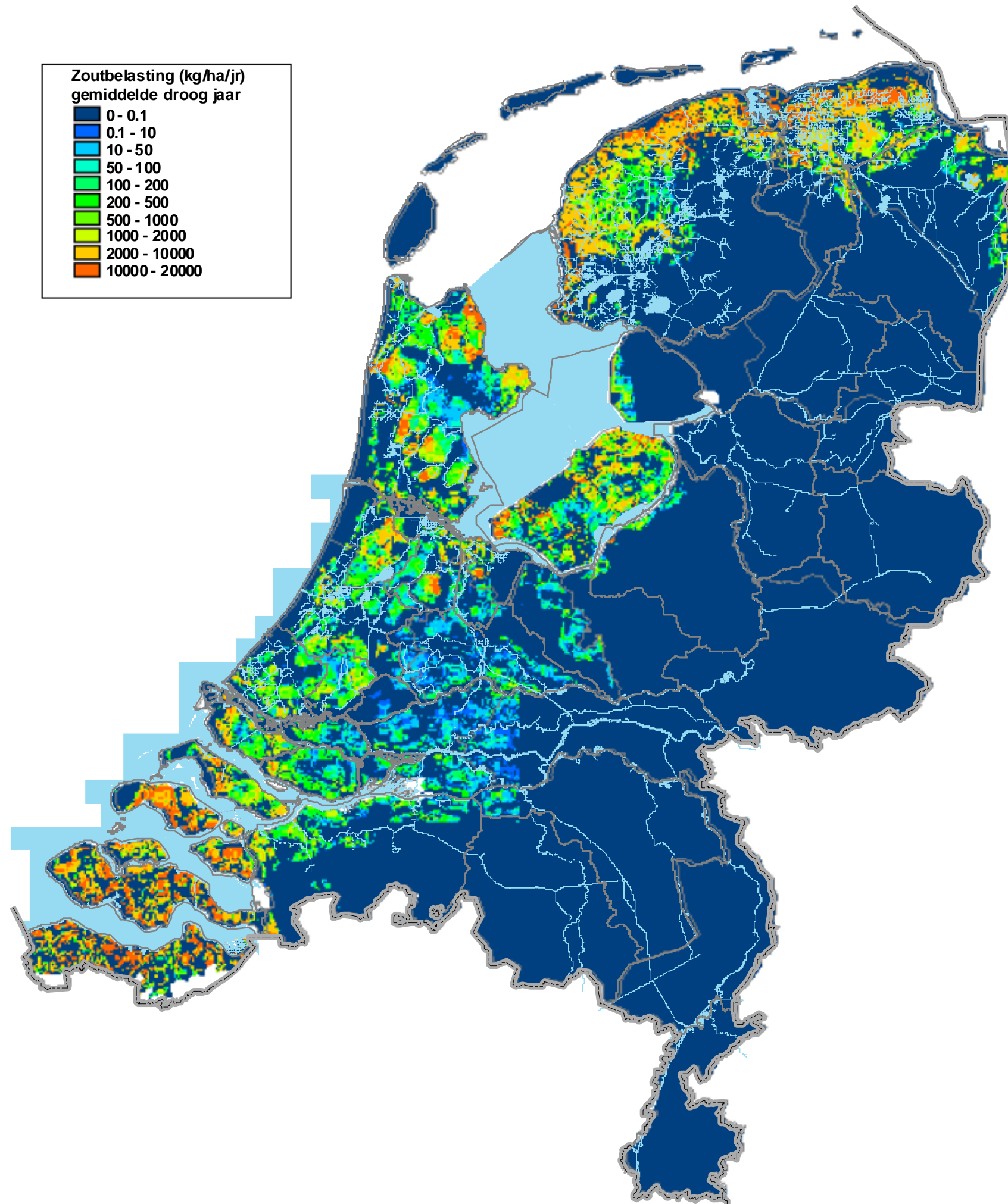
Landelijke Inventarisatie Verzilting

Externe Verzilting en afspraken over de zoetwaterverdeling in het hoofdsysteem

schaal: 1:120000

projectnr: RW1809-94-1
 versie: definitief
 datum: 31-01-2011
 tekent: F. S. H. van der Wiele
 controleert: F. E. S. J. van Tuijn
 goedkeurt: F. E. S. J. van Tuijn

Witteveen **Bos**



- rijksgrens
- begrenzing waterschappen
- grote wateren (NHI)

Landelijke Inventarisatie Verzilting	
Zoutvracht (bron: nabewerking NAGROM-berekeningen Acacia Water, 2009)	
schaal: 1:120000	
project: RW/809-94-1 versie: definitief datum: 31-01-2011 auteur: F. S. H. van der Widen gecontroleerd: F. E. S. J. van Tunen geïllustreerd: F. E. S. J. van Tunen	



Zoetwateraanvoer bij regulier beheer (en bij droogte)

nr.	hoofdsysteem	regionaal systeem	regionale beheerder	debieten (m ³ /s) waterakkoord	gem. debiet (m ³ /s) in gen. zomer	gem. debiet (m ³ /s) t.b.v. verziltingsbestrijding	waterakkoord
1	IJsselmeer	Fieze boezem	Wetenschap Fryslân WSN Noorderzijlvest WS Hunze en Aa's totaal	63,4 6,5 17,5 max. 89,4	18	6,5 4,0 2,5 13	Noord
2	IJsselmeer	Amstelmeerboezem	HH Hollands Noorderkwartier	max. 74,4	35 (2003)	17 (2003)	Noord-Holland, IJsselmeer en Markmeer
3	Markmeer	Scheimerboezem	HH Rijnland	niet gedefinieerd	20	3	Hollandse IJssel en Lek
4	Markmeer	Scheimerboezem	HH Schieland en Kimpenwaard	niet gedefinieerd	2,5	1,7	Hollandse IJssel en Lek
5	Hollandse IJssel	Gouwe	HH Schieland en Kimpenwaard	niet gedefinieerd	2,5	1,7	Hollandse IJssel en Lek
6	Hollandse IJssel	Ringvaart Zuidplaspolder	WS Hollandsche Delta	niet gedefinieerd	23	onbekend, maar < 7	geen RWS-akkoord
7	Spui	Bemisse	HH Delfland Gem. Rotterdam (havenbedrijf)	niet gedefinieerd	onbekend	onbekend	VZM, Hatingvliet geen akkoord
8	Haringvliet VZM	Goeme-Overflakke	WS Hollandsche Delta	niet gedefinieerd	onbekend	onbekend	VZM, Hatingvliet geen akkoord
9	Ammer	Wilhelminakanal	WS Brabantse Delta	maximaal 11,0	1,0 - 1,5	- 0	M-Limburg en N-B-kanalen
10	Volkerak Zoommeer	Dintel/Steenbergse Vliet	WS Brabantse Delta	niet gedefinieerd	onbekend	- 0	Volkerak-Zoommeer
11	Volkerak Zoommeer	3 polders Scheldestromen	WS Scheldestromen i.o.	niet gedefinieerd	circa max. 2,5	< 0,5	Volkerak-Zoommeer

Zoetwateraanvoer alleen bij verzilting Hollandse IJssel

nr.	hoofdsysteem	regionaal systeem	regionale beheerder	debieten (m ³ /s) waterakkoord	gem. debiet (m ³ /s) in gen. zomer	gem. debiet (m ³ /s) t.b.v. verziltingsbestrijding	waterakkoord
1	Amsterdam-Rijnkanaal en Lek	Boezem HDSR	HH De Sijde Rijnlanden HH Rijnland HH Delfland HH Schieland en Kimpenwaard totaal	11,0 4,0 1,8 1,1 17,9	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	KWA
2	IJmeer	Amstellandboezem	HH Amstel, Goien Vecht HH Rijnland	10,0 (voor transport) 10,0	0 0	0 0	IJdhuissiusroute, akkoord Rijnland - AGV, LOW bepaald inzet

Zoetwateraanvoer mede t.b.v. verziltingsbestrijding

- Aanvoer bij regulier beheer (en bij droogte)
- Alleen aanvoer bij verzilting Hollandse IJssel (5 en 6 vallen uit)
- rijksgrens
- begrenzing waterschappen
- grote wateren (NHI)

Landelijke Inventarisatie Verzilting

Zoetwateraanvoer vanuit het hoofdsysteem mede t.b.v. verziltingsbestrijding

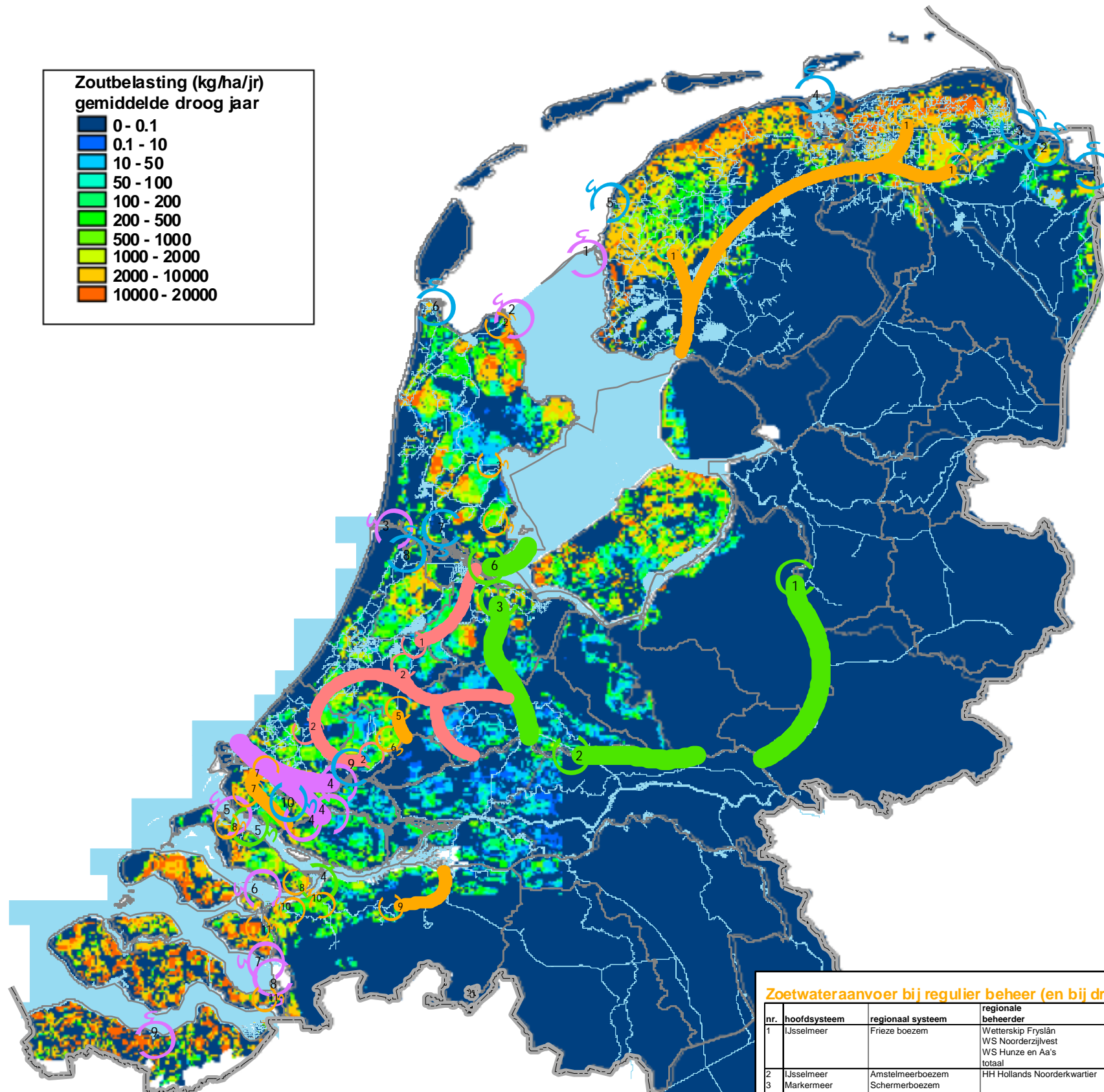
schaal: 1:120000

projectcode: RW1809-94-1
 versie: definitief
 datum: 31-01-2011
 tekent: F. S. H. van der Wiele
 controleert: F. E. S. J. van Tuijn
 goedkeurt: F. E. S. J. van Tuijn



**Zoutbelasting (kg/ha/jr)
gemiddelde droog jaar**

- 0 - 0.1
- 0.1 - 10
- 10 - 50
- 50 - 100
- 100 - 200
- 200 - 500
- 500 - 1000
- 1000 - 2000
- 2000 - 10000
- 10000 - 20000



Externe verzilting regionaal systeem:

1. Boezem Dollard/Westerwolde (Sluis Nieuwe Statenzijl)
2. Boezem Oldambt (Sluit Termunterzijl)
3. Eemskanaal (Zeesluis Delfzijl)
4. Lauwersmeer (R.J. Cleveringsluizen)
5. Van Harinxmakanaal (Tjerk Hiddesluizen)
6. Noordhollands Kanaal (Koopvaardersschutsluis)
7. Zaanse boezem (Schutsluis Zwaardam)
8. Boezem Rijnland (Schutsluis Spaarndam)
9. Schie (Parksluizen)
10. Brielse Maas / Meer (Voornse sluis)

Externe verzilting hoofdsysteem:

1. IJsselmeer (Lorenzsluizen)
2. IJsselmeer (Stevinsluizen)
3. Noordzeekanaal (Zeesluizen IJmuiden)
4. Nieuwe Waterweg (-)
5. Haringvliet (Haringvlietsluizen)
6. Volkerak-Zoommeer (Krammersluizen)
7. Volkerak-Zoommeer (Bergse Diepsluis)
8. Volkerak-Zoommeer (Kreekraksluizen)
9. Kanaal Gent-Terneuzen (Sluizencomplex Terneuzen)

Afspraken Zoetwaterverdeling hoofdwatersysteem:

1. Rijn --> IJssel en IJsselmeer (geen directe relatie met verziltingsbestrijding)
2. Nederrijn --> Lek
3. Amsterdam-Rijnkanaal --> Het IJ
4. Hollands Diep --> Volkerak-Zoommeer
5. Haringvliet --> Noordzee
6. Markermeer/IJmeer --> Het IJ

Nb. Afspraken zijn alleen van toepassing binnen het bereik van te beïnvloeden afvoeren. Bij extreme droogte beslist de LCW over de landelijke zoetwaterdeling.

Afspraken Zoetwaterverdeling hoofdwatersysteem

nr	vastlegging afspraak	debieten (m3/s) waterakkoord	debieten (m3/s) t.b.v. verziltingsbestrijding
1	stuurprogramma stuw Driel	min. 285 door de IJssel	geen directe relatie
2	stuurprogramma stuw Driel	min. 25 door de Lek	25
3	Waterakkoord Noordzeekanaal en ARK	min. 10 door het ARK	10
4	Waterakkoord Volkerak-Zoommeer	max. 22,5 naar het VZM	22,5
5	stuurprogramma Haringvlietsluizen	Haringvlietsluizen praktisch dicht bij Lobith-afvoer < 1750 m3/s	-
6	informele afspraken sluiscomplex Schellingwoude	onbekend	onbekend

Zoetwateraanvoer bij regulier beheer (en bij droogte)

nr.	hoofdsysteem	regionaal systeem	regionale beheerder	debieten (m3/s) waterakkoord	debieten (m3/s) bij regulier beheer	debieten (m3/s) t.b.v. verziltingsbestrijding	waterakkoord
1	IJsselmeer	Frieze boezem	Wetterskip Fryslân WS Noorderzijlvest WS Hunze en Aa's totaal	63,4 6,5 17,5 max. 89,4	20	6,5 4,0 2,5 13	Noord
2	IJsselmeer	Amstelmeerboezem	HH Hollands Noorderkwartier	max. 74,4	35 (2003)	17 (2003)	Noord-Holland, IJsselmeer en Markermeer
3	Markermeer	Schermerboezem					
4	Markermeer	Schermerboezem					
5	Hollandse IJssel	Gouwe	HH Rijnland	niet gedefinieerd	20	3	Hollandse IJssel en Lek
6	Hollandse IJssel	Ringvaart Zuidplaspolder	HH Schieland en Krimpenerwaard	niet gedefinieerd	2,5	1,7	Hollandse IJssel en Lek
7	Sput	Bemisse	WS Hollandse Delta HH Delfland Gem. Rotterdam (havenbedrijf)	niet gedefinieerd	23	onbekend, maar < 7	geen RWS-akkoord
8	Haringvliet en VZM	Goeree-Overflakkee	WS Hollandse Delta	niet gedefinieerd	onbekend	onbekend	VZM, Haringvliet geen akkoord
9	Amer	Wilhelminakanaal	WS Brabantse Delta	maximaal 11,0	1,0 - 1,5	- 0	M-Limburg en N-B-kanalen
10	Volkerak Zoommeer	Dintel/Steenbergsche Vliet	WS Brabantse Delta	niet gedefinieerd	onbekend	- 0	Volkerak-Zoommeer
11	Volkerak Zoommeer	3 polders Scheldestromen	WS Scheldestromen I.o.	niet gedefinieerd	circa max. 2,5	< 0,5	Volkerak-Zoommeer

Zoetwateraanvoer alleen bij verzilting Hollandse IJssel

nr.	hoofdsysteem	regionaal systeem	regionale beheerder	debieten (m3/s) waterakkoord	debieten (m3/s) bij regulier beheer	debieten (m3/s) t.b.v. verziltingsbestrijding	waterakkoord
1	Amsterdam-Rijnkanaal en Lek	Boezem HDSR	HH De Stichtse Rijnlanden HH Rijnland HH Delfland HH Schieland en Krimpenerwaard totaal	11,0 4,0 1,8 1,1 17,9	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	KWA
2	IJmeer	Amstellandboezem	HH Amstel, Gooi en Vecht HH Rijnland	10,0 (voor transport) 10,0	0 0	0 0	Tolhuissluisroute LCW bepaald inzet

- Aanvoer bij regulier beheer (en bij droogte)
- Alleen aanvoer bij verzilting Hollandse IJssel (5 en 6 vallen uit)
- Externe verzilting regionaal systeem
- Externe verzilting hoofdsysteem
- Zoetwaterverdeling hoofdsysteem
- rijksgrens
- begrenzing waterschappen
- grote wateren (NHI)

Landelijke Inventarisatie Verzilting

Totaaloverzicht externe en interne verzilting en zoetwatervoorziening

Schaal: 1:1200000

projcode: RW1809-94-1
 versie: definitief
 datum: 31-01-2011
 auteur: F. S. H. van der Widen
 gecontroleerd: F. E. S. J. van Tunen
 gecheckt: F. E. S. J. van Tunen



BIJLAGE II LITERATUURLIJST

#	titel	jaar	auteur	organisatie	gebied
1	Oplegnotitie Landelijke Inventarisatie Verziltig	2006	Pieter Jacobs/Helle Peters	RWS	landelijk
2	Herstel van de Trapjeslijn in de Nieuwe Waterweg en de Nieuwe Maas (fase2), vervolgstudie naar de effecten op de zoutindringing	2010	Th. v.d. Kaaij et al.	Deltares	DZH
3	Gevoel voor zout. Werken aan de grens tussen zoete en zout watersystemen	1996		RWS	landelijk
4	Systeem- en procesbeschrijving Noordzeekanaal: een kennisinventarisatie	2001	B.P.C. Steenkamp et al.	RIZA	DNH
5	Vraag en aanbod van zoet water in de Zuidwestelijke delta, een verkenning (samenvatting)	2009		Programmabureau Kennis voor Klimaat	DZH, DZL
6	Vraag en aanbod van zoet water in de Zuidwestelijke delta, een verkenning (hoofdrapport)	2009		Programmabureau Kennis voor Klimaat	DZH, DZL
7	Zout kwelwater vormt geen probleem meer voor drinkwaterwinning PWN: water uit de Wieringermeerpolder rechtstreeks naar de Waddenzee	2006	J. van Rijn et al.	H2O, 39(2006)3	DIJG
8	Leven met zout water, overzicht huidige kennis omtrent interne verziltig	2009	M. ter Voorde, J. Velstra	Acacia water, Leven met water, STOWA	landelijk
9	Evaluatie verziltig en ontzilting van het Haringvliet na de storm van 24/25 nov 2005	2006	A. van Spijk	RWS-ZH	DZH
10	Zoetwaterbeschikbaarheid voor het Volkerak-Zoommeer, Relatie ontzetting en verziltig Rijn-Maasmonding	2006	P. Jacobs, M. Bruggers	RIZA	DZH, DZL
11	Hoe zout wordt het zoete water? Een samenvattend overzicht van te verwachten chlorideconcentraties in het Benedenrivierengebied na verziltig	2009	H. van Pagee, V. Beijk, H. Haas	Waterdienst	DZH
12	Herstel van de "trapjeslijn" in de Nieuwe Waterweg en de Nieuwe Maas, Fase 1: Voorstudie naar de effecten op de zoutindringing	2009	C. Kuijper, T. vd Kaaij	Deltares	DZH
13	Zoetwaterverkenning Zuid-Holland Zuid, achtergrondrapport	2009	DHV	Prov. Zuid-Holland	DZH
14	Zoet-zout, Nieuwsbrief over zoet-zoutvraagstukken, nr.1	2009	H. Haas, H. Drost	RWS	landelijk
15	Zoet-zout, Nieuwsbrief over zoet-zoutvraagstukken, nr.1	2008	H. Haas, H. Drost	RWS	landelijk
16	Quick scan verziltig Rijn-Maas monding	2005	A. Doomen, G. vd Berg	KWR	DZH
17	Hieriking Zoetwaterverkenning	2008	Haskoning	Prov. Zuid-Holland	DZH
18	Zoetwater zuidwestelijke delta, een voorstel voor regionale zoetwatervoorziening	2009		Stuurgroep zuidwestelijke delta	DZH, DZL
19	Bepaling toekomstige verziltig van het grondwater in Zuid-Holland, TNO, NITG 04-189-B	2004		TNO, NITG	DZH
20	Verkenkende studie Klimaatverandering en verziltig grondwater in Zuid-Holland, rapport 2008-U-R0322/A	2008	G. Oude Essink, et al.	Deltares	DZH
21	Visie op watervoorziening Delfland	2008	K. Huizer	HHH	DZH
22	Verziltig en waterbehoefte; kwantificering probleem, onderzoek beleidsopties	2007		HHR	DZH
23	Verziltig en waterbehoefte; kwantificering probleem, onderzoek beleidsopties (samenvatting)	2007		HHR	DZH
24	Verziltig en Waterbehoefte; nu en in de toekomst, Achtergronden, Beleid en Ontwikkelingen	2008	B. vd Wateren, F. van Kruiningen	HHR	DZH
25	Zoet & Zout, verziltig in Rijnland (brochure samenvatting problematiek verziltig en waterbehoefte Rijnland)	2009		HHR	DZH
26	Zoet-zout, Nieuwsbrief over zoet-zoutvraagstukken, nr.1	2010	H. Haas, H. Drost	RWS	landelijk
27	Definitierapport knikpunten als gevolg van klimaatverandering in het regionale waterbeheer van Amstelland en Rijnland i.r.t. het Rijkswaterstelsel	2010	Haskoning, Deltares	AGV	DUT, DZH, DNH
28	Verziltig; beleidsprobleem in wording	2007	D.Huitema, S.Brouwer, J.Velstra	H2O, 40(2007)16	landelijk
29	Telefonisch interview dhr. Kees Borius	2010		RWS	DNN
30	Landelijke inventarisatie maatregelen zoetwatervoorziening	2009	Witteveen+Bos	RWS	landelijk
31	Drinkwaterfunctie Markermeer en verziltig IJsselmeergebied	2009	M. Bonte	KWR	DIJG
32	Historische en toekomstige ontwikkelingen chloridebelasting in het traject Lobith tot Andijk	2009	P.K. Baggelaar, E.C.J. van der Meulen	Icastat i.o.v. RIWA Rijnwaterbedrijven	landelijk
33	Persbericht MER Volkerak-Zoommeer	2010		Commissie voor milieueffectrapportage	DZL
34	Gevolgen van brak water uit Groot-Mijdrecht voor Amstellandpolders	2008	DHV	AGV	DUT
35	Definitierapport aanvoer IJmeer naar Rijnland	2003	WL	HHR	DZH
36	Verkenkend onderzoek effect nieuwe sluis IJmuiden op zoutindringing NZK en ARK	1999	B.P.C. Steenkamp et al.	RWS RIZA	DNH
37	Aanvullende berekeningen zoutindringing NZK, definitieve scenario's	2001	B.P.C. Steenkamp et al.	RWS RIZA	DNH
38	Voorstudie zoute kwel in het kader van Zeeport IJmond	1999	M.H. Zwambom, C. Maas	KIWA	DNH
39	Waterakkoord Noord-Holland/ IJsselmeer en Markermeer, 2010	2009		DIJG, HHNK, AGV	DIJG
40	Interview Rijkswaterstaat Zeeland ten behoeve van Landelijke Inventarisatie Verziltig	2010	S. van der Wielen, K.J. Meeuse	Witteveen+Bos	DZL
41	Interview Rijkswaterstaat Zuid-Holland ten behoeve van Landelijke Inventarisatie Verziltig	2010	E. de Bruine, V. Beijk	Witteveen+Bos	DZH
42	Interview Rijkswaterstaat Noord-Holland ten behoeve van Landelijke Inventarisatie Verziltig	2010	S. van der Wielen, A. Kikkert, P. Beuse	Witteveen+Bos	DNH
43	Interview Rijkswaterstaat IJsselmeergebied ten behoeve van Landelijke Inventarisatie Verziltig	2010	S. van der Wielen, W. Bremer, D.v. Hoor	Witteveen+Bos	DIJG
44	Interview waterschap Scheldestromen i.o. ten behoeve van Landelijke Inventarisatie Verziltig	2010	S. van der Wielen, A. Kramer	Witteveen+Bos	DZL
45	Interview waterschap Brabantse Delta ten behoeve van Landelijke Inventarisatie Verziltig	2010	E. de Bruine, K.J. Douben	Witteveen+Bos	DNB
46	Interview waterschap Hollandse Delta ten behoeve van Landelijke Inventarisatie Verziltig	2010	E. de Bruine, L. Apon	Witteveen+Bos	DZH
47	Interview Hoogheemraadschap van Delfland ten behoeve van Landelijke Inventarisatie Verziltig	2010	S. van der Wielen, F. van Woerden	Witteveen+Bos	DZH
48	Interview Hoogheemraadschap van Rijnland ten behoeve van Landelijke Inventarisatie Verziltig	2010	S. van der Wielen, B. van der Wateren	Witteveen+Bos	DUT, DZH, DNH
49	Interview Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht ten behoeve van Landelijke Inventarisatie Verziltig	2010	S. van der Wielen, M. Lodewijk	Witteveen+Bos	DUT, DZH, DNH
50	Interview Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimperwaard ten behoeve van Landelijke Inventarisatie Verziltig	2010	R. Engel, M. Lips	Waterdienst	DZH
51	Interview Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier ten behoeve van Landelijke Inventarisatie Verziltig	2010	E. de Bruine, M. Boomgaard	Witteveen+Bos	DNH
52	Interview Wetteperskip Fryslân ten behoeve van Landelijke Inventarisatie Verziltig	2010	S. van der Wielen, J. Jansen	Witteveen+Bos	DNN
53	Interview waterschap Noorderzijlvest ten behoeve van Landelijke Inventarisatie Verziltig	2010	S. van der Wielen, K. de Jong	Witteveen+Bos	DNN
54	Interview waterschap Hunze en Aa's ten behoeve van Landelijke Inventarisatie Verziltig	2010	F. van den Ende, J. den Besten	Waterdienst	DNN
55	Transitie en toekomst van Deltalandbouw, Alternatiefrapport 1132	2006	L. Stuyt, et al.	Alterra	DZL, DZH
56	Mondelinge mededeling dhr. M. van Cappellen (HHSK)	2020	M. van Cappellen	HHSK	DZH
57	Klimaatverandering en verziltig. Modelstudie naar de effecten van de KNMI'06 klimaatscenario's op de verziltig van het hoofdwatersysteem in Nederland, NHV-special 7	2008	V. Beijk	DZH	DZH
58	Verziltig in Nederland, NHV-special 7	2007	P. de Louw (TNO)	NHV	landelijk
59	Evaluatie droogteperiode 2003, Waterbeweging en Verziltig	2004	J.Janse, A.Kamsteeg, C.Kappe, A.v.Spijk	DZH	DZH
60	Monitoring zoutwaterintrusie naar aanleiding van de Kaderrichtlijn Water "verziltig door zoutwaterintrusie en chloridevervuiling", rap.nr. 2006-U	2006	R. Stuurman, et al.	TNO	landelijk
61	Nederland inzicht, water en ruimtelijke ontwikkeling in Nederland: van diagnose naar duurzaamheid (concept)	2008	M. te Molder	Deltares	landelijk
62	Schriftelijke toelichting verziltig in relatie tot drinkwaterbereiding uit oppervlaktewater	2010	H. Ketelaars	Evides	DZH
63	Spoorboekje van het Afstermoverleg Zoetwater Zuid Westelijke Delta	2010		Stuurgroep zuidwestelijke delta	DZH
64	Figuur zoutbelasting gemiddelde zomer	2009	J. Velstra	Acacia water	landelijk
65	Samenvatting plan van aanpak Deltaprogramma Zoetwater	2010		Min. VV, LNV, VROM	landelijk
66	Waterbalans Goeree	2008		Waterschap Hollandse Delta	DZH
67	Mondelinge telefonische, toelichting dhr. Den Besten (Hunze en Aa's)	2010	J. den Besten	Waterschap Hunze en Aa's	DNN
68	Zoetwater doorvoer vanuit Mark-Vliet systeem naar Tholen en St. Philipsland (concept) (www.volkerakzoommeer.nl)	2008	K. Douben	Waterschap Brabantse Delta	DZL
69	Aanvullende infrastructuur en kostenraming tbv compenserende watervoorziening Tholen en Sint-Philipsland.	2008	A. Kramer	Waterschap Scheldestromen i.o.	DZL

BIJLAGE III WATERAKKOORDEN IN RELATIE TOT VERZILTING

Waterakkoorden in relatie tot verzilting in het reguliere beheer onder normale omstandigheden

#	RWS	Waterakkoord	waterschappen	debieten (m3/s)	% bestrijding verzilting	toelichting
1	DIJG	Noord-Holland / IJsselmeer en Markermeer 2010 (concept 2009)	HHNK, AGV	88,4 excl. Tolhuissluisroute	19%	47,4 m3/s en 5,1 m3/s voor watervoorziening van resp. HHNK en AGV. 27 m3/s en 8,9 m3/s voor doorspoelen van resp. HHNK en AGV; HHNK gebruikt circa 17 m3/s voor verziltingsbestrijding (2003). AGV gebruikt geen water voor verziltingsbestrijding.
2		Oostelijk en Zuidelijk Flevoland	Zuiderzeeland	20,0	onbekend	10,0 m3/s voor watervoorziening en 10,0 m3/s voor doorspoelen
3		Waterakkoord Noord 2004 (1e herziening)	Ws Fryslân, Noorderzijvest, Hunze & Aa's	89,4	15%	van week 35 - 38, voor watervoorziening en doorspoelen; Wetterskip Fryslân gebruikt circa 6,5 m3/s voor verziltingsbestrijding, Noorderzijvest circa 4 m3/s en Hunze en Aa's circa 2,5 m3/s
4	DZH, DZL	Volkerak/Zoommeer	West Brabant, Mark en Weerij, Land van Nassau, Scheldekwartier, Hollandse en Zeeuwse eilanden en Goeree-Overflakkee	22,5	100%	doorspoeling Zoommeer
			Scheldestromen i.o.	< 1,0	< 1,0	inlaat vanuit VZM
			Brabantse Delta	onbekend	~ 0	inlaat vanuit VZM
5	DZH	Hollandsche IJssel en Lek	HHSK, Rijnland, HDSR	25,0	100%	minimaal debiet in de Lek bij Driel
				20,0	15%	Inlaat Gouda. Rijnland onttrekt gem. 17 m3/s voor peilhandhaving en 3 m3/s voor doorspoeling voor bestrijding verzilting
				2,5	68%	Inlaat gemaal Kroes. HHSK onttrekt 2,5 m3/s uit de Hollandse IJssel voor inlaat in Ringvaart en Zuidplaspolder. Circa 1,7 m3/s is voor verziltingsbestrijding
6	DNH	Noordzeekanaal en ARK (excl. Betuwepand)	HHNK, AGV, Rijnland, HDSR	10,0	100%	minimaal debiet in ARK bij Weesp voor doorspoelen ten behoeve van verziltingsbestrijding en koelwaterverversing E-centrales
7	DNB	Midden-Limburg en Noord-Brabantse kanalen	Brabantse Delta	11,0	ca. 0%	Als er geen water vanuit het Volkerak Zoommeer kan worden ingelaten wordt water via het Wilhelminakanaal aangevoerd voor het doorspoelen van enkele verzilte polders langs het VZM.

Waterakkoorden in relatie tot verzilting in het niet-reguliere beheer onder extreme omstandigheden

#	RWS	Waterakkoord	waterschappen	debieten (m3/s)	% bestrijding verzilting	toelichting
1	DIJG	Noord-Holland (concept 2009)	HHNK, AGV, Rijnland	20,0	0%	Tolhuissluisroute, bijzondere bepaling, aanvoer van IJmeerwater via Amstellandboezem (ontrokken debiet uit IJmeer is 20 m3/s, efficiëntie uiteindelijk levering Rijnland is 50%)
2	DUT (DZH)	KWA Midden Holland	HHSK, Rijnland, Delfland, HDSR	17,9	0%	watervoorziening en doorspoelen, 11,0 m3/s voor HDSR; 4,0 m3/s voor Rijnland; 1,8 m3/s voor Delfland en 1,1 m3/s voor HHSK (13 m3/s uit ARK en 4,9 m3/s uit Lek)

Wateraanvoer vanuit het hoofwatersysteem, zonder RWS-waterakkoord

#	gebied RWS	Waterakkoord	waterschappen	debieten (m3/s)	% bestrijding verzilting	toelichting
1	DZH	Geen RWS akkoord (reg. Bernisse akkoord)	WHD HH Delfland Gemeente Rotterdam totaal	7,0 4,0 11,0 23,0	onbekend ca. 0% 0% < 30%	
2	DZH	-	Hollandse Delta (Goeree Overflakkee)	1,0	60%	Volgens de waterbalans van Goeree Overflakkee werd in 2007 en 2008 in de zomer gemiddeld iets minder dan 1,0 m3/s ingelaten. In het Alterra-rapport Transitie en toekomst van de Deltalandbouw is vermeld dat in het Waterkwantiteitsplan Zuid-Holland (1999) is becijferd dat de maatgevende aanvoerbehoefte 5,3 m3/s bedraagt en dat daarvan 33% wordt gebruikt voor verziltingsbestrijding in de polders en 27% voor het zoet houden van het Zuiderdiep door middel van doorspoeling. 40% is voor peilhandhaving.

BIJLAGE IV OVERZICHT INTERVIEWS

tabel IV.1. Overzicht interviews

nr.	Waterbeheerder	Naam	datum interview
1	RWS Zeeland	Kees-Jan Meeuse	10-09-2010
2	RWS Zuid-Holland	Vincent Beijk	06-09-2010
3	RWS Noord-Holland	Arjen Kikkert en Peter Beuse	15-09-2010
4	RWS IJsselmeer-gebied	Wout Bremer en Dirk van Hoorn	27-09-2010
5	RWS Noord-Nederland	Kees Borrius	13-07-2010 (telefonisch)
6	Ws Scheldestromen	Acronius Kramer	10-09-2010
7	Ws Brabantse Delta	Leo Santbergen en Klaas Jan Douben	15-10-2010
8	Ws Hollandse Delta	Leo Apon	24-09-2010
9	HhS Delfland	Fincent van Woerden	24-09-2010
10	HhS Rijnland	Birgitta van der Wateren	07-09-2010
11	Ws Schieland en de Krimpenerwaard	Michiel Lips	22-09-2010
12	Waternet/AGV	Martine Lodewijk	15-09-2010
13	HhS Hollands Noorderkwartier	Marcel Boomgaard	13-09-2010
14	Ws Frysland	Joca Jansen	14-09-2010
15	Ws Noorderzijlvest	Kees de Jong	14-09-2010
16	Ws Hunze en Aa's	Jan den Besten	21-09-2010

Telefonisch interview Rijkswaterstaat Noord-Nederland

In het telefonisch interview met Kees Borrius van Rijkswaterstaat Noord-Nederland (13 juli 2010) is gebleken dat Rijkswaterstaat Noord-Nederland geen zoet oppervlaktewater in beheer heeft (met uitzondering van het nautisch beheer). Voor de inventarisatie van verzilting heeft de heer Borrius ons doorverwezen naar de waterschappen in Noord-Nederland.

BIJLAGE V INVENTARISATIE PER WATERBEHEERDER

INHOUDSOPGAVE

blz.

1. BESCHRIJVING PER WATERBEHEERDER	2
1.1. Inleiding	2
1.2. Noord-Nederland	2
1.2.1. Huidige situatie	2
1.2.2. Afspraken	7
1.2.3. Ontw ikkelingen	8
1.2.4. Projecten	8
1.3. IJsselmeergebied	9
1.3.1. Huidige situatie	9
1.3.2. Afspraken	11
1.3.3. Ontw ikkelingen	11
1.3.4. Projecten	12
1.4. Noord-Holland	12
1.4.1. Huidige situatie	13
1.4.2. Afspraken	16
1.4.3. Ontw ikkelingen	16
1.4.4. Projecten	18
1.5. Zuid-Holland	18
1.5.1. Huidige situatie	19
1.5.2. Afspraken	24
1.5.3. Ontw ikkelingen	25
1.5.4. Projecten	27
1.6. Zeeland en West-Brabant	28
1.6.1. Huidige situatie	29
1.6.2. Afspraken	31
1.6.3. Ontw ikkelingen	32
1.6.4. Projecten	33

1. BESCHRIJVING PER WATERBEHEERDER

1.1. Inleiding

Het accent in de onderhavige inventarisatie ligt op de lokale en actuele informatie die in de interviews met de waterbeheerders is verzameld. De meest actuele informatie uit de relevante rapportages is in de interviews meegenomen. De structuur van dit hoofdstuk sluit daarom aan bij de indeling van de beheergebieden van de waterbeheerders en de inhoud van dit hoofdstuk komt in grote mate overeen met de inhoud van de interviewverslagen. Daarnaast is gebruik gemaakt van de uitgebreide literatuurlijst, die is opgenomen in bijlage II. De geïnterviewde contactpersoon is goed op de hoogte van de relevante studies en deze studies zijn doorgaans in samenwerking met de geïnterviewde contactpersoon tot stand gekomen. Zodoende kon de relevante informatie vaak via de interviews worden ontsloten.

De beschrijving is per regio steeds verdeeld in vier delen:

- de huidige situatie;
- de bestaande afspraken;
- de verwachte ontwikkelingen;
- de lopende en geplande projecten.

1.2. Noord-Nederland

Afbeelding 1.2 toont een overzicht van de beschreven watergangen en kunstwerken in de regio Noord-Nederland.

1.2.1. Huidige situatie

RWS Noord-Nederland voert het beheer over de Eems en Dollard en die zijn in de huidige situatie brak tot zout. Voor de grote wateren die worden beheerd door RWS Noord-Nederland speelt verzilting daarom geen rol [lit. 1., 29.]. De boezemkanalen, meren en de polderwateren in Noord-Nederland, zijn in beheer bij de waterschappen. Het betreft wetterskip Fryslân, waterschap Noorderzijlvest en waterschap Hunze en Aa's. De boezemkanalen worden in droge perioden gevoed met zoetwater uit het IJsselmeer, via de inlaten bij Lemmer.

Wetterskip Fryslân

In het beheergebied van Wetterskip Fryslân is in de hogere kuststrook van de Waddenzee sprake van brakke kwel. Daarnaast bevinden zich meer landinwaarts ook enkele polders waar brak grondwater omhoog kwelt. Dit leidt tot een beperking voor het gebruik van oppervlaktewater voor beregening.

Het landgebruik in de laag gelegen gebieden bestaat hoofdzakelijk uit grasland. Op de hoge zavelgronden langs de Waddenzee bevindt zich akkerbouw. Daar worden hoofdzakelijk aardappelen geteeld en die mogen niet beregend worden vanwege de bruinrotbacterie. Daarnaast worden kool, wortelen, peen en uien geteeld en die worden vroeg in het groeiseizoen beregend. Het waterschap streeft ernaar om de chloridegehalten in de hoofdwatertgangen hiervoor niet boven de 600 - 800 mg/l uit te laten stijgen. Hiertoe worden vier gebieden langs de kust doorgespoeld. Het betreft de volgende gebieden:

1. bij Makkum wordt water uit het IJsselmeer ingelaten om de Lytse Bouhoeke door te spoelen. Dit water wordt via de Tjerk Hiddessluizen bij Harlingen op de Waddenzee gespuid;
2. het gebied Ropta wordt met boezemwater doorgespoeld. Dit wordt bij Roptazijl op de Waddenzee gepompt;
3. het gebied Het Bildt wordt met boezemwater doorgespoeld. Dit wordt bij Zwarte Haan op de Waddenzee gepompt;
4. het gebied Dongerdielen wordt met boezemwater doorgespoeld. Dit wordt via gemaal Dongerdielen te Ezumazijl op het Lauwersmeer geloosd.

Vanaf half maart tot en met september, wordt doorgespoeld ten behoeve van verziltingsbestrijding in de noordelijke polders. In het voorjaar kan dit, afhankelijk van het weer, doorgaans met het neerslagoverschot worden gedaan en wordt nog geen IJsselmeerwater bij Lemmer ingelaten. In de periode van half

maart tot en met april is doorspoelen, vanwege de gevoeligheid van de gewassen, belangrijk. Over het algemeen wordt vanaf mei tot september water uit het IJsselmeer ingelaten.

Ook op de Waddeneilanden is sprake van interne verzilting van de polders. Op deze eilanden wordt geen akkerbouw gepleegd. Er wordt zoveel als mogelijk zoetwater geconserveerd. Naast de genoemde interne verzilting is er bij Harlingen sprake van externe verzilting. Hier dringt zeewater bij de Tjerk Hiddessluizen naar binnen. Het waterschap streeft ernaar om het chloridegehalte in het Van Harinxmakanaal bij Franeker onder de 300 mg/l te houden. Hiertoe wordt het kanaal bij afgaand tij doorgespoeld. Er treden hier in de huidige situatie geen problemen op. Dit wordt geïllustreerd door het in onbruik geraakte bellenscherm in de Tjerk Hiddessluizen. Ook in de droge zomer van 2003 deden zich in het beheergebied van Wetterskip Fryslân geen grote problemen voor.

Voor het wegspoelen van de zouttong in het Van Harinxmakanaal wordt dagelijks gedurende het gehele jaar water gespuid via de Tjerk Hiddessluizen. Er wordt circa 0,3-0,5 miljoen m³ per etmaal geloosd, afhankelijk van het getijverschil. Dit is een redelijk vast getal en komt overeen met een daggemiddeld debiet van 3 - 6 m³/s. In een natte periode wordt dit debiet met het regionale neerslagoverschot gerealiseerd. In een droge zomer wordt dit debiet uit het IJsselmeer onttrokken. Voor elk van de polders, Zwarte Haan (het Bildt), Ropta, Dongerdielen en Makkum wordt het doorspoeldebiet ten behoeve van verziltingsbestrijding geschat op om en nabij 0,5 m³/s.

De watervraag vanuit het IJsselmeer is sterk afhankelijk van het weer. Uit een analyse van de inlaatgegevens van Wetterskip Fryslân van de afgelopen jaren blijkt dat over het inlaatseizoen van mei tot en met september gemiddeld 234 miljoen m³ werd ingelaten (daggemiddeld circa 18 m³/sec). In een droog jaar werd circa 330 miljoen m³ over het inlaatseizoen ingelaten (daggemiddeld circa 25 m³/s). Dit zijn zomergemiddelde getallen. In een heel droge maand liggen de daggemiddelde inlaatdebieten hoger, bijvoorbeeld een factor 2. In een gemiddelde zomer wordt circa 30 % van het inlaatwater voor verziltingsbestrijding bij Wetterskip Fryslân gebruikt. Circa 30 % wordt voor peilhandhaving gebruikt en 30 % wordt doorgevoerd naar waterschap Noorderzijlvest.

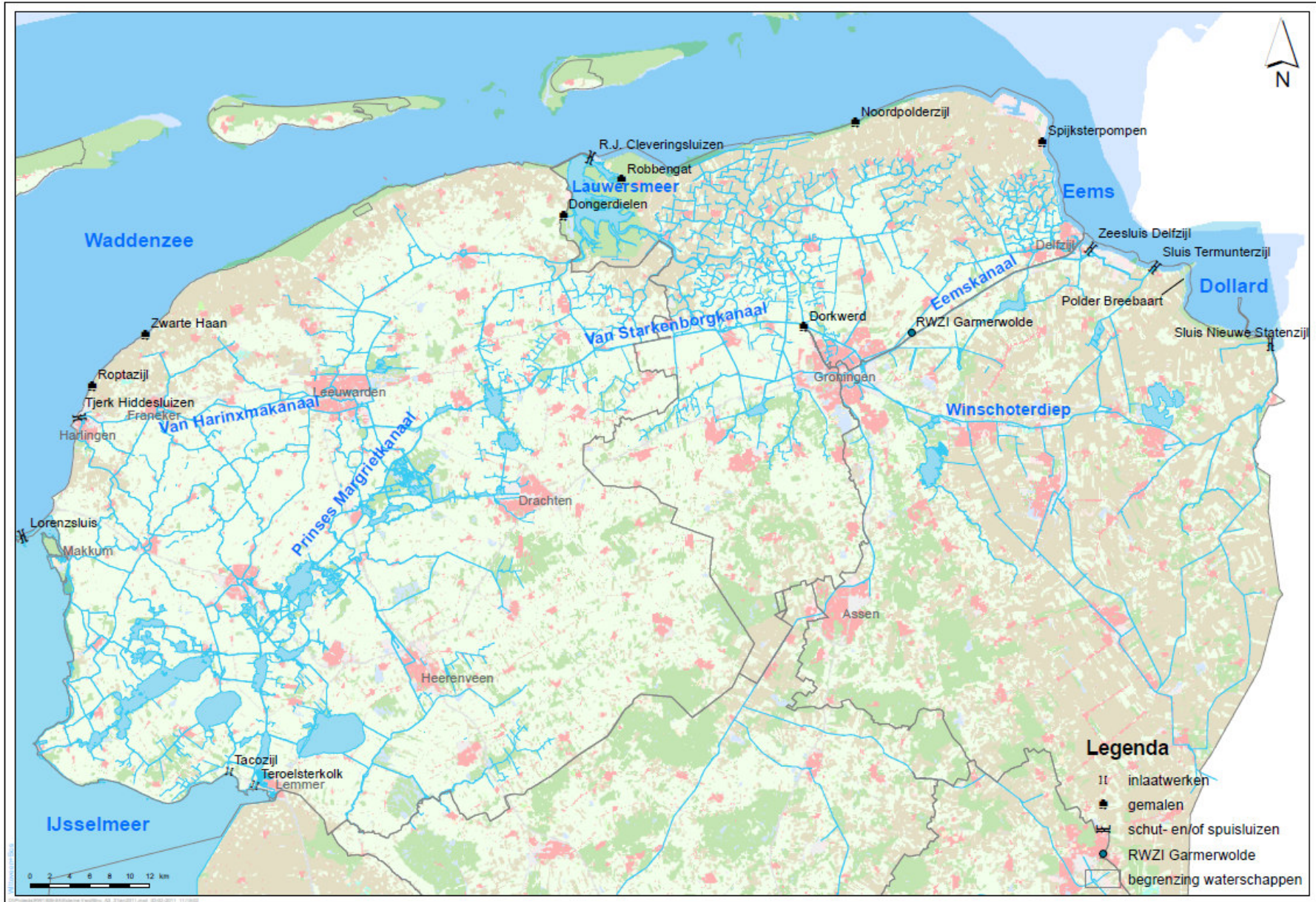
Waterschap Noorderzijlvest

Van het Lauwersmeer in het westen van het beheergebied tot globaal de Eemshaven in de noordoosthoek bevindt zich een kuststrook van enkele kilometers breedte waar sprake is van zilte kwel. Als gevolg van deze interne verzilting is in de jaren '80 het Zoetwaterplan opgesteld. Dit plan regelt de aanvoer van circa 3 à 4 m³/s zoetwater uit het Van Starckenborghkanaal en Eemskanaal naar deze kuststrook voor peilhandhaving en voor doorspoeling ten behoeve van verziltingsbestrijding, van 1 maand voordat het groeiseizoen begint tot ca. 1 maand voordat het eindigt. De aanvoer van water is uitsluitend voor doeleinden van verziltingsbestrijding. Uiteraard wordt daarmee een waterpeil gehandhaafd om transport van water in voldoende mate mogelijk te maken. Er wordt doorgespoeld met het oog op de beregening van akkerbouwgewassen met zoet water. De wateraanvoer vindt plaats van april tot en met augustus. Het overtollig water wordt op drie locaties weggepompt. Bij Spijksterpompen wordt overtollig water op de Eems gepompt, bij Noordpolderzijl op de Waddenzee en bij Robbengat op het Lauwersmeer.

Er wordt gestreefd naar een chloridegehalte van < 1000 mg/l. Uit een evaluatiestudie in 2005 blijkt dat op circa 75% van de 40 meetlocaties deze waarde bereikt wordt. De knelpunten zijn geografisch bekend. Er wordt, voor zover bij Noorderzijlvest bekend, ook berekend met een chloridegehalte rond 1.000 mg/l.

Het Lauwersmeer staat via de schutsluizen in de zeedijk in verbinding met de Waddenzee. Er is hier sprake van indringing van zeewater. Deze externe verzilting leidt niet tot problemen. In het verleden is juist overwogen om het Lauwersmeer te verzilten ten behoeve van natuurontwikkeling.

Abbeelding 1.1. Overzicht regio Noord-Nederland

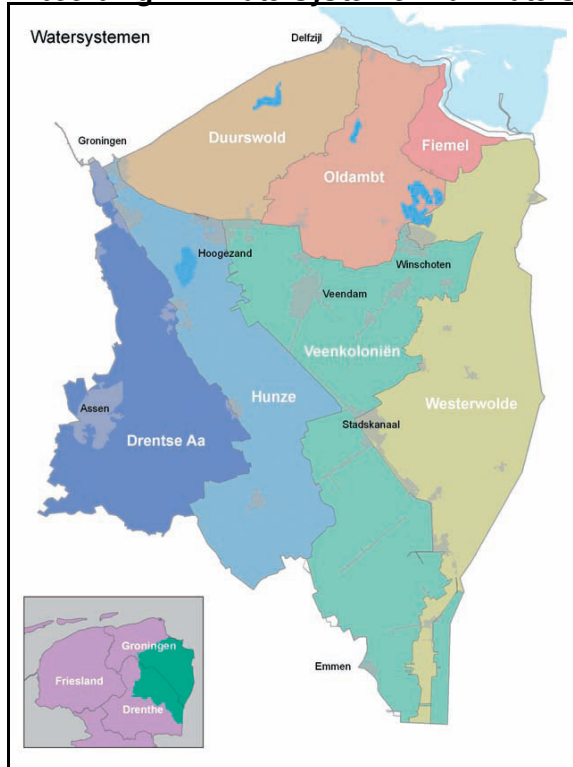


Zolang er IJsselmeerwater beschikbaar is, zijn er bij waterschap Noorderzijlvest geen problemen met betrekking tot verzilting.

Waterschap Hunze en Aa's

In de watersystemen Oldambt en Fiemel, een deel van Duurswold en het aan de Dollard grenzende deel van Westerwolde, zie onderstaande afbeelding is sprake van interne verzilting.

Afbeelding 1.2. Watersystemen van waterschap Hunze en Aa's



Het gaat om oude landaanwinningen uit zee met zoutwater in de ondergrond. Het gebied is geheel gedraineerd. In de toplaag bevindt zich een zoetwaterlens tot op de drainagediepte, daaronder bevindt zich zout water. De chlorideconcentratie in de bodem kan zeer hoog zijn (> 10.000 mg/l). Het zoet/zoutgrensvlak ligt boven het polderpeil, waardoor er zout in het oppervlaktewater kan komen. Verzilting van de boezem wordt tegengehouden door doorspoelen richting zee met water uit het Winschoterdiep.

Op de klei- en zavelgronden ten noorden van het Winschoterdiep met zout grondwater worden voornamelijk poot aardappels gekweekt in afwisseling met granen. De teelt vindt plaats op de zoetwaterlens. In het verleden werd in de zomer beregend, maar sinds de vondst van de bruinrotbacterie ca. 10 jaar geleden is dit niet langer toegestaan. Na opkomst van de bruinrot is in een groot deel langs de kust de verziltingsbestrijding gestaakt. Chloridegehalten in interne waterlopen lopen daardoor wel verder op maar leveren geen probleem op voor de landbouw omdat die zoet water benut uit zoetwaterlens.

Het beheergebied van waterschap Hunze en Aa's grenst aan en watert af op de (zoute) Eems en Dollard. Vanuit de Eems en Dollard is sprake van externe verzilting. De grootste zoutindringing vindt plaats bij Delfzijl. Het Eemskanaal maakt onderdeel uit van het hoofdvaarwegensysteem en wordt intensief gebruikt voor de binnenvaart naar en van noord Duitsland. Door schutverliezen bij de zeesluizen is er een permanente zouttong in het Eemskanaal. Om de zouttong terug te dringen moet het hele jaar gespuid worden, met een frequentie van minimaal twee maal per week. In de maanden met watertekort

wordt hiervoor een deel van het aangevoerde IJsselmeerwater gebruikt. De in open verbinding met het Eemskanaal staande chemiehaven van Delfzijl (Oosterhornhaven) is permanent brak. De efficiëntie van het doorspoelen wordt beperkt door de prop brak water in de Oosterhornhaven die niet doorgespoeld kan worden.

Daarnaast zijn er kleinere zeesluizen bij Nieuw estatenzijl en Termunterzijl. De bediening is afhankelijk van het getij zodat de zoutindringing hier beperkt is. Bij Termunterzijl gaat het om een historische sluis uit 1700 die behoorlijk lekt. Er is een directe verbinding van de Eemskanaal-Dollardboezem met de Eems-Dollard via spuisluizen bij Delfzijl (Oude zeesluis) en Nieuwestatenzijl. De Duurswoldboezem loost via een spuisluis in Delfzijl op de Eems. Onder normale omstandigheden wordt via deze drie spuisluizen onder vrij verval afgevoerd. Er wordt een visvriendelijk sluisbeheer gevoerd, dit beheer is zodanig dat zoutindringing minimaal is.

Waterafvoer van de Oldambtboezem en de Fiemelboezem naar de Eems vindt plaats via de gemalen Rozema bij Termunterzijl en Fiemel. Er zijn hier speciale vispassages aangelegd. Bij gemaal Rozema wordt vis in de periode februari t/m juni ingelaten uit zee, waarbij een geringe hoeveelheid zout binnenkomt. Bij Fiemel gaat het om vispassage van zowel zout naar zoet als van zoet naar zout via polder Breebaart. In het tweede geval wordt er zout water ingelaten als lokstroom (oktober/november). Het natuurgebied polder Breebaart is bewust verzilt door het maken van een verbinding met de Dollard als zoet-zoutovergang. Indien nodig, bijvoorbeeld bij grote droogte, kunnen de vispassages stilgelegd worden en kan het visvriendelijk sluisbeheer gestaakt worden.

Er zijn twee routes voor aanvoer van water uit het IJsselmeer die verschillende delen van het beheergebied van Hunze en Aa's in tijden van droogte van water kunnen voorzien: via Lemmer en via het Zwarte Water en het Drents Primair Aanvoersysteem (DPA). Het water dat via Wetterskip Fryslân en waterschap Noorderzijlvest (Lemmer) wordt aangevoerd wordt gedeeltelijk voor verziltingsbestrijding gebruikt. Het water dat via het Zwarte Water wordt aangevoerd wordt alleen voor droogtebestrijding gebruikt.

De maximale aanvoer van IJsselmeerwater via gemaal Dorkwerd bedraagt volgens het waterakkoord circa 18 m³/s. De maximale pompcapaciteit van het gemaal is 20 m³/s. Bij grote droogte wordt deze capaciteit daadwerkelijk gebruikt. De wateraanvoer wisselt sterk van jaar tot jaar afhankelijk van de weersomstandigheden. In sommige jaren kan er vanaf 1 april al behoefte zijn aan water uit het IJsselmeer. Bij droogte wordt op de kleigronden in het voorjaar soms berekend om de grond bewerkbaar te maken.

In een gemiddelde zomer wordt 1 miljoen m³/week aan IJsselmeerwater gebruikt voor het wegspoelen van de zouttong in het Eemskanaal. Het benodigde IJsselmeerdebiet voor doorspoeling ten behoeve van verziltingsbestrijding in de rest van het beheergebied bedraagt circa 0,5 miljoen m³/week. In totaal gaat het dan om een gemiddeld debiet van circa 2,5 m³/s. In het droge jaar 2003 is in totaal 115 miljoen m³ water uit het IJsselmeer aangevoerd. Hiervan is 20 miljoen m³ aangevoerd via de Verlengde Hoogeveense Vaart (PDA) en volledig gebruikt voor droogtebestrijding. Via Dorkwerd is 95 miljoen m³ aangevoerd, waarvan 10 miljoen m³ gebruikt is voor terugdringen van zout in het Eemskanaal, 3 - 5 miljoen m³ voor verziltingsbestrijding in het overige gebied en 80 miljoen m³ voor droogtebestrijding, voornamelijk in de veenkoloniën. De huidige wateraanvoer voor verziltingsbestrijding is voldoende. Zolang er IJsselmeerwater beschikbaar is, zijn er bij waterschap Hunze en Aa's geen problemen met betrekking tot verzilting.

Het watergebruik voor waterkwaliteitsdoeleinden is niet eenduidig te onderscheiden. Het doorspoelen van het Eemskanaal dient een dubbel belang: terugdringen van de zouttong en afvoer van het effluent van de rwzi Garmerwolde (300.000 i.e.) richting zee, zodat het niet via het Winschoterdiep in het beheergebied kan komen.

Visvriendelijk sluisbeheer en vistrappen brengen wat extra zout naar binnen. De KRW-chloridenormen worden overschreden in het Eemskanaal en de boezemkanalen in Duurswold, Oldambt en Fiemel. Deze normen zijn gebaseerd op vereisten voor de ecologie.

De Ruiten Aa maakt onderdeel uit van de EHS. De ecologie van deze herstelde beek vereist een minimum debiet. Doordat het oorspronkelijke afvoergebied door vervening voor een groot deel te laag ligt om via de ruiten Aa af te wateren is er in perioden van aanhoudende droogte onvoldoende water voor het minimumdebiet. Een klein deel van het aangevoerde IJsselmeer water wordt onder deze omstandigheden opgevoerd tot Ter Apel en gebruikt om de minimumafvoer te garanderen. Het aangevoerde water overschrijdt de chloride norm, maar dit is minder bezwaarlijk dan het ontbreken van stroming.

1.2.2. Afspraken

De drie noordelijke waterschappen zijn voor de aanvoer van zoetwater afhankelijk van de inlaat van IJsselmeerwater in de boezem van waterschap Fryslân op twee locaties bij Lemmer: Tacoziyl en Teroelsterkolk. De levering van zoetwater uit het IJsselmeer is geregeld tussen de waterschappen in Noord-Nederland en RWS IJsselmeergebied in het Waterakkoord Noord. In 2004 is afgesproken dat RWS IJsselmeergebied 89,4 m³/s beschikbaar stelt in de weken 35-38. Een klein deel hiervan is bestemd voor de Noordoostpolder, waar waterschap Zuiderzeeland het beheer voert. Voor de maanden mei tot en met juli geldt een niet nader bepaald, maar lager debiet. Onderstaande tabel toont een overzicht van de waterverdeling.

Tabel 1.1. Waterverdeling volgens het Waterakkoord Noord (2004) indien er geen beperkingen zijn aan de IJsselmeewatertoevoer in Fryslân

watertoedeling vanuit het IJsselmeer ten behoeve van landbouw, tuinbouw en peilbeheer aan:	
waterschap	debieten (m ³ /s)
Fryslân	52,5
Noorderzijlvest (via Fryslân)	16,3
Hunze en Aa's (via Noorderzijlvest)	(14,2)
Zuiderzeeland	2,0
totaal	70,8

watertoedeling vanuit het IJsselmeer ten behoeve van doorspoeling aan:	
waterschap	debieten (m ³ /s)
Fryslân	10,9
Noorderzijlvest (via Fryslân)	7,7
Hunze en Aa's (via Noorderzijlvest)	(3,3)
Zuiderzeeland	0,0
totaal	18,6
totaal uit IJsselmeer naar de Friese boezem	89,4

De getoonde debieten in tabel 1.1 betreffen maximale debieten. Uit de interviews is gebleken dat de waterschappen de volgende debieten bij een gemiddelde zomer gebruiken ten behoeve van verziltingsbestrijding:

- waterschap Fryslân: circa 6,5 m³/s;
- waterschap Noorderzijlvest: circa 4 m³/s;
- waterschap Hunze en Aa's: circa 2,5 m³/s.
- totaal: circa 13 m³/s.

1.2.3. Ontwikkelingen

In Noord-Nederland spelen de volgende ontwikkelingen:

- de verwachte zeespiegelstijging leidt waarschijnlijk tot enigszins meer zoutindringing bij de schutsluizen in Noord-Nederland. Een toename van de zoute kwel in de kuststrook wordt, vanwege de kleiige ondergrond nauwelijks verwacht;
- wat betreft de toename van het verdampingsoverschot en de afname van de rivierafvoer als gevolg van klimaatontwikkeling ligt de zorg van wetterskip Fryslân bij het voorjaar. De toename van de kans op een droog voorjaar zou gevolgen kunnen hebben voor de verziltingsbestrijding. In de zomer en het najaar zijn deze gevolgen minder direct. Het meeste water wordt dan ingelaten voor peilhandhaving. Wel is het mogelijk dat bij veranderend klimaat in de toekomst (2050) de zoetwaterlens in het gebied met zout grondwater niet langer toereikend is voor de akkerbouw. Momenteel wordt in Noord-Nederland onderzoek gedaan naar het vochtbergend vermogen van zoetwater in de wortelzone van de kleigronden;
- op verschillende locaties vindt bodemdaling plaats door delfstofwinning. Bij Sexbierum wordt zout gewonnen. De komende 10 jaar zakt de bodem in het centrum van het beïnvloedingsgebied circa 35 cm. Bij Anjum wordt gas gewonnen, waardoor de bodem in het centrum naar verwachting 17 cm zakt. Daarnaast loopt er een MER-procedure voor zoutwinning bij Ried. De beïnvloedingsgebieden van deze locaties bevinden zich allen langs de kuststrook in het beheergebied van wetterskip Fryslân, waar sprake is van zoute kwel. Op de hoge zavelgronden langs de kust is de drooglegging aanzienlijk. Er wordt verwacht dat de oppervlaktewaterpeilen in deze gebieden niet veel naar beneden hoeven. In de lager gelegen gebieden zullen de peilen moeten dalen, wat leidt tot een toename van de interne verzilting. Daarnaast vindt in het beheergebied van waterschap Noorderzijlvest bodemdaling plaats als gevolg van gaswinning bij Warffum en Usquert die tot 2030 zal plaatsvinden. De bodemdalingcontouren liggen binnen het verziltingsgebied van het zoetwaterplan van waterschap Noorderzijlvest. Door de kleiige ondergrond is het verwachte effect op de verzilting echter beperkt;
- bij geen van de waterschappen zijn er aanwijzingen voor de groei van kapitaalintensieve landbouw. Eventuele ontwikkelingen in de bestrijding van bruinrot hebben wel een relatie met verziltingsbestrijding. Aardappels mogen momenteel niet uit oppervlaktewater worden berekend vanwege gevaar van bruinrot. Als dit gevaar zou wijken door nieuwe bestrijdingsmethoden dan zouden aardappeltelers weer willen beregenen. Omdat aardappel het meest geteelde gewas is zou dit kunnen leiden tot een flinke stijging van de zoetwatervraag gedurende de maanden mei en juni.

Zelfvoorzienendheid van deelgebieden wordt in verband met de kosteneffectiviteit hiervan als niet kansrijk gezien. Er wordt van uitgegaan dat de huidige wateraanvoer uit het IJsselmeer ook in de toekomst beschikbaar zal zijn. Huidige ontwikkelingen en onderzoeken zijn erop gericht om de verwachte toename van waterbehoefte binnen de beheergebieden op te lossen. Bij de meest extreme scenario's (KNMI W+) stijgt de waterbehoefte van bijvoorbeeld Hunze en Aa's na 2050 van 100 naar 180 miljoen m³. In dat geval kan de toegenomen behoefte waarschijnlijk niet lokaal opgevangen worden en is extra wateraanvoer uit het hoofdwatersysteem noodzakelijk.

1.2.4. Projecten

In de interviews noemen de waterschappen de volgende lopende en geplande projecten:

Wetterskip Fryslân:

- uitvoeringsproject verbeterde doorspoeling watersysteem ter plaatse van Sexbierum voor de compensatie van de interne verzilting die daarop treedt als gevolg van de bodemdaling door zoutwinning. Naar verwachting leidt dit tot een toename van de zoetwatervraag ten behoeve van verziltingsbestrijding;
- onderzoeksproject CLWAT. In samenwerking met onderzoeksinstituten in Nederland, Duitsland, Denemarken en België wordt onderzoek gedaan naar de zoet-zoutgrens op enkele locaties in Fryslân. De nieuwe informatie wordt gebruikt voor de bouw van een grondwatermodel. Met dit grondwatermodel worden de effecten van de klimaatsverandering op de zoet-zoutgrens voorspeld;

- onderzoeksproject Verzilting Noord-Nederland. In samenwerking met Acacia Water, VU, en de waterschappen Noorderzijlvest en Hunze en Aa's, provincies Groningen en Fryslân en LTO Noord wordt op enkele proefvelden onderzoek gedaan naar de toename en afname van de zoete regenwaterlens in de bodem. Daarnaast worden boeren, beheerders en bestuurders geïnterviewd naar hun beleving van de verziltingsproblematiek.

Waterschap Noorderzijlvest:

- onderzoeksproject Verzilting Noord-Nederland. Zie bij Wetterskip Fryslân;
- onderzoeksproject Klimaat en Landbouw. In samenwerking met LTO, LNV, alle noordelijke waterschappen en provincies wordt onderzoek gedaan naar de effecten van de klimaatontwikkeling op de landbouw;
- momenteel wordt de regionale droogtestudie uitgevoerd, met een link naar het landelijke deltaprogramma zoetwater.

Waterschap Hunze en Aa's

- met betrekking tot het verziltingsvraagstuk is er een gezamenlijk onderzoeksprogramma voor Noord-Nederland (www.verzilting.nl). In het huidige beheer is verziltingsbestrijding het eerste wat stopt. Onderzocht wordt of in het Oldambt gestopt kan worden met verziltingsbestrijding. De maximale winst met betrekking tot de watervraag bedraagt in dat geval 2-3 miljoen m³. Dit wordt lokaal geaccepteerd door gebruikers omdat ze toch niet mogen beregenen vanwege het voorkomen van bruinrot. De KRW-chloridenormen worden overschreden in de boezemkanalen in Duurswold, Oldambt en Fiemel. Dit is mogelijk meer een probleem van de normafluidingssystematiek dan een werkelijk ecologisch probleem. Onderzocht wordt of de hogere zoutgehalten door zoutlek bij Termunterzijl en Fiemel niet geaccepteerd kunnen worden (aanpassen ecologische doelen). Bij gemaal Rozema (Termunterzijl) wordt nu 0.25-0.5 m³/s doorgespoeld vanuit het Winschoterdiep om de zoutlek te niet te doen;
- in de toekomst (KNMI-scenario's) is de zoetwaterlens mogelijk niet voldoende voor de teelt van akkerbouwgewassen op de gronden met zout grondwater. De zoetwaterlens reikt tot de drainagediepte. Onderzocht wordt de mogelijkheid om de zoetwaterlens te vergroten door diepere drainage;
- voor het verminderen van de externe verzilting in het Eemskanaal zou een aanpassing van de zee-sluizen noodzakelijk zijn. Dan blijft echter nog de noodzaak van doorspoelen van rwzi effluent richting zee. In september 2010 wordt de aanpassing van de rwzi Garmerwolde (optimalisatie stikstofverwijdering) voltooid waardoor deze aan de lozingseisen voldoet. Het is echter nog steeds niet gewenst dit effluent in het beheergebied te verspreiden.

1.3. IJsselmeergebied

Afbeelding 1.3 toont een overzicht van de beschreven watergangen en kunstwerken in de regio IJsselmeergebied.

1.3.1. Huidige situatie

De beheerder van het IJsselmeergebied, Rijkswaterstaat IJsselmeergebied, heeft in de huidige situatie geen problemen als gevolg van verzilting. Bij Andijk wint PWN drinkwater uit het IJsselmeer. Voor deze winning geldt een innamenorm van 150 mg/l (Waterleidingwet). In de droge zomers van '89, '90 en '91 traden bij Andijk wel problemen op. Dit heeft geleid tot de plaatsing van een bellenscherm bij de Stevin-sluizen in Den Oever in 1993. Daarnaast zijn de uitslagpunten van de poldergemalen Leemans en Kadoolen, die in het verleden zilt water op het IJsselmeer pompten, verplaatst naar respectievelijk de Waddenzee en het Noordzeekanaal. Sinds het begin van de jaren '90 van de vorige eeuw zijn er geen verziltingsproblemen op het IJsselmeer geweest. De saneringsopgave die is afgesproken in het internationale Rijn-Zoutverdrag heeft daar ook toe bijgedragen.

Afbeelding 1.3. Overzicht regio IJsselmeergebied



Het is niet bekend wat het minimaal benodigd debiet door de spuiscuizen bij Den Oever bedraagt om verzilting bij Andijk te voorkomen. Wel is bekend dat w at langere tijd in het geheel niet spuien dan w el heel weinig spuien –zoals in droge zomersituaties- leidt tot oprukkend zout in het noordelijk IJsselmeer. Als dat te lang aanhoudt zal Andijk worden beïnvloedt.

Het hoofdwatersysteem is in droge perioden over het algemeen niet afhankelijk van het regionale watersysteem, maar andersom. Het kan echter voorkomen dat, als de rivieraanvoer laag is en ongeveer in evenwicht met de verdamping van de meren, er niets wordt afgevoerd bij de Afsluitdijk en de water-vraag uit de regio tot een peildaling leidt.

1.3.2. Afspraken

In totaal heeft de Dienst IJsselmeergebied vier waterakkoorden gesloten met regionale waterbeheerders, die een relatie hebben met de verziltingsproblematiek. Met de waterbeheerders in Noord-Nederland zijn afspraken over de zoetwateraanvoer gemaakt in het waterakkoord Noord-Nederland. Daarnaast is er het waterakkoord Noord-Holland/IJsselmeer en Markermeer dat wordt gesloten met hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier en hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht en thans in concept gereed is. Tevens is er het vigerend waterakkoord Wieringermeer en Wieringen dat in het nieuwe waterakkoord Noord-Holland/IJsselmeer en Markermeer wordt opgenomen. Tenslotte is er het waterakkoord Oostelijk en Zuidelijk Flevoland met waterschap Zuiderzeeland. Waterschap Zuiderzeeland is niet geïnterviewd. Uit de kaart met interne verzilting in bijlage I blijkt dat in de Flevopolder, en in mindere mate in de Noordoostpolder, sprake is van zilte kwel, maar of dit tot problemen leidt is niet bekend. De waterakkoorden zijn in tabelvorm in bijlage III weergegeven. Voor de in de waterakkoorden genoemde debieten wordt verwezen naar de beschrijving van de afspraken bij de desbetreffende regio. De belangrijkste inlaatlocaties zijn weergegeven op kaart in bijlage I.

Rijkswaterstaat IJsselmeergebied heeft informele, operationele afspraken met Rijkswaterstaat Noord-Holland over het tegengaan van zoutindringing bij het sluzencomplex bij Schellingwoude. In een eerder BPRW was er een mogelijk toekomstige drinkwaterfunctie op het Markermeer van toepassing. In het huidige BPRW 2010-2015 is dat niet meer opgenomen, evenmin als de verziltingsbestrijding in het IJsselmeergebied. Maar onder de doelstellingen voor het Markermeer valt nog wel het chloridecriterium van 200 mg/l. Dezelfde doorspoeling die het Markermeer moet vrijhouden van zout Noordzeekanaalwater helpt in het Noordzeekanaal om de mond van het Amsterdam-Rijnkanaal niet te laten verzilten en voor koelcapaciteit van de centrales Hemweg en Velsen.

Daarnaast zijn er afspraken met Rijkswaterstaat Oost-Nederland over de bediening van de stuw in de Neder-Rijn bij Driel. Er wordt met deze stuw zo lang als mogelijk een minimaal debiet van 285 m³/sec door de IJssel gerealiseerd. Dit is vastgelegd in het sturingsprogramma van de stuw. Dit is van toepassing bij regulier beheer, wanneer er sprake is van voldoende water. In geval van extreme droogte beslist de LCW over de verdeling van zoetwater richting het IJsselmeergebied.

De verziltingsproblemen in het begin van de jaren '90 van de vorige eeuw vormden de aanleiding tot het maken van afspraken met destijds waterschap Flevoland over de verdeling van de uitslag van het zilte polderwater naar het Markermeer en het Ketelmeer (art 2 waterakkoord, 2007). Momenteel is in het Waterakkoord Oostelijk en Zuidelijk Flevoland ook nog steeds afgesproken dat waterschap Zuiderzeeland de uitslag van zilt doorspoelwater voor de Randmeren met gemaal Lovink zal minderen als het chloridegehalte in het Veluwemeer structureel boven 200 mg/l dreigt te komen (art. 3 waterakkoord, 2007). Dit in verband met drinkwaterwinning in het Veluwemeer. Er treden hier -dankzij de ontzilting van de polderbodem in eerdere jaren – al langere tijd geen problemen meer op.

1.3.3. Ontwikkelingen

Als gevolg van de verwachte zeespiegelstijging zal de zoute kwel door de Afsluitdijk en de indringing via de scheepvaart- en spuiscuizen op het IJsselmeer toenemen. Aangezien de zoute kwel momenteel slechts 3% bijdraagt aan de totale chloridevracht van het IJsselmeer, zal de toename hiervan vermoe-

delijk slechts een beperkte invloed hebben op het chloridegehalte van het IJsselmeer [lit. 32.]. Indringing via het schutten van sluizen zal naar verwachting meer invloed hebben.

Als gevolg van klimaatontwikkeling (plusscenario's van het KNMI, 2006) nemen de rivierafvoeren in de zomer af en de daarmee gepaard gaande achtergrondgehalten van chloride toe. Er is minder water beschikbaar om in de watervraag te voorzien en om het IJsselmeer door te spoelen. Het gevolg is ook een stijging van het chloridegehalte in het IJsselmeewater. Als wordt uitgegaan van de handhaving van de huidige puntlozingen uit de industrie en mijnbouw in Duitsland en Frankrijk, dan ligt het chloridegehalte bij Andijk volgens modelberekeningen van KWR in het W+ scenario, in 2050, in circa de helft van de jaren boven de norm van het Waterleidingbesluit van 150 mg/l. De belangrijkste verziltingprocessen die hierbij een rol spelen zijn hoge chloridegehalten in het Rijnwater tijdens lage rivierafvoeren en indringing van zoutwater over de Afsluitdijk [lit. 31.].

Als daarentegenwel wordt uitgegaan van de verdere reductie van de grootste puntbronnen in Duitsland en Frankrijk, dan blijkt dat voor wat betreft het gemiddelde chloridegehalte zelfs het extreemste klimaatseffect wegvalt tegen de effecten van het reduceren van de grote puntbronnen van chloride in het Duitse en Franse deel van het stroomgebied van de Rijn. En voor wat betreft de kansen op normoverschrijding is er alleen bij het extreemste klimaatscenario nog enige, zij het beperkte, verslechtering te verwachten [lit. 32.]. Klimaatverandering heeft dus op verschillende wijzen invloed op het chloridegehalte van het IJsselmeer, maar er wordt ingeschat dat de klimaatsinvloeden secundair zijn ten opzichte van de beïnvloeding via de verandering van de Rijnafvoer [lit. 32.].

Door de verwachte ontwikkeling van het klimaat en van het landgebruik zal de vraag naar IJsselmeewater toenemen. Het verhogen van de streefpeilen en het vergroten van de zoetwaterbuffer in het IJsselmeer zou een goede bestrijdingsmaatregel kunnen zijn. Dit is voorgesteld in het Nationale Waterplan (NWP), dat door het kabinet Balkende IV is vastgesteld. Na de val van dit kabinet heeft de Tweede Kamer het Nationaal Waterplan echter als controversieel verklaard, waardoor een aantal projecten uit het Structuurvisiedeel van het NWP voorlopig niet kunnen worden uitgevoerd.

1.3.4. Projecten

Rijkswaterstaat IJsselmeergebied is betrokken bij de volgende lopende en geplande projecten:

- onderzoeksproject Zoutlekproef Stevinssluisen; wordt uitgevoerd door Deltares en de Waterdienst. Hier wordt onderzoek gedaan naar innovatieve technieken voor de minimalisering van de zoutindringing in de schutsluis;
- deltaprogramma IJsselmeergebied. De voorgestelde maatregelen hebben een relatie met verziltingsbestrijding;
- extra Spuicapaciteit Afsluitdijk. Project bevindt zich in de MER-fase;
- toekomst van de Afsluitdijk. Een verkennende studie waarin een voorkeursvariant wordt opgesteld, inclusief gebiedsinrichting. In het kader hiervan wordt ook nagedacht over de zoet-zoutovergang en verziltingsbestrijding.

1.4. Noord-Holland

Afbeelding 1.4 toont een overzicht van de beschreven watergangen en kunstwerken in de regio Noord-Holland.

1.4.1. Huidige situatie

Afbeelding 1.4. Overzicht regio Noord-Holland



Noordzeekanaal

Het Noordzeekanaal (NZK) wordt door Rijkswaterstaat Noord-Holland beheerd. Het kanaal staat in open verbinding met Het IJ en, via Het IJ, met het Amsterdam-Rijnkanaal (ARK). Het IJ is via het sluiscomplex bij Schellingwoude verbonden met het IJmeer. Het IJ en het ARK staan in open verbinding met het boezemsysteem van hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV). Daarnaast is er via de schutsluis bij Spaarndam een open verbinding met het regionale watersysteem van het hoogheemraadschap van Rijnland en via de schutsluis bij Zaandam met het watersysteem van hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK). Zijkanaal D bij Nauerna wordt ook begrensd door schutsluizen, bij Nauerna. De regionale gemalen vormen een niet-open verbinding en zijn in deze opsomming niet meegenomen.

Het NZK is een gelaagd brakwatersysteem. Zout water stroomt bij iedere scheepsschutting in IJmuiden het kanaal op. Daardoor is de zoutconcentratie in IJmuiden veel hoger dan in Amsterdam. Daarnaast verzamelt het zoute water zich (door het hogere soortelijk gewicht) op de bodem. Feitelijk is dus sprake van zowel een horizontale zoutgradiënt in de richting Amsterdam – IJmuiden, en een verticale zoutgradiënt in de richting oppervlakte – bodem. De chlorideconcentraties liggen ongeveer tussen de 300 (Amsterdam, oppervlakte) en 15.000 (IJmuiden bodem) mg/l. Omdat het NZK is ontstaan uit een brak Oer-IJ is dit in zekere zin een natuurlijke toestand. Eind 19^e eeuw zijn de duinen doorgraven en is het niet-ingepolderde deel van het Oer-IJ verbonden met de Noordzee. Zo ontstond het NZK. Door zoutindringing bij de schutsluizen bij IJmuiden is er ook nu sprake van een gelaagd brak watersysteem. Deze brakke toestand wordt niet als probleem ervaren, maar draagt eerder bij aan een hoge ecologische diversiteit. Voor de Kaderrichtlijn Water is het NZK ingedeeld als een zwak brak meer.

Het NZK heeft vooral een afvoerfunctie. Overtollig water uit het Marker-/IJmeer, ARK en de beheergebieden van AGV, Rijnland en HHNK wordt via het kanaal naar zee afgevoerd. Hierdoor wordt voorkomen dat de zouttong verder landinwaarts kan dringen en blijft de externe verzilting beperkt. Het peil wordt bij IJmuiden, door middel van spuien bij laag tij en pompen bij hoog tij, op een peil van NAP - 0,40 m gehouden.

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier

In het regionale watersysteem zijn enkele locaties waar zoute kwel voorkomt. Deze locaties worden met het beschikbare water uit het IJsselmeer doorgespoeld waardoor er in de huidige situatie geen knelpunten optreden. Inname vindt plaats:

- bij Andijk wordt drinkwater gewonnen (Beschermingszone Andijk);
- bij Schardam is de hoofdinlaat van de Schermerboezem;
- bij Monnickendam is de tweede grote inlaat voor de boezem en Waterland;
- bij West-Friesland en de Wieringermeerpolder zijn veel kleine inlaatpunten en enkele grote (onder andere Vier Noorderkoggen).

Op andere locaties zijn de zoutgehalten hoger, maar is dit geaccepteerd door de streek omdat dit altijd al zo geweest is (of zouter). Er wordt nu een studie uitgevoerd naar mogelijke knelpunten in de wateraanvoer in (extreem) droge situaties. Aandachtsgebieden zijn:

- oostelijk deel Wieringermeerpolder. Direct langs de dijk komt brak oppervlaktewater voor. Dit wordt weggespoeld door water met hevels over de IJsselmeerdijk in te laten. In het nieuwe waterakkoord IJsselmeer/Markermeer wordt aandacht besteed aan een oplossing voor dit probleem;
- een deel van de polder Wormer is brak, maar geaccepteerd;
- Hondsbossche zeevering. Hogere zoutgehalten door invloed van Noordzee (zoute kwel);
- Texel is nu voor een deel brak, maar dit is geaccepteerd;
- polder Westzaan is nu niet brak genoeg voor de ecologie en het vertragen van het afbraakproces van het veen. Het plan is om dit gebied te verbrakken door inlaat vanuit het Noordzeekanaal.

Bij Den Helder dringt een zoutwatertong het Noord-Hollands kanaal binnen via de Koopvaardersschutsluis. De tong wordt door een diepte in het profiel opgevangen en door gemaal de Helsdeur weer naar

de Waddenzee gemalen. De sturing van dit gemaal is op basis van gemeten chloridegehalten in het kanaal. Het systeem werkt goed, het zout dringt niet ver het systeem op, hoewel vanuit de ecologie een verdere indringing wel gewenst is voor het realiseren van een zoet-zoutgradiënt. Het Amstelmeer wordt daardoor nu soms iets brak (600 mg/l) terwijl deze zou mogen verbrakken tot 1.500 mg/l.

Er worden geen problemen ervaren met verzilting van het hoofdsysteem. Het IJsselmeer/Markermeer is altijd zoet genoeg om water in te laten in het boezemsysteem. Er is nu een grote afhankelijkheid van het IJsselmeerwater. Deze afhankelijkheid blijft waarschijnlijk groot. In 2003 was er geen knelpunt, maar als de droogte toen langer had geduurd waren vermoedelijk wel problemen ontstaan. Het Noordzeekanaal is brak, maar daar vanuit laat het hoogheemraadschap geen water in. Het hoogheemraadschap heeft een inschatting gemaakt van de verschillende termen voor de minimale waterbehoefte in het jaar 2003. Dit is vooralsnog de best beschikbare informatie en ook opgenomen in de regionale verdringsreeks voor het IJsselmeergebied. De termen zijn:

- doorspoeling: 17 m³/s (grootste gedeelte ten behoeve van verziltingsbestrijding);
- peilhandhaving: 13 m³/s;
- beregening: 5 m³/s;
- drinkwateronttrekking Andijk: 4 m³/s.

Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht

Het beheergebied van het hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV) ligt gedeeltelijk binnen het gebied van Rijkswaterstaat Noord-Holland, Zuid-Holland en Utrecht. De verzilting in het beheergebied van AGV wordt hier beschreven.

In het beheergebied van AGV is met name sprake van interne verzilting in drie polders: Groot Mijdrecht, Horstermeer en Bijlmermeer. De polder Groot Mijdrecht vormt de grootste bron van zout in het gebied. Er bevinden zich vele wellen waar water op kwelt met chloridegehalten tot circa 6.000 mg/l. Dit water wordt in de polder vermengd met neerslag en zoetere, lokale kwel en naar de boezem gepompt. In een droge periode heeft het water dat uit de polder wordt afgevoerd een chloridegehalte van rond de 1.000 - 1.200 mg/l. De chloridegehalten op de Amstel liggen hierdoor in de zomer rond de 600 - 800 mg/l. De Bijlmermeer draagt veel minder bij aan de verzilting van de boezem, omdat deze polder op de rand van het beheergebied ligt. De Hostermeerpolder voert af op de Vecht die bij Muiden in verbinding staat met het IJmeer.

De landbouw is op deze omstandigheden aangepast. Het landgebruik is hoofdzakelijk grasland. Voor de zoetwaternatuur in het beheergebied is de interne verzilting niet wenselijk. De natuurdelen voor de Vechtplassen zijn afgestemd op zoete soorten en deze zijn kwetsbaar voor verzilting. In droge perioden verspreidt het zilte water uit de diepe droogmakerijen zich door het boezemsysteem.

Het boezemsysteem van AGV staat in open verbinding met het IJ en met het Amsterdam-Rijnkanaal (ARK). Het IJ staat weer in open verbinding met het Noordzeekanaal met een streefpeil van NAP -0,40 m. Er is hier vrije uitwisseling tussen het hoofdwatersysteem van Rijkswaterstaat en het regionale watersysteem van AGV. De afhankelijkheid is daarmee groot en deze zal ook groot blijven. De beschikbaarheid van zoet water is direct afhankelijk van beslissingen over de zoetwaterverdeling op nationaal niveau. In geval van hoog water of calamiteiten kan de Amstellandboezem (deels) van het hoofdwatersysteem worden afgesloten. In de huidige situatie vindt geen zoutindringing vanuit het hoofdwatersysteem plaats. De zoutindringing in het ARK wordt beheerst doordat Rijkswaterstaat een minimaal daggemiddeld debiet in het ARK bij Weesp van 10 m³/s realiseert en bij de Oranjesluizen water inlaat vanuit het Markermeer.

Hoogheemraadschap van Rijnland

Het beheergebied van het hoogheemraadschap van Rijnland ligt gedeeltelijk binnen het gebied van Rijkswaterstaat Noord-Holland en gedeeltelijk binnen het gebied van Rijkswaterstaat Zuid-Holland. De uitwisseling van water tussen het Noordzeekanaal en Rijnlands boezem wordt in deze regionale be-

schrijving behandeld. Het overig deel van de beschrijving van de verziltingsproblematiek in Rijnland is weergegeven bij de beschrijving van de regio Zuid-Holland.

Via de schutsluis bij Spaarndam vindt externe verzilting van Rijnlands boezem vanuit het Noordzeekanaal plaats. De schutsluis maakt onderdeel uit van de druk bevaren Staande Mast-route. Rijnland heeft berekend dat deze vorm van verzilting voor 20-25 % bijdraagt aan de totale zoutvracht naar het beheergebied. Om zoutinvloed vanuit het Noordzeekanaal tegen te gaan voert Rijnland momenteel Rijnwater aan via een zuidelijke of oostelijke route [lit. 26.].

1.4.2. Afspraken

In het Waterakkoord NZK en ARK (excl. Betuwepand) is afgesproken dat Rijkswaterstaat Noord-Holland een daggemiddeld debiet van minimaal 10 m³/s in het ARK bij Weesp (in noordelijke richting) realiseert. Dit is bedoeld om verdergaande zoutindringing op het ARK tegen te gaan. Zodoende wordt altijd stroming in het ARK gerealiseerd. Hiermee worden ook vier elektriciteitscentrales van voldoende koelwater voorzien. Het minimale debiet is in de huidige situatie voldoende voor het zoet houden van het ARK. Het is nog niet voorgekomen dat het afgesproken minimumdebiet door watergebrek niet kon worden gerealiseerd. Dit waterakkoord is gesloten met hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht, hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, en hoogheemraadschap Rijnland.

In het concept waterakkoord Noord-Holland/IJsselmeer en Markermeer (2009) is opgenomen dat 47,4 m³/s beschikbaar is uit het IJsselmeer/Markermeer voor watervoorziening van het beheergebied van Hollands Noorderkwartier en nog eens 27,0 m³/s voor doorspoeling van het boezemsysteem van Hollands Noorderkwartier. Van de 27 m³/s voor doorspoeling is een voorziening van 9 m³/s genomen voor het doorspoelen van het Wieringerrandmeer (waarvan de Provincie Noord-Holland recentelijk te kennen heeft gegeven dat zij dit niet wil realiseren). Het doorspoeldebiet is hoofdzakelijk bedoeld voor verziltingsbestrijding. In dit waterakkoord is ook opgenomen dat er vanuit het Markermeer in totaal 14 m³/s voor AGV beschikbaar is. Hiervan is 8,9 m³/s bedoeld voor doorspoeling. AGV spoelt echter niet door ten behoeve van verziltingsbestrijding.

AGV heeft een regionaal waterakkoord met het hoogheemraadschap van Rijnland. Daarin is afgesproken dat AGV in de zomer water van Rijnland ontvangt ten behoeve van de zoetwatervoorziening van drie kassengebieden in het (zuid)westen van het beheergebied. Het betreft de gebieden Noordse Buurt, Zevenhoven en Aalsmeer. Het aangevoerde debiet ligt iets onder de 0,5 m³/s. Zodoende maken de telers geen gebruik van verzilt boezemwater van AGV.

In het regionale waterakkoord tussen AGV en Rijnland is tevens afgesproken dat het hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV), in geval van extreme droogte, middels gemaal Zeeburg 20 m³/s uit het IJmeer mag onttrekken voor de levering van 10 m³/s via de Tolhuissluisroute naar het hoogheemraadschap van Rijnland [lit. 39.]. De route loopt via Amsterdam en het Amstel-Drechtkanaal naar de boezem van Rijnland. Van deze route kan alleen in uitzonderlijk droge omstandigheden gebruik gemaakt worden. Alleen in 2003 is op deze wijze water naar Rijnland gevoerd. Het is voor AGV zeer bewerkelijk om deze aanvoerroute te realiseren. De stroomrichting in het beheergebied moet worden omgedraaid. In deze situatie kan neerslag niet direct worden afgevoerd, en dat is risicovol. Over het inzetten van deze Tolhuissluisroute beslist de Landelijke Coördinatiecommissie Waterverdeling (LCW, lit.39).

1.4.3. Ontwikkelingen

Er is in de regio Noord-Holland sprake van de volgende ontwikkelingen:

Noordzeekanaal

- er zijn vergaande plannen voor de aanleg van een nieuwe, grote zeesluis bij IJmuiden. De realisatie hiervan is voor 2016 gepland. Naar verwachting leidt dit tot een toename van de zoutindringing bij

IJmuiden en een verhoging van de chlorideconcentraties in het NZK. Dit zal ook gepaard gaan met een toename van de scheepvaartintensiteiten en daarmee van het aantal schuttingen en de indringing van meer zeewater. Voor acht mogelijke sluisconfiguraties te IJmuiden (sluisafmetingen en groeiscenario's met betrekking tot aantal schuttingen) heeft RIZA op grond van een prognose voor het aantal schuttingen in 2020 een schatting voor de toekomstige zoutbelasting gemaakt en vervolgens de chloridegehalteverdeling op het Noordzeekanaal en Amsterdam-Rijnkanaal berekend [lit. 36]. In het Amsterdam-Rijnkanaal zijn de effecten alleen merkbaar in het meest noordelijk deel (tot circa 2 km zuidelijk van het knooppunt bij de Ertshaven): de drinkwaterfunctie van het Amsterdam-Rijnkanaal (met name de innamepunten bij Nieuwegein en Loenen) blijft onder de onderzochte condities gewaarborgd. Op basis hiervan wordt verwacht dat het minimale doorspoeldebiet van 10 m³/s ook op middellange termijn voldoet. De verwachting is dat de toename van de zoutindringing juist kansen kan bieden voor brakke natuur [lit. 26];

- de verwachte zeespiegelstijging zal leiden tot een toename van de zoutindringing en een stijging van de chloridegehalten in het NZK. Dit leidt ook tot een toename van de zoute kwel in de omliggende polders. Verwacht wordt dat dit proces zal leiden tot een toename van de zoutgehalten in de ondergrond en kwel in de laaggeleden polders tot 35 km afstand met enkele duizenden milligrammen per liter, in de komende eeuw [lit. 38.]. Het effect van deze autonome ontwikkeling is volgens deze studie veel groter dan het effect van de aanleg van een grote zeeluis bij IJmuiden;
- de afname van de rivierafvoeren in de zomer, zoals verwacht in de +scenario's van het KNMI, zal leiden tot een afname van de beschikbare hoeveelheid water voor het terugdringen van de zouttong in het NZK;
- de beslissingen die genomen zullen worden in het kader van het Deelprogramma IJsselmeergebied zullen van invloed zijn op het verziltingsvraagstuk in het NZK.

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier

- toename bollenteelt en een verdere verspreiding van de bollen over het gebied. Vroeger kwamen de bollen alleen voor in de kop van Noord-Holland en nu bijvoorbeeld ook al in de Beemster. Door onder andere de aanleg van meer bollengebieden verspreid over het beheergebied kan de druk op het beschikbare zoetwater toenemen. Door middel van functiefaciliteringskaarten die de Provincie Noord-Holland nu ontwikkelt en de studie watertekorten fase II van het hoogheemraadschap probeert men de (financiële) gevolgen van deze ontwikkeling in beeld te brengen om vervolgens gericht beleid hierop te ontwikkelen;
- aanleg van grote kassengebieden in de Wieringermeer. In principe moeten deze gebieden zelfvoorzienend zijn;
- bodemdaling in de veenweidegebieden. Hierdoor neemt de kwel en daarmee de verzilting van het oppervlaktewater waarschijnlijk licht toe;
- door verandering van de Zuiderzee in een zoet IJsselmeer is via de grondwaterstroom vanuit het IJsselmeer nog steeds een verzoetingsproces aan de gang. Hoe dit samenhangt met een vermoedelijke toename van zoute kwel als gevolg van zeespiegelstijging en bodemdaling wordt momenteel onderzocht in het project 'Leven met zout water'.

Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht

- het kassengebied van Zevenhoven zal groeien. Dit kan leiden tot toename van wateraanvoer;
- er wordt geen stijging van de chloridegehalten van de kwelflux in de polders verwacht. De interne verzilting blijft daardoor hetzelfde;
- als gevolg van de klimaatontwikkeling zal het verdampingsoverschot toenemen en (in de KNMI+scenario's) zullen de rivierafvoeren afnemen.

Hoogheemraadschap van Rijnland

- een toename van de verzilting van het Noordzeekanaal zal leiden tot een toename van de vraag naar zoetwater vanuit de zuidelijke en oostelijke route voor het doorspoelen van Rijnlands wateren om de zoutindringing bij Spaarndam tegen te gaan.

1.4.4. Projecten

In de interviews noemen de waterbeheerders de volgende lopende en geplande projecten:

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier

- onderzoeken peilopzet IJsselmeergebied. Door het peil maximaal 1,5 m op te zetten is meer zoet water beschikbaar voor de watervraag van het regionale watersysteem. Met een grondwatermodel worden de effecten van de peilopzet op de grondwaterstanden en kwel onderzocht;
- aanleg Wieringerrandmeer (concreet, maar nog niet definitief). Door de realisatie van het Wieringerrandmeer is een extra doorspoeldebiet van 7 tot 10 m³/s nodig. Andere doorspoeling kan dan waarschijnlijk gekort worden. Door aanleg van het meer ontstaat een interne zoetwaterbuffer die gebruikt kan worden als levering vanuit het IJsselmeer tijdelijk niet mogelijk is (afhankelijk van toelaatbare peildaling op Amstelmeer). Recentelijk is echter bekend gemaakt dat de Provincie Noord-Holland besloten heeft om af te zien van de realisatie van het Wieringerrandmeer;
- bewust verzilten polder West-Zaan vanwege ecologie en remmen veenafbraak (planfase). Er wordt water ingelaten vanuit het Noordzeekanaal;
- onderzoek Acacia Water in het kader van 'Leven met zout water'. Model en veldonderzoek onder andere in de polder Schermer. Er wordt onderzocht of er met minder water gespoeld kan worden in de brakke polders (proefproject Schermer, reductie van 50 % wellicht mogelijk. Dit is echter nog geen praktijkproef);
- onderzoek Watertekorten fase II. Vaststellen kosten en baten van knelpunten en mogelijke oplossingen in huidige en toekomstige situatie;
- In een project van de Provincie Noord-Holland worden functioneel faciliteringskaarten gemaakt waarmee watergebruikers duidelijkheid krijgen over de nagestreefde service niveaus voor wat betreft chloordegehalten in het oppervlaktewater.

Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht

- AGV is bezig met de optimalisatie van het watersysteem, zodat de invloed van verzilt boezemwater zo veel mogelijk wordt beperkt;
- er worden aanpassingen gedaan in het watersysteem voor het realiseren van zoet water in de Groene Ruggengraat. De Groene Ruggengraat is een robuuste verbindingzone tussen Biesbosch en Gooimeer. Deze verbindt een aantal natuurgebieden in het Groene Hart en is onderdeel van een ecologische verbinding ('Natte As') in Westelijk Nederland;
- AGV is betrokken bij het onderzoek Knikpuntenanalyse Noordzeekanaal en Amsterdam-Rijnkanaal dat momenteel wordt uitgevoerd. Betrokken partijen zijn verder de drie provincies, Rijkswaterstaat, HDSR en Rijnland;
- AGV is betrokken bij het onderzoek Droogtebestendig Groene Hart dat momenteel wordt uitgevoerd. Betrokken partijen zijn verder de drie provincies, Rijkswaterstaat, HDSR, Rijnland, Schieland en Delfland;
- Verschillende onderzoeken in het kader van het gebiedsgerichte deelprogramma en het deelprogramma zoetwater: o.a. onderzoek naar de mogelijkheid van het hergebruik van effluent.

Hoogheemraadschap van Rijnland

- momenteel wordt de schutsluis Spaarndam aangepast om de zoutindringing terug te dringen. De sluis is circa 2 m verondiept en er wordt een tussendeur geplaatst om bij minder boten het schutvolume te kunnen verkleinen. Het komend jaar worden de effecten gemonitord;

1.5. Zuid-Holland

Afbeelding 1.5 toont een overzicht van de beschreven watergangen en kunstwerken in de regio Zuid-Holland.

1.5.1. Huidige situatie

Hoofdwatersysteem

Rijkswaterstaat Zuid-Holland heeft de volgende delen van het hoofdwatersysteem in beheer: Nieuwe Waterweg/Nieuwe Maas, Hollandsche IJssel, deel Lek, deel Maas, deel Merwede, Hollands Diep (incl. Volkeraksluizen), Haringvliet en alle rijkswateren in het tussengelegen gebied (Spui, Hartelkanaal, Dordtsche Kil).

In de huidige situatie is er een indringende zouttong van 16 kilometer op de Nieuwe Waterweg/Nieuwe Maas. Dit is onder gemiddelde geen probleem. Bij hoge zeewaterstanden of lage rivierafvoeren kan deze zouttong verder het systeem optrekken waardoor de Hollandsche IJssel verzilt en het Spui/Haringvliet eveneens. Dit resulteert in de volgende hoofdknelpunten:

- verzilting Hollandsche IJssel (HIJ). Extern probleem dat een statistische herhalingsperiode heeft van 10 jaar. In 2003 is dit opgetreden. Dit wordt vooral veroorzaakt door te lage rivierafvoeren. De zoutgehalten in de HIJ worden tijdens de verzilting gemiddeld 400 mg/l Cl⁻ (piekwaarde 2300 mg/l). Omdat de HIJ geen afvoer heeft, blijft het zout lang hangen, zelfs als de monding alweer zoet is geworden. Deze periode duurde in 2003 ongeveer een maand. Inlaten van het hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard (HHSK) naar de Krimpenerwaard en Nieuwerkerk/Zuidplas zijn in deze periode gestaakt. Bij Gouda is een belangrijk inlaatpunt aanwezig voor het hoogheemraadschap van Rijnland waar de onttrekking ook gestaakt wordt. Tijdens het staken van de inlaat is zoet water vanuit het noorden aangevoerd: de Tolhuisluisroute. Van de situatie in 2003 is een evaluatierapport beschikbaar (RWS, 2004);
- verzilting inlaatpunt Bernisse. Dit is een belangrijk inlaatpunt voor de zoetwateraanvoer naar het Brielse Meer dat de industrie in de Rotterdamse haven en het gebied van Delfland, via de Brielse Meerleiding onder de Nieuwe Waterweg door, van zoet water voorziet. Er wordt gestopt met inlaat bij 150 mg/l Cl⁻. Externe verzilting treedt op met een statistische herhalingsperiode van 5 a 10 jaar. Oorzaak is vooral een hoge zeewaterstand door windopzet, waardoor zout water via de Oude Maas en het Spui richting het zuiden kan stromen. In 2003 trad dit probleem niet op. Wel in december 2005, toen er een hoog laagwater was op zee en een relatief lage rivierafvoer. Vooral tijdens de storm liepen de zoutgehalten op, maar het zout in het Haringvliet bleek moeilijk uit te spoelen in de navolgende periode, zodat er nog een maand na de storm normoverschrijdingen optraden bij drinkwaterpunten. Van deze periode is ook een evaluatierapport beschikbaar (RWS, 2006);
- verzilting noodinnamepunt drinkwater Berenplaat. Dit punt is van belang als de drinkwatertoelevering vanuit de Biesbosch wordt gestaakt. Inlaatwater dient een chloridegehalte van 150 mg/l Cl⁻ of lager te hebben. Verder gelden dezelfde karakteristieken als bij inlaatpunt Bernisse;
- diverse kleinere inlaten in Spui en Haringvliet waar hetzelfde geldt, dit zijn innamepunten van de waterschappen waarvoor minder strenge normen gehanteerd worden.

Vanuit Rijkswaterstaat Zuid-Holland worden geen problemen ervaren bij de open verbindingen (of met sluis) tussen het regionaal systeem en hoofdsysteem. Deze verbindingen bevinden zich of voldoende ver stroomopwaarts (bijvoorbeeld de Rotte, HHSK), hebben een hoger zoet peil dan het zoute peil (bijvoorbeeld het Brielse Meer, waterschap Hollandse Delta) of de hoeveelheden zout die binnendringen zijn verwaarloosbaar vanwege het geringe gebruik (bijvoorbeeld Schie, hoogheemraadschap van Delfland).

Abbeelding 1.5. Overzicht regio Zuid-Holland



Hoogheemraadschap van Rijnland

Binnen het beheergebied van Rijnland treedt interne verzilting op in de diepe droogmakerijen (met name Haarlemmermeer en Noordplaspolder). In de droogmakerijen kwelt zout grondwater naar de oppervlakte. Dit komt in de boezem terecht en wordt weggespoeld naar de Noordzee, via gemaal Katwijk, en naar het Noordzeekanaal, via de gemalen Spaarndam en Halfweg. Rijnland heeft berekend dat deze vorm van verzilting voor 60 % bijdraagt aan de totale zoutvracht. Dit is het gevolg van de historische droogmaking (oud zout). Daarnaast is 15-20 % van de zoutvracht in het beheergebied afkomstig van de awzi en de veenpolders. De overige 20-25 % van de zoutvracht komt uit het Noordzeekanaal binnen via de schutsluis bij Spaarndam.

In de zomer pompt Rijnland gemiddeld circa 40-60 miljoen m³ zoet water bij Gouda uit de Hollandse IJssel ten behoeve van de peilhandhaving en doorspoeling. In de hoogzomer bedraagt de zoetwaterbehoefte 20 m³/s. Daarvan is circa 17 m³/s voor peilhandhaving en circa 3 m³/s voor het doorspoelen van de interne verzilting vanuit de droogmakerijen en de externe verzilting bij de schutsluis Spaarndam. Een klein deel van de wateraanvoer wordt gebruikt voor het doorspoelen van effluent. Doorspoeling ten behoeve van de waterkwaliteit lift voornamelijk mee met de doorspoeling voor het tegen gaan van verzilting. Het betreft hier het reguliere waterbeheer onder normale omstandigheden. Vanwege de externe verzilting van de Hollandse IJssel wordt alleen bij afgaand tij water ingelaten. Het gemaal bij Gouda heeft een maximale capaciteit van circa 35 m³/s. Gouda is het enige structurele inlaatpunt voor hoogheemraadschap Rijnland. Onder normale omstandigheden (huidig) is het waterbeheer afdoende geregeld. Er wordt van 1 april tot 1 oktober ingelaten. Als er onvoldoende water bij Gouda kan worden ingelaten, dan wordt het doorspoelen geminderd/gestopt.

Het is in de afgelopen twintig jaar twee keer voorgekomen (in de jaren '90 een keer en in 2003) dat gedurende enkele weken de inlaat bij Gouda niet mogelijk was door te hoge chlorideconcentraties in de Hollandse IJssel. De inlaatnorm is formeel 200 mg/l, maar wordt in de praktijk opgerekt tot circa 250 mg/l. Als de inlaat bij Gouda niet mogelijk is wordt overgeschakeld op een alternatieve aanvoerroute via Bodegraven, de Kleinschalige Water Aanvoer (KWA). In de KWA is afgesproken dat Rijnland daar 4 m³/s van HDSR ontvangt, de overige 2,9 m³/s wordt doorgevoerd naar Delfland en Schieland. Deze route is gerealiseerd om ca. 1/12,5 jaar ingezet te worden. In 2003 was dit niet voldoende om in de zoetwaterbehoefte te voorzien en werd ook water uit het IJmeer aangevoerd via de Tolhuissluisroute (DIJG, AGV). Over deze aanvoerroute zijn afspraken gemaakt in het waterakkoord tussen Rijnland en AGV. Rijnland kan via de Tolhuissluisroute 10 m³/s ontvangen. Voor het tot stand brengen van beide alternatieve wateraanvoerroutes zijn ingrijpende en kostbare maatregelen in het waterbeheer van HDSR en AGV nodig. Ook het waterbeheer van Rijnland wordt bijgesteld. Er wordt niet meer doorspoeld. In 2003 werd door de wateraanvoer via de alternatieve routes economische schade bij de Greenports (Boskoop, Bollenstreek, Aalsmeer) voorkomen.

Indien dit zoete Markermeer water niet beschikbaar wordt gesteld – of niet doorgevoerd kan worden zal Rijnland verzilt water via de Hollandse IJssel inlaten. Dit zal voldoende zijn voor peilhandhaving, de waterkwaliteit zal echter fors aangetast worden. Dit gebeurt conform de verdringingsreeks. In de praktijk zal Rijnland door de verzilte inlaat snel van prioriteit 4 (overige belangen) naar prioriteit 1 (veiligheid en voorkomen van onomkeerbare schade) gaan. Daarbij geldt dat prioriteit 1 (veiligheid) kan plaatsvinden (met uitzondering van prioriteit 1.3, natuur, gebonden aan bodemgesteldheid), wel met de nodige gevolgen.

Daarbij is het weer bepalend voor de waterbehoefte. In de regel zal verzilting van de Hollandse IJssel in de nazomer plaatsvinden vanwege lage Rijnafvoeren. Als externe verzilting in de zomer al optreedt, dan is de waterbehoefte voor peilhandhaving groter en zullen de gevolgen door verminderde doorspoeling ook veel groter zijn. Door gebrek aan voeding van de Hollandse IJssel is de verzilting op de Hollandse IJssel ook langdurig van aard. Als gekozen wordt voor de Tolhuissluisroute dan zal deze verzilting nog iets sterker worden omdat eerst de 'zoutprop' van Mijdrecht geloozd moet worden, voordat het

zoete Markermeewater gebruikt kan worden. Latere aanvoer via de Hollandse IJssel is dan minder waarschijnlijk geworden.

Hoogheemraadschap van Delfland

Langs de Nieuwe Waterweg en in het Westland treedt interne verzilting op, de hoeveelheid is relatief klein in vergelijking tot bijvoorbeeld diepe droogmakerijen in het groene hart. Het is de verwachting dat de interne verzilting in de toekomst iets toeneemt. Dit is een autonoom proces dat het gevolg is van de inpoldering van gebieden. Dit wordt ook wel het omhoogkomen van 'oud zout' genoemd. De toename van interne verzilting kan versterkt worden door zeespiegelstijging.

Ten behoeve van de waterkwaliteit van het Westland wordt een deel van het gebied doorgespoeld met inlaatwater dat via een leiding onder de Nieuwe Waterweg uit het Brielse Meer is aangevoerd. Gemaal van de Burg in Monster pompt continu circa 0,5 m³/s op de Noordzee. De verziltingsbestrijding lift mogelijk enigszins mee op dit doorspoeldebiet.

Bij vier schutsluizen is sprake van externe verzilting door de indringing van zoutwater uit het hoofdsysteem:

- Rotterdam (schutsluis Parksluizen, Nieuwe Waterweg);
- Schiedam (Nieuwe Waterweg);
- Vlaardingen (Nieuwe Waterweg);
- Scheveningen (Noordzee).

Het gaat bij de laatste 3 om zeer kleine hoeveelheden. De verzilting vanuit Parksluizen is groter.

De zouttong bij Parksluizen (door schut en lekverliezen) dringt bij lage rivierafvoeren door in de Schie. Als er voldoende zoet water aanwezig is (en Schieland tekort heeft) voert Delfland in periode van droogte via de Schie in Rotterdam zoetwater naar het hoogheemraadschap van Schieland. Dit gebeurt dan via de Bergsluis in Rotterdam. In een dergelijke situatie wordt een klein deel van het aangevoerde water gebruikt voor het terugdringen van de zouttong in de Schie. Dit doorspoelwater wordt met gemaal Parksluizen op de Nieuwe Waterweg gepompt. Zodoende wordt voorkomen dat het zoutere water naar Schieland wordt aangevoerd. Het gaat echter om een weinig water dat sporadisch wordt aangewend voor doorspoelen ten behoeve van verziltingsbestrijding. Deze externe verzilting zal als gevolg van zeespiegelstijging naar verwachting toenemen, maar het zal nog steeds om kleine hoeveelheden gaan. In droge perioden is dit een substantiële hoeveelheid op de waterbalans (circa 1 m³/s nodig bij parksluizen). De zouttong zorgt in de Schie niet voor een probleem. Doorspoelen is alleen nodig als zoetwater doorgevoerd wordt naar Schieland.

Delfland is voor een groot deel afhankelijk van de inlaat van zoetwater uit het Brielse Meer. Dit wordt via een waterleiding onder de Nieuwe Waterweg met een maximaal debiet van circa 4 m³/s naar het beheergebied van Delfland gepompt. Van dit debiet wordt circa 0,5 m³/s gebruikt voor doorspoeling ten behoeve van de waterkwaliteit van het Westland. De verziltingsbestrijding lift mogelijk mee op dit debiet. Daarnaast kan water nodig zijn voor doorspoeling bij Parksluizen om externe verzilting door schutten en lekverliezen tegen te gaan. Het overig deel van het aanvoewater wordt voor peilhandhaving gebruikt en een klein deel voor de compensatie van onttrekkingen, met name door de glastuinbouw in het Westland. Tevens kan water aangevoerd worden vanuit Rijnland (gemaal Dolk). In droge periodes betreft dit water van de KWA.

Het water in het Brielse Meer is via de Bernisse uit het Spui afkomstig. Het water wordt vanuit het Spui op de Bernisse gepompt met een capaciteit van circa 23 m³/s. Het Brielse Meer en de Bernisse worden beheerd door waterschap Hollandse Delta. Het Spui is in beheer bij de Regionale dienst Zuid-Holland van Rijkswaterstaat. Bij Bernisse (inlaatpunt voor Brielse Meer) is sporadisch sprake van verzilting.

In geval van extreme droogte kan Delfland 2,9 m³/s water via de KWA ontvangen. Dit water wordt via het hoogheemraadschap van de Stichtse Rijnlanden (HDSR) en via hoogheemraadschap Rijnland

aangevoerd. Hoogheemraadschap Schieland en de Krimpenerwaard ontvangt van Delfland minimaal 1,1 m³/s van het KWA-water. Dit water wordt door hoogheemraadschap Delfland via de Bergsluis in Rotterdam naar Schieland doorgevoerd. Deze sluis heeft een theoretische, maximale aanvoercapaciteit van 2,8 m³/s. Bij voldoende zoetwater in het beheergebied van Delfland kunnen ook overschotten worden doorgevoerd naar Schieland.

Delfland kon ook in droge jaren beschikken over zoet water uit het Brielse Meer. Tijdens de droge periode van 2003 is continu 4 m³/s aangevoerd vanuit het Brielse Meer. Daarnaast ontving Delfland water uit Rijnland. Ten tijde van de KWA ongeveer 2,5 m³/s. Dit water is voor ongeveer tweederde deel doorgelaten naar Schieland (bijna 2 m³/s in plaats van de minimale 1,1 m³/s volgens het KWA-waterakkoord). Het resterende deel is gebruikt om de verzilting van de Schie via de Parksluizen (nabij de Bergsluis) tegen te gaan (op dagbasis bijna 1 m³/s).

Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard

Het beheergebied van het hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard (HHSK) kent drie hoofddeelwatersystemen; de Krimpenerwaard, het Ringvaart systeem en het Rotte systeem. Interne verzilting treedt op in de Zuidplaspolder en het Lage Bergse Bos. In de Zuidplaspolder worden in het freatisch grondwater chloridegehalten gemeten van 200 – 1000 mg/l. Er komen wellen voor. In de Krimpenerwaard komt geen zilte kwel voor. Externe verzilting speelt vanuit de Nieuwe waterweg en de Hollandse IJssel.

Normaliter wordt zoetwater onttrokken uit de Nieuwe Maas (bijemaal Schilthuis) en de Hollandsche IJssel (bijemaal A. Kroes). Het Ringvaart systeem en de Zuidplaspolder worden doorgespoeld ten behoeven van verziltingsbestrijding. In een reguliere situatie wordt gemiddeld 2,5 m³/s ingelaten, waarvan circa 1,7 m³/s wordt gebruikt voor het doorspoelen ten behoeven van verziltingsbestrijding [lit. 56.]. Daarnaast is sprake van wateraanvoer voor peilhandhaving t.b.v. landbouwkundig gebruik, om de verdamping te compenseren, t.b.v. natuur (o.a. Rottemereengebied en natuurkern Zuidplas) en om schade aan funderingen te voorkomen in bebouwd gebied. Het voorkomen van het uitdrogen veendijken lift mee met peilhandhaving. In het beheergebied van HHSK is de glastuinbouw grotendeels zelfvoorzienend. De landbouw wordt gekenmerkt door glastuinbouw en door enige vollegrondsteelt en grasland.

In droge perioden kan de zoetwateraanvoer onder druk komen te staan. De ervaring leert dat bij een Rijnaanvoer bij Lobith van 1.400 – 1.500 m³/s de problemen beginnen. Het Ringvaart systeem wordt van water voorzien vanuit de Snelle sluis. Vanuit de Ringvaart kan water worden opgepompt naar de Rotte.

In tijden van grote droogte (2003) kan het gebied van Schieland geen zoetwater onttrekken uit de grote rivieren vanwege de verhoogde concentraties chloride in deze rivieren. Indien het chloridegehalte toeneemt tot waarden boven de 200-250 mg/l stopt HHSK met inlaten. In die situatie treedt de KWA in werking, waarbij Schieland circa 1,1 m³/sec zoetwater ontvangt bij de inlaat Bergsluis in Rotterdam. Dit zoete water heeft dan een lange weg afgelegd vanuit het Amsterdam Rijnkanaal, via HDSR, naar hoogheemraadschap Rijnland, vervolgens via het gemeentelijk Kolk naar hoogheemraadschap Delfland en tenslotte via de Schie en Noorderkanaal naar de Bergsluis. De aanvullende behoefte voor het gebied Schieland (ca 1,4 m³/sec) kan Delfland leveren (via de Bergsluis), indien zij deze capaciteit niet zelf nodig hebben (dus geen garantie!).

Bij de huidige gebruiksfuncties zal de afhankelijkheid tussen het hoofdwatersysteem en het regionaal systeem in stand blijven. Volgens HHSK is zelfvoorzienend een utopie. Wel wordt er gekeken naar peilbeheer in veenweidegebieden (flexibel peilbeheer), maar het is maar de vraag of de zelfvoorzienendheid hierdoor verkleind. De glastuinbouw is in hoge mate zelfvoorzienend, hier valt wat betreft zoetwater dus niet veel winst meer te boeken.

Waterschap Hollandse Delta

In het regionale watersysteem treedt alleen brakke kwel op Goeree-Overflakkee, Voorne-Putten en in de westpunt van de Hoeksche Waard op. Hierdoor verzilt het regionale watersysteem van binnenuit en is doorspoelen van het systeem noodzakelijk als het gebied een agrarische functie heeft. Waterschap Hollandse Delta (WSHD) spoelt de brakke delen van het systeem relatief veel door, maar er is dan ook voldoende zoet water beschikbaar vanuit het Haringvliet, Spui en Volkerak-Zoommeer. Door het doorspoelen wordt overal in het gebied de beregeningsnorm gehaald (glastuinbouw 200 mg/l, vollegrondslandbouw 300 mg/l en overige landbouw 600 mg/l). Er zijn verschillen in het serviceniveau tussen de verschillende gebieden. Dit is historisch gegroeid door de verworven rechten van de agrariërs bij de verschillende waterschappen van vóór de fusie die heeft geleid tot het waterschap Hollandse Delta.

In de Hoekse Waard wordt niet doorgespoeld; hogere chloridegehalten worden in het gebied geaccepteerd. Op Voorne-Putten wordt het gehele jaar doorgespoeld door een gescheiden wateraanvoer- en waterafvoersysteem. Het water wordt ingelaten vanuit de Bernisse en het Brielsemeer en uitgelaten via het kanaal door Voorne. Op Goeree wordt alleen doorgespoeld in de zomerperiode. Hiervoor wordt het waterpeil 30 cm opgezet en zoet water aangevoerd via diverse inlaatpunten. In de winter is het peil lager en de zoutgehalten hoger. Hierdoor is het watersysteem verre van natuurlijk, waardoor de ecologische waarde achterblijft. Er is ten dele sprake van een gescheiden aanvoer- en afvoerroute. Het water wordt dus deels uitgemalen bij dezelfde punten waar het water ook ingelaten wordt. Dit is niet optimaal, gezien vanuit waterkwaliteit en zoetwatervoorziening. Op basis van een waterbalans van Goeree wordt het doorspoeldebiet op minder dan 1 m³/s ingeschat.

Er zijn zeer veel kleine inlaatpunten. De grootste inlaat is aanwezig bij Bernisse, waar 23 m³/s kan worden ingelaten om het Brielsemeer te voeden. Hier is geen waterakkoord met Rijkswaterstaat voor opgesteld. Voor de inlaat van water uit het Volkerak-Zoommeer is wel een waterakkoord met Rijkswaterstaat gesloten. De inlaatdebieten zijn daarin echter niet opgenomen. Probleem bij deze inlaat is dat de waterkwaliteit soms te slecht is voor inlaat (blauwalgen). De diverse sluisen in het beheergebied worden ook gebruikt voor wateraflaat en inlaat.

In de huidige situatie treden door zoutindringing (externe verzilting) beperkt problemen op:

- door externe verzilting van de Nieuwe Waterweg en het Hartelkanaal verzilten de inlaatpunten 'Pernis' (elke 5-6 jaar) en 'Brielselaan' (elke 10 jaar) voor enkele maanden. Chloridegehalten lopen dan op tot 2.000 mg/l. Omdat het stedelijke peilgebieden betreft wordt dit niet ervaren als een groot knelpunt. Wel wordt momenteel onderzocht of de inlaat 'Brielselaan' niet verplaatst kan worden zodat er voortaan water ingelaten kan worden vanuit de Oude Maas;
- door verzilting van het Spui is tijdelijk geen inname mogelijk bij de belangrijke inlaat bij Bernisse. Door stormopzet op zee treedt in het najaar een zouttong in het systeem op. Dit gebeurt vrijwel ieder jaar wel een keer voor enkele uren. Dit wordt niet als probleem ervaren omdat dit in het najaar optreedt en omdat de sluiting maar tijdelijk is. De zoetwatervoorraad in het Brielsemeer is voldoende om deze periode op te vangen, aangezien de watervraag in deze periode gering is.

1.5.2. Afspraken

Rijkswaterstaat zorgt voor een maximaal debiet via de noordrand van de Rijn-Maasmonding door te sturen met de Haringvlietssluisen. Het streven is om zo lang mogelijk 1500 m³/s via de Nieuwe Waterweg af te voeren om de zoutindringing te beperken. De Haringvlietssluisen worden geknepen als de Rijnafvoer bij Lobith kleiner dan 1.750 m³/s wordt (beschreven in het waterakkoord Lek en Hollandse IJssel). Het beheer van de Haringvlietssluisen vastgelegd in het lozingsprogramma LPH'84. Bij afvoeren van de Rijn tot circa 1.100 m³/s zijn de sluisen gesloten op de zouten visriolen na. Deze staan alleen open als de buitenwaterstand lager is dan de binnenwaterstand. Via deze riolen wordt dan ongeveer 10 m³/s gespuid; bij afvoeren van de Rijn tussen 1100 m³/s en 1700 m³/s staan de sluisen 25 m² open, als de buitenwaterstand lager is dan de binnenwaterstand. Op deze manier wordt een doorspoeldebiet in het westelijke deel van het Haringvliet gehandhaafd van ca 50 m³/s gemiddeld per getij.

Bij zeer lage afvoeren ($<1.300 \text{ m}^3/\text{s}$) kan het voorkomen dat de Lek, vanwege het sluiten van de stuw bij Hagestein, nauwelijks nog afvoer heeft. In dit geval wordt de Lek ook een afgesloten riviertak, zoals de Hollandse IJssel. De regionale waterbeheerder kan dit water innemen om te benutten voor welk gebruik dan ook. RWS heeft hier geen inzicht in. In het waterakkoord Lek en Hollandse IJssel is opgenomen dat de regionale waterbeheerder bij lage afvoeren de inname van water zoveel mogelijk beperkt. Hierover zijn echter geen operationele afspraken gemaakt. Thans wordt nagedacht over een nieuw waterakkoord, maar dit is nog niet concreet.

Rijkswaterstaat Zuid-Holland heeft in het Waterakkoord Volkerak-Zoommeer afgesproken dat zij maximaal $22,5 \text{ m}^3/\text{s}$ levert om het Volkerak-Zoommeer op peil te houden en door te spoelen.

In het waterakkoord Hollandse IJssel en Lek is vermeld dat Rijkswaterstaat een debiet van minimaal $25 \text{ m}^3/\text{s}$ in de Lek bij Driel realiseert en dat Rijnland met een capaciteit van circa $35 \text{ m}^3/\text{s}$ bij Gouda water uit de Hollandse IJssel mag onttrekken.

In het Bernisseakkoord hebben waterschap Hollandse Delta, de gemeente Rotterdam (als vertegenwoordiger van het Havenbedrijf Rotterdam) en hoogheemraadschap Delfland afspraken gemaakt over de verdeling van het water in het Brielse Meer. Van de maximale aanvoercapaciteit van $23 \text{ m}^3/\text{s}$ is $4 \text{ m}^3/\text{s}$ voor Delfland, $7 \text{ m}^3/\text{s}$ voor Hollandse Delta en $11 \text{ m}^3/\text{s}$ voor het havenbedrijf. De industrie maakt momenteel geen volledig gebruik van deze $11 \text{ m}^3/\text{s}$ (36 miljoen m^3 per jaar). Er wordt uitgegaan van $1 \text{ m}^3/\text{s}$ verlies door verdamping. Op het Brielse Meer kan zoet water worden gebufferd, waardoor het mogelijk is om bij tijdelijke verzilting van het Spui de inname tijdelijk te staken. De inname uit het Spui wordt gestaakt als het chloridegehalte boven 150 mg/l komt te liggen. Het industriële gebruik is bepalend voor deze norm. De inname uit het Spui is niet in een waterakkoord met Rijkswaterstaat vastgelegd.

Hoogheemraadschap Delfland en hoogheemraadschap Rijnland hebben een waterakkoord gesloten die de uitwisseling van zoetwater voor een reguliere situatie regelt. Daarin is afgesproken dat bij Leidschendam maximaal $8 \text{ m}^3/\text{s}$ naar Delfland wordt aangevoerd (viaemaal Dolk). Dit waterakkoord wordt momenteel vernieuwd. Omdat het water uit het Brielse Meer van betere kwaliteit is, maakt Delfland in eerste instantie gebruik van Brielse Meer water en wordt het Rijnlandse water als aanvulling hierop gebruikt. Delfland en Schieland hebben ook een onderling waterakkoord gesloten. Bij voldoende zoet water in het beheergebied van Delfland kan een deel worden doorgevoerd naar Schieland. Dit gebeurt via de Bergsluis in Rotterdam.

In geval van de verzilting van de Hollandse IJssel kunnen de waterbeheerders Rijnland, Delfland en Schieland water via de KWA uit het Amsterdam-Rijnkanaal en de Lek ontvangen. Dit water wordt via het hoogheemraadschap van de Stichtse Rijnlanden (HDSR), via Rijnland en via Delfland naar Schieland aangevoerd. De criteria die voor deze aanvoerroute gelden en afspraken zijn in het KWA vastgelegd. De KWA is gesloten tussen de hoogheemraadschappen van De Stichtse Rijnlanden, Rijnland, Delfland en Schieland en de Krimpenerwaard. Zij ontvangen respectievelijk maximaal $11 \text{ m}^3/\text{s}$, $4 \text{ m}^3/\text{s}$, $1,8 \text{ m}^3/\text{s}$ en $1,1 \text{ m}^3/\text{s}$. Over het inzetten van de KWA beslist de Commissie KWA. Rijnland is voorzitter van deze commissie.

1.5.3. Ontwikkelingen

hoofdwatersysteem

De verwachting is dat de verzilting van het hoofdsysteem in de nabije toekomst toeneemt door:

- zeespiegelstijging (klimaatverandering);
- lagere rivierafvoeren (klimaatverandering);
- verandering profiel Nieuwe Maas om havengroei te faciliteren;
- natuurlijke verandering van de trapjeslijn door erosie;

- mogelijke verzilting van het Volkerak-Zoommeer.

Het effect van de eerste twee punten is onderzocht in de studie 'Klimaatverandering en verzilting', Rijkswaterstaat 2008 [lit. 57.].

Hoogheemraadschap van Rijnland

- de toename van interne verzilting als gevolg van de zeespiegelstijging zal leiden tot een toename van de vraag naar zoetwater voor doorspoeling. Rijnland verwacht echter dat dit alleen op zeer lange termijn (meer dan honderd jaar) een licht versterkend effect zal hebben op de ontwikkeling van de toename van de zoute kwel [lit. 22., 24.];
- lagere rivierafvoeren (klimaatverandering) zullen leiden tot een toename van de verzilting van de Hollandse IJssel. Voor de komende 10 à 20 jaar wordt verwacht dat bij het KNMI-W+scenario één keer per twee jaar gedurende maximaal drie maanden geen waterinlaat bij Gouda mogelijk is. Dit zou grote consequenties hebben voor het regulierewaterbeheer van Rijnland;
- toename zoutvrucht in de diepe droogmakerijen door historische oorzaak (30 % tot 2050 - onderzoeken Deltares);
- groei van Greenports Boskoop, bollenstreek en Aalsmeer; dit leidt tot een toename van de vraag van zoetwater. De provincie streeft hier overigens wel naar zelfvoorzienendheid;
- toename van de zoetwatervraag in Natura-2000 gebieden (klimaatverandering), om bodemdaling tegen te gaan;
- ontwikkelingen op het Noordzeekanaal zal leiden tot een toename van de zoutindringing bij de schutsluis Spaarndam (klimaatverandering, zeespiegelstijging en de eventuele vergroting van de zeesluis bij IJmuiden). Dit is reeds genoemd bij de beschrijving van de regio Noord-Holland.

Hoogheemraadschap van Delfland

- er wordt een lichte toename van de interne verzilting verwacht, als gevolg van het omhoog komen van 'oud zout';
- van de zeespiegelstijging verwacht Delfland weinig effect (wel in een smalle strook langs kust /Nieuwe Waterweg);
- het areaal glastuinbouw blijft naar verwachting gelijk, het is nog onzeker of en hoe het gebruik van zoet oppervlaktewater door de glastuinbouw zal veranderen;
- uit berekening is gebleken dat bij het W⁺-scenario tot minimaal 2050 voldoende zoet water bij Bernisse aanwezig is om in combinatie met het Brielse Meer de functionaliteit van zoetwateraanvoer voor waterschap Hollandse Delta en hoogheemraadschap Delfland te behouden;
- in het Kierbesluit is afgesproken dat de verzilting in het Haringvliet niet voorbij de lijn Middelharnis-Spui zal gaan. Dat betekent dat dit besluit vooralsnog geen gevolgen heeft voor de chloridegehalten op het Spui. Het Kierbesluit is echter recentelijk ingetrokken;
- In 2012 wordt een besluit genomen over de mogelijke verzilting van het Volkerak-Zoommeer (VZM). Er is afgesproken dat de zoetwatervoorziening goed geregeld wordt. Door Delfland is het effect van dit plan op de gebruiksfuncties vooralsnog als acceptabel ingeschat. Er is echter wel enige achteruitgang van de bedrijfszekerheid van de zoetwatervoorziening van het Brielse Meer.

Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard

- voor de diepe droogmakerij Zuidplaspolder wordt op de lange termijn een toename van de interne verzilting verwacht;
- maaiveld daling in veenweidegebieden zal leiden tot neerwaartse peil aanpassing en een toename van zilte kwel.

Waterschap Hollandse Delta

- de verwachting is dat de interne verzilting op de lange termijn iets toeneemt door bodemdaling en zeespiegelstijging. Het effect van bodemdaling en klimaatverandering is naar verwachting niet groot. Dit is onderzocht in een studie van de Provincie Zuid-Holland. Uit de studie van Vincent Beijck (RWS Zuid-Holland) blijkt dat de zoetwatervoorziening voor WSHD klimaatrobust is: ook in de toekomst is er nog voldoende zoet water beschikbaar om het beheergebied door te spoelen;

- de intensivering van de landbouw heeft naar verwachting een veel groter effect. De voorziene nieuwe glastuinbouw (bijv. bij Oude Tonge) is in principe zelfvoorzienend, maar zal dat ook het geval zijn in een extreem droge zomer? Daarnaast neemt de teelt van gevoelige gewassen, verspreid over het gebied, toe. De toename van gevoelige teelten heeft een grote impact. Op steeds meer locaties in het beheergebied worden zoutgevoelige gewassen geteeld als witlof en bollenteelt op Goeree en vollegrondslandbouw op Putten. Vroeger was er vanuit de provincie een functiekaart die aangaf wat de agrariër kon verwachten van het serviceniveau van WSHD wat betreft chloridegehalten. De provincie heeft dit beleid echter losgelaten en laat dit nu over aan de waterschappen. Het waterschap heeft echter geen invloed op het ruimtelijk beleid en de sturing van agrarische teelten. De overige autonome ontwikkelingen hebben naar verwachting een kleine impact;
- De afhankelijkheid van het gebied van zoet doorspoelwater is nu erg groot. Naar verwachting zal deze niet afnemen. Wel kan de afhankelijkheid fors toenemen als de geteelde gewassen steeds gevoeliger worden voor zoutgehalten door landbouwtransities. De watervraag van het gebied voor doorspoeling neemt dan toe. Er is behoefte aan sturing vanuit Rijksniveau of Provinciaal niveau wat betreft dit soort ontwikkelingen. Zelfvoorzienendheid is veelal niet mogelijk omdat peilbesluiten gehandhaafd moeten worden. Ook in gebieden waar niet beregend of doorgespoeld wordt is er in droge zomers een flinke inlaatbehoefte.

1.5.4. Projecten

Hoofdwatersysteem

- kierbesluit. Herstel zoet-zoutovergang in het Haringvliet. De zoetgrens zal hierbij zo gecontroleerd worden dat deze niet bij de monding van het Spui komt. Vier inlaatpunten worden verplaatst om dit te faciliteren. Het Kierbesluit is in het huidige regeerakkoord echter weer ingetrokken, discussie vindt nog steeds plaats;
- zoutbeperkende maatregelen Rijnmond. Een groot project waarin diverse maatregelen onderzocht worden in het kader van de eventuele verzilting van het Volkerak-Zoommeer (planstudiefase). De maatregelen dienen ter compensatie van de maximaal 50 m³/s die nodig is voor een alternatieve zoetwatervoorziening rond het Volkerak-Zoommeer en het beperken van de zoutlek door de Volkeraksluizen:
 - bellenscherm in de Nieuwe Waterweg om zoet en zout te mengen en zo de aandrijvende kracht achter de zouttong op te heffen;
 - drempel in de Nieuwe Maas. In de Nieuwe Waterweg lijkt dit onhaalbaar vanwege benodigde diepgang voor de scheepvaart). De Nieuwe Maas biedt wellicht kansrijkere locaties.
 - beweegbare kering plaatsen in het Spui om een harde zoet-zoutscheiding mogelijk te maken als de Nieuwe Waterweg verzilt;
 - aanvoer van zoet water vanuit de Lek via de Krimpenewaard naar de Hollandse IJssel (in principe het bovenstrooms verplaatsen van de innamepunten);
 - optimaliseren trapjeslijn;
- regulier onderhoud aan de trapjeslijn;
- Planstudie Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer: uitwerking zoute alternatief en mitigerende maatregelen:
 - bellenscherm bij de Volkeraksluizen;
 - zoetwaterinjectie bij de Volkeraksluizen;
 - inlaat zoet water vanuit Hollands Diep in de Roode Vaart om West-Brabant en Tholen van zoet water te voorzien.

Hoogheemraadschap van Rijnland

- onderzoek seizoensberging westflank Haarlemmermeer;
- Peilopzet Noordplaspolder, die moet leiden tot een afname van de zoute kwel (peilbesluit is genomen, maar het ligt nu bij de Raad van State);

- Pilot Weldichting (80 % van de zoutvracht in de Noordplaspolder komt via wellen naar boven), momenteel wordt een proef uitgevoerd naar de mogelijkheden van het dichten van wellen;
- algemeen: optimalisatie beheer boezemsysteem (bijvoorbeeld: wijzigen van de richting van de afvoer van de zoute kwel in de Noordplaspolder).

Hoogheemraadschap van Delfland

- hoogheemraadschap Delfland heeft onlangs het implementatieplan Visie op watervoorziening vastgesteld. Daarin zijn de volgende projecten opgenomen, die afhankelijk van prioritering de komende jaren uitgevoerd zullen worden:
 - pilot hergebruik effluent;
 - onderzoek mogelijke terugdringing verzilting Parksluizen;
 - optimalisatie doorspoelplan boezem van Delfland;
 - onderzoek zelfvoorzienendheid glastuinbouw (casus Haagland), in het kader van Kennis voor Klimaat;
- hoogheemraadschap Delfland is betrokken bij de planvorming verzilting VZM. In het kader hiervan is het hoogheemraadschap ook betrokken bij de studie naar zoutbeperkende maatregelen Rijnmond;
- hoogheemraadschap Delfland is betrokken bij het Deltaprogramma.

Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard

- Knikpuntenanalyse;
- onderzoek maatregelen Nieuwe Waterweg (als een van de maatregelen van het deelprogramma Zoetwater);
- onderzoek droogtebestendigheid Groene Hart;
- onderzoek Deltamodel;
- Kennis voor klimaat (Hotspot Rotterdam en STOWA): o.a. onderzoek naar de invloed verzilting op ecologische watermilieu;
- een aspect dat de aandacht verdient zijn de lekverliezen uit het watersysteem (Ringvaart) Het is bij HHSK bekend dat er veel illegale inlaten zijn. De aanpak ervan is tijdrovend, maar hier kan door optimalisatie waarschijnlijk wel 'winst' geboekt worden. Illegale inlaten worden gebruikt voor afwijkende peilen, maar ook voor doorspoelen. HHSK streeft er naar het saneren van illegale inlaten op termijn uit te voeren in combinatie met herziening peilbesluiten;
- in het kader van Kennis voor Klimaat, Hotspot Rotterdam 2e tranche zoetwater, wordt een onderzoek gestart naar de gevolgen van verhoogde chloride gehalte voor het watersysteem. Met name door de MTR-doelstelling dat het chloridegehalte niet boven de 200 mg/l mag uitkomen. HHSK is een initiatiefnemer. Een pilot wordt voorbereid voor de Rotteboezem, waarbij gekeken wordt naar het effect van tijdelijke verhoogde zoutpieken op het ecosysteem.

Waterschap Hollandse Delta

- kierbesluit Haringvlietsluizen en het verplaatsen van inlaatpunten op het Haringvliet om de inname van zoetwater te garanderen. Omdat inlaatpunten verplaatst worden is er geen invloed van deze verzilting;
- verzilten Volkerak-Zoommeer en het verplaatsen van de inlaatpunten aldaar. Door de geplande verplaatsing heeft deze verzilting geen invloed op de zoetwatervoorziening;
- het bewust verzilten van natuurgebied Zuiderdiep door inlaat van water uit de Noordzee. Dit is een onderdeel van het project Deltanatuur. Hiervoor dienen ook maatregelen genomen te worden om te voorkomen dat het zoutwater zich gaat vermengen met het zoete landbouwwater.

1.6. Zeeland en West-Brabant

Afbeelding 1.6 toont een overzicht van de beschreven watergangen en kunstwerken in de regio Zeeland en West-Brabant.

1.6.1. Huidige situatie

Afbeelding 1.6. Overzicht regio Zeeland en West-Brabant



Volkerak-Zoommeer

Rijkswaterstaat Zeeland (DZL) heeft twee zoete watersystemen in beheer: Het Volkerak-Zoommeer (VZM) en het Kanaal Gent Terneuzen. Op de grens van deze watersystemen is er sprake van zoutindringing, externe verzilting. Het peil op het VZM wordt gehandhaafd tussen NAP -0,10 m en NAP +0,15 m, gemeten bij locatie Vossemeer. Ook wordt voor het groeiseizoen (april - september) gestuurd op een chloridegehalte van maximaal 450 mg/l (locatie Bathse brug). Bij watertekort of overschrijding van het zoutgehalte wordt via de Volkeraksluizen water ingelaten. Bij te hoog peil wordt via de Bathse Spuisluizen water afgelaten op de Westerschelde. Het zoute water wordt bij de Kreekraksluizen op afstand te houden door een overmaat aan zoet water via een gemaal op het Antwerps Kanaalpand uit te slaan en bij de Krammersluizen en Bergse diepsluis door een zoet-zoutscheiding. Onder normale omstandigheden is 22,5 m³/s bij de Volkeraksluizen beschikbaar voor het doorspoelen van het VZM. Hiervan wordt circa 3,5 m³/s op het Antwerps Kanaalpand gepompt en de overige kuubs worden bij Bath naar de Westerschelde gespuid. Voor schutverliezen: 9,5 m³/s; voor landbouw: 18 m³/s. In totaal is dus circa 50 m³/s vanuit het benedenrivierengebied beschikbaar voor het waterbeheer van het VZM.

De chloridegehalten zitten in de huidige situatie tegen de 450 mg/l aan, maar komen er ook soms boven uit. Er zit weinig rek in het huidige waterbeheer. Als er onvoldoende water aanwezig is om door te spoelen, dan stijgt het chloridegehalte in het VZM. Tot op heden is in de praktijk nauwelijks voorgekomen dat er onvoldoende water voor het doorspoelen van het VZM beschikbaar was.

Bijna elk jaar treden er in het VZM problemen op met blauw algenbloei. Het gebied is door beperkte doorspoelmogelijkheden rijk aan voedingsstoffen en de gebiedskwaliteit heeft daardoor een neergaande trend. Onderzoek hiernaar vindt plaats in de Planstudie Waterkwaliteit VZM.

Kanaal Gent-Terneuzen

Bij het sluisencomplex Terneuzen dringt zout water het Kanaal Gent Terneuzen binnen. De Nederlandse Staat heeft met België afspraken gemaakt over het beperken van de verzilting van het kanaal. Het sluiscomplex is daartoe uitgerust met een bellenscherm en een zoutkom. In de huidige situatie treden hier geen problemen op.

Waterschap Scheldestromen (i.o.)

De Zeeuwse deltaxwateren zijn, met uitzondering van het Volkerak-Zoommeer, zout waardoor op de Zeeuwse eilanden geen zoetwater vanuit het hoofdwatersysteem beschikbaar is. Het grond- en oppervlaktewater op de Zeeuwse eilanden is overwegend brak. Deze gebieden zijn geheel zelfvoorzienend. De landbouw is afhankelijk van de aanwezigheid van ondiepe, zoete regenwaterlenzen die zich door het neerslagoverschot op het brakke grondwater bevinden. In deze systemen zijn de gebruiksfuncties op de brakke omstandigheden ingesteld en zijn er geen verziltingsproblemen.

Rond het zoete Volkerak-Zoommeer is zoetwatervoorziening wel mogelijk. Op 6 locaties wordt zoet water uit het VZM onttrokken. Het gaat om watervoorziening van de volgende gebieden:

- Sint Philipsland;
- Tholen;
- Reijgersbergsche polder (in het oosten van Zuid-Beveland).

Al het water dat in Sint Philipsland wordt ingelaten wordt aangewend voor peilhandhaving. Een klein deel van Tholen, circa 10 %, wordt doorgespoeld voor de bestrijding van verzilting. Het benodigde debiet voor doorspoeling is berekend op 0,22 m³/s in de zomer van 2003. Het overig deel van Tholen ontvangt alleen ten behoeve van peilhandhaving water. In de Reijgersbergsche polder wordt voornamelijk water ingelaten voor peilhandhaving. Een klein deel wordt voor doelspoelen gebruikt en een nog kleiner deel wordt onttrokken voor beregening. De inlaat vanuit het VZM heeft een capaciteit van 0,35 m³/s. In Zuid-Beveland is tevens een waterleiding van het waterbedrijf Evides aanwezig, waar gebruikers tegen betaling zoetwater dat uit de Biesbosch afkomstig is, kunnen onttrekken.

In de huidige situatie treden geen problemen op als gevolg van verzilting. Vanwege de externe verzilting van het VZM komen de chloridegehalten soms boven de 450 mg/l uit, maar dit heeft nog niet eerder tot een innamestop geleid. De blauw algenbloei in het VZM leidt daarentegen halverwege de zomer van bijna elk jaar wel tot een inname stop. Dit om negatieve effecten van blauw algen op de ecologie van het regionale watersysteem te voorkomen. De belangrijkste groei van de landbouwgewassen is dan echter al achter de rug. In 2003 werd de inlaat echter begin juli gestaakt en toen is landbouwschade opgetreden in de Reijgersbergsche Polder [lit. 44].

Waterschap Brabantse Delta

Het beheergebied van waterschap Brabantse Delta ligt binnen de regio Noord-Brabant. Vanwege de interactie met het VZM wordt verzilting binnen het beheergebied van Brabantse Delta in de regio Zeeland en West-Brabant beschreven.

Er is sprake van een lichte mate van brakke kwel in het westen van het beheergebied van Brabantse Delta. Deze kwel is afkomstig uit het Volkerak-Zoommeer toen dit nog zout was. In de zone langs het Volkerak-Zoommeer en het Schelde-Rijnkanaal zijn enkele gevoelige teelten aanwezig waar de brakke kwel het hevigst is. Met name bij de Sabina-Hendricapolder en polder Nieuw-Vossemeer zijn overschrijdingen van de normen bekend (ongeveer tot 800-1.200 mg/l). Deze overschrijdingen kunnen in principe elke zomer optreden als er een tijd geen neerslag valt. In dat geval wordt er doorgespoeld met zoet water. Er wordt ook water ingelaten voor peilhandhaving en doorspoeling ten behoeve van de waterkwaliteit. Vanwege het incidentele karakter is de bijdrage voor verziltingsbestrijding verwaarloosbaar klein. Als inlaat vanuit het VZM niet mogelijk is, wordt water aangevoerd via het buitenpand Wilhelminakanaal (Amer). In het hoofdsysteem zijn nu geen problemen met betrekking tot verzilting.

Er zijn in West-Brabant ook enkele polders die rechtstreeks water innemen vanuit het Schelde-Rijnkanaal. De inlaten zijn, voor zover bekend, niet benoemd in een waterakkoord met Rijkswaterstaat. Bij regulier beheer wordt gemiddeld circa 0,4 m³/s ingelaten, waarvan circa 25 % wordt gebruikt voor verziltingsbestrijding.

1.6.2. Afspraken

Volkerak-Zoommeer

In het waterakkoord Volkerak-Zoommeer is afgesproken dat onder normale omstandigheden 22,5 m³/s bij de Volkeraksluizen beschikbaar is voor het doorspoelen van het VZM, zodat het chloridegehalte bij Bath onder 450 mg/l blijft. De 22,5 m³/s wordt 100 % gebruikt voor verziltingsbestrijding door middel van doorspoelen. In aanvulling op de afgesproken 22,5 m³/s wordt bij de Volkeraksluizen water ingelaten ten behoeve van de compensatie van de onttrekkingen uit het VZM. De debieten die door de waterschappen Scheldestromen (i.o.) en Brabantse Delta uit het VZM worden onttrokken zijn in het waterakkoord VZM niet gekwantificeerd. Het doorspoelen ten behoeve van verziltingsbestrijding heeft geen effect op de bestrijding van de blauw algenbloei. Hiervoor is minimaal een factor 10 meer nodig.

Kanaal Gent-Terneuzen

De Nederlandse Staat heeft in 1960 met België een verdrag gesloten, waarin is vastgelegd dat België een gemiddeld debiet van minimaal 13 m³/s door het kanaal realiseert voor het wegspoelen van het zoute water. Tevens is afgesproken dat Nederland er voor zorgt dat het dieptegemiddelde chloridegehalte op 2200 m ten zuiden van het sluiscomplex onder de 3500 mg/l blijft.

Waterakkoord Wilhelminakanaal (Midden Limburg en Noord-Brabantse Kanalen)

In het waterakkoord Midden Limburg en Noord-Brabantse Kanalen is vastgelegd dat er maximaal 11 m³/s door het waterschap mag worden ingelaten vanuit het buitenpand Wilhelminakanaal (Amer). In

de praktijk is deze waarde gemiddeld $1-1,5 \text{ m}^3/\text{s}^1$ (met een maximum van ca. $7 \text{ m}^3/\text{s}$) vanwege het benodigde verhang. Dit water wordt ingelaten om de Mark door te spoelen (100 % waterkwaliteit) en om het peil in de Mark-Vliet boezem en aanliggende polders te handhaven als inlaat vanuit het VZM niet mogelijk is. De bijdrage voor verziltingsbestrijding is verwaarloosbaar klein. Er wordt alleen zeer incidenteel doorgespoeld in enkele polders waar brakke kwel soms boven de norm uitkomt.

1.6.3. Ontwikkelingen

Hoofdsysteem

De verwachting is dat de verzilting van het hoofdsysteem in de nabije toekomst (uitgaande van huidige situatie) toeneemt door:

- zeespiegelstijging, waardoor de zoutindringing bij de schutsluizen op de grensvlakken tussen zoet en zout water toeneemt;
- lagere rivierafvoeren (klimaatverandering) zal leiden tot een toename van de verzilting van het Volkerak-Zoommeer. Volgens de KNMI+scenario's zal de beschikbaarheid van zoet water in de zomer afnemen;
- daarnaast wordt verwacht dat het aantal vaarbewegingen zal toenemen, met mogelijk een verhoogde storingskans van de zoet-zoutscheiding bij de Krammersluizen (in de huidige situatie).

Deze processen kunnen er toe leiden dat de norm van 450 mg/l op het VZM in de toekomst niet meer gehaald kan worden.

Waterschap Scheldestromen (i.o.)

- de verwachte zeespiegelstijging en de daling van de bodem, waar veen aan de oppervlakte komt, leiden tot een toename van de zoute kwelflux in de polders. Er wordt verwacht dat een toename van de kwelflux niet tot problemen leidt. Anders gezegd: er is al verzilting; de brakke wateren worden nog iets brakker, maar dit wordt doorgaans niet als een probleem gezien. Het effect van de klimaatverandering zal daarom naar alle waarschijnlijkheid met name merkbaar zijn in de afname van de omvang van neerslaglenzen in de percelen en in de afname van de beschikbaarheid en de kwaliteit van zoetwater in het hoofdwatersysteem voor doorspoeling, beregening en peilhandhaving [lit. 6.];
- Met de verwachte klimaatontwikkeling neemt de afhankelijkheid van het hoofdwatersysteem toe. Met de plannen van de verzilting van het VZM wordt het regionale watersysteem afgekoppeld van het hoofdwatersysteem van Zeeland en voorzien van een alternatief. Het regionale watersysteem wordt dan naar verwachting afhankelijk van de afvoer van de Maas;
- in de literatuur wordt de groei van kapitaalintensieve teelt in Zeeland als autonome ontwikkeling genoemd. Het is echter de vraag in hoeverre de beschikbaarheid van zoetwater hiervoor een voorwaarde is. In die zin is de genoemde groei van kapitaalintensieve teelt geen autonome ontwikkeling.

Waterschap Brabantse Delta

- de brakke kwel blijft naar verwachting ongeveer gelijk. Wel is er een trend in de landbouwsector naar schaalvergroting en meer kapitaalintensieve teelten met een meer kritische vraag naar zoet water. De impact hiervan is relatief klein. Doordat er meer kritische teelten plaatsvinden, zal de doorspoelbehoefte iets toenemen, maar er wordt door het waterschap Brabantse Delta ook ingespeeld op (toekomstige) zelfvoorzienendheid. De huidige watervraag blijft hiervoor vrij klein, een toename zal dus nauwelijks merkbaar zijn ten opzichte van de overige watervragen (peilhandhaving, doorspoeling in verband met blauwalgen);

¹ De aanvoer vanuit de Amer/benedenpand Wilhelminakanaal is de laatste jaren echter beduidend hoger. Dit is mede het gevolg van het doorspoelbeleid van waterschap Brabantse Delta, dat officieel sinds 2005 in werking is getreden, waarbij primair wordt doorgespoeld ter voorkoming van blauwalgen op de Mark-Vliet boezem zelf.

- de ontwikkelingen die er zijn, hebben te maken met het anticiperen op een mogelijk zout Volkerak-Zoommeer. Sommige agrariërs streven meer zelfvoorzienendheid na om minder afhankelijk te worden van het VZM. Het waterschap onderzoekt methoden om het water beter vast te houden in de gebieden zelf op de juiste tijdstippen. Droge periodes zien we over het algemeen vaak van te voren aankomen en hierop kan beter gereageerd worden door beter voorbereid te zijn. Het onderzoek naar (operationele) beslissingsondersteunende systemen op dit gebied is net gestart. Enkele polders zijn afhankelijk van directe inlaat van zoet water vanuit het Volkerak-Zoommeer. Andere polders zijn indirect afhankelijk. Daarnaast speelt zoutindringing in de Brabantse riviertjes een rol. Onderzoek heeft aangetoond dat tijdens een droge periode (groei-eizoen) het zout tot aan Breda kan komen. De sluzen tussen de riviertjes en het VZM zullen weer het hele jaar in gebruik moeten worden genomen. Aanvullende maatregelen bij deze sluzen om zoutindringing te voorkomen zijn ook nodig (bellenschermen, sluisdrempeel en doorspoelen). Een nieuwe zoetwateraanvoerroute is onderzocht, deels via de huidige inlaatduiker bij Oosterhout en deels via de Roode Vaart, die weer verbonden moet worden met de Mark. Een debiet van ongeveer 20 - 22,5 m³/s zal nodig zijn voor het uitspoelen van zout water (10 m³/s) en het leveren van zoetwater aan de polders (15 m³/s; incl. doorvoer naar Tholen en St. Philipsland);
- Kierbesluit. De invloed van het kierbesluit bij de Haringvlietsluizen zal echter niet merkbaar zijn in West-Brabant. Eventueel wel in een toename van de benodigde hoeveelheid zoet water vanuit het Hollands Diep en Haringvliet om de zoet-zoutgradiënt bij deze sluzen in stand te houden. Hierdoor is wellicht minder water beschikbaar voor het Brabantse watersysteem.

Verzilting Volkerak-Zoommeer

Er zijn plannen om het VZM te verzilten, waardoor de gebiedskwaliteit zal toenemen en divers ontwikkelingen mogelijk zijn. Het MER-besluit is in 2011 gepland; het uitvoeringsbesluit in 2012 en in 2015 dient de verzilting te zijn gerealiseerd. Onderdeel van het project is het uitwerken van een alternatieve zoetwatervoorziening (omdat het VZM als zoetwaterbron vervalt), waardoor een robuustere zoetwatervoorziening ontstaat met aanzienlijk lager chloridegehalte.

1.6.4. Projecten

Rijkswaterstaat Zeeland

- planstudie Waterkwaliteit VZM. Bij mogelijke realisatie van het zoute alternatief wordt de zoet-zoutgrens verplaatst naar de Volkeraksluizen;
- onderzoeksproject Zoutlekproef Stevinluizen; wordt uitgevoerd door Deltares en de Waterdienst. De resultaten van dit onderzoek betreffende effectieve zoutlekbepurende maatregelen zullen, bij een verzilting van het VZM, worden toegepast bij de Volkeraksluizen;
- verkenning van de mogelijkheden van het uitvoeren van een pilot Waterhouderij. In deze pilot zal een ondernemer regenwater winnen, distribueren en verkopen. Beoogde deelnemende partijen: Deltares (Esther v. Baren), ZLTO, waterschap Scheldestromen, Provincie Zeeland, DZL.

Waterschap Scheldestromen (i.o.)

- op microniveau worden door waterschap Scheldestromen i.o. verschillende waterconserveringsprojecten uitgevoerd;
- onderzoeksproject Water uit de Wal. Er wordt onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om overtollig water uit de Brabantse Wal naar Zuid Beveland te leiden en te conserveren. Dit water wordt momenteel op de Westerschelde geloosd. Deze studie is gestart als gevolg van de plannen voor de verzilting van het VZM. Eén van de mogelijkheden is een nieuwe watervoorziening van de Reijgersbergsche polder;

Waterschap Brabantse Delta

- onderzoek naar mitigerende maatregelen bij het verzilten van het VZM. Zie verder bij de beschreven ontwikkelingen voor waterschap Brabantse Delta;

- meekoppelkans Binnenschelde en Markiezaatmeer. Als het Volkerak-Zoommeer zout wordt gemaakt, zou het nuttig kunnen zijn om de Binnenschelde en eventueel het Markiezaatmeer ook weer meer te verzilten om de huidige waterkwaliteitsproblemen met nutriënten tegen te gaan. Ook zal een beperkt getijde wellicht weer mogelijk zijn ('Bergen op Zoom aan zee'). Het onderzoek naar deze meekoppelkans is opgenomen in het (concept) uitvoeringsprogramma Zuidwestelijke Delta 2010-2015+.

In opdracht van de stuurgroep Zuidwestelijke Delta is door het programmabureau Zuidwestelijke Delta een uitvoeringsprogramma Zuidwestelijke Delta 2010-2015+ opgesteld. Dit programma is een gebiedsgerichte uitwerking voor de zuidwestelijke deltagebied van het Nationaal Waterplan en het Nationale Deltaprogramma. De provincies Zuid-Holland, Zeeland en Noord-Brabant hebben samen met het rijk, de betrokken waterschappen en maatschappelijke organisaties gewerkt aan de totstandkoming van dit programma. Onderdeel hiervan is o.a. het verzilten van het Volkerak-Zoommeer en een pakket aan maatregelen ten behoeve van een duurzame zoetwatervoorziening voor de regio. De planning is om het definitieve uitvoeringsprogramma in maart 2011 aan te bieden aan de staatssecretaris Water van het ministerie van I&M en de staatssecretaris Natuur van het ministerie van EL&I.