



Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Joint Fact Finding zoet water

Eindrapportage voor de Rijksstructuurvisie Grevelingen en
Volkerak-Zoommeer



Colofon

Deze eindrapportage Joint Fact Finding zoet water is opgesteld op verzoek van de stuurgroep Zuidwestelijke Delta.

| | |
|------------------------|--|
| Begeleiding: | Afstemoverleg Zoet Water Zuidwestelijke Delta |
| Tekst en illustraties: | Jan Baltissen, Royal Haskoning DHV Ies de Vries, Deltares Erik Jan van der Meer, DLG |
| Fotografie: | Loes de Jong, Middelburg |
| Vormgeving: | PHGR communicatie, Goes |

Den Haag, oktober 2014

Inhoud

| | |
|---|-----------|
| Inleiding en leeswijzer | 7 |
| Deel 1: Het proces van de Joint Fact Finding zoet water voor de Rijksstructuurvisie Grevelingen en Volkerak-Zoommeer | 8 |
| 1 Vraagstelling | 10 |
| 2 Doel van deze rapportage | 10 |
| 3 Historisch perspectief | 10 |
| 4 Opzet Joint Fact Finding zoet water Rijksstructuurvisie Grevelingen en Volkerak-Zoommeer | 11 |
| 5 Relatie met andere producten gerelateerd aan de Rijksstructuurvisie | 12 |
| 6 Relatie met vraagstukken op landelijk niveau | 12 |
| 7 Samenvattende conclusies | 12 |
| Deel 2: Resultaten van de Joint Fact Finding zoet water voor de Rijksstructuurvisie Grevelingen en Volkerak-Zoommeer | 14 |
| 1 Algemene uitgangspunten | 16 |
| 1.1 Relevante gebieden en gebruiksfuncties | 16 |
| 1.2 Voorzieningenniveau | 16 |
| 1.3 Piekwatervraag | 16 |
| 1.4 Autonome ontwikkeling | 17 |
| 1.5 Factsheets | 17 |
| 2 Beschrijving huidige situatie met een zoet Volkerak-Zoommeer | 18 |
| 2.1 Belangrijkste kenmerken huidige situatie | 18 |
| 2.2 Piekwatervraag | 18 |
| 2.3 Waterkwaliteit | 18 |
| 2.4 Leveringszekerheid | 22 |
| 2.5 Effect van de klimaatwijziging | 25 |
| 3 Beschrijving situatie met een weer zout Volkerak-Zoommeer | 26 |
| 3.1 Belangrijkste kenmerken bij een weer zout Volkerak-Zoommeer | 26 |
| 3.2 Piekwatervraag | 27 |
| 3.3 Waterkwaliteit | 28 |
| 3.4 Leveringszekerheid en efficiency | 30 |
| 3.5 Effect van de klimaatwijziging | 31 |
| 4 Samenvattende tabellen | 32 |
| 5 Kosten en baten zoetwatervoorziening | 34 |
| 6 Kennisleemten | 35 |

| | |
|--|-----------|
| Deel 3: Factsheets per deelgebied | 36 |
| 0 Definities van gebruikte termen in de factsheets | 38 |
| 1 Sint Philipsland | 40 |
| 2 Tholen | 42 |
| 3 Reigersbergsche polder | 44 |
| 4 PAN-polders (Prins Hendrik, Auvergnepolder, Nieuw Vossemeer) | 46 |
| 5 Oostflakkee | 48 |
| 6 Mark-Dintel-Vliet-systeem | 50 |
| 7 Voorne-Putten | 52 |
| 8 Goeree-Overflakkee (inlaat WSHD ten behoeve van landbouw, uitgezonderd Oostflakkee) | 54 |
| 9 Inlaat vanuit Haringvliet voor drinkwaterproductie Goeree-Overflakkee en Schouwen-Duiveland | 56 |
| 10 Hoeksche Waard (deel ten westen van Volkeraksluizen) | 58 |
| 11 Delfland | 60 |
| 12 Industrie Rijnmond (Pernis, Botlek, Europoort, Maasvlakte) innamepunten Evides in Brielse Meer | 62 |
| 13 Volkeraksluizen en maatregelen hoofdwatersysteem | 64 |
| | |
| Deel 4: Literatuur, deelnemers en betrokkenen, bijlagen | 66 |
| Literatuur | 68 |
| Deelnemers en betrokkenen | 70 |
| Bijlagen: | 72 |
| 1 Schipper, P.N.M., G.M.C.M. Janssen, N.B.P. Polman, V.G.M. Linderhof, P.J.T. van Bakel, H.M. Massop, R.A.L. Kselik en L.C.P.M. Stuyt, 2014. Effect zout Volkerak-Zoommeer op de zoetwatervoorziening van de landbouw. Berekening droogte- en zoutschade met €ureyopener 2.1 voor Tholen, St. Philipsland, Oostflakkee, Reigersbergsche en PAN-polders. Alterra-rapport 2511. (samenvatting). | 72 |
| 2 Schipper, P.N.M., juni 2014, memo €ureyopener aanvullende berekeningen op rapport 2511 met beperkte inlaatdebieten, WUR-Alterra. | 75 |
| 3 Tieman, R., 2014, Effecten hoger chloridegehalte in het Brielse Meer als gevolg van een Volkerak-Zoommeer Zout t.b.v. de Joint Fact Finding Zoetwatervoorziening, Deltalinqs. | 80 |
| 4 Voogt, W., 2013, Effect verzilt Volkerak Zoommeer op gietwaterkwaliteit voor glastuinbouw Westland. Memo Wageningen UR glastuinbouw. | 85 |

Inleiding en leeswijzer

In mei 2012 heeft het Ministerie van Infrastructuur en Milieu in overleg met de stuurgroep Zuidwestelijke Delta besloten om de Rijksstructuurvisie Grevelingen en Volkerak-Zoommeer op te stellen. Aan de hand van deze Rijksstructuurvisie en de Deltabeslissingen zal het kabinet een besluit nemen over de ontwikkelingsrichting van de Grevelingen en het Volkerak-Zoommeer.

Bij de afbakening van de Rijksstructuurvisie is een achttal alternatieven gedefinieerd die onderzocht worden. Binnen deze alternatieven is een van de vraagstukken het weer zout maken van het Volkerak-Zoommeer. Voor alle betrokken partijen was duidelijk dat het mogelijk weer zout worden van het Volkerak-Zoommeer gevolgen heeft voor de zoetwatervoorziening in het gebied.


In mei 2012 is de kennis over de zoetwatervoorziening in de zuidwestelijke delta vastgelegd in de “zoetwaterrapportage 2012” [7]. Na het verschijnen van deze rapportage en de hierop gebaseerde vervolgstudies zijn op basis van voortschrijdend inzicht vragen opgekomen over de beschikbaarheid van de juiste basisinformatie. Dit betekende dat behoefte ontstond om de reeds beschikbare kennis te actualiseren en relevante nieuwe kennisvragen zo mogelijk te beantwoorden.

Het Volkerak-Zoommeer en het gebied dat beïnvloed wordt door het mogelijk weer zout worden van dit meer valt binnen de invloedssfeer van drie provincies en drie waterschappen. Het zoete water uit het Volkerak-Zoommeer en omliggende zoete wateren wordt gebruikt voor drinkwaterproductie, industrie, peilhandhaving, beregening ten behoeve van de landbouw en doorspoeling. Het aantal partijen en de diverse belangen leidden ertoe dat het noodzakelijk was om de feiten zo veel mogelijk in gezamenlijkheid op een rij te krijgen. De stuurgroep Zuidwestelijke Delta heeft vervolgens besloten om een proces van Joint Fact Finding zoet water met de relevante partijen te doorlopen. Deze eindrapportage is de vastlegging van dat proces.

De resultaten van het proces zijn gebruikt als bouwsteen voor de Rijksstructuurvisie Grevelingen en Volkerak-Zoommeer.

Deze eindrapportage is opgebouwd uit drie delen. Deel 1 gaat in op het proces van de Joint Fact Finding, beschreven wordt hoe de resultaten tot stand zijn gekomen, en wat de belangrijkste conclusies zijn. Daarna volgen in deel 2 en 3 de inhoudelijke resultaten van de Joint Fact Finding. In het algemene deel hiervan (deel 2) zijn de algemene uitgangspunten, de beschrijving van de huidige situatie met een zoet Volkerak-Zoommeer en de beschrijving van de situatie met een zout Volkerak-Zoommeer vastgelegd. Vervolgens zijn per deelgebied de feiten vastgelegd in een factsheet (deel 3).



A photograph of a grassy field with a stream in the foreground and cows grazing in the background. The stream flows from the left towards the center, with some white foam visible. The grass is lush and green. In the background, several cows are grazing on a slight rise. The sky is blue with some light clouds.

Deel 1

Het proces van de Joint Fact Finding zoet water voor de Rijksstructuurvisie Grevelingen en Volkerak-Zoommeer

Locatie: inlaat Eendracht, St. Philipsland

1 Vraagstelling

In 2012 is door de stuurgroep Zuidwestelijke Delta besloten om een proces van Joint Fact Finding zoet water met de relevante partijen te doorlopen om op deze wijze een zo breed mogelijk gedeeld beeld te krijgen van de zoetwatersituatie bij een blijvend zoet en een weer zout Volkerak-Zoommeer. Bij het besluit zijn de volgende 5 bestuurlijke onderwerpen geformuleerd waar de Joint Fact Finding zich op moest concentreren:

1. het vaststellen van de referentiesituatie voor de huidige zoetwateraanvoer en –gebruik (nulsituatie, nodig om effecten van veranderingen te kunnen kwantificeren en kwalificeren);
2. effecten van de zoutlekage via de Volkeraksluizen voor de zoetwaterfunctie van het Haringvliet/Hollandsch Diep, dit in relatie tot afspraken die hierover eerder in de stuurgroep Zoetwater ZHZ en de stuurgroep ZW Delta zijn gemaakt;
3. betekenis van de toepassing van de verdringingsreeks op benodigde zoetwatermaatregelen bij een eventuele keuze voor een weer zout Volkerak-Zoommeer;
4. effecten van een mogelijke onttrekking van water aan het hoofdwatersysteem voor het tegengaan van zoutindringing in de Rijnmond en mogelijke maatregelen om dit te beperken (bellenpluimen in de Nieuwe Waterweg, doorvoer Krimpenerwaard), zoals deze onder aansturing van de daarvoor bestemde stuurgroep(en) worden uitgewerkt);
5. bepaling van de baten van een verbeterde zoetwateraanvoer of de mogelijk schade van hogere chloridegehalten in het water dat nu reeds wordt ingenomen.

De belangrijkste onderdelen van de opdracht voor de Joint Fact Finding waren het vaststellen over welke onderwerpen inhoudelijke overeenstemming bestaat en welke onderwerpen nader onderzocht moesten worden voor de besluitvorming in het kader van de Rijksstructuurvisie Grevelingen en Volkerak-Zoommeer.

Het proces heeft geleid tot beantwoording van bovenstaande vragen, de resultaten van de Joint Fact Finding zijn gebruikt in het MER en de MKBA en in de Rijksstructuurvisie Grevelingen en Volkerak-Zoommeer.

2 Doel van deze rapportage

Deze eindrapportage is bedoeld om de resultaten van de Joint Fact Finding vast te leggen. De resultaten zoals vastgelegd in deze rapportage zijn een bouwsteen voor het opstellen van de Rijkstructuurvisie Grevelingen en Krammer-Volkerak. Hierbij is het van belang om te beseffen dat de gepresenteerde feiten een momentopname zijn. Het is een vastlegging gebaseerd op de meetcijfers tot en met

2013. De inzichten en berekeningen voor een weer zout Volkerak-Zoommeer zijn zo actueel mogelijk meegenomen tot en met het tweede kwartaal van 2014. Nieuwe metingen en nieuwe inzichten in het complexe systeem van zoet en zout water leiden onvermijdelijk tot het aanpassen van de in deze rapportage gepresenteerde feiten. Voor nu zijn de gepresenteerde gegevens de best mogelijke benadering van de werkelijkheid en dus gehanteerd.

Deze eindrapportage geeft een beeld van de kennis op dit moment en van de belangrijkste onderwerpen die na besluitvorming over een zout Volkerak-Zoommeer nader moeten worden uitgewerkt.

3 Historisch perspectief

Wegens jaarlijkse overmatige blauwalgenbloei in de voorafgaande jaren en een calamiteuze vogelsterfte als gevolg daarvan in 2002, is waterbeheerder Rijkswaterstaat in 2004 de Planstudie Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer gestart. In 2007 werd duidelijk dat deze problematiek het meest effectief bestreden kon worden door het Volkerak-Zoommeer weer zout te maken door middel van een beperkt getij. Het Bestuurlijk Overleg Krammer Volkerak (BOKV) vertaalde dit in 2008 in een pleidooi richting toenmalig staatssecretaris Huizinga-Heringa voor het zout maken van het meer en het instellen van een beperkt getij als afdoende oplossing van de toen manifeste overlast. In dezelfde brief gaf het BOKV ook aan dat van verzilting slechts sprake kan zijn indien een alternatieve zoetwatervoorziening wordt aangelegd voor de gebieden rondom het Volkerak-Zoommeer. Naar aanleiding van de brief van het BOKV heeft de staatssecretaris de stuurgroep Zuidwestelijke Delta verzocht advies uit brengen over de wijze waarop aan de “ja mits” van het BOKV zou kunnen worden voldaan. Dit advies “Zoet water Zuidwestelijke Delta, een voorstel voor een regionale zoetwatervoorziening” is in juni 2009 aangeboden aan de staatssecretaris en vervolgens in de vorm van het “Spoorboekje zoetwater” concreet uitgewerkt. De resultaten zijn vastgelegd in de “Zoetwaterrapportage 2012” [7] die in mei 2012 samen met de uitgewerkte “Milieueffectrapportage Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer, ontwerp-MER” [3], “Geactualiseerde Kosten-Batenanalyse Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer” [12] en “Projectnota Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer. Uitwerking technische maatregelen voor MIRT3 besluit” [6] aan de inmiddels aangetreden staatssecretaris Atsma is aangeboden als basis voor de Rijksstructuurvisie Grevelingen en Volkerak-Zoommeer.

De Joint Fact Finding maakt onderdeel uit van de Rijksstructuurvisie Grevelingen en Volkerak-Zoommeer en beoogt de huidige feitenkennis ten aanzien van de zoetwatervoorziening in het gebied in de directe omgeving van het Volkerak-Zoommeer en de invloedssfeer ervan weer te geven.

4 Opzet Joint Fact Finding zoet water Rijksstructuurvisie Grevelingen en Volkerak-Zoommeer

Deze eindrapportage is het resultaat van het proces dat in de afgelopen periode is doorlopen. Het proces was gericht op het vaststellen van feiten en het (h)erkennen van ontbrekende informatie en kennis. Door partijen zijn alle beschikbare gegevens geïnventariseerd en geordend. Inzichten, kennis en gegevens zijn ingebracht en in diverse overleggen is bepaald over welke gegevens de partijen het eens waren en waar partijen elkaar niet in konden vinden. Ook is geïdentificeerd op welke punten meer onderzoek mogelijk is.

Royal Haskoning DHV (RHDHV) begeleidde het proces en heeft daarvoor een procesopzet gemaakt. Het proces was gepland om plaats te vinden in drie plenaire overleggen, de zogenaamde versnellingsdagen. Het proces is hieronder weergegeven in een schematisch overzicht (figuur 1).

Drie versnellingsdagen waren voorzien; de eerste voor het vaststellen van de huidige situatie met een zoet Volkerak-Zoommeer, de tweede voor het vaststellen van de consequenties van een zout Volkerak-Zoommeer en de derde voor het vaststellen van de gegevens voor de kosten- en batenberekening van een zout Volkerak-Zoommeer.

De versnellingsdagen zijn gehouden op 3 juni, 3 september en 24 oktober 2013. Bij deze bijeenkomsten zijn steeds onderwerpen waarover consensus bestond "in de kluis" gelegd

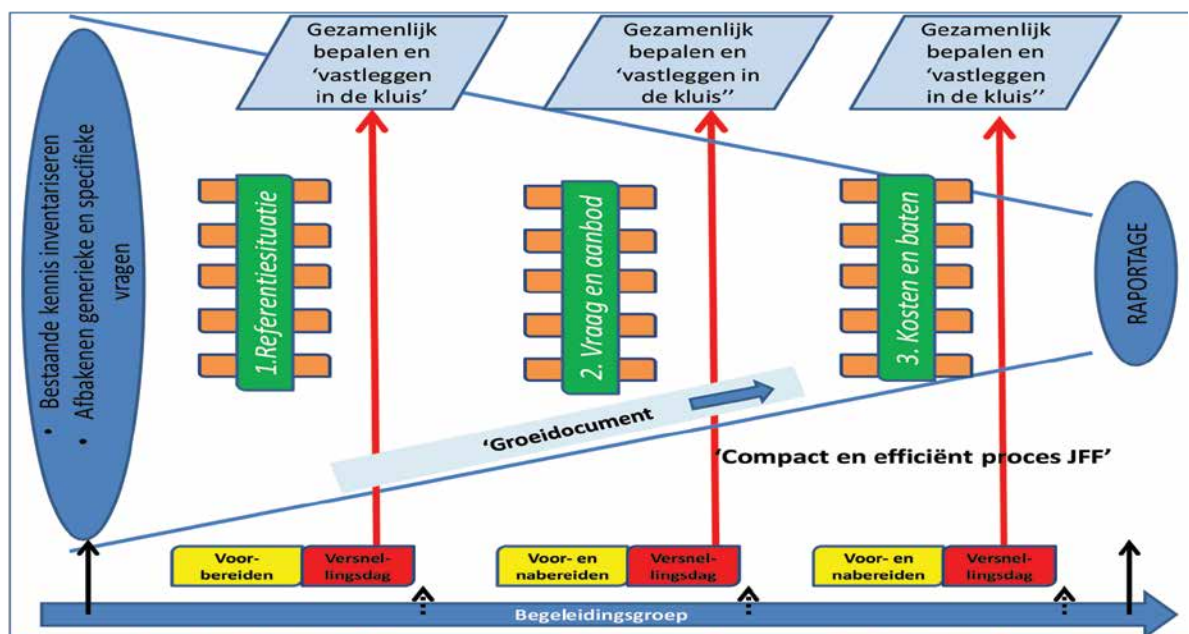
om vervolgens ingebracht te kunnen worden in de volgende bijeenkomst. Vertegenwoordigers vanuit de waterschappen, provincies, Evides Waterbedrijf, land- en tuinbouw, industrie, Havenbedrijf Rotterdam, Rijkswaterstaat, onderzoeksinstituten en de ministeries van Infrastructuur en Milieu en van Economische Zaken zijn uitgenodigd en via verslaglegging geïnformeerd.

Er is een grote bijdrage geleverd door de verschillende betrokkenen tijdens de bijeenkomsten en zeker ook in de periodes tussen de bijeenkomsten. Via tussentijdse contacten en individueel uitzoekwerk is informatie ingebracht voor de versnellingsdagen. Achterin deze rapportage is een lijst van betrokkenen opgenomen.

Gaande het proces is afgeweken van de oorspronkelijke planning. Dit had verschillende oorzaken. Zo was er meer onbekend en minder consensus over bestaande zoetwateraanvoeren en zoetwaterbehoeftes dan vooraf ingeschat en was er meer tijd nodig voor bilateraal overleg om de huidige situatie goed vast te leggen. Ook is aandacht nodig geweest om de gehanteerde begrippen met elkaar te delen en zijn voor een aantal onderwerpen onderzoeksvragen uitgezet, wat eerder niet voorzien was.

Om de fact finding te convergeren heeft RHDHV steeds de vraag gesteld "waar zijn jullie het over eens, welke feiten zijn afgetikt en kunnen in een denkbeeldige kluis worden opgeborgen". Dit middel werd bewust ingezet om het risico te beperken dat discussies steeds weer over gedaan zouden worden.

Schematische weergave aanpak en resultaat Joint Fact Finding



Figuur 1. Schematische weergave aanpak en resultaat Joint Fact Finding.

Als gevolg van voortschrijdend inzicht moesten eerder “in de kluis” opgenomen onderwerpen toch opnieuw besproken worden. Dit heeft het Joint Fact Finding proces complexer gemaakt, meer gevraagd aan begeleiding en aan tijd.

De grote betrokkenheid van de deelnemers is onder andere gebleken uit het oppakken van de eigen verantwoordelijkheid. Waterschappen, Rijkswaterstaat en het kernteam van de Rijksstructuurvisie Grevelingen en Volkerak-Zoommeer zijn op 10 januari 2014 in Roosendaal een dag bijeen geweest om alle factsheets nauwgezet door te nemen en vast te stellen. Net voor de slotbijeenkomst is door de Zeeuwse partijen de bestuurlijke beslissing over zoetwateraanvoer bij een zout Volkerak-Zoommeer ingebracht [1].

Op 20 mei 2014 is een slotbijeenkomst gehouden waarna de resultaten van het door RHDHV begeleidde proces als basis gebruikt is voor dit eindrapport. Vervolgens is het inhoudelijke deel van het rapport afgerond door Deltares aan de hand van bilaterale contacten met de waterbeheerders.

De inhoudelijke resultaten van de Joint Fact Finding zijn vastgelegd in deel 2 en deel 3 van deze eindrapportage.

5 Relatie met andere producten gerelateerd aan de Rijksstructuurvisie

Zoals hiervoor aangegeven zijn de resultaten van het proces van Joint Fact Finding een bouwsteen voor de Rijksstructuurvisie Grevelingen en Volkerak-Zoommeer. De gegevens uit de factsheets zijn overgenomen als invoer voor de berekeningen in de €ureyeopener waarna vervolgens de €ureyeopener resultaten gebruikt zijn in de MKBA. €ureyeopener is een beleidsondersteunend model dat door Alterra, LEI, Bakelse Stroom en Deltares is ontwikkeld voor beantwoording van vragen over zoetwatervoorziening in tijden van schaarste. De rapportages over de berekeningen met €ureyeopener zijn opgenomen in Alterra rapport 2511 [11] en bijbehorende aanvullende berekeningen. De samenvatting van het Alterra rapport en de verslaglegging van de aanvullende berekening zijn opgenomen als bijlage 1 en 2 in dit rapport. Gegevens uit de factsheets zijn eveneens gebruikt voor het opstellen van het plan-MER. Het betreft onder andere de gegevens over het voorzieningenniveau in de huidige situatie met een zoet en een weer zout meer, wanneer gebruik wordt gemaakt van een alternatieve zoetwatervoorziening en zout bestrijdende maatregelen.

6 Relatie met vraagstukken op landelijk niveau

De periode waarin de Joint Fact Finding zoet water Volkerak-Zoommeer uitgevoerd is viel samen met de totstandkoming van het Deltaprogramma. De resultaten van de Joint Fact Finding zijn ingebracht bij het opstellen van de Voorkeursstrategie Zuidwes-

telijke Delta en bij de Deltabeslissing Zoetwater en omgekeerd. Tijdens de Joint Fact Finding zijn diverse landelijke thema's aangesneden. Zo is de relatie met de landelijke verdringingsreeks meerdere keren aan de orde geweest. Op het moment dat er gediscussieerd werd over leveringszekerheid was de positie van de aanvoer van water binnen de verdringingsreeks een belangrijk aandachtspunt.


Binnen het Deltaprogramma Zoetwater is uitvoerig van gedachten gewisseld over het thema voorzieningenniveau. Ook binnen het traject van de Joint Fact Finding is dit een gespreksonderwerp geweest en is geprobeerd om een regionale invulling aan dit begrip te geven. De resultaten uit deze regionale discussie kunnen als inbreng gelden voor het landelijke vervolg van het Deltaprogramma.

7 Samenvattende conclusies

Het proces van de Joint Fact Finding Grevelingen en Volkerak-Zoommeer heeft geleid tot een verdiept inzicht in de feiten die de basis vormen voor de besluitvorming voor de Rijksstructuurvisie Grevelingen en Volkerak-Zoommeer. Veel van deze feiten zijn in overeenstemming met alle partijen vastgelegd.

- Er is een goed overzicht gekregen van de verschillende gebieden die beïnvloed worden door een veranderend Volkerak-Zoommeer.
- Er is een bredere acceptatie gekomen om voorzieningenniveau te beschrijven aan de hand van de begrippen kwantiteit, kwaliteit en leveringszekerheid.
- Het systeem van zoetwatervoorziening voor drinkwaterproductie, industrie, peilhandhaving, berekening ten behoeve van de landbouw en doorspoeling is meer inzichtelijk, er is overzicht gekomen en deelonderwerpen zijn benoemd.
- De €ureyeopener is functioneel gemaakt tot een goed model voor zoetwatervoorziening in de zuidwestelijke delta, waarbij onderkend is dat validatie van het model met praktijkgegevens nodig is.
- Kennisleemten zijn geïdentificeerd om na besluitvorming over de Rijksstructuurvisie Grevelingen en Volkerak-Zoommeer nader te onderzoeken, een aantal kennisvragen zal worden opgepakt bij het vervolg op het deltaprogramma zoetwater.
- Er is bewustzijn gekweekt over de waarde en toepasbaarheid van de vuistregel van 0,3 l/s/ha die in de praktijk wordt gehanteerd voor het vaststellen van de wateraanvoer naar landbouwgebieden, de waarde van deze vuistregel is beperkt en niet algemeen geldend.





Deel 2

Resultaten Joint Fact Finding zoet water voor de Rijksstructuurvisie Grevelingen en Volkerak-Zoommeer

Locatie: Inlaat Bernisse

1. Algemene uitgangspunten

1.1 Relevante gebieden en gebruiksfuncties

Meerdere gebieden en gebruiksfuncties van zoet water in de zuidwestelijke delta worden direct of indirect beïnvloed door een weer zout Volkerak-Zoommeer (VZM). De gebieden zijn opgedeeld in 5 categorieën;

1. Gebieden die in de huidige situatie water inlaten vanuit het zoete VZM. Deze gebieden krijgen een nieuwe wateraanvoer bij een weer zout VZM.
 - Brabantse polders langs de Eendracht, de zogenaamde PAN-polders: Prins Hendrik polder, Auvergne Polder en Nieuw Vossemeer (Waterschap Brabantse Delta)
 - Tholen en St. Philipsland (Waterschap Scheldestromen)
 - Reigersbergsche polder (Waterschap Scheldestromen)
 - Oostflakkee (Waterschap Hollandse Delta)
2. Een gebied waarvan de wateraanvoer en -doorvoer verandert bij een weer zout VZM.
 - Mark-Dintel-Vliet-systeem (MDV-systeem). Hier wordt in de huidige situatie water aangevoerd uit het Wilhelminakanaal bij Oosterhout (10 m³/s) en uit het Hollandsch Diep via de Roode Vaart (3,5 m³/s, conform samenwerkingsovereenkomst Roode Vaart). Bij een weer zout VZM wordt de in-laet Roode Vaart vergroot tot 10,0 m³/s [6] voor onder meer doorvoer naar Tholen en St. Philipsland en voor de bestrijding van de zoutindringing bij de sluizen in de mondingen van Dintel en Vliet.
3. Gebieden en gebruiksfuncties die indirect worden beïnvloed door een weer zout VZM doordat de chlorideconcentratie bij de inlaatpunten kan toenemen door zoutlekkage vanuit het VZM naar het Hollandsch Diep en Haringvliet.
 - Voorne-Putten (Waterschap Hollandse Delta),
 - Goeree-Overflakkee (Waterschap Hollandse Delta)
 - Bernisse – Brielse Meer systeem, en daarmee de gebruikers van het Brielse Meer:
 - Voorne-Putten (Waterschap Hollandse Delta)
 - Delfland (Hoogheemraadschap Delfland)
 - Industrie Rijnmond (waterbedrijf Evides)
 - Hoeksche Waard (ten westen van de Volkeraksluizen) (Waterschap Hollandse Delta)
 - Drinkwatervoorziening Goeree-Overflakkee en Schouwen-Duiveland (Evides)
4. Gebieden die via concurrentie om zoet water (onder invloed van LCW maatregelen en de verdringingsreeks, zie tekstkader paragraaf 2.4) mogelijk beïnvloed worden door een weer zout VZM

- West Brabant (noordkant) (Waterschap Brabantse Delta)
 - Gebieden buiten de zuidwestelijke delta
5. Gebieden die geen relatie hebben met het VZM en geen invloed ondervinden van een weer zout VZM: Schouwen-Duiveland, Noord Beveland, Zuid Beveland, Walcheren en Zeeuws Vlaanderen (Waterschap Scheldestromen).

1.2 Voorzieningsniveau

Het voorzieningsniveau van zoet water voor gebruiksfuncties als landbouw, industrie en drinkwaterproductie wordt in dit rapport met de volgende kenmerken weergegeven

1. **Kwantiteit** wateraanbod en –vraag. De hoeveelheid water (m³/s) die vanuit het hoofdwatersysteem (HWS) kan worden ingelaten, in relatie tot de piekwatervraag van de betreffende gebruiksfunctie.
2. **Kwaliteit** van het ingelaten water. In west-Nederland is onder invloed van externe verzilting het chloridegehalte het belangrijkste kwaliteitskenmerk (mg Cl/l). De kwaliteit kan ook negatief worden beïnvloed door de aanwezigheid van blauwalgen.
3. **Leveringszekerheid**. Door watertekort in het HWS, door externe verzilting, of door de aanwezigheid van blauwalgen kunnen inlaatstops optreden.
4. **Efficiency**. Vaak moet er veel meer water worden ingelaten dan voor direct gebruik noodzakelijk is; de efficiency is dan laag. Een voorbeeld is het doorspoelen van sloten om zoute kwel te verdunnen en af te voeren. De efficiency wordt kwalitatief beoordeeld.
5. **Klimaatverandering**. Door klimaatverandering kunnen alle vier bovengenoemde kenmerken worden beïnvloed. Deze invloed wordt kwalitatief ingeschat.

1.3 Piekwatervraag

De hoeveelheid water die vanuit het VZM of op andere locaties vanuit het HWS wordt ingelaten in de poldergebieden is meestal onbekend. De oorzaak is dat deze waterinlaat vrijwel altijd onder vrij verval plaatsvindt –het waterpeil in het HWS is hoger dan in de polders- en niet wordt bemeten. De piekwatervraag of “maatgevende watervraag” van een (landbouw)gebied, dat wil zeggen de vraag naar water van een gebied die maatgevend is voor de aan te leggen infrastructuur, kan daardoor vaak niet aan de hand van meetgegevens worden bepaald. Een literatuuronderzoek naar de maatgevende aanvoerintensiteit is uitgevoerd en gerapporteerd in [2]. Aanleiding hiervoor was het gebruik van de vuistregel van 0,3 l/s/ha in een eerder stadium van de JFF. Met deze vuistregel of advieswaarde voor de maatgevende aanvoerintensiteit zou in de gecombineerde maximale

watervraag voor doorspoelen, peilhandhaving en berekening kunnen worden voorzien. De eindconclusie in [2] is:

“De basis van bij de JFF Zoetwatervoorziening Zuidwestelijke Delta vastgestelde norm van 0,3 l/s/ha is op basis van het uitgevoerde literatuuronderzoek wankel en is gezien de gevonden waarden aan de ruime kant.”

Een andere benadering voor de kwantificering van de piekwatervraag is de berekening van de waterbehoefte voor ieder onderdeel van het waterverbruik met specifieke gegevens over de gebieden (waaronder intensiteit van de zoute kwel, beregend areaal, landbouwareaal, gewassen). Deze benadering is toegepast met de €ureyeopener voor de gebieden die nu water inlaten vanuit het zoete VZM, ten behoeve van de berekening van droogte- en zoutshade door een weer zout VZM [11]. In een latere fase van de JFF zijn op initiatief van provincie Zeeland en het waterschap Scheldestromen, specifiek voor Tholen, St. Philipsland en de Reigersbergsche polder, met nieuwe invoergegevens nieuwe berekeningen uitgevoerd met de €ureyeopener voor een nadere bepaling van de wateraanvoerbehoefte bij een zoet en bij een zout VZM [1].

In het vervolg van dit rapport zijn de volgende “best beschikbare schattingen” gehanteerd voor de piekwatervraag van gebieden, oftewel de maatgevende watervraag en de daarop afgestemde maatgevende aanvoerintensiteit.

1. Huidige situatie met een zoet VZM:
 - Tholen, St. Philipsland en Reigersbergsche polder: de piekwatervraag volgens [1].
 - Het MDV-systeem: de huidige aanvoerintensiteit met de beschikbare inlaatcapaciteit bij het vigerende waterbeheer.
 - Andere gebieden: berekende piekwatervraag op basis van de vuistregel 0,3 l/s/ha¹ voor het landbouwareaal waarvan de waterlopen worden doorgespoeld (onder verwijzing naar [2] is deze aldus berekende piekwatervraag “aan de ruime kant”).
 - Brielse Meer: de wateraanvoer naar het Brielse Meer vanuit het Spui en de waterinlaten vanuit het Brielse Meer zijn voornamelijk gebaseerd op metingen en overgenomen uit [17].
2. Toekomstige situatie met een weer zout VZM:
 - Gebieden met een nieuwe wateraanvoer (Tholen, St. Philipsland, Reigersbergsche polder, de PAN-polders en Oost-Flakkee) en het MDV-systeem: aanvoercapaciteit volgens de projectnota waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer [6].
 - Overige gebieden: gelijk aan de piekwatervraag in de huidige situatie.

1.4 Autonome ontwikkeling

Voor het bepalen van de autonome ontwikkeling wordt aangesloten bij de benadering die ook bij het opstellen van milieueffectrapportages wordt gebruikt. Dit betekent dat maatregelen autonoom zijn als die op het moment dat de ingreep van toepassing is (het jaar dat daadwerkelijk wordt gestart met het weer zout maken van het Volkerak-Zoommeer), al in plannen en/of uitvoeringsprogramma's is bepaald dat de betreffende maatregelen wordt uitgevoerd en de financiering is geregeld.

Op basis hiervan is het voornemen om 3,5 m³/s water aan te voeren via de Roode Vaart naar het Mark-Dintel-Vliet-systeem een autonome ontwikkeling. Het aanvoeren van 6,5 m³/s extra water via de Roode Vaart (tot een totaal van 10 m³/s), onder andere voor doorvoer naar Tholen en St. Philipsland en de PAN-polders, is geen autonome ontwikkeling maar nodig bij een weer zout VZM [6].

1.5 Factsheets

In de JFF zijn de gegevens geordend per categorie gebieden en gebruiksfuncties die direct of indirect afhankelijk zijn van het Volkerak-Zoommeer. In de indeling van paragraaf 1.1 zijn dat de gebieden en gebruiksfuncties in de categorieën 1, 2 en 3. Voor elk(e) deelgebied of gebruiksfunctie is een factsheet opgesteld (zie deel 3), waarin de volgende rubricering is toegepast:

- Gebiedskennmerken
- Wateraanvoer
- Leveringszekerheid
- Efficiency
- Autonome ontwikkeling
- Effect van klimaatwijziging

¹ 0,3 l/s/ha is gelijk aan een laagje water van 2,6 mm/dag. 0,3 l/s/ha vermenigvuldigen met het aantal hectares landbouwareaal en delen door 1000 geeft de aanvoerintensiteit van een gebied in m³/s.

2. Beschrijving huidige situatie met een zoet Volkerak-Zoommeer

2.1 belangrijkste kenmerken huidige situatie

De huidige situatie is voor de belangrijkste kenmerken samengevat in figuur 2. In de factsheets zijn meer kenmerken opgenomen. In het schema zijn de volgende gegevens weergegeven:

- Het hoofdwatersysteem (HWS) met een indicatie van het chloridegehalte (getallen mg Cl/l en kleurschaal van oranje (zout) naar blauw (zoet))
- Pijlen voor wateraanvoer vanuit het HWS naar gebieden en gebruiksfuncties
- De piekwatervraag van gebieden en gebruiksfuncties (m³/s)

In de volgende paragrafen worden de verschillende gegevens toegelicht.

2.2 Piekwatervraag

De externe wateraanvoer waarmee kan worden voldaan aan de piekwatervraag in de huidige situatie volgens de best beschikbare schatting (zie paragraaf 1.3) is voor de verschillende gebieden en gebruiksfuncties voor de huidige situatie weergegeven in tabel 1.

2.3 Waterkwaliteit

De beschrijving van de waterkwaliteit (chlorideconcentratie) is gebaseerd op meetgegevens. De grafieken met deze gegevens voor de jaren 2008-2012 zijn weergegeven in figuur 3.

In het schema (figuur 2) en in de factsheets zijn voor de inlaatpunten in het hoofdwatersysteem en het Brielse Meer twee kengetallen uit deze meetseries overgenomen:

- Het eerste getal is het meerjarig zomergemiddelde chloridegehalte, het gemiddelde van de groene lijnstukken in de grafieken (bijvoorbeeld Brielse Meer: 90 mgCl/l, Spui: 87 mgCl/l).
- Het tweede getal is het maximale zomerdaggemiddelde dat in de weergegeven periode van 5 jaren is gemeten (bijvoorbeeld VZM: 615 mg/l², Hollandsch Diep: 130 mg/l).

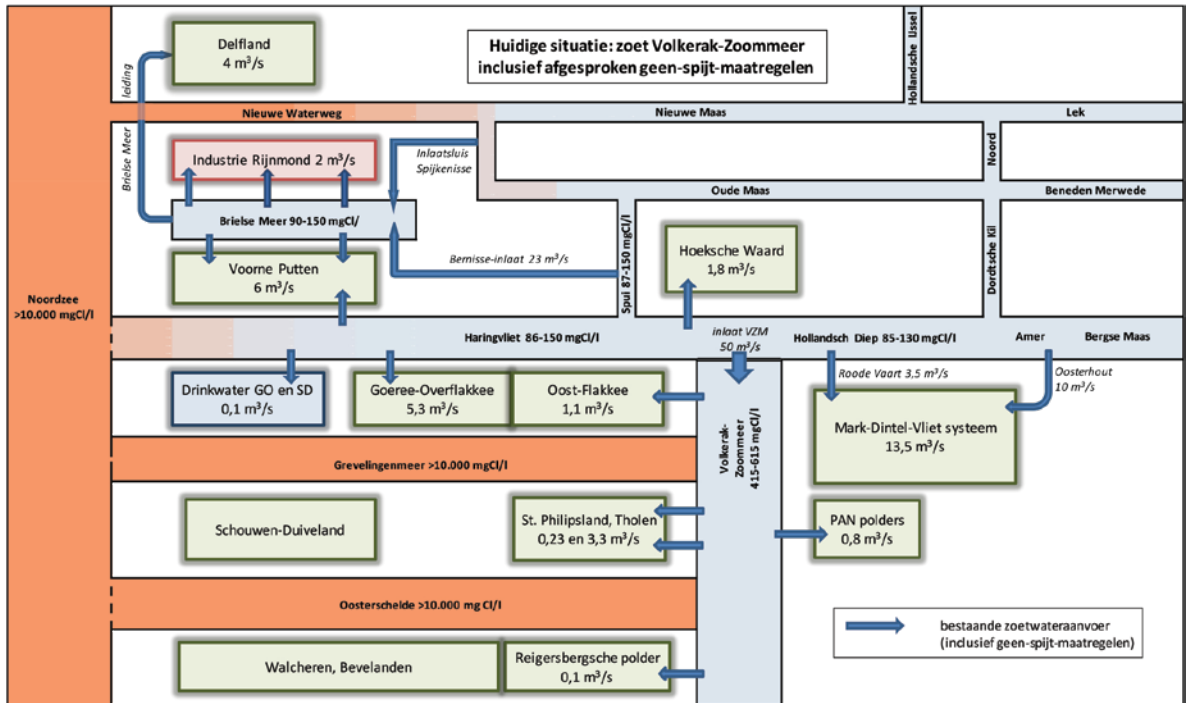
Externe wateraanvoer naar gebieden en gebruiksfuncties in de zuidwestelijke delta in de huidige situatie met een zoet VZM

| | Aanvoerintensiteit voor piekwatervraag (m ³ /s) | Aanvoerintensiteit bij lage rivierafvoer onder invloed van de LCW (m ³ /s) |
|---|--|---|
| Waterinlaat vanuit VZM | | |
| Oostflakkee | 1,10 | 0,0 |
| St. Philipsland | 0,23 | 0,0 |
| Tholen | 3,30 | 0,0 |
| PAN-polders | 0,80 | 0,0 |
| Reigersbergsche polder | 0,10 | 0,0 |
| Totaal | 5,53 | 0,0 |
| Waterinlaat vanuit Hollandsch Diep, Amer | | |
| Volkerak-Zoommeer | 50,00 | 10,0 |
| MDV-systeem | 13,50 | 0,0 |
| Totaal | 63,50 | 10,0 |
| Waterinlaat vanuit Haringvliet, Spui | | |
| Hoeksche Waard | 1,80 | 1,8 |
| Goeree-Overflakkee | 5,30 | 5,3 |
| Voorne-Putten | 2,00 | 2,0 |
| Drinkwater GO en SD | 0,10 | 0,1 |
| Bernisse-Brielse Meer | 23,00 | 10,0 |
| Totaal | 32,20 | 19,2 |
| Waterinlaat vanuit Brielse Meer | | |
| Voorne-Putten | 4,00 | 4,0 |
| Delfland | 4,00 | 4,0 |
| Industrie Rijnmond | 2,00 | 2,0 |
| Totaal | 10,00 | 10,0 |

Tabel 1. Externe wateraanvoer naar gebieden en gebruiksfuncties in de zuidwestelijke delta in de huidige situatie met een zoet Volkerak-Zoommeer (zie tekst voor toelichting).

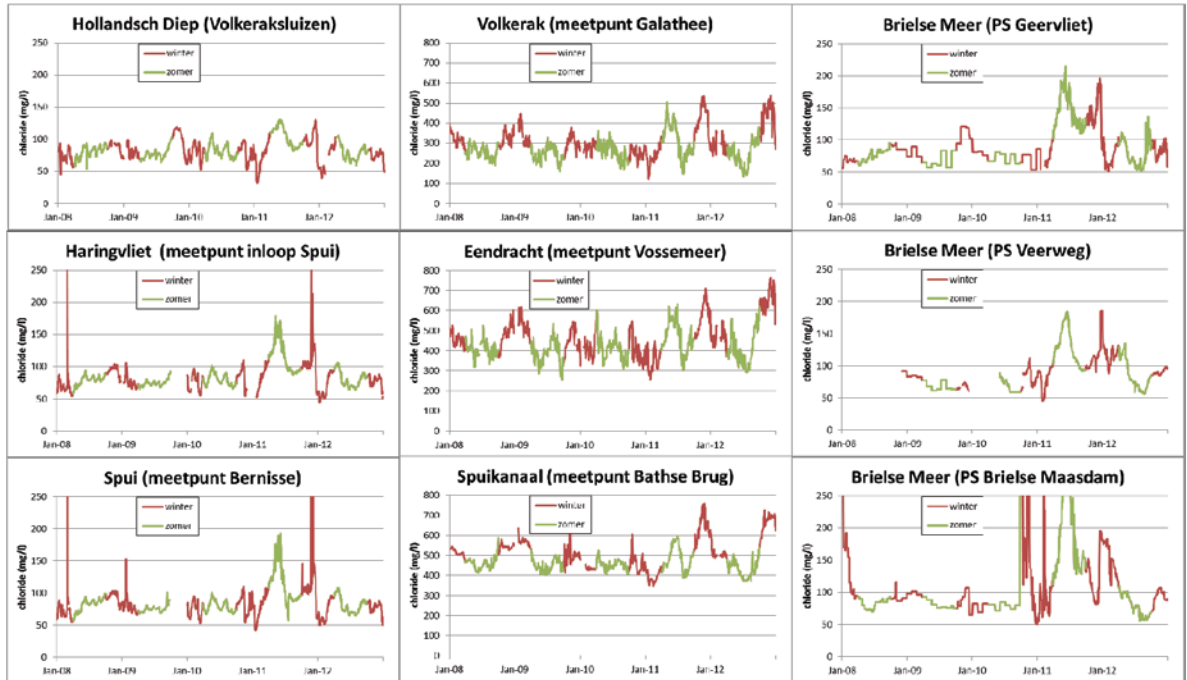
² Gemiddelde van het zomerdagmaximum meetpunt Vossemeer (615 mg/l) en meetpunt Bathse Brug (600 mg/l). Het betreft de gemeten dagmaxima in de zomer, dus de maxima van de groene lijnstukken in figuur 3.

Wateraanvoer vanuit het HWS naar gebieden en gebruiksfuncties in de huidige situatie



Figuur 2. Wateraanvoer vanuit het hoofdwatersysteem naar gebieden en gebruiksfuncties in de zuidwestelijke delta in de huidige situatie met een zoet Volkerak-Zoommeer (zie tekst voor uitleg).

Daggemiddelde chlorideconcentraties in de bovenste waterlaag (2 m)



Figuur 3. Daggemiddelde chlorideconcentraties in de bovenste waterlaag (2 m) in Hollandsch Diep, Haringvliet en Spui (links), het VZM (Volkerak, Eendracht en Spuikanaal) van noord naar zuid (midden) en het Brielse Meer van oost naar west (rechts). Let op het verschil in schaling van de x-as (voor het VZM 0-800 mgCl/l, voor de andere locaties 0-250 mgCl/l). Bronnen: helpdesk water voor Hollandsch Diep, Haringvliet en Spui, HMCZ voor het VZM en Evides voor het Brielse Meer.

Voor de locaties in het HWS en het Brielse Meer kunnen de volgende feiten worden geconstateerd:

- Het chloridegehalte in het Hollandsch Diep is over het algemeen <100 mg/l, en meerjarig zomergemiddeld 85 mg/l. Onder droge omstandigheden, met langdurig lage rivierafvoeren zoals in mei 2011, stijgt het chloridegehalte tot maximaal 130 mg/l.
- Het Haringvliet (ter hoogte van de inloop van het Spui en Middelharnis) heeft eenzelfde zomergemiddeld chloridegehalte van 86 mg/l. In mei 2011 steeg de concentratie tot 180 mg/l, maar deze stijging werd grotendeels veroorzaakt door een beheerincident met de Haringvlietsluizen [17]. Zonder beheerincident zou de concentratie waarschijnlijk niet hoger zijn geweest dan 150 mg/l.
- In het Spui treden kortdurende (één getij - één etmaal) achterwaartse verziltingspieken op, die zelfs doordringen tot in het Haringvliet. Door de korte duur vormen ze geen bedreiging voor waterinlaat naar het Brielse Meer via de Bernisse. In het Spui is het meerjarig zomergemiddelde 87 mgCl/l. De hoogste waarde in mei 2011 is 190 mg/l, deels ten gevolge van het beheerincident met de Haringvlietsluizen.

- Het Volkerak-Zoommeer is de laatste jaren aanmerkelijk zouter geworden door de toegenomen zoutlekage van de Krammersluizen. Het meerjarig zomergemiddelde is 415 mgCl/l. Incidenteel wordt in de zomer de normconcentratie van 450 mgCl/l overschreden. In de zomer van 2011 was de overschrijding langdurig (eind april – half juli, met een maximum van 615 mgCl/l³) doordat ten gevolge van de langdurig lage rivierafvoer de doorspoeling moest worden beperkt.
- In het Brielse Meer is de meerjarig gemiddelde concentratie 90 mgCl/l. Door combinaties van oorzaken (namelijk de doorwerking van het beheerincident met de Haringvlietsluizen en beheerincidenten met de spuisluis Rozenburg) kwamen in 2011 en 2012 normoverschrijdingen voor. Zonder beheerincidenten en bij een juiste afstelling van het sluitcriterium van de Bernisse-inlaat is de maximum chlorideconcentratie (per definitie) 150 mg/l.

Tabel 2 vat de gegevens samen voor de inlaatpunten van de verschillende gebieden en gebruiksfuncties in de huidige situatie.

³ zie voetnoot 2.

Chlorideconcentraties op inlaatpunten van gebieden en gebruiksfuncties in de zuidwestelijke delta in de huidige situatie met een zoet VZM

| | Zoergemiddelde chlorideconcentratie (mg/l) op het inlaatpunt | Maximum chlorideconcentratie (mg/l) in de zomer op het inlaatpunt |
|---|--|---|
| Waterinlaat vanuit VZM | | |
| Oostflakkee (meetpunt Galathee) | 265 | 500 |
| St. Philipsland (meetpunt Vossemeer) | 415 | 630 |
| Tholen (meetpunt Vossemeer) | 415 | 630 |
| PAN-polders (meetpunt Vossemeer) | 415 | 630 |
| Reigersbergsche polder (Bathse Brug) | 455 | 600 |
| Waterinlaat vanuit Hollandsch Diep, Amer | | |
| Volkerak-Zoommeer | 85 | 130 |
| MDV-systeem | 85 | 130 |
| Waterinlaat vanuit Haringvliet, Spui | | |
| Hoeksche Waard | 86 | 150 |
| Goeree-Overflakkee | 86 | 150 |
| Voorne-Putten | 86 | 150 |
| Drinkwater GO en SD | 86 | 150 |
| Bernisse-Brielse Meer | 87 | 150 |
| Waterinlaat vanuit Brielse Meer | | |
| Voorne-Putten | 90 | 150 |
| Delfland | 90 | 150 |
| Industrie Rijnmond | 90 | 150 |

Tabel 2. Chlorideconcentraties op inlaatpunten van gebieden en gebruiksfuncties in de zuidwestelijke delta in de huidige situatie met een zoet Volkerak-Zoommeer (zie tekst voor toelichting).

2.4 Leveringszekerheid

Leveringszekerheid is de mate van zekerheid waarmee ook daadwerkelijk zoet water kan worden geleverd. Door inlaatstops neemt de leveringszekerheid af. Inlaatstops kunnen nodig zijn bij:

1. Overlast door blauwalgen,
2. Een te hoog chloridegehalte,
3. Watertekort.

Ad 1. Inlaatstops vanwege blauwalgen

In het huidige zoete Volkerak-Zoommeer kan in de zomerperiode blauwalgoverlast voorkomen. Tot 2005 was ernstige blauwalgoverlast, die al vroeg in het seizoen kon beginnen, een jaarlijks terugkerend fenomeen. In 2005 is een verbetering van de waterkwaliteit in het Volkerak-Zoommeer ingezet en vanaf 2008 duidelijk merkbaar: er zijn minder algen, de helderheid van het water neemt toe en blauwalgoverlast komt minder vaak en pas later in het seizoen voor. Begrazing van algen door de quaggamossel is waarschijnlijk de belangrijkste oorzaak van de toegenomen helderheid [16].

Tijdens blauwalgoverlast moet de inlaat van water vanuit het VZM worden gestaakt. In tabel 3 zijn de perioden van inlaatstops in de jaren 2003 tot en met 2011 vermeld.

Aanvullend zijn voor 2012-2014 de volgende gegevens beschikbaar:

- In 2012 en 2013 zijn er voor Tholen, St. Philipsland en de Reigersbergsche polder geen inlaatstops geweest wegens blauwalgen (mondelinge mededeling Acronius Kramer – waterschap Scheldestromen)
- In 2012 zijn vanaf eind augustus, dus laat in het seizoen, de Brabantse inlaten aan de Eendracht dichtgezet wegens blauwalgen (mondelinge mededeling Edwin Arens – Waterschap Brabantse Delta)
- In 2014 zijn vanaf eind juli de Brabantse inlaten aan de Eendracht gesloten wegens blauwalgen (mondelinge mededeling Edwin Arens – Waterschap Brabantse Delta)

Ad 2. Inlaatstops vanwege hoge chloridegehalten

Tot 2011 zijn geen inlaatstops geregistreerd van waterinlaat vanuit het Volkerak-Zoommeer vanwege hoge chloride gehalten. Tijdens de langdurige normoverschrijding in de zomer van 2011 zijn de Brabantse inlaten aan de Eendracht dichtgezet (zie tabel 3).

⁴ Het water uit het Brielse Meer wordt in Delfland onder meer gebruikt voor peilhandhaving (oa. veiligheid veenkaden en voorkomen van onherstelbare natuurschaade). De wateraanvoer naar Delfland kan daarom zelfs in categorie 1 worden geplaatst. Maar dit is een theoretisch scenario omdat inlaatstops voor deze doelen nog nooit zijn voorgekomen.

⁵ Dit is een inschatting van een benodigd debiet voor peilhandhaving en zoutlekbestrijding Krammersluizen, en van het lekdebet van de Volkeraksluizen (dit lekdebet is waarschijnlijk minstens 5 m³/s en is inherent aan de constructie van de inlaatsluizen, mondelinge mededeling Otto Weiler – Deltares). De inschatting is onzeker, en onder meer afhankelijk van de natuurlijke afvoer van de Dintel onder droog weer omstandigheden.

Ad 3. Inlaatstops vanwege watertekort

De landelijke verdringingsreeks bepaalt de verdeling van het beschikbare Rijkswater in tijden van watertekort. De verdringingsreeks is opgezet om prioriteiten te kunnen geven aan de verschillende categorieën van watergebruikers (zie tekstkader paragraaf 2.4).

Alle waterinlaten in de zuidwestelijke delta, met uitzondering van de waterinlaat naar het Brielse Meer vanuit het Spui en de waterinlaat voor drinkwaterproductie vanuit het Haringvliet, zijn ingedeeld in categorie 4, water voor overige belangen.

Ook de inlaat van 50 m³/s vanuit het Hollandsch Diep naar het VZM is categorie 4. Bij een blijvend zoet VZM moet voor een wateraanvoer van ruim 5 m³/s naar de PAN-polders, Tholen/St. Philipsland, Oost Flakkee en de Reigersbergsche Polder 50 m³/s ingelaten worden naar het Volkerak-Zoommeer om het chloridegehalte in dit meer onder de inspanningsverplichting van 450 mg/l bij de Bathse Brug te houden. Deze wateraanvoer kan bij watertekort door langdurig lage rivierafvoeren, zoals in de zomer van 2011, worden beperkt of zelfs gestopt. Bij een inlaatstop of inlaatbeperking loopt het chloridegehalte van het Volkerak-Zoommeer snel op tot boven de 450 mg/l.

De waterinlaat naar het Brielse Meer is onder andere bestemd voor koelwater voor de energiecentrale en is daarom voor deze (kleine) watervraag categorie 2. De inlaat vanuit het Haringvliet voor de drinkwatervoorziening van Goeree-Overflakkee en Schouwen-Duiveland is ook categorie 2⁴. Voor deze westelijk gelegen inlaatpunten worden echter nooit inlaatstops afgekondigd omdat ze geen invloed hebben op de waterbeschikbaarheid en de waterkwaliteit van meer oostelijk (stroomopwaarts) gelegen inlaatpunten.

In tabel 1, laatste kolom, is conform bovenstaande overwegingen een inschatting gedaan van de aanvoerintensiteit naar gebieden en gebruiksfuncties in de ZW-delta in perioden van watertekort door lage rivierafvoeren, onder invloed van toepassing van de verdringingsreeks. De inschatting is gebaseerd op de volgende aannamen:

- de inlaten vanuit Amer en Hollandsch Diep naar het MDV-systeem worden geschrapt,
- de inlaat naar het VZM wordt beperkt tot 10 m³/s⁵,
- de inlaten vanuit het VZM worden dichtgezet, wegens watertekort of doordat het chloridegehalte te hoog oploopt,
- de meer stroomafwaarts gelegen westelijke inlaten vanuit Haringvliet en Spui blijven open, alleen de inlaat naar het Brielse Meer wordt beperkt tot de gecombineerde piekvraag vanuit het meer (10 m³/s).

Inlaatstops van de waterinlaten vanuit het VZM in de zomers van 2003-2011

| | 2003 | | | | | 2004 | | | | | 2005 | | | | | 2006 | | | | | 2007 | | | | | | | | | |
|----------------------|------|----|----|----|----|------|----|----|----|----|------|----|----|----|----|------|----|----|----|----|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | a | m | j | j | a | s | a | m | j | j | a | s | a | m | j | j | a | s | a | m | j | j | a | s | a | m | j | j | a | s |
| Nieuw Vossemeer | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | oo | oo | ox | xx | xx | xx | oo | oo | oo | ox | xx | xx |
| Auvergne polder | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | oo | oo | oo | xx | xx | xx | oo | oo | ox | xx | xx | xx |
| Prins Hendrikpolder | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | oo | oo | oo | xx | xx | xx | oo | oo | ox | xx | xx | xx |
| Oostflakkee | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? |
| Tholen | oo | oo | ox | xx | xx | xx | oo | oo | oo | ox | xx | xx | oo | ov | pp | pp | xx | xx | ov | pp | pp | px | xx | xx | vp | pp | pp | nn | nn | nn |
| St. Philipsland | oo | oo | ox | xx | xx | xx | oo | oo | oo | ox | xx | xx | oo | ov | pp | pp | xx | xx | ov | pp | pp | px | xx | xx | vp | pp | pp | nn | nn | nn |
| Reigersbergse polder | oo | oo | ox | xx | xx | xx | oo | oo | oo | ox | xx | xx | oo | ov | pp | pp | xx | xx | ov | pp | pp | px | xx | xx | vp | pp | pp | nn | nn | nn |
| | 2008 | | | | | 2009 | | | | | 2010 | | | | | 2011 | | | | | | | | | | | | | | |
| | a | m | j | j | a | s | a | m | j | j | a | s | a | m | j | j | a | s | a | m | j | j | a | s | | | | | | |
| Nieuw Vossemeer | oo | oo | oo | oo | xx | xx | oo | oo | oo | oo | xx | xx | nd | nd | nd | nd | nd | nd | oo | oo | zz | zz | xx | xx | | | | | | |
| Auvergne polder | oo | oo | oo | oo | xx | xx | oo | oo | oo | oo | xx | xx | nd | nd | nd | nd | nd | nd | oo | oo | oo | ox | xx | xx | | | | | | |
| Prins Hendrikpolder | oo | oo | oo | ox | xx | xx | oo | oo | oo | oo | ox | xx | nd | nd | nd | nd | nd | nd | oo | oo | ox | xx | xx | xx | | | | | | |
| Oostflakkee | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | ?? | | | | | | |
| Tholen | op | pp | pp | nn | nn | nn | w | v | v | v | w | xo | oo | op | pp | pp | pp | px | xx | w | w | w | w | vx | xx | xx | | | | |
| St. Philipsland | op | pp | pp | nn | nn | nn | w | v | v | v | w | xo | oo | op | pp | pp | pp | px | xx | w | w | w | w | vx | xx | xx | | | | |
| Reigersbergse polder | op | pp | pp | nn | nn | nn | w | v | v | v | w | xo | oo | op | pp | pp | pp | px | xx | w | w | w | w | vx | xx | xx | | | | |

Tabel 3. Inlaatstops van de waterinlaten vanuit het VZM in de zomers van 2003-2011.

| Legenda Tabel 3 | |
|-----------------|---|
| nd | geen gegevens aanwezig |
| ?? | geen gegevens ontvangen |
| o | inlaat is open, geen inlaatstop |
| v | inlaat via vrij verval |
| p | inlaat via pompgemaal |
| n | geen waterinlaat wegens voldoende neerslag |
| x | inlaat gestopt wegens blauwalgen |
| z | inlaat gestopt wegens te hoog chloridegehalte |

Landelijke Coördinatiecommissie Waterverdeling

Als er sprake is van een watertekort, dan komt de Landelijke Coördinatiecommissie Waterverdeling (LCW) in actie. De commissie bestaat uit vertegenwoordigers van het ministerie van Infrastructuur en Milieu, de Unie van Waterschappen en het Interprovinciaal Overleg.

De LCW adviseert over de verdeling van het beperkt beschikbare water. Dit gebeurt op basis van de verdringingsreeks. Hierin staat welke gebruikers bij watertekorten de hoogste prioriteit hebben. Zo krijgt bijvoorbeeld de stabiliteit van de waterkeringen voorrang op voldoende koelwater voor elektriciteitscentrales en de tijdelijke beregening van gewassen voorrang op de waterrecreatie.

Verdringingsreeks

Categorie 1: veiligheid en voorkomen van blijvende schade

De hoogste prioriteit bij de verdeling van water is:

- problemen met waterkeringen voorkomen. Watertekorten kunnen leiden tot bodemdalingen en dijkdoorbraken. Vooral veengebieden en veendijken zijn hier kwetsbaar voor. Uitgedroogd veen wordt veel lichter en kan geen water meer absorberen. Hierdoor kan een dijk gaan barsten en scheuren. Als veen eenmaal is uitgedroogd, kan dit niet meer worden teruggedraaid. Daarom probeert de overheid uitdroging zoveel mogelijk te voorkomen. Bijvoorbeeld door dijken te besproeien met water.
- voorkomen dat er schade ontstaat aan de natuur die niet meer te herstellen is. Bijvoorbeeld in laagveenplassen.

Categorie 2: voldoende energie en drinkwater

In deze categorie vallen:

- een ongestoorde energievoorziening: elektriciteitscentrales zijn afhankelijk van voldoende koelwater.
- voldoende drinkwater. Dit valt niet onder categorie 1 omdat er grote voorraden zijn. Bovendien wordt het overgrote deel van het drinkwater niet gebruikt om te drinken, maar bijvoorbeeld om te douchen, het toilet door te spoelen of de auto te wassen.

Categorie 3: kleinschalig hoogwaardig gebruik van water

Door dure gewassen tijdelijk te besproeien, kan met weinig water veel schade voorkomen worden. Dit principe valt in de categorie kleinschalig hoogwaardig gebruik. Ook het water dat in de industrie wordt gebruikt voor productie valt in deze categorie.

Het gaat niet zozeer om de materiële schade, maar vooral om de sociale gevolgen. Als een bedrijf failliet gaat, omdat de schade door watertekort te hoog oploopt, betekent dit dat mensen hun baan kwijt kunnen raken.

Categorie 4: water voor overige belangen

Hierin vallen scheepvaart, landbouw, industrie, waterrecreatie, binnenvisserij en overige functies. Ook de natuur valt onder deze categorie, als het watertekort geen onomkeerbare schade veroorzaakt.

Afhankelijk van de situatie worden er economische afwegingen tussen de sectoren gemaakt. Ook wordt rekening gehouden met de natuur. Het beschikbare water gaat naar de regio of sector waar de meeste (maatschappelijke) schade kan worden voorkomen.

2.5 Effect van de klimaatwijziging

Voor iedere inlaatpunt is bepaald wat het mogelijk effect is als het klimaat verandert bij de huidige inrichting van het watersysteem. Hierbij is ingeschat wat het effect is op de leveringszekerheid i.c. de toename van blauwalg en de toename van de maximale benodigde wateraanvoer.

Door temperatuurstijging kan de kans op blauwalgoverlast toenemen. Voor waterinlaten vanuit het Volkerak-Zoommeer kan daardoor de leveringszekerheid afnemen.

Door langere en drogere perioden en zeespiegelrijzing kan de zoetwatervraag voor doorspoeling toenemen vanwege meer zoute kwel (interne verzilting). De toename kan sterk per deelgebied verschillen. De verwachte toename ten opzichte van 2011 is afhankelijk van het gekozen klimaatscenario en is per deelgebied verschillend. De geschatte toename van de piekwatervraag is gebaseerd op de in 2011 uitgevoerde knelpunten analyse voor de zuidwestelijke delta in het kader van het Deltaprogramma [4] (tabel 4).

Uit tabel 4 blijkt het volgende:

- De geschatte piekwatervraag in de huidige situatie volgens de regionale knelpuntenanalyse van het deltaprogramma wijkt sterk af van de schatting volgens de robuustheidstoets VZM [15] en van de daarmee overeenkomstige meer recente schatting in dit rapport (tabel 2) die voor deze gebieden vooral is gebaseerd op berekeningen met de Eurekaopener. Dit illustreert de onzekerheid van deze schattingen.
- De geschatte toename van de piekwatervraag door klimaatverandering, namelijk 22% voor de combinatie van deze vier gebieden, is kleiner dan het verschil (de onzekerheid) tussen de schattingen voor de huidige situatie, namelijk 37% voor de combinatie van deze vier gebieden.

Berekende piekwatervraag (m³/s) bij het klimaatscenario Stoom

| | Reigersbergse polder | Tholen St.Philipsland | Brabantse (PAN-) polders | Oostflakkee |
|--------------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|-------------|
| Situatie | | | | |
| Huidig: normaal jaar | 0,26 | 1,44 | 0,49 | 0,65 |
| Huidig: extreem droog jaar | 0,28 | 1,79 | 0,66 | 0,75 |
| Stoom 2050: normaal jaar | 0,30 | 2,07 | 0,81 | 0,75 |
| Stoom 2050: extreem droog jaar | 0,32 | 2,33 | 0,86 | 0,75 |

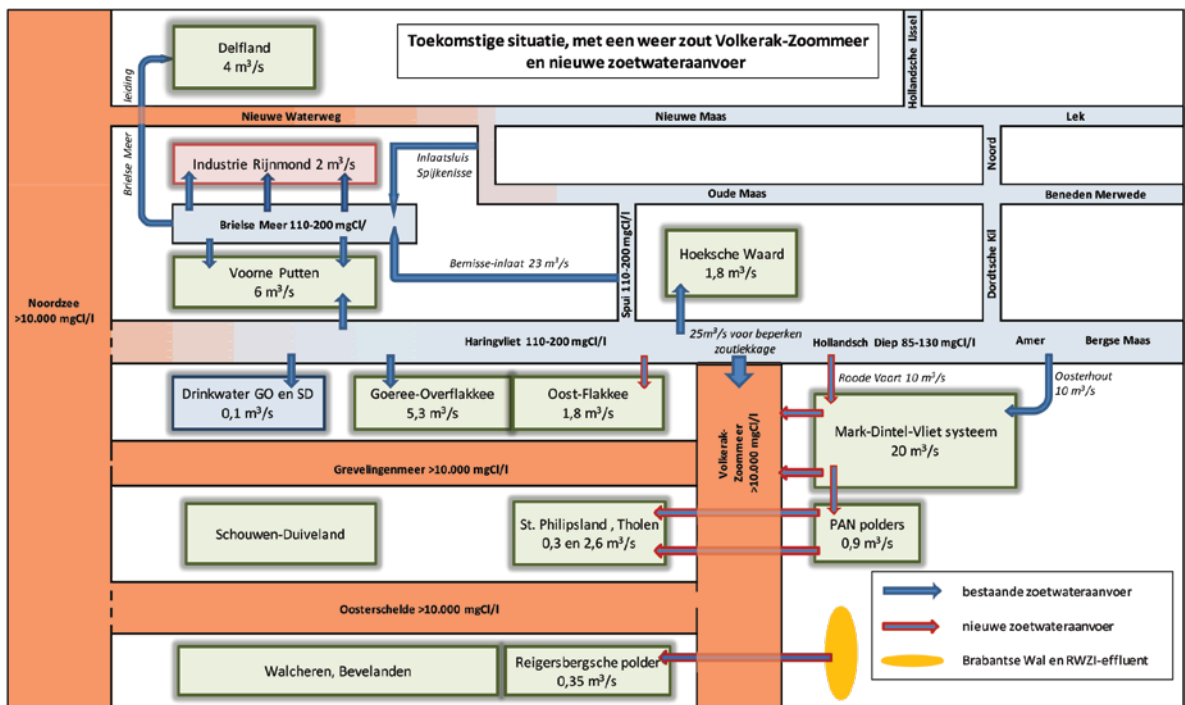
Tabel 4. Berekende piekwatervraag (m³/s) bij het klimaatscenario Stoom.

3. Beschrijving situatie met een weer zout Volkerak-Zoommeer

3.1 Belangrijkste kenmerken bij een weer zout Volkerak-Zoommeer

Als het Volkerak-Zoommeer weer zout wordt, heeft dit gevolgen voor de zoetwatervoorziening. In het schema in figuur 4 is de situatie weergegeven bij een weer zout Volkerak-Zoommeer.

Wateraanvoer vanuit het HWS naar gebieden en gebruiksfuncties bij een weer zout VZM



Figuur 4. Wateraanvoer vanuit het hoofdwatersysteem naar gebieden en gebruiksfuncties in de zuidwestelijke delta bij een weer zout Volkerak-Zoommeer (zie tekst voor uitleg).

3.2 Piekwatervraag

Voor de gebieden met een nieuwe wateraanvoer (Tholen, St. Philipsland, Reigersbergsche polder, de PAN-polders en Oost-Flakkee) en het MDV-systeem is de aanvoercapaciteit weergegeven conform de projectnota waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer [6].

De nieuwe aanvoer bestaat uit:

- Een daggemiddelde inlaat van 25 m³/s van Hollandsch Diep naar VZM voor zoutlekbeperking Volkeraksluizen. Deze inlaat is de helft van de huidige piekinlaat naar het zoete VZM. Maar de nieuwe inlaat bij een weer zout VZM heeft wel een hogere prioriteit in de verdringingsreeks (categorie 2) omdat met deze inlaat, in combinatie met de andere zoutlekbeperkende maatregelen, de verzilting van Haringvliet wordt beperkt tot een maximale verhoging van 55 mgCl/l. Hiermee wordt (te grote) verzilting voorkomen van de waterinlaat vanuit het Haringvliet voor drinkwaterproductie.
- Vergroting van de inlaat Roode Vaart met 6,5 m³/s tot 10 m³/s. Samen met de ongewijzigde inlaat Oosterhout wordt de totale inlaat naar het MDV-systeem 20 m³/s. Met deze aanvoer en doorvoer worden de volgende doelen gediend:

- Handhaven van het doorspoelregime van de MDV boezem voor blauwalgbestrijding
- Tegengaan van de zoutindringing in de mondingen van Dintel en Steenbergse Vliet (2x5=10 m³/s)
- Handhaven van wateraanvoer naar de polders van het MDV-systeem (5,6 m³/s, [22])
- Nieuwe wateraanvoer naar de PAN-polders aan de Eendracht (0,9 m³/s)
- Nieuwe waterdoorvoer naar St. Philipsland (0,3 m³/s) en Tholen (2,6 m³/s)

De som van deze aan- en doorvoeren bedraagt 19,4 m³/s, en kan dus worden geaccommodeerd met de inlaatcapaciteit van 20 m³/s. Bovendien wordt met dit grote debiet het doorspoelregime van de boezem effectief gehandhaafd (dubbelfunctie).

- Nieuwe wateraanvoer naar Oostflakkee vanuit het Haringvliet (1,8 m³/s).
- Nieuwe wateraanvoer naar de Reigersbergsche polder van zoet kwelwater uit de Brabantse Wal, aangevuld met effluent van de RWZI Bath (0,35 m³/s).

In tabel 5 staat de nieuwe wateraanvoer samengevat, in combinatie met de (ongewijzigde) wateraanvoer naar de overige gebieden en functies in de zuidwestelijke delta.

Externe wateraanvoer naar gebieden en gebruiksfuncties in de zuidwestelijke delta bij een weer zout VZM

| | Aanvoerintensiteit voor piekwatervraag (m ³ /s) | Aanvoerintensiteit bij lage rivierafvoer onder invloed van de LCW (m ³ /s) |
|--|--|---|
| Nieuwe wateraanvoer | | |
| Oostflakkee (vanuit Haringvliet) | 1,80 | 0,0 |
| St. Philipsland (vanuit Hollandsch Diep) | 0,30 | 0,0 |
| Tholen (vanuit Hollandsch Diep) | 2,60 | 0,0 |
| PAN-polders (vanuit Hollandsch Diep) | 0,90 | 0,0 |
| Reigersbergsche polder (water uit de Wal) ⁶ | 0,35 | 0,0 |
| Totaal | 5,95 | 0,0 |
| Waterinlaat vanuit Hollandsch Diep, Amer | | |
| Volkerak-Zoommeer | 25,00 | 25,0 |
| MDV-systeem | 20,00 | 0,0 |
| Totaal | 45,00 | 25,0 |
| Waterinlaat vanuit Haringvliet, Spui | | |
| Hoeksche Waard | 1,80 | 1,8 |
| Goeree-Overflakkee | 5,30 | 5,3 |
| Voorne-Putten | 2,00 | 2,0 |
| Drinkwater GO en SD | 0,10 | 0,1 |
| Bernisse-Brielse Meer | 23,00 | 10,0 |
| Totaal | 32,20 | 19,2 |
| Waterinlaat vanuit Brielse Meer | | |
| Voorne-Putten | 4,00 | 4,0 |
| Delfland | 4,00 | 4,0 |
| Industrie Rijnmond | 2,00 | 2,0 |
| Totaal | 10,00 | 10,0 |

Tabel 5. Externe wateraanvoer naar gebieden en gebruiksfuncties in de zuidwestelijke delta in de toekomstige situatie bij een weer zout Volkerak-Zoommeer.

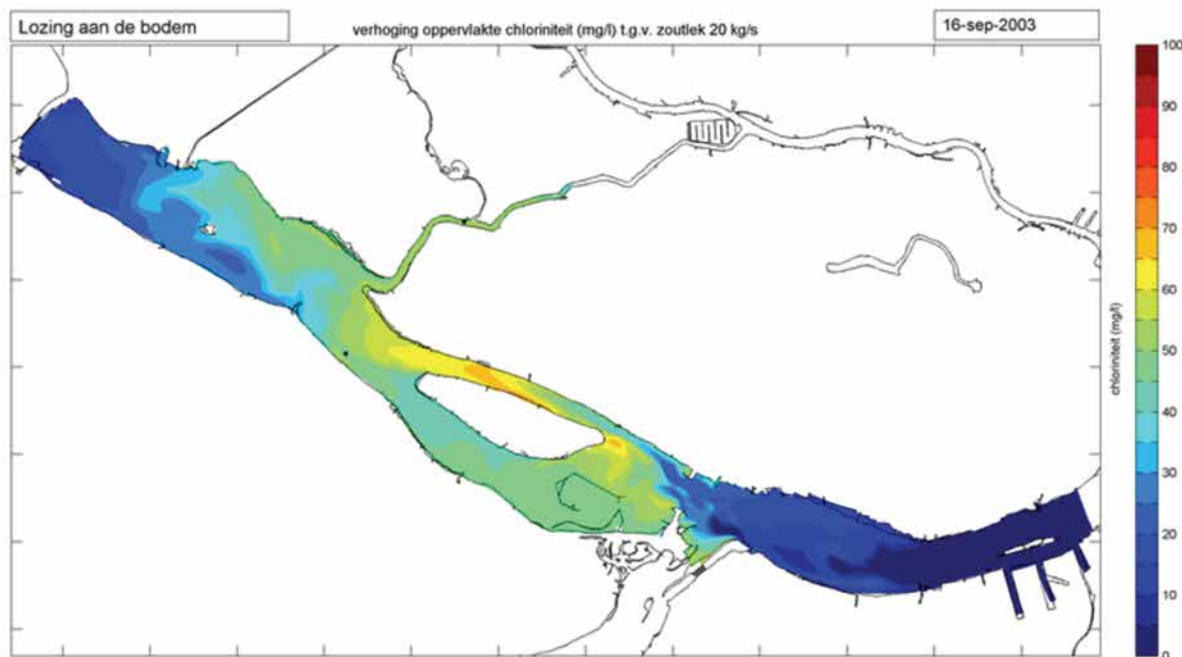
⁶ Zie factsheet voor uitleg.

3.3 Waterkwaliteit

Na implementatie van alle maatregelen om de zoutlekage van een zout VZM naar het Haringvliet te beperken zal er nog een zoutlekage van maximaal 20 kg zout/s overblijven [21]. De resterende zoutlast zal zich in Haringvliet en Spui verspreiden. Bij normale rivierafvoeren en spui via de Haringvlietssluzen zal deze zoutlast via de Haringvlietssluzen naar zee worden afgevoerd en weinig verhoging van het chloridegehalte veroorzaken. De verhoging onder deze normale omstandigheden zal niet meer dan 20 mg/l zijn. In droge jaren met langdurig lage rivierafvoeren en gesloten Haringvlietssluzen zoals 2003 en 2011 is de verhoging groter. De invloed is het grootst op het Haringvliet (toename tot 65 mg Cl/l bij Hitsertse Kade) en het Spui (toename tot 55 mg Cl/l⁷). Bij Moerdijk ter hoogte van de Roode Vaart treedt geen verhoging op van het chloridegehalte [10]. Ook in de rest van het Benedenrivierengebied (Nieuwe Maas, Hollandse IJssel, Dordtse Kil, Biesbosch, Noord en Lek) is geen effect merkbaar van het lekken van zout door de Volkeraksluzen (figuur 5).

Het water dat via de Roode Vaart wordt aangevoerd heeft bij de inlaat dezelfde kwaliteit als Hollandsch Diep water. De vraag is wat er onderweg gebeurt met de chlorideconcentratie. Het areaalgewogen en zomergemiddelde chloridegehalte van Brabants gebiedseigen water op de doorvoerroute van de Roode Vaart naar de PAN-polders is ongeveer 60 mg/l [18]. Bijmenging met gebiedseigen water zal dus het doorvoerwater eerder verzoeten dan verzilten. Aan de rand van de PAN-polders is weliswaar sprake van zoute kwel [1], maar dit is zo lokaal en het (kwel)debiet is zo klein in verhouding met het aan- en doorvoerdebiet vanuit de Roode Vaart, dat dit naar redelijke verwachting geen aantoonbaar effect zal hebben. En als zich al een situatie voordoet van een groot afstromedebiet uit de PAN-polders met een verhoogd chloridegehalte (door forse neerslag na een lange droge periode); dan kan eerst dit opgeladen water worden uitgemalen naar het (zoute) VZM om pas na deze zoetspoeling de waterdoorvoer naar Zeeland te hervatten. Met deze gegevens en argumenten wordt verondersteld dat het doorvoerwater naar Tholen en St. Philipsland dezelfde kwaliteit zal hebben als Hollandsch Diep water.

Toename van het chloridegehalte in Hollandsch Diep, Haringvliet en Spui



Figuur 5. Toename van het chloridegehalte in Hollandsch Diep, Haringvliet en Spui bij een zoutbelasting van 20 kg/s vanuit het Volkerak-Zoommeer, bij langdurig lage rivierafvoer en dichte Haringvlietssluzen [10].

⁷ 55 mg Cl/l blijkt de maximale (evenwichts)concentratie te zijn waarbij de via het Spui afgevoerde zoutvracht gelijk is aan de aangevoerde zoutvracht door zoutlekage: het restdebiet door het Spui bij lage Rijnafoer is ongeveer 200 m³/s [19]. Met een concentratie van 55 mg Cl/l (= 100 mg NaCl/l) wordt dan 11 kg Cl/s (= 20 kg zout/s) afgevoerd. Het maximum van 55 mg Cl/l is daarmee een realistische, betrouwbare en nauwkeurige schatting.

De verhoging van het chloridegehalte in het Spui met maximaal 55 mg/l veroorzaakt bij (extreem) lage rivierafvoeren meer periodes en aanzienlijk langere periodes met normoverschrijding bij de Bernisse inlaat naar het Brielse Meer. Niet alleen in de winter, maar ook in droge zomers als in 2003 en 2011. Er is ook “subnormatieve” verhoging van het chloridegehalte bij Bernisse door een zout VZM. Het chloridegehalte blijft dan lager dan de norm van 150 mg/l, maar is wel verhoogd ten opzichte van de huidige concentratie van ongeveer 100 mg/l. Omdat de chlorideverhoging gering is worden inlaatstops veroorzaakt door kleine normoverschrijdingen. Met een tijdelijke verhoging van het sluitcriterium van de Bernisse inlaat (naar 200 mg Cl/l) zou de chlorideverhoging tot vrijwel geen extra normoverschrijding leiden [17]. Dit is één van de twee opties voor het Brielse Meer: tijdelijke verhoging van het sluitcriterium van de inlaat tot 200 mgCl/l. De tweede optie is gebruik van de inlaatsluis Spijkenisse als noodinlaat. (zie verder paragraaf 3.4).

Tabel 6 vat de waterkwaliteitsgegevens samen voor de inlaatpunten van de verschillende gebieden en gebruiksfuncties bij een weer zout VZM.

Chlorideconcentraties op inlaatpunten van gebieden en gebruiksfuncties in de zuidwestelijke delta bij een weer zout VZM

| | Zomergemiddelde chlorideconcentratie (mg/l) op het inlaatpunt | Maximum chlorideconcentratie (mg/l) in de zomer op het inlaatpunt |
|--|---|---|
| Nieuwe waterinlaat | | |
| Oostflakkee (vanuit Haringvliet) | 110 | 200 |
| St Philipsland (vanuit Hollandsch Diep) | 85 | 130 |
| Tholen (vanuit Hollandsch Diep) | 85 | 130 |
| PAN-polders (vanuit Hollandsch Diep) | 85 | 130 |
| Reigersbergsche polder (water uit de Wal) ⁸ | 250 | 475 |
| Waterinlaat vanuit Hollandsch Diep, Amer | | |
| Volkerak-Zoommeer | 85 | 130 |
| MDV-systeem | 85 | 130 |
| Waterinlaat vanuit Haringvliet, Spui | | |
| Hoeksche Waard | 110 | 200 |
| Goeree-Overflakkee | 110 | 200 |
| Voorne-Putten | 110 | 200 |
| Drinkwater GO en SD | 110 | 200 |
| Bernisse-Brielse Meer ⁹ | 110 | 200 |
| Waterinlaat vanuit Brielse Meer | | |
| Voorne-Putten | 110 | 200 |
| Delfland | 110 | 200 |
| Industrie Rijnmond | 110 | 200 |

Tabel 6. Chlorideconcentraties op inlaatpunten van gebieden en gebruiksfuncties in de zuidwestelijke delta bij een weer zout Volkerak-Zoommeer.

⁸ Zie factsheet voor uitleg.

⁹ Ingevuld volgens optie 1, namelijk tijdelijke verhoging van het sluitcriterium. Bij optie 2, namelijk gebruik van de inlaatsluis Spijkenisse, zal het chloridegehalte bijna altijd lager dan 150 mg/l kunnen blijven.

3.4 Leveringszekerheid en efficiency

De invloed van een weer zout VZM op de leveringszekerheid en efficiency van wateraanvoer naar de verschillende gebieden en gebruiksfuncties wordt hieronder toegelicht. Dit betreft vooral inlaatstops of inlaatbeperking door

1. Overlast door blauwalgen,
2. Een te hoog chloridegehalte,
3. Watertekort.

Ad 1. Overlast door blauwalgen

Door het zout maken van het VZM wordt het blauwalgprobleem opgelost. Op de inlaatpunten van de nieuwe wateraanvoer (Haringvliet en Hollandsch Diep) is nooit sprake van overlast door blauwalgen die noopt tot inlaatstops.

Ad 2. Hoge chloridegehalten

Het chloridegehalte van de nieuwe wateraanvoer is aanmerkelijk lager dan het chloridegehalte in het huidige zoete VZM. Voor de gebieden met nieuwe wateraanvoer zijn inlaatstops of inlaatbeperking door te hoge chloridegehalten verleden tijd. Voor deze gebieden (Oostflakkee, PAN-polders, Tholen/St. Philipsland en Reigerbergsche polder) neemt de efficiency aanmerkelijk toe: Voor het doorspoelen is veel minder water nodig. Voor de andere gebieden en functies, die water (blijven) aanvoeren vanuit Haringvliet en Spui, geldt in lichte mate het omgekeerde.

De geringe verhoging van het chloridegehalte door zoutlekkage vanuit het VZM is geen probleem voor de waterinlaten naar Hoeksche Waard, Goeree-Overflakkee en Voorne-Putten. Er worden geen inlaatstops verwacht. De leveringszekerheid blijft dus goed. Bij een zout VZM neemt de efficiency van doorspoelen enigszins af, omdat het water in Haringvliet iets zouter wordt.

De waterinlaat door Evides vanuit het Haringvliet ten behoeve van de drinkwaterproductie voor Goeree-Overflakkee en Schouwen-Duiveland wordt gestopt bij een chlorideconcentratie hoger dan 200 mg/l. De verwachte maximale concentratie, inclusief maximale verhoging door een zout VZM, is 200 mg/l (tabel 6). Er worden dus niet of nauwelijks extra inlaatstops verwacht. Bovendien wordt bij een zout VZM het teveel aan zout in het inlaatwater door een nieuwe voorzuivering uit het water gehaald. De leveringszekerheid neemt daardoor toe. De efficiency neemt wel af: Er moet een inspanning worden geleverd om het extra zout uit het water te verwijderen om te kunnen voldoen aan het Waterleidingbesluit.

Voor de waterinlaat naar het Brielse Meer, en daarmee voor de gebruikers van het Brielse Meer water zijn er twee opties [17,19]

1. tijdelijke verhoging van het sluitcriterium van de Bernisse inlaat naar 200 mg Cl/l. Hierdoor worden

extra inlaatstops door een zout VZM nagenoeg volledig voorkomen en blijft de leveringszekerheid gehandhaafd op het huidige niveau. De effecten van iets brakker water in het Brielse Meer zijn:

- (1) geringe afname van de efficiency van doorspoelen,
 - (2) geringe negatieve effecten voor de glastuinbouw en
 - (3) hogere kosten voor de industrie.
2. Gebruik van de inlaatsluis Spijkenisse als noodinlaat. De extra inlaatstops van de Bernisse-inlaat door zoutlekkage vanuit een zout VZM kunnen, onder de hydrologische omstandigheden die voorkwamen in de periode 2000 t/m 2013, effectief gemitigeerd worden. De inlaatsluis Spijkenisse is daarmee kwantitatief (de hoeveelheid inlaatwater) en kwalitatief (chloride < 150 mg/l) een goed alternatief als de Bernisse-inlaat door externe verzilting vanuit het Haringvliet moet worden gesloten [19]. De leveringszekerheid blijft ongeveer op het huidige niveau gehandhaafd. Door subnormatieve chlorideverhoging zijn de kosten van industriewatervoorziening iets hoger.

Ad 3 Watertekort

Bij een weer zout Volkerak-Zoommeer heeft de zoetwaterinlaat naar het VZM van 25 m³/s een hoge prioriteit omdat deze nodig is voor het beperken van de zoutlekkage door Volkeraksluizen. Zo kan een te grote stijging van de chlorideconcentratie bij de inlaat aan het Haringvliet voor drinkwaterproductie worden voorkomen. De zoetwaterinlaat vanuit het Hollandsch Diep naar het zoute VZM wordt daarom ingedeeld in categorie 2 van de verdringingsreeks.

De andere inlaten vanuit het Hollandsch Diep, dus ook de vergrote inlaat via de Roode Vaart, zijn categorie 4. De hiervan afhankelijke gebieden (MDV-systeem, PAN-polders en Tholen/St. Philipsland) zijn en blijven daarmee afhankelijk van een categorie 4 waterinlaat vanuit het hoofdwatersysteem. Ten opzichte van de huidige situatie met een zoet Volkerak-Zoommeer verandert er voor deze gebieden formeel niets. Wel is de vraag aan de orde of de leveringszekerheid voor deze gebieden in situaties van droogte waarbij de verdringingsreeks in werking treedt wordt beïnvloed (eerder wordt “verdrongen”) door de zoetwatervraag voor zoutlekbestrijding. In [13] is deze onderzoeksvraag als volgt geformuleerd:

“Onderzoek naar eventueel verlies aan leveringszekerheid voor inname zoetwater in de ZWD. Deze aanvullende onderzoeksvraag wordt geagendeerd voor het vervolg van het Deltaprogramma.”

In tabel 5, laatste kolom, is conform bovenstaande overwegingen, een inschatting gedaan van de aanvoerintensiteit naar gebieden en gebruiksfuncties in de ZW-delta in perioden van watertekort door lage rivierafvoeren, onder invloed van toepassing van de verdringingsreeks.

3.5 Effect van de klimaatwijziging

Voor het effect van klimaatwijziging op de eventuele toename van de maximale benodigde wateraanvoer wordt verwezen naar paragraaf 2.5.

Voor het gecombineerde effect van klimaatwijziging en een zout VZM op externe verzilting is de volgende paragraaf gewijzigd overgenomen uit [9].

Door klimaatverandering zal de externe verzilting in het Spui bij de Bernisse-inlaat mogelijk toenemen. Volgens berekeningen met het SOBEK-RE NDB-model geeft dit pas echt problemen na 2050 in scenario W+. Tot 2050 blijven de problemen (namelijk frequentere en langere inlaatstops door overschrijding van de chloridenorm van 150 mg/l) ook in dit scenario beperkt tot extreem droge jaren (met een kans van voorkomen van 1%). Klimaatverandering versterkt echter het effect van een zout VZM. Het combi effect lijkt groter dan de som van de afzonderlijke effecten (1+1=3). Zo is het combi effect van W+ klimaatverandering in een droog jaar (1989, met een kans van voorkomen van 10%) in het zichtjaar 2050 een normoverschrijding (150 mgCl/l) van 140 dagen (ten opzichte van slechts 15 dagen door alleen klimaatverandering zonder zout VZM).

De chlorideverhoging is wel gering, overschrijding van 200 mgCl/l blijft in deze situatie (W+, 10% droog jaar, 2050) beperkt tot 8 dagen per jaar bij een zoet VZM en 14 dagen per jaar bij een zout VZM (allemaal in de winter). Niet onderzocht is in hoeverre de inlaatsluis Spijkenisse ook dit combi effect kan mitigeren. Maar de verwachting is dat de inzetbaarheid van de inlaatsluis Spijkenisse trendmatig enigszins zal afnemen door klimaatwijziging. Spijkenisse is immers net als Gouda kwetsbaarder voor directe zoutindringing via de Nieuwe Waterweg dan Bernisse.

Het meer dan evenredige combi effect van klimaatwijziging en een zout VZM geldt ook voor drinkwaterinlaatpunten aan het Haringvliet, en hiervoor is geen mitigatie mogelijk. Voor drinkwaterinlaat vanuit het Haringvliet moet in een droog jaar rekening worden gehouden met 4-5 maanden extra normoverschrijding van 150 mg/l ten gevolge van een zout VZM. Overschrijding van 200 mg/l blijft beperkt tot 14 dagen per jaar.

In minder droge jaren blijft de extra normoverschrijding van 150 mg/l beperkt tot enkele dagen tot enkele weken, maar zal ook in "gemiddelde" jaren door klimaatverandering kunnen oplopen tot meerdere maanden per jaar geringe chlorideverhoging (150-200 mg/l) (tabel 7).

Aantal overschrijdingen (dagen) van verschillende normen voor chloride op inlaatpunt Bernisse

| overschrijding chloride niveaus in mg/l, daggemiddeld | >150 | | | >200 | | | >500 | | |
|---|------------------------------|------|------|--------------------------|------|------|----------------------------------|------|------|
| | >150 | >200 | >500 | >150 | >200 | >500 | >150 | >200 | >500 |
| huidig klimaat | gemiddeld jaar (1967) | | | droog jaar (1989) | | | extreem droog jaar (1976) | | |
| Bernisse (dagen in de zomer) | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 |
| Bernisse (dagen in de winter) | 5 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 20 | 15 | 4 |
| Bernisse bij zout VZM (extra dagen in de zomer) | 0 | 0 | 0 | 17 | 0 | 0 | 129 | 0 | 0 |
| Bernisse bij zout VZM (extra dagen in de winter) | 1 | 0 | 0 | 83 | 1 | 0 | 73 | 1 | 1 |
| Bernisse (totaal dagen per jaar) | 6 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 22 | 17 | 5 |
| Bernisse bij zout VZM (totaal dagen per jaar) | 7 | 3 | 1 | 103 | 3 | 1 | 224 | 18 | 6 |
| W+ 2050 | gemiddeld jaar (1967) | | | droog jaar (1989) | | | extreem droog jaar (1976) | | |
| Bernisse (dagen in de zomer) | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 9 | 3 | 2 |
| Bernisse (dagen in de winter) | 10 | 7 | 3 | 14 | 8 | 2 | 50 | 23 | 8 |
| Bernisse bij zout VZM (extra dagen in de zomer) | 9 | 0 | 0 | 50 | 0 | 0 | 125 | 21 | 0 |
| Bernisse bij zout VZM (extra dagen in de winter) | 57 | 2 | 0 | 74 | 6 | 1 | 43 | 59 | 1 |
| Bernisse (totaal dagen per jaar) | 12 | 9 | 4 | 15 | 8 | 2 | 59 | 26 | 10 |
| Bernisse bij zout VZM (totaal dagen per jaar) | 78 | 11 | 4 | 139 | 14 | 3 | 227 | 106 | 11 |
| W+ 2100 | gemiddeld jaar (1967) | | | droog jaar (1989) | | | extreem droog jaar (1976) | | |
| Bernisse (dagen in de zomer) | 2 | 2 | 1 | 20 | 11 | 3 | 65 | 44 | 11 |
| Bernisse (dagen in de winter) | 14 | 10 | 4 | 82 | 42 | 11 | 91 | 84 | 14 |
| Bernisse bij zout VZM (extra dagen in de zomer) | 11 | 0 | 0 | 32 | 10 | 0 | 62 | 28 | 3 |
| Bernisse bij zout VZM (extra dagen in de winter) | 59 | 3 | 1 | 4 | 40 | 3 | 4 | 3 | 1 |
| Bernisse (totaal dagen per jaar) | 16 | 12 | 5 | 102 | 53 | 14 | 156 | 128 | 25 |
| Bernisse bij zout VZM (totaal dagen per jaar) | 86 | 15 | 6 | 138 | 103 | 17 | 222 | 159 | 29 |

Tabel 7. Aantal overschrijdingen (dagen) van verschillende normen voor chloride op inlaatpunt Bernisse bij verschillende klimaatscenario's en karakteristieke jaren.

4. Samenvattende tabellen

Vergelijking van het zoetwatervoorzieningsniveau in de huidige situatie en bij een weer zout Volkerak-Zoommeer

| | Bestaande situatie, zoet VZM Voorzieningen niveau | | | Toekomstige situatie, zout VZM Voorzieningen niveau | | |
|---|--|------------------------|-------------------------|--|------------------------|-------------------------|
| | Kwantiteit (m ³ /s) | Kwaliteit (mg Cl/l) | Leverings- zekerheid | Kwantiteit (m ³ /s) | Kwaliteit (mg Cl/l) | Leverings- zekerheid |
| Waterinlaat vanuit zoet VZM/nieuwe wateraanvoer bij zout VZM | | | | | | |
| Oostflakkee | 1,10 | 265 | Blauwalg | 1,80 | 110 | Goed |
| St. Philipsland | 0,23 | 415 | Blauwalg, Cl | 0,30 | 85 | Goed |
| Tholen | 3,30 | 415 | Blauwalg, Cl | 2,60 | 85 | Goed |
| PAN-polders | 0,80 | 415 | Blauwalg, Cl | 0,90 | 85 | Goed |
| Reigersbergsche polder | 0,10 | 455 | Blauwalg, Cl | 0,35 | 250 | Watertekort |
| Totaal | 5,53 | | | 5,95 | | |
| Waterinlaat vanuit Hollandsch Diep, Amer | | | | | | |
| Volkerak-Zoommeer | 50,00 | 85 | Watertekort | 25,0 | 85 | Goed |
| Mark-Dintel-Vlietsysteem | 13,50 | 85 | Watertekort | 20,0 | 85 | Goed |
| Totaal | 63,50 | | | 45,0 | | |
| Waterinlaat vanuit Haringvliet, Spui | | | | | | |
| Hoeksche Waard | 1,80 | 86 | Goed | 1,8 | 110 | Goed |
| Goeree-Overflakkee | 5,30 | 86 | Goed | 5,3 | 110 | Goed |
| Voorne-Putten | 2,00 | 86 | Goed | 2,0 | 110 | Goed |
| Drinkwater GO-SD | 0,10 | 86 | Goed | 0,1 | 110 | Chloride |
| Bernisse-Brielse Meer | 23,00 | 87 | Goed | 23,0 | 110 | Goed |
| Totaal | 32,20 | | | 32,2 | | |
| Waterinlaat vanuit Brielse Meer | | | | | | |
| Voorne-Putten | 4,00 | 90 | Goed | 4,0 | 110 | Goed |
| Delfsland | 4,00 | 90 | Goed | 4,0 | 110 | Chloride |
| Industrie Rijnmond | 2,00 | 90 | Goed | 2,0 | 110 | Chloride |
| Totaal | 10,00 | | | 10,0 | | |

Legenda

Goed: goede leveringszekerheid, geen of weinig inlaatstops
 Blauwalg: inlaatstops door blauwalgoverlast
 Cl, chloride: inlaatstops door te hoog chloridegehalte
 Watertekort: inlaatbeperking bij lage rivierafvoer of droogte

Neutraal, geen verandering t.o.v. de huidige situatie

Lichte verbetering t.o.v. de huidige situatie

Sterke verbetering t.o.v. de huidige situatie

Lichte verslechtering t.o.v. de huidige situatie

Tabel 8. Vergelijking van het zoetwatervoorzieningsniveau van gebieden en gebruiksfuncties in de huidige situatie met een zoet Volkerak-Zoommeer en bij een weer zout Volkerak-Zoommeer.

Vergelijking van de wateronttrekking aan het Hoofdwatersysteem (Hollandsch Diep) tussen een zoet VZM en een weer zout VZM

| | Normale omstandigheden, geen inlaatbeperking | | Lage rivierafvoer, inlaatbeperking volgens verdringingsreeks | |
|--------------------------|--|--------------------------------|--|--------------------------------|
| | Bestaande situatie, zoet VZM | Toekomstige situatie, zout VZM | Bestaande situatie, zoet VZM | Toekomstige situatie, zout VZM |
| Volkerak-Zoommeer | 50,0 | 25,0 | 10 | 25 |
| Mark-Dintel-Vlietsysteem | 13,5 | 20,0 | 0 | 0 |
| Oostflakkee | | 1,8 | 0 | 0 |
| Totaal | 63,5 | 45,8 | 10 | 25 |

Tabel 9. Vergelijking van de wateronttrekking aan het Hoofdwatersysteem (Hollandsch Diep) in de bestaande situatie met een zoet Volkerak-Zoommeer en bij een weer zout Volkerak-Zoommeer; onder normale omstandigheden zonder inlaatbeperking (links) en bij ernstig watertekort door extreem lage rivierafvoeren (rechts).

5. Kosten en baten zoetwater-voorziening

Als basis voor de kosten van zoetwatermaatregelen bij een zout Volkerak-Zoommeer zijn de uitwerkingen en ramingen gebruikt volgens de Projectnota Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer (2012) [6]. Bij de opstelling van het Regionaal maatregelenpakket zoet water zuidwestelijke delta in het kader van het Deltaprogramma Zoet water zijn de kosten gecorrigeerd voor het BTW tarief en het prijspeil. De aldus verkregen kosten staan in tabel 10. In deze tabel staan alleen de gebieden vermeld waar sprake is van de uitvoering van zoetwatermaatregelen.

De baten van zoetwatermaatregelen voor de gebieden die in de huidige situatie rechtstreeks hun water betrekken uit het Volkerak-Zoommeer zijn met de €ureyopener bepaald. Hierbij is gekeken naar de jaarlijkse toename in gewasopbrengsten, als gevolg van het beschikken over zoeter water. Daarbij is uitgegaan van een maximale aanvoer van water (in m³/s) volgens de uitwerking van de maatregelen in de vermelde projectnota. De baten staan eveneens in tabel 10.

Voor enkele gebieden in de Rijn Maas Monding is het effect beschouwd van een hoger chloridegehalte als gevolg van de extra zoutlast via de Volkeraksluizen, met name bij lage rivierafvoeren. Deze negatieve baten staan ook in tabel 10 vermeld.

In de MKBA bij de Rijksstructuurvisie Grevelingen en Volkerak-Zoommeer zijn de vermelde kosten- en batencijfers overgenomen, met uitzondering van die voor de gebieden die hun water betrekken uit het Brielse Meer. Hierbij is aangenomen dat deze negatieve baten vervallen bij het inzetten van de Inlaatsluis Spijkenisse voor de aanvoer van zoet water uit de Oude Maas.

In de MKBA bij de Rijksstructuurvisie Grevelingen en Volkerak-Zoommeer zijn (eenmalige) kosten en (periodieke) baten vergelijkbaar gemaakt via de Netto Contante Waarde-methode.

Opgemerkt moet worden dat in de berekeningen met de €ureyopener uitgegaan is van licht afwijkende waarden voor de chlorideconcentraties van het aangevoerde water dan vermeld in deze definitieve rapportage. Zo zijn deze voor de huidige situatie in het algemeen lager, en bij een zout Volkerak-Zoommeer hoger aangenomen dan de definitieve waarden. Deze verschillen zijn het resultaat van voortschrijdende kennisontwikkeling tijdens het proces van de Joint Fact Finding. Wanneer de definitieve waarden worden gebruikt in de €ureyopener zullen de positieve baten hoger uitvallen.

Eenmalige kosten en jaarlijkse baten zoetwatermaatregelen

| Gebied | Eenmalige kosten (mln. euro) | Jaarlijkse baten (mln. euro) | Opmerkingen |
|--|------------------------------|-------------------------------------|--|
| Tholen en Sint Philipsland | 19,4 | 3,17 | Aanpassingen watergangen, pijpleidingen onder de Eendracht en extra gemaalcapaciteit Roode Vaart |
| Reigersbergsche Polder | 1,5 | 0,15 | |
| PAN-polders | 30,6 | 1,32 | Aanpassingen watergangen en extra gemaalcapaciteit Roode Vaart |
| Oostflakkee | 8,8 | 0,72 | |
| Mark-Dintel-Vliet systeem | 15,1 | | Kosten ter vermijding van negatieve baten; verplaatsing inlaatpunten, zoutbestrijding schutsluizen, kwel sloten |
| Aanvullende zuivering bij Ouddorp (Evides) | 14,1 | | Kosten van extra ontzilting voor de drinkwatervoorziening Goeree-Overflakkee en Schouwen |
| Delfland/Voorne-Putten | | -0,55 (in 30 jaar afnemend tot nul) | Kosten aanvoer (drink)water voor glastuinbouw in de grond in het Westland en op Voorne-Putten indien chloridegehalte Brielse Meer > 150 mg/l |
| Industrie Rijnmond | | -2,6 tot -4,9 | Indien chloridegehalte Brielse Meer > 150 mg/l |
| Zoutbeperking in Rijnmond | 4,1 | | Bijdrage zout VZM aan kosten doorvoer Krimpenerwaard |
| Volkeraksluizen | 25,1 | | Kosten zoet-zoutscheiding |

Tabel 10. Eenmalige kosten en jaarlijkse baten zoetwatermaatregelen.

6. Kennisleemten

Tijdens het proces van de Joint Fact Finding zoet water zijn veel onderwerpen uitgediept wat heeft geresulteerd in deze rapportage. Met het onderzoeken van de verschillende aspecten rond het zoet water zijn nieuwe inzichten ontstaan die vervolgens geleid hebben tot nieuwe onderzoeksvragen en kennisleemten.

De belangrijkste onderzoeksvragen zijn hieronder opgenomen:

- De levering vanuit de Brabantse Wal kan mogelijk in de toekomst niet voldoende zijn om in de watervraag van de Reigersbergsche polder te voorzien. Het effluent van de RWZI Bath kan aanvullend in de waterbehoefte voorzien. Deze optie moet nader onderzocht worden op de aspecten kwantiteit, kwaliteit en leveringszekerheid.
- Bij een weer zout Volkerak-Zoommeer staat de inlaat van water vanuit Hollandsch Diep en Amer naar de zuidwestelijke delta lager in de verdringingsreeks dan de zoetwatervraag voor zoutlekbestrijding Volkeraksluizen. Onderzocht moet worden of de watervraag voor zoutlekbestrijding leidt tot een eventueel verlies aan leveringszekerheid voor inlaat van zoet water naar de zuidwestelijke delta, en wat de consequenties daar dan van zijn.
- Bij de Joint Fact Finding zijn de ontwikkelingen binnen de glastuinbouw beperkt aan de orde geweest. Onderzoek moet worden gedaan naar ontwikkelingen binnen de glastuinbouw: in hoeverre is de glastuinbouw in de grond in de toekomst nog afhankelijk van zoet oppervlaktewater?
- Bij de Joint Fact Finding zijn de gevolgen van verandering van de zoutgehaltes voor de industrie aan de orde geweest. De mogelijkheden van de industrie om in te spelen op hogere zoutgehaltes behoeven nader onderzoek.
- Het Deltamodel en SOBEK-RE NDB model zijn pas recent gehanteerd voor de evaluatie van effecten van een weer zout VZM. Er is behoefte om de invoerdata te toetsen en zo nodig aanpassingen door te voeren in het Deltamodel, ook voor een nadere evaluatie van klimaateffecten.
- Op basis van de nu bekende analyse is het innemen van zoet water via de inlaatsluis Spijkenisse een robuuste maatregel voor het Brielse Meer mits uitgevoerd met “slim watermanagement”. Het is wenselijk om de klimaatgevoeligheid van de van de inlaatsluis Spijkenisse nader te onderzoeken, en het “slim watermanagement” nader uit te werken.

Deze onderzoeksvragen en nadere uitwerkingen zullen worden opgenomen in de vervolgstappen van de Rijksstructuurvisie Grevelingen en Volkerak-Zoommeer.



Deel 3

Factsheets per deelgebied



Locatie: Inlaat Galathea

o Definities van gebruikte termen in de factsheets

| Gebiedskenmerken | Definitie voor huidige situatie | Definitie bij zout Volkerak-Zoommeer (VZM) |
|--|--|--|
| Totaal plangebied (ha) | Huidige situatie is gedefinieerd als de situatie in 2013, inclusief meest recente (nood)voorzieningen. | Het watersysteem is aangepast, maar de overige factoren (landgebruik, klimaat) blijven gelijk. |
| Landbouw areaal (ha) | Het totale gebied dat wordt beschouwd en dat voor de watervoorziening afhankelijk is van externe wateraanvoer. | Idem |
| Peilbeheerst areaal (ha) | Oppervlak van het plangebied dat wordt ingenomen door landbouw (inclusief grasland), volgens opgave door de waterschappen. | Idem |
| Doorspoeld areaal (ha) | Oppervlak van het plangebied waar het peilbeheer (landelijk en stedelijk gebied) afhankelijk is van ingelaten zoetwater, volgens opgave door de waterschappen. | Idem |
| Beregenbaar areaal (ha) | Oppervlak van het plangebied dat in de huidige situatie met extern aangevoerd zoet water wordt doorspoeld, volgens opgave door de waterschappen. | Idem |
| Maximaal gelijktijdig beregend areaal (ha) | Deel van het doorspoelde areaal waar ook beregening mogelijk is. | Idem |
| Landgebruik | Het areaal dat gelijktijdig beregend kan worden | Idem |
| Richtwaarde chloridegehalte | Procentuele verdeling van het oppervlak van het plangebied over de landgebruikstypen, volgens opgave door CBS. | Idem |
| | Door waterschap of Evides doorgegeven richtwaarde van het maximale chloridegehalte dat toegestaan is bij het huidige land- en watergebruik | Idem |
| Wateraanvoer | Huidig watersysteem | Zout VZM |
| Herkomst | Een beschrijving van de manier waarop het zoete water wordt aangevoerd | Idem |
| Capaciteit inlaatwerk (m ³ /s) | Het watersysteem waaruit het water wordt ingelaten | Idem |
| Piekwatervraag (m ³ /s) | Ontwerp capaciteit van alle bestaande inlaatwerken die het gebied van zoet water kunnen voorzien, volgens opgave waterschap. | De aanvoercapaciteit volgens de projectnota [6] |
| Gemiddeld chloridegehalte van het inlaatwater in de zomer | De maatgevende watervraag volgens de best beschikbare schatting (zie hoofdstuk 2 voor toelichting) | Idem |
| Maximum chloridegehalte van het inlaatwater in een droge zomer | Meerjarig zomergemiddelde (april-september) van gemeten daggemiddelde concentraties, 2008-2012 | Idem, vermeerderd met de geschatte verhoging door zoutlekkage onder normale omstandigheden |
| | Maximum gemeten zomerdaggemiddelde, 2008-2012 | Idem, vermeerderd met de berekende maximale verhoging door zoutlekkage |

| | | |
|-----------------------------|--|------------------------|
| Leveringszekerheid | De mate van zekerheid waarmee daadwerkelijk zoet water kan worden geleverd. | Idem |
| Efficiency | De verhouding tussen de hoeveelheid ingelaten zoet water en de nuttige aanwending voor aanwezige functies (landbouw, drinkwater, industrie). | Idem |
| Autonome ontwikkeling | Ontwikkelingen zijn autonoom als die op het moment dat daadwerkelijk wordt gestart met het weer zout maken van het Volkerak-Zoommeer al in plannen en/of uitvoeringsprogramma's is bepaald dat de betreffende ontwikkeling wordt uitgevoerd en de financiering is bepaald. | |
| Effect van klimaatwijziging | Effecten op het zoet water voorzieningen-niveau in het zichtjaar 2050 van klimaat-verandering volgens het KNMI klimaat scenario W+. Dit is het scenario met drogere zomers. | Idem, bij een zout VZM |

1 Sint Philipsland

Wateraanvoer vanuit VZM

| Gebiedskenmerken | Huidig | Zout VZM |
|---|--|---|
| Totaal plangebied (ha) | 1930 | 1930 |
| Landbouw areaal (ha) | 1580 | 1580 |
| Peilbeheerst areaal (ha) | 1930 | 1930 |
| Doorspoeld areaal (ha) [1] | ± 1250 | ± 1400 |
| Beregenbaar areaal (ha) [1] | ± 450 | ± 675 |
| Beregenbaar tov doorspoeld(%) | ± 35% | ± 50% |
| Landgebruik (Op basis CBS 2008) | Grasland 10% Akkerbouw 66% Glas- en hoogwaardige land- en tuinbouw 4% Stedelijk 8% Natuur en water 12% | Ongewijzigd |
| Richtwaarde chloridegehalte | Maximum chloridegehalte polderwater waarop wordt gestuurd: 750 mg/l | Maximum chloridegehalte polderwater waarop wordt gestuurd: 750 mg/l |
| Wateraanvoer | Huidig | Zout VZM |
| Wateraanvoer | Water wordt ingelaten vanuit het VZM, met beperkingen wegens blauwalgenbloei en/of verhoogde chloridegehalten. | Water wordt ingelaten vanuit Hollandsch Diep in de Roode Vaart en via het West Brabantse poldersysteem getransporteerd. |
| Herkomst | VZM | Brabantse beken, Roode Vaart en Oosterhout (uit Hollands Diep en Amer/ Wilhelminakanaal) |
| Capaciteit inlaatwerk (m ³ /s) | 0,26 Campweg; vrij verval inlaat met aanjaagpomp. | 0,3 Volgens Projectnota [6] |
| Piekwater vraag (m ³ /s) aan het VZM [1] | 0,23 | |
| Gemiddeld chloridegehalte van het inlaatwater in de zomer | 415 mg/l zomergemiddelde, meetpunt Vossemeer, 2008-2012 | 85 mg/l gelijk aan ingelaten Hollandsch Diep water, geen oplading in West-Brabant [18] |
| Maximum chloridegehalte van het inlaatwater in een droge zomer | 630 mg/l maximum daggemiddelde, meetpunt Vossemeer, mei-juni 2011 | 130 mg/l gelijk aan ingelaten Hollandsch Diep water, geen oplading in West-Brabant [18] |

Leveringszekerheid

Huidig

Vanwege blauwalgen is de leveringszekerheid niet volledig. In de periode 2003-2011 is er in 7 jaar een inlaatstop geweest variërend tussen 0,5 maand en 3,5 maand, meestal pas laat in het seizoen (augustus). In de recente jaren 2012 en 2013 zijn er geen inlaatstops geweest. In de verdringingsreeks staat de zoetwatervoorziening voor de landbouw in de laagste categorie (4). Bij een lage Rijnafvoer wordt minder water in het VZM ingelaten en loopt het chloridegehalte op, waardoor inlaatstops door een te hoog zoutgehalte kunnen optreden.

Zout VZM

In droge perioden is waterinlaat vanuit het hoofdwatersysteem afhankelijk van de Rijnafvoer en hiervoor gelden de landelijke LCW-waarden met de verdringingsreeks als afwegingskader. Water voor de landbouw blijft in de laagste categorie van de verdringingsreeks (4). (Zie verder (voetnoot bij) factsheet Mark-Dintel-Vliet-systeem). De leveringszekerheid is groter dan in de huidige situatie omdat inlaatstops door blauwalgoverlast niet meer voorkomen, maar kan ook negatief beïnvloed worden door bruinrot en watergebruik West-Brabant.

¹⁰ Voor Tholen is de piekvraag in de huidige situatie volgens de Eureyeopener [1], 3,3 m³/s, hoger dan de piekvraag bij een weer zout VZM (2,3 m³/s, niet getoond in deze tabel). De verklaring hiervoor is gelegen in het verschil in chlorideconcentratie van het ingelaten water. Bij een weer zoute situatie is de chlorideconcentratie van het ingelaten water veel lager, waardoor het doorspoelen effectiever is en de water vraag kleiner. De capaciteit van de compenserende wateraanvoer volgens de projectnota (2,6 m³/s) is daarom ruim voldoende om bij een weer zoute piekvraag te voorzien.

Efficiency

Huidig

Vanwege het hoge chloridegehalte in het inlaatwater is relatief veel water nodig om het gebied door te spoelen.

Zout VZM

Door de veel lagere chlorideconcentratie in het inlaatwater wordt het doorspoelen effectiever; bij eenzelfde doorspoeldebiet wordt het chloridegehalte in het polderwater veel lager.

Autonome ontwikkeling

Huidig

Naar verwachting toename doorspoeld areaal van 80% naar 90%; beregenbaar areaal naar $\pm 45\%$ [1]

Zout VZM

Idem

Effect van klimaatwijziging

Huidig

Door temperatuurverhoging neemt het risico op blauwalgoverlast toe. De chloridegehalten in het VZM kunnen door klimaatverandering toenemen wegens verminderd beschikbaar zijn van spoelwater vanuit Hollandsch Diep voor het VZM. De leveringszekerheid neemt daardoor af. Door toenemende verdamping neemt watervraag voor peilbeheer en beregning toe.

Zout VZM

Door drogere en warmere zomers neemt de wateraanvoer van bovenstrooms af in warme zomers. De leveringszekerheid neemt daardoor af. Door toenemende verdamping neemt watervraag voor peilbeheer en beregning toe.

2 Tholen

Wateraanvoer vanuit VZM

| Gebiedskenmerken | Huidig | Zout VZM |
|------------------------------------|--|--|
| Totaal plangebied (ha) | 11660 | 11660 |
| Landbouw areaal (ha) | ± 9000 | ± 9000 |
| Peilbeheerst areaal (ha) | 11660 | 11660 |
| Doorspoeld areaal (ha) [1] | ± 7000 | ± 8000 |
| Beregenbaar areaal (ha) [1] | ± 2500 | ± 4000 |
| Beregenbaar tov doorspoeld(%) | ± 35% | ± 50% |
| Landgebruik (Op basis CBS 2008) | Grasland 10% Akkerbouw 66% Glas- en hoogwaardige land- en tuinbouw 4% Stedelijk 8% Natuur en water 12% | Ongewijzigd |
| Richtwaarde chloridegehalte | Maximum chloridegehalte polderwater waarop wordt gestuurd: 750 mg/l | Maximum chloridegehalte polderwater waarop wordt gestuurd: 750 mg/l |

| Wateraanvoer | Huidig | Zout VZM |
|---|--|---|
| Wateraanvoer | Water wordt ingenomen vanuit het VZM, met beperkingen wegens blauwalgenbloei en/of verhoogde chloridegehalten. | Water wordt ingelaten vanuit Mark-Vliet- stelsel. |
| Herkomst | VZM | Brabantse beken, Roode Vaart en Oosterhout (uit Hollandsch Diep en Amer/Wilhelminakanaal) |
| Capaciteit inlaatwerk (m ³ /s) | 3,98 (4 inlaatwerken) | 2,6 volgens Projectnota [6] |
| Piekwatervraag (m ³ /s) aan het VZM [1] | 3,3 ¹⁰ | |
| Gemiddeld chloridegehalte van het inlaatwater in de zomer | 415 mg/l zomergemiddelde, meetpunt Vossemeer, 2008-2012 | 85 mg/l gelijk aan ingelaten Hollandsch Diep water, geen oplading in West-Brabant [18] |
| Maximum chloridegehalte van het inlaatwater in een droge zomer | 630 mg/l maximum daggemiddelde, meetpunt Vossemeer, mei-juni 2011 | 130 mg/l gelijk aan ingelaten Hollandsch Diep water, geen oplading in West-Brabant [18] |

Leveringszekerheid

Huidig

Vanwege blauwalgen is de leveringszekerheid niet volledig. In de periode 2003-2011 is er in 7 jaar een inlaatstop geweest variërend tussen 0,5 maand en 3,5 maand, meestal pas laat in het seizoen (augustus). In de recente jaren 2012 en 2013 zijn er geen inlaatstops geweest. In de verdringingsreeks staat de zoetwatervoorziening voor de landbouw in de laagste categorie (4). Bij een lage Rijnaafvoer wordt minder water in het VZM ingelaten en loopt het chloridegehalte op, waardoor inlaatstops door een te hoog zoutgehalte kunnen optreden.

Zout VZM

In droge perioden is waterinlaat vanuit het hoofdwatersysteem afhankelijk van de Rijnaafvoer en hiervoor gelden de landelijke LCW-waarden met de verdringingsreeks als afwegingskader. Water voor de landbouw blijft in de laagste categorie van de verdringingsreeks (4). (Zie verder (voetnoot bij) factsheet Mark-Dintel-Vliet-systeem). De leveringszekerheid is groter dan in de huidige situatie omdat inlaatstops door blauwalgoverlast niet meer voorkomen, maar kan ook negatief beïnvloed worden door bruinrot en watergebruik West-Brabant.

Efficiency

Huidig

Vanwege het hoge chloridegehalte in het inlaatwater is relatief veel water nodig om het gebied door te spoelen.

Zout VZM

Door de veel lagere chlorideconcentratie in het inlaatwater wordt het doorspoelen effectiever; bij eenzelfde doorspoeldebiet wordt het chloridegehalte in het polderwater veel lager.

Autonome ontwikkeling

Huidig

Naar verwachting toename doorspoeld areaal van 80% naar 90%; beregenbaar areaal naar $\pm 45\%$ [1]

Zout VZM

Idem

Effect van klimaatwijziging

Huidig

Door temperatuurverhoging neemt het risico op blauwalgoverlast toe. De chloridegehalten in het VZM kunnen door klimaatverandering toenemen wegens verminderd beschikbaar zijn van spoelwater vanuit Hollandsch Diep voor het VZM. De leveringszekerheid neemt daardoor af. Door toenemende verdamping neemt watervraag voor peilbeheer en berekening toe.

Zout VZM

Door drogere en warmere zomers neemt de wateraanvoer van bovenstrooms af in warme zomers. De leveringszekerheid neemt daardoor af. Door toenemende verdamping neemt watervraag voor peilbeheer en berekening toe.

3 Reigersbergsche polder

Wateraanvoer vanuit VZM

| Gebiedskenmerken | Huidig | Zout VZM |
|-------------------------------|---|---|
| Totaal plangebied (ha) | 1248 | 1248 |
| Landbouw areaal (ha) | 1082 | 1082 |
| Peilbeheerst areaal (ha) | 1248 | 1248 |
| Doorspoeld areaal (ha) | 1248 | 1248 |
| Beregenbaar areaal [1] | 440 | 520 |
| Beregenbaar tov doorspoeld(%) | 35% | 40% |
| Landgebruik [20] | Grasland 11% Akkerbouw 69% Tuinbouw en glastuinbouw 7% Stedelijk/ bebouwing 9% Natuur en water 4% | Ongewijzigd |
| Richtwaarde chloridegehalte | Maximum chloridegehalte polderwater waarop wordt gestuurd: 750 mg/l | Maximum chloridegehalte polderwater waarop wordt gestuurd: 750 mg/l |

| Wateraanvoer | Huidig | Zout VZM |
|--|--|--|
| Wateraanvoer | Water wordt ingelaten vanuit Bathse Spuikanaal naar de polder rondom het dorp Rilland. | Alternatieve wateraanvoer vanaf de Brabantse Wal. Daarnaast bestaat de optie om niet nagezuiverd effluentwater uit de RWZI Bath bij te mengen. |
| Herkomst | VZM | Brabantse Wal en effluent RWZI Bath |
| Capaciteit inlaatwerk (m ³ /s) | 0,45 | 0,35 conform Projectnota [6] |
| Piekwatervraag (m ³ /s) aan het VZM [1] | 0,1 | |
| Gemiddeld chloridegehalte van het inlaatwater in de zomer | 450 mg/l zomergemiddelde, meetpunt Bathse Brug, 2008-2012 | 250 mg/l water uit de Brabantse Wal (metingen bij het lozingspunt stuw Brugweg = toekomstig inlaatpunt Reigersbergsche Polder) |
| Maximum chloridegehalte van het inlaatwater in een droge zomer | 600 mg/l maximum daggemiddelde, meetpunt Bathse Brug, juni 2011 | 475 mg/l water uit de Brabantse Wal 1:1 gemengd met effluent RWZI Bath (700 mg/l) |

| Leveringszekerheid | Zout VZM |
|--|--|
| <p>Huidig</p> <p>Vanwege blauwalgen is de leveringszekerheid niet volledig. In de periode 2003-2011 is er in 7 jaar een inlaatstop geweest variërend tussen 0,5 maand en 3,5 maand, meestal pas laat in het seizoen (augustus). In de recente jaren 2012 en 2013 zijn er geen inlaatstops geweest. In de verdringingreeks staat de zoetwatervoorziening voor de landbouw in de laagste categorie (4). Bij een lage Rijnafvoer wordt minder water in het VZM ingelaten en loopt het chloridegehalte op, waardoor inlaatstops door een te hoog zoutgehalte kunnen optreden.</p> | <p>Zout VZM</p> <p>Risico is dat er op termijn minder kwelwater uit de Brabantse Wal komt en dat de watervraag in West-Brabant toeneemt. De leveringszekerheid neemt daardoor af. Om die reden is door de Stuurgroep Water uit de Wal geconcludeerd dat de beschreven maatregelen geen volledige compensatie geven.</p> |

Efficiency

Huidig

Vanwege het hoge chloridegehalte in het inlaatwater is relatief veel water nodig om het gebied door te spoelen.

Zout VZM

Door de lagere chlorideconcentratie in het inlaatwater wordt het doorspoelen effectiever, zo lang er voldoende water is. Met bijmenging effluent wel iets meer water, maar geen verbetering efficiency.

Autonome ontwikkeling

Huidig

Naar verwachting toename beregenbaar areaal van 40 naar 50%

Zout VZM

Idem

Effect van klimaatwijziging

Huidig

Door temperatuurverhoging neemt het risico op blauwalgoverlast toe. De chloridegehalten in het VZM kunnen door klimaatverandering toenemen wegens verminderd beschikbaar zijn van spoelwater vanuit Hollandsch Diep voor het VZM. De leveringszekerheid neemt daardoor af. Door toenemende verdamping neemt watervraag voor peilbeheer en beregening toe.

Zout VZM

Door drogere en warmere zomers neemt de hoeveelheid water uit de Brabantse Wal in de zomer af en kan eventueel meer effluent worden bijgemengd. De leveringszekerheid neemt af. Door toenemende verdamping neemt watervraag voor peilbeheer en beregening toe.

4 PAN-polders (Prins Hendrik, Auvergnepolder, Nieuw Vossemeer)

Wateraanvoer vanuit VZM

| | Huidig | Zout VZM |
|--|---|--|
| Totaal plangebied (ha) | 2777 | 2777 |
| Landbouw areaal (ha) | 2363 | 2363 |
| Peilbeheerst areaal (ha) | 2777 | 2777 |
| Doorspoeld areaal (ha) | 2777 | 2777 |
| Maximaal gelijktijdig beregend areaal (ha) | 472 | 472 |
| Beregend tov doorspoeld (%) | Grasland: 22% | Idem |
| Landgebruik | Akkerbouw (aardappelen, bieten, mais, granen en overige landbouw gewassen): 63% | |
| Bron: LGN5 | Glas en hoogwaardige land- en tuinbouw (glastuinbouw, bollen, boomgaard): 2% | |
| | Stedelijk: 4% | |
| | Natuur en overig: 9% | |
| Wateraanvoer | Huidig | Zout VZM |
| Wateraanvoer | De wateraanvoer verschilt per deelgebied (Nieuw-Vossemeer enerzijds en Prins-Hendrik en Auvergne anderzijds). De AP-polders kunnen in de huidige situatie alleen voorzien worden van water uit het VZM. Voor de N-polder(s) wordt sinds 2008 regelmatig een noodvoorziening geplaatst die water inlaat uit het MV-stelsel. Deze noodvoorziening levert water in geval er een innamestop is vanuit het VZM (zie leveringszekerheid). In de jaren 2012 en 2013 heeft de noodvoorziening vrijwel het gehele groeiseizoen gefunctioneerd. | Water wordt ingelaten vanuit Mark-Vliet-stelsel. Noodvoorziening vervalt. |
| Herkomst | VZM Bij inzetten noodpomp ook wateraanvoer uit MDV-stelsel voor polders Nieuw-Vossemeer | Brabantse beken, Roode Vaart (Hollandsch Diep) en Oosterhout (Amer/Wilhelminakanaal) |
| Capaciteit inlaatwerk (m ³ /s) | 2,74 (berekend bij peil NAP=0 op VZM en bij theoretische inzet afvoergemaalcapaciteit voor aanvoer) Prins Hendrik: 0,37 m ³ /s Auvergne: 0,79 m ³ /s Nieuw Vossemeer: 1,58 m ³ /s | 0,9 ¹¹ Bij inlaatwerk rekening houden met noodzaak verplaatsen innamepunten op het Mark-Vliet-stelsel. |
| Piekwater vraag (m ³ /s) aan het VZM obv 0,3 l/s/ha | 0,8 | |
| Gemiddelde chloridegehalte van het inlaatwater in de zomer | 415 mg/l zomergemiddelde, meetpunt Vossemeer, 2008-2012 | 85 mg/l gelijk aan ingelaten Hollandsch Diep water, geen oplading in West-Brabant [18] |
| Maximum chloridegehalte van het inlaatwater in een droge zomer | 630 mg/l maximum daggemiddelde, meetpunt Vossemeer, mei-juni 2011 | 130 mg/l gelijk aan ingelaten Hollandsch Diep water, geen oplading in West-Brabant [18] |

¹¹ 0,9 m³/s is de benodigde inlaatcapaciteit voor de piekvraag van de PAN-polders (conform projectnota [6]). Maar de capaciteit van het inlaatwerk op het Mark-Vliet stelsel moet groter zijn, namelijk 1,3 m³/s, omdat daarmee ook andere inlaatpunten worden vervangen die wegens de resterende zoutindringing in de monding van de Steenbergse Vliet moeten worden verplaatst.

Leveringszekerheid

Huidig

Vanwege blauwalgen is de leveringszekerheid niet volledig. In de periode 2003-2011 is er in 7 jaar een inlaatstop geweest variërend tussen 0,5 maand en 3,5 maand, meestal pas laat in het seizoen (eind juli-augustus).

In de verdringingsreeks staat de zoetwatervoorziening voor de landbouw in de laagste categorie (4). Bij een lage Rijnaivoer wordt minder water in het VZM ingelaten en loopt het chloridegehalte op, waardoor inlaatstops door een te hoog zoutgehalte kunnen optreden.

In vrijwel het gehele groeiseizoen in 2012 en 2013 was er in Nieuw Vossemeer geen inlaat vanuit het VZM vanwege hoge chloridegehalten. Ook in 2011 is de inlaat van Nieuw-Vossemeer gesloten geweest vanwege hogere chloridegehalten.

Zout VZM

De continue aanvoer voor zoutbestrijding draagt bij aan doorspoeling van het MV-stelsel waardoor de kans op blauwalg heel klein is. In droge perioden is inname afhankelijk van Rijnaivoer en hiervoor gelden de landelijke LCW-waarden met de verdringingsreeks als afwegingskader. Water voor de landbouw blijft in de laagste categorie van de verdringingsreeks (4). De leveringszekerheid is groter dan in de huidige situatie omdat inlaatstops door blauwalgoverlast niet meer voorkomen, maar wordt ook beïnvloed door bruinrot en watergebruik West-Brabant.

Efficiency

Huidig

Water wordt onder vrij verval ingelaten. Het is niet bekend hoeveel water in werkelijkheid wordt ingelaten. Direct achter de hoofdinlaat van de polder Nieuw-Vossemeer komt zeer sterke brakke/zoute kwel voor. Er is externe aanvoer van water nodig om chloridegehalten in de polder laag te houden.

Zout VZM

Door de veel lagere chlorideconcentratie in het inlaatwater wordt het doorspoelen effectiever; bij eenzelfde doorspoeldebiet wordt het chloridegehalte in het polderwater lager. Geen inlaat meer onder vrij verval. Water wordt ingelaten en doorgeleid met gemalen.

Autonome ontwikkeling

Huidig

Naar verwachting toename hoogwaardiger teelten en daardoor toename zoetwatervraag. Dit beeld is al zichtbaar nadat in 2012 en 2013 water vanuit MV-stelsel wordt ingelaten.

Zout VZM

Idem

Effect van klimaatwijziging

Huidig

Door temperatuurverhoging neemt het risico op blauwalgoverlast toe. De chloridegehalten in het VZM kunnen door klimaatverandering toenemen wegens verminderd beschikbaar zijn van spoelwater vanuit Hollandsch Diep voor het VZM. De leveringszekerheid neemt daardoor af.

Door toenemende verdamping neemt watervraag voor peilbeheer en berekening toe.

Zout VZM

Door drogere en warmere zomers neemt de wateraanvoer van bovenstrooms af (inclusief de afvoer van Brabantse beken). Door toenemende verdamping neemt watervraag voor peilbeheer en berekening toe. De leveringszekerheid neemt daardoor af.

5 Oostflakkee

Wateraanvoer vanuit VZM

| Gebiedskenmerken | Huidig | Zout VZM |
|--|---|---|
| Totaal plangebied (ha) | 3640 | 3640 |
| Landbouw areaal (ha) | 3290 | 3290 |
| Peilbeheerst areaal (ha) | 3640 | 3640 |
| Doorspoeld areaal (ha) | 3640 | 3640 |
| Maximaal gelijktijdig beregend areaal (ha) | 728 | 728 |
| Beregend tov doorspoeld(%) Landgebruik | 20% Grasland 403 ha Akkerbouw 2673 ha Glas en hoogwaardige land- en tuinbouw 214 ha Stedelijk 91ha Natuur en overig 258 ha | 20% Grasland 403 ha Akkerbouw 2673 ha Glas en hoogwaardige land- en tuinbouw 214 ha Stedelijk 91ha Natuur en overig 258 ha |
| Richtwaarde chloridegehalte | Maximum chloridegehalte polderwater waarop wordt gestuurd: 600 mg/l | Maximum chloridegehalte polderwater waarop wordt gestuurd: 600 mg/l |

| Wateraanvoer | Huidig | Zout VZM |
|---|--|--|
| Wateraanvoer | Water wordt ingelaten vanuit het Krammer-Volkerak. Er is niet bekend of en wanneer er innamestops zijn geweest vanwege blauwalg. Wateraanvoer is er zowel voor peilbeheer, beregening als doorspoeling. In het voorjaar wordt het systeem zoet gespoeld bij de overgang van winter – naar zomerpeil. | Door middel van een nieuwe inlaat wordt water uit het Haringvliet ingelaten. Met nieuwe aftappunten kan het water over het gebied worden verdeeld. |
| Herkomst | Krammer-Volkerak | Haringvliet |
| Capaciteit inlaatwerk (m ³ /s) | 2,5 | 1,8 conform projectnota [6] |
| Piekwatervraag (m ³ /s) aan het VZM obv 0,3 l/s/ha voor huidig doorspoeld areaal | 1,1 | |
| Gemiddelde chloridegehalte van het inlaatwater in de zomer | 260 mg/l zomergemiddelde, meetpunt Galathea, 2008-2012 | 110 mg/l Haringvliet, inclusief gemiddelde verhoging door zoutlekkage vanuit zout VZM |
| Maximum chloridegehalte van het inlaatwater in een droge zomer | 500 mg/l maximum daggemiddelde, meetpunt Galathea, mei 2011 | 200 mg/l Haringvliet, inclusief maximale verhoging door zoutlekkage vanuit zout VZM |

| Leveringszekerheid | Zout VZM |
|--|--|
| <p>Huidig</p> <p>Vanwege blauwalgen is de leveringszekerheid niet volledig. Er is niet bekend hoe vaak er een inlaatstop is afgekondigd. In de recente jaren 2012 en 2013 zijn er, door afname van de blauwalgoverlast, waarschijnlijk geen inlaatstops geweest. In de verdringingsreeks is de zoetwatervoorziening de laagste categorie (4).</p> | <p>Er is geen last meer van blauwalg. Water kan daarom altijd ingelaten worden. Water voor de landbouw blijft in de laagste categorie van de verdringingsreeks (4), maar toepassen van de verdringingsreeks komt zelden voor. De leveringszekerheid wordt daarom goed.</p> |

| |
|---|
| Efficiency |
| Huidig |
| Er is niet bekend hoeveel water in werkelijkheid wordt ingelaten. Met het ingelaten water kan het systeem voldoende zoet worden gehouden. |

| |
|---|
| Zout VZM |
| Het ingelaten water heeft een lager zoutgehalte. Er zijn gescheiden inlaatpunten en uitslagpunten. De efficiency wordt beter. |

| |
|---|
| Autonome ontwikkeling |
| Huidig |
| Intensivering landbouw, meer hoogwaardige teelten; grotere zoetwatervraag bij lagere chloridegehaltes |

| |
|-----------------|
| Zout VZM |
| Idem |

| |
|---|
| Effect van klimaatwijziging |
| Huidig |
| Door temperatuurverhoging neemt het risico op blauwalgoverlast toe. De chloridegehaltes in het VZM kunnen door klimaatverandering toenemen wegens verminderd beschikbaar zijn van spoelwater vanuit Hollandsch Diep voor het VZM. De leveringszekerheid neemt daardoor af. Door toenemende verdamping neemt watervraag voor peilbeheer en beregening toe. |

| |
|--|
| Zout VZM |
| De chloridegehaltes in het Haringvliet zijn beperkt gevoelig [5]. Door het gecombineerde effect van klimaatverandering en zoutlekkage via de Volkeraksluizen kan het chloridegehalte in het Haringvliet tot 200 mg/l oplopen in een droog jaar. Er blijft voldoende water van voldoende kwaliteit voor de landbouw. Door toenemende verdamping neemt watervraag voor peilbeheer en beregening toe. |

6 Mark-Dintel-Vliet-systeem

Geen wateraanvoer vanuit VZM

| Gebiedskenmerken | Huidig | Zout VZM |
|--|---|--|
| Totaal plangebied (ha) | 33000 | 33000 |
| Landbouw areaal (ha) | | |
| Peilbeheerst areaal (ha) | 33000 | 33000 |
| Doorspoeld areaal (ha) [22] | 17160 | 17160 |
| Maximaal gelijktijdig beregend areaal (ha) | 3432 | 3432 |
| Beregend tov doorspoeld(%) | 20% | 20% |
| Landgebruik | Grasland: 19% | Idem |
| Bron: LGN5 | Akkerbouw (aardappelen, bieten, mais, granen en overige landbouw gewassen): 62% | |
| | Glas en hoogwaardige land- en tuinbouw (glastuinbouw, bollen, boomgaard): 3% | |
| | Stedelijk: 6% | |
| | Natuur en overig: 11% | |
| Wateraanvoer | Huidig | Zout VZM |
| Wateraanvoer | Sinds 2006 wordt de inlaat bij Oosterhout structureel ingezet voor doorspoeling van de Mark-Dintel-Vlietboezem (MDV) om blauwalg-ontwikkeling tegen te gaan en voor de zoetwatervoorziening in West-Brabant. Overige aanvoer via Brabantse beken en lange duiker Zevenbergen. | De nieuwe aanvoer door de Roode Vaart (10 m ³ /s in totaal) wordt ook ingezet om tegendruk te geven aan het zoute water dat via de schutsluizen in Dintel en Vliet binnen wil dringen. Bij de schutsluizen worden weliswaar zoutbestrijdings-maatregelen genomen, maar deze zijn niet voldoende effectief zodat er ook nog inlaatpunten op het MDV-stelsel moeten worden verlegd. Daarnaast wordt een deel van het aangevoerde water door de Roode Vaart ingezet voor doorvoer naar Tholen, Sint Philipsland en de PAN-polders (zie de betreffende factsheets). Naast de inlaat van Oosterhout (10 m ³ /s) wordt er dan 6,5 m ³ /s extra via de Roode Vaart ingelaten waarmee externe aanvoer voor West-Brabant en Zeeland uitkomt op 20 m ³ /s. |
| Herkomst | Hollandsch Diep via Roode Vaart, Bergse Maas / Amer / Wilhelminakanaal via Oosterhout en Brabantse beken | zie huidig, met 6,5 m ³ /s extra via Roode Vaart |
| Capaciteit inlaatwerk (m ³ /s) | 13,5 Oosterhout: 10 m ³ /s, Roode Vaart: 3,5 m ³ /s | 20 Oosterhout: 10 m ³ /s, Roode Vaart: 10 m ³ /s |
| Gemiddelde chloridegehalte van het inlaatwater in de zomer | 85 mg/l zomergemiddelde, meetpunt Volkeraksluizen, 2008-2012 | 85 mg/l zomergemiddelde, meetpunt Volkeraksluizen, 2008-2012 |
| Maximum chloridegehalte van het inlaatwater in een droge zomer | 130 mg/l maximum waarde, meetpunt Volkeraksluizen, mei 2011 | 130 mg/l maximum waarde, meetpunt Volkeraksluizen, mei 2011 |

Leveringszekerheid

Huidig

Water voor de landbouw staat in de laagste categorie van de verdringingsreeks (4), maar toepassen van de verdringingsreeks komt zelden voor. De leveringszekerheid is daarom goed. De leveringszekerheid wordt wel beperkt door inlaatstops op het Wilhelminakanaal (bruinrot).

Zout VZM

De leveringszekerheid in situaties van droogte waarbij de verdringingsreeks in werking treedt wordt mogelijk beïnvloed door de watervraag voor zoutlekbestrijding bij een zout Volkerak-Zoommeer, die een hogere prioriteit krijgt (zie factsheet VZM)¹² Wegens extra inlaat vanuit het Hollandsch Diep voor de doorvoer naar Zeeland en PAN-polders en zoutbestrijding wordt het bruinrotprobleem kleiner.

Efficiency

Huidig

Het MDV systeem is onder normale omstandigheden zelfvoorzienend, maar tijdens droogte ontstaat watertekort [22]. Met het doorspoelen van de boezem voor de bestrijding van blauwalgen (inlaat Oosterhout) en de wateraanvoer via de Roode Vaart wordt dit tekort opgevuld.

Zout VZM

Omdat het (extra) debiet voor de doorvoer naar Tholen en St. Philipsland en de zoutbestrijding in de mondingen van Dintel en Vliet ook effectief is als doorspoeldebiet voor bestrijding van blauwalgen, neemt de efficiency toe.

Autonome ontwikkeling

Huidig

Naar verwachting toename hoogwaardiger teelten en daardoor toename zoetwatervraag.

Zout VZM

Idem

Effect van klimaatwijziging

Huidig

Door lagere rivierafvoeren is er minder water beschikbaar om in te nemen. In de verdringingsreeks is de zoetwatervoorziening de laagste categorie (4).

Zout VZM

Door drogere en warmere zomers neemt de wateraanvoer van bovenstrooms af in warme zomers (inclusief afvoer Brabantse beken). De leveringszekerheid neemt daardoor af. Door toenemende verdamping neemt watervraag voor peilbeheer en beregening toe.

¹² In [13] is hiervoor de volgende onderzoeksvraag geformuleerd: onderzoek naar eventueel verlies aan leveringszekerheid voor inname zoetwater in de ZWD. Deze aanvullende onderzoeksvraag wordt geagendeerd voor het vervolg van het Deltaprogramma

7 Voorne-Putten

Geen wateraanvoer vanuit VZM

| Gebiedskenmerken | Huidig | Zout VZM |
|--|--|----------|
| Totaal plangebied (ha) | 19870 | 19870 |
| Landbouw areaal (ha) | 11690 | 11690 |
| Peilbeheerst areaal (ha) | 19870 | 19870 |
| Doorspoeld areaal (ha) | 19870 | 19870 |
| Maximaal gelijktijdig beregend areaal (ha) | 3974 | 3974 |
| Beregend tov doorspoeld(%) | Grasland 4592 ha | Idem |
| Landgebruik | Akkerbouw 6695 ha Glas en hoogwaardige land- en tuinbouw 403 ha Stedelijk 2875ha Natuur en overig 5305 ha | |

| Wateraanvoer | Huidig | Zout VZM |
|--|---|---|
| Wateraanvoer | Water wordt ingelaten vanuit het Haringvliet (inlaatpunten Hellevoetsluis en Oudendoorn) en vanuit het Spui (Bernisse via het Brielse Meer en Wolvenpolder) | Idem |
| Herkomst | Haringvliet-Spui | Haringvliet-Spui |
| Capaciteit inlaatwerk (m ³ /s) | Onbekend hoeveel precies, maar ruim voldoende | Idem |
| Maximum chloridegehalte polderwater | 200 – 400 mg/l Cl, afhankelijk van locatie | Idem |
| Gemiddelde chloridegehalte van het inlaatwater in de zomer | 87 mg/l zomergemiddelde, meetpunt Bernisse, 2008-2012 | 110 mg/l inclusief gemiddelde verhoging door zoutlekkage vanuit zout VZM |
| Maximum chloridegehalte van het inlaatwater in een droge zomer door achterwaartse verzilting | 150 mg/l maximum daggemiddelde, meetpunt Bernisse, mei 2011 (zonder invloed beheerincidenten) | 200 mg/l inclusief maximale verhoging door zoutlekkage vanuit zout VZM |

| Leveringszekerheid | Zout VZM |
|---|---|
| <p>Huidig</p> <p>Het gehele jaar kan water worden ingelaten vanuit het Brielse Meer. De buffercapaciteit van het Brielse Meer is voldoende om kortdurende innamestops op te vangen [17]. De leveringszekerheid is daarom goed.</p> | <p>Er zullen meer innamestops plaatsvinden van waterinlaat naar het Brielse Meer via de Bernisse-inlaat wegens normoverschrijding 150 mg/l [17]. Deze kunnen grotendeels gemitigeerd worden door waterinlaat vanuit de Oude Maas via de inlaatsluis Spijkenisse [19]. De leveringszekerheid neemt daardoor nauwelijks af.</p> |

| Efficiency | Zout VZM |
|---|--|
| <p>Huidig</p> <p>Het watersysteem kan efficiënt jaarrond doorspoeld worden. Om de brakke kwel tegen te gaan, moeten hiervoor grote hoeveelheden zoet water ingezet worden.</p> | <p>De efficiency verandert weinig.</p> |

Autonome ontwikkeling

Huidig

De inlaatpunten Hellevoetsluis en Oudendoorn worden oostwaarts verplaatst. Dit is een autonome ontwikkeling ten gevolge van het kierbesluit.

Opengrond tuinbouw neemt toe. Voor de glastuinbouw geldt dat de overgang van opengrond naar substraat teelt al grotendeels heeft plaatsgevonden [14]. Maar landbouw wordt ook gewijzigd in woningbouw, recreatie en natuur. De watervraag zal daarom niet toenemen.

Zout VZM

Idem

Effect van klimaatwijziging

Huidig

Door klimaatverandering zal de externe verzilting in het Spui mogelijk toenemen. De verhoging van het chloridegehalte is gering, en blijft <200 mg/l [5,17].

Door toenemende verdamping neemt watervraag voor peilbeheer en beregening toe.

Zout VZM

Klimaatverandering versterkt het effect van een zout VZM. Het combi effect lijkt groter dan de som van de afzonderlijke effecten ($1+1=3$). Vooral frequentie en duur van de verhoging nemen toe, maar de verhoging blijft gering, tot ongeveer 200 mg/l [9].

8 Goeree-Overflakkee

(inlaat WSHD ten behoeve van landbouw, uitgezonderd Oostflakkee) Geen wateraanvoer vanuit VZM

| Gebiedskenmerken | Huidig | Zout VZM |
|--|--|----------|
| Totaal plangebied (ha) | 17640 | 17640 |
| Landbouw areaal (ha) | 14089 | 14089 |
| Peilbeheerst areaal (ha) | 17640 | 17640 |
| Doorspoeld areaal (ha) | 17640 | 17640 |
| Maximaal gelijktijdig beregend areaal (ha) | 3528 | 3528 |
| Beregend tov doorspoeld(%) Landgebruik | Grasland 2603 ha Akkerbouw 10872 ha Glas en hoogwaardige land- en tuinbouw 613 ha Stedelijk 1222 ha Natuur en overig 2329 ha | Idem |
| Richtwaarde chloridegehalte | Maximum chloridegehalte polderwater waarop wordt gestuurd: 600 mg/l | Idem |

| Wateraanvoer | Huidig | Zout VZM |
|--|---|---|
| Wateraanvoer | Water wordt ingelaten vanuit het Haringvliet, oa bij de inlaatpunten Den Bommel, Stad aan 't Haringvliet, Koert, Middelharnis, en Zuiderdiep. | Idem |
| Herkomst | Haringvliet | Haringvliet |
| Capaciteit inlaatwerk (m ³ /s) | Onbekend hoeveel precies, maar ruim voldoende | Idem |
| Gemiddelde chloridegehalte van het inlaatwater in de zomer | 86 mg/l zomergemiddelde, meetpunt inloop Spui, 2008-2012 | 110 mg/l inclusief gemiddelde verhoging door zoutlekkage vanuit zout VZM |
| Maximum chloridegehalte van het inlaatwater in een droge zomer | 150 mg/l maximum daggemiddelde, meetpunt inloop Spui, mei 2011 (zonder invloed beheerincidenten) | 200 mg/l inclusief maximale verhoging door zoutlekkage vanuit zout VZM |

| Leveringszekerheid | Zout VZM |
|--|--|
| Huidig De leveringszekerheid van het Haringvlietwater is goed. | Zout VZM De maximale verhoging van het chloridegehalte door zoutlekkage vanuit het VZM is 55 mg/l [17]. Er worden daarom geen innamestops verwacht. De leveringszekerheid blijft goed. |

| Efficiency | Zout VZM |
|--|---|
| Huidig Het watersysteem kan efficiënt doorspoeld worden. Om de brakke kwel tegen te gaan wordt, seizoensgemiddeld (april-september) en gemiddeld over het hele gebied, 1,1 m ³ /s doorgespoeld (overeenkomend met 100 mm/seizoen, 0,06 l/s/ha [18]) | Zout VZM Bij een zout VZM neemt de efficiency enigszins af, omdat het water in Haringvliet iets zouter wordt. |

Autonome ontwikkeling

Huidig

Intensivering landbouw, meer hoogwaardige teelten; grotere zoetwatervraag bij lagere chloridegehalten. Daarnaast gebiedsontwikkeling Noordrand Flakkee, waarbij landbouwgrond wordt omgezet in natuur en andere functies. De Inlaatpunten Zuiderdiep en Middelharnis komen tgv het kierbesluit te vervallen en worden oostwaarts verlegd.

Effect van klimaatwijziging

Huidig

De chloridegehalten in het Haringvliet zijn beperkt gevoelig [5]. De chloridegehalten stijgen iets. Door toenemende verdamping neemt watervraag voor peilbeheer en beregening toe.

Zout VZM

Idem

Zout VZM

Klimaatverandering versterkt het effect van een zout VZM. Het combi effect lijkt groter dan de som van de afzonderlijke effecten (1+1=3). Vooral frequentie en duur van de verhoging nemen toe, maar de verhoging blijft gering, tot ongeveer 200 mg/l [9]. Er blijft voldoende water van voldoende kwaliteit voor de landbouw. Door toenemende verdamping neemt watervraag voor peilbeheer en beregening toe.

9 Inlaat vanuit Haringvliet voor drinkwaterproductie Goeree-Overflakkee en Schouwen-Duiveland

Geen wateraanvoer vanuit VZM

Gebiedskenmerken

Deze factsheet betreft geen gebied

Wateraanvoer

Wateraanvoer

Huidig

Oppervlaktewater uit het Haringvliet wordt bij Scheelhoek ingenomen en getransporteerd naar Ouddorp. Daar wordt al het water voorgezuiverd, waarna de helft geïnfiltererd wordt in de Oostduinen (Goeree) en de andere helft wordt via een pijpleiding naar Haamstede (Schouwen-Duiveland) getransporteerd. Wanneer het chloridegehalte stijgt boven de 200 mg/l ontstaan er problemen en wordt de inname uit het Haringvliet gestopt (de drinkwaternorm is 150 mg/l (geometrisch jaargemiddelde); een kortdurende overschrijding van deze norm is dus niet erg als het chloridegehalte daarna maar weer flink lager is).

Zout VZM

Het teveel aan zout wordt op de locatie Ouddorp uit het water gehaald. Het voorgezuiverde water wordt vervolgens behandeld zoals in de huidige situatie.

Herkomst

Haringvliet

Haringvliet

Capaciteit inlaatwerk (m³/s)

0,25

0,31

Gemiddelde chloridegehalte van het inlaatwater door het jaar heen

86 mg/l
zomergemiddelde, meetpunt inloop Spui, 2008-2012

110 mg/l
inclusief gemiddelde verhoging door zoutlekkage vanuit zout VZM

Maximum chloridegehalte van het inlaatwater bij een lage rivierafvoer en gesloten Haringvlietsluizen

150 mg/l
maximum daggemiddelde, meetpunt inloop Spui, mei 2011 (zonder invloed beheerincidenten)

200 mg/l
inclusief maximale verhoging door zoutlekkage vanuit zout VZM

Maximum toelaatbaar chloridegehalte

200 mg/l
(kortdurend)

200 mg/l
(kortdurend, anders 120 mg/l)

Leveringszekerheid

Huidig

Inname moet gestopt worden als de chlorideconcentratie boven de 200 mg/l komt. Back-up is voorzien vanuit de productielocatie Berenplaat

Zout VZM

Door de nieuwe voorzuivering wordt de leveringszekerheid vergroot en back-up blijft bestaan.

Efficiency

Huidig

Uit het onttrokken water hoeft geen zout verwijderd te worden.

Zout VZM

Bij een zout VZM neemt de efficiency af. Er moet een inspanning worden geleverd om het extra zout uit het water te verwijderen om te kunnen voldoen aan het Waterleidingbesluit.

Autonome ontwikkeling

Huidig

Het innamepunt Scheelhoek wordt naar het oosten verplaatst in het kader van het Kierbesluit.

Zout VZM

Geen aanvullende informatie.

Effect van klimaatwijziging

Huidig

De chloridegehalten in het Haringvliet zijn beperkt gevoelig [5].
De chloridegehalten stijgen iets.

Zout VZM

Klimaatverandering versterkt het effect van een zout VZM. Het combi effect lijkt groter dan de som van de afzonderlijke effecten (1+1=3). Voor waterinname vanuit het Haringvliet tbv drinkwaterproductie moet in een droog jaar rekening worden gehouden met 4-5 maanden extra normoverschrijding van 150 mg/l ten gevolge van een zout VZM [9].

10 Hoeksche Waard (deel ten westen van Volkeraksluizen)

Geen wateraanvoer vanuit VZM

| Gebiedskenmerken | Huidig | Zout VZM |
|--|---|---|
| Totaal plangebied (ha) | 6069 | 6069 |
| Landbouw areaal (ha) | 5318 | 5318 |
| Peilbeheerst areaal (ha) | 6069 | 6069 |
| Doorspoeld areaal (ha) | 6069 | 6069 |
| Maximaal gelijktijdig beregend areaal (ha) | 1214 | 1214 |
| Beregend tov doorspoeld (%) | Grasland 551 ha | Grasland 551 ha |
| Landgebruik | Akkerbouw 4574 ha | Akkerbouw 4574 ha |
| | Glas en hoogwaardige land- en tuinbouw 192 ha | Glas en hoogwaardige land- en tuinbouw 192 ha |
| | Stedelijk 307ha | Stedelijk 307ha |
| | Natuur en overig 444 ha | Natuur en overig 444 ha |

| Wateraanvoer | Huidig | Zout VZM |
|--|---|---|
| Wateraanvoer | Water wordt ingelaten vanuit het Haringvliet (inlaatpunten Den Hitsert en Gemaal De Eendragt) en vanuit het Spui (Goudswaard, Piershilse Haven, Nieuw Beijerland en Brakelseveer) | Idem |
| Herkomst | Haringvliet | Haringvliet |
| Capaciteit inlaatwerk (m ³ /s) | Onbekend hoeveel precies, maar voldoende | Idem |
| Gemiddelde chloridegehalte van het inlaatwater in de zomer | 86 mg/l zomergemiddelde, meetpunt inloop Spui, 2008-2012 | 110 mg/l inclusief gemiddelde verhoging door zoutlekkage vanuit zout VZM |
| Maximum chloridegehalte van het inlaatwater in een droge zomer | 150 mg/l maximum daggemiddelde, meetpunt inloop Spui, mei 2011 (zonder invloed beheerincidenten) | 200 mg/l inclusief maximale verhoging door zoutlekkage vanuit zout VZM |
| Maximum chloridegehalte polderwater | 200 - 600 mg/l, afhankelijk van locatie | Idem |

| Leveringszekerheid | Zout VZM |
|--|---|
| Huidig De leveringszekerheid van het water uit het Haringvlietwater en Spui is goed. | Zout VZM Er worden geen innamestops verwacht. De leveringszekerheid blijft goed |

| Efficiency | Zout VZM |
|--|--|
| Huidig Het watersysteem kan efficiënt doorspoeld worden. | Zout VZM Bij een zout VZM neemt de efficiency enigszins af, omdat het water iets zouter wordt. |

| Autonome ontwikkeling | Zout VZM |
|---|---|
| Huidig Intensivering landbouw, meer hoogwaardige teelten; grotere zoetwatervraag bij lagere chloridegehaltes. | Zout VZM Geen aanvullende informatie. |

Effect van klimaatwijziging

Huidig

De chloridegehalten in het Haringvliet zijn beperkt gevoelig [5].

De chloridegehalten stijgen iets.

Door toenemende verdamping neemt watervraag voor peilbeheer en berekening toe.

Zout VZM

Klimaatverandering versterkt het effect van een zout VZM. Het combi effect lijkt groter dan de som van de afzonderlijke effecten ($1+1=3$). Vooral frequentie en duur van de verhoging nemen toe, maar de verhoging blijft gering, tot ongeveer 200 mg/l [9]. Er blijft voldoende water van voldoende kwaliteit voor de landbouw.

Door toenemende verdamping neemt watervraag voor peilbeheer en berekening toe.

11 Delfland

(Glastuinbouw in de grond in Delfland (en op Voorne-Putten)) Geen wateraanvoer vanuit VZM

| Gebiedskenmerken | Huidig | Zout VZM |
|--|---|---|
| Totaal plangebied (ha) | 41.000 ha | 41.000 ha |
| Landbouw areaal (ha) | | |
| Peilbeheerst areaal (ha) | N.v.t. | |
| Doorspoeld areaal (ha) | N.v.t. | |
| Beregend areaal (ha) | N.v.t. | |
| Beregend tov doorspoeld(%) | N.v.t. | |
| Landgebruik | [14] Glastuinbouw 3875 ha Grondteelt: 857 ha (in het Westland en op Voorne-Putten, areaal stabiel [8]) Overige functies: stedelijk gebied, grasland, natuur. | |
| Richtwaarde chloridegehalte | Richtwaarde voor zoetwatergebruik landbouw verschilt sterk per teelt [6]: Zouttolerante gewassen, radijs en sla: 159 mg/l; Zoutgevoelige gewassen, chrysant en amaryllis: 106 mg/l | |
| Wateraanvoer | Huidig | Zout VZM |
| Wateraanvoer | Water wordt ingelaten via een buis onder de Nieuwe Waterweg uit het Brielse Meer (de Brielse Meer-leiding). Het zoete water wordt in Delfland gebruikt voor peilhandhaving (oa. veiligheid veenkaden), doorspoeling (waterkwaliteit) en beregening. In de glastuinbouw in de grond wordt oppervlaktewater gebruikt in combinatie met regenwater en osmosewater. De verhouding oppervlaktewater: osmosewater: regenwater is [6]: •Grondteelt groenten: 50:0:50 •Grondteelt bloemen: 20:0:80 In de teelt op substraat wordt geen of praktisch geen slotwater gebruikt. | Water wordt nog steeds aangevoerd vanuit het Brielse Meer. Er zijn twee opties: 1. Vanuit Bernisse wordt iets brakker water in Brielse Meer gelaten. Het Brielse Meer blijft geschikt voor het voldoen aan de watervraag voor het regionale systeem. Specifiek voor de functie glastuinbouw zijn er (beperkte) negatieve effecten. 2. Inlaat uit de Oude Maas via de inlaatsluis Spijkenisse wanneer de Bernisse-inlaat moet worden gesloten wegens verzilting vanuit het Haringvliet. De meeste inlaatstops, vooral de extra inlaatstops van de Bernisse-inlaat door zoutlekage vanuit een zout VZM kunnen effectief gemitigeerd worden door deze noodinlaat [19]. |
| Herkomst | Brielse Meer | Brielse Meer |
| Capaciteit inlaatwerk (m ³ /s) | 4,0 (Brielse Meer leiding) | 4,0 (Brielse Meer leiding) |
| Gemiddelde chloridegehalte van het inlaatwater in de zomer | 90 mg/l zomergemiddelde, meetpunt PS Veerweg, 2008-2012 (zonder invloed beheerincidenten) | 110 mg/l inclusief gemiddelde verhoging door zoutlekage vanuit zout VZM |
| Maximum chloridegehalte van het inlaatwater in een droge zomer | 150 mg/l (door inlaatstop bij >150 mg/l) | 200 mg/l Bij wateraanvoer optie 1 150 mg/l Bij wateraanvoer optie 2 |

Leveringszekerheid

Huidig

Een aanzienlijk deel van de grondteelten maakt gebruik van oppervlaktewater, de substraatteelt vrijwel niet en zal bij droogte overschakelen op leidingwater. In het zomerhalfjaar kan Delfland altijd water blijven innemen uit het Brielse Meer. Voor zoutgevoelige gewassen bij de bedrijven met een bassin (van tenminste 500 m³/ha) die oppervlaktewater gebruiken is de leveringszekerheid nog steeds goed, maar worden de concentraties wel kritisch.

Efficiency

Huidig

Er wordt water met een chloridegehalte van maximaal 150 mg/l ingenomen. Hiermee kan efficiënt in de regionale zoetwatervraag worden voldaan en kunnen de gewassen van water worden voorzien.

Autonome ontwikkeling

Huidig

Er wordt een beperkte afname verwacht in glastuinbouw en grootschalige groenteelt. Transport en distributie gaan meer plaats innemen. De overgang van open grond naar substraatteelt heeft al grotendeels plaatsgevonden [14].

Effect van klimaatwijziging

Huidig

Door klimaatverandering zal de externe verzilting in het Spui mogelijk toenemen. De verhoging van het chloridegehalte is gering, en blijft <200 mg/l [5,17], echter nauwelijks in de (zomer)periode waarin voor het regionale waterbeheer water wordt ingelaten [23]. Het Brielse Meer gebruik voor Delfland is dan ook klimaatrobuust tot zeker 2050.

Zout VZM

Er zullen meer innamestops plaatsvinden van waterinlaat naar het Brielse Meer via de Bernisse-inlaat wegens normoverschrijding 150 mg/l [17]. Deze kunnen grotendeels gemitigeerd worden door waterinlaat vanuit de Oude Maas via de inlaatsluis Spijkenisse [19].

De leveringszekerheid neemt daardoor nauwelijks af.

Zout VZM

De totale hoeveelheid ingenomen water blijft gelijk.

Andere functies dan de glastuinbouw in de grond (bijlage 4) ondervinden geen schade van een iets hoger chloridegehalte.

Zout VZM

Geen aanvullende informatie.

Zout VZM

Klimaatverandering versterkt het effect van een zout VZM. Het combi effect lijkt groter dan de som van de afzonderlijke effecten (1+1=3). Vooral frequentie en duur van de verhoging bij de Bernisse Inlaat van het Brielse Meer nemen toe, maar de verhoging blijft gering, tot ongeveer 200 mg/l. Niet onderzocht is in hoeverre de inlaatsluis Spijkenisse ook dit combi effect kan mitigeren. Maar de verwachting is dat de inzetbaarheid van de inlaatsluis Spijkenisse trendmatig enigszins zal afnemen door klimaatwijziging [9].

12 Industrie Rijnmond (Pernis, Botlek, Europoort, Maasvlakte) innamepunten Evides in Brielse Meer

Geen wateraanvoer vanuit VZM

| Gebiedskenmerken | Huidig | Zout VZM |
|--|--|---|
| Totaal plangebied (ha) | - | |
| Landbouw areaal (ha) | N.v.t. | |
| Peilbeheerst areaal (ha) | N.v.t. | |
| Doorspoeld areaal (ha) | N.v.t. | |
| Beregend areaal (ha) | N.v.t. | |
| Beregend tov doorspoeld(%) | N.v.t. | |
| Landgebruik | Evides levert water uit het Brielse Meer aan enige tientallen industriële bedrijven, deels direct en deels na demineralisatie. | Idem. |
| Richtwaarde chloridegehalte | Richtwaarde voor zoetwatergebruik industrie verschilt sterk per toepassing. | |
| Wateraanvoer | Huidig | Zout VZM |
| Wateraanvoer | Water wordt via het inlaatpunt Bernisse ingelaten vanuit het Spui in het Brielse Meer. Hier liggen 4 onttrekkingspunten van Evides Industrierwater t.b.v. ongezuiverde levering aan de industrie voor direct gebruik of proceswater. Het Brielse Meer wordt sinds 2011 ook gebruikt door Evides als bron voor de productie hoogwaardig gedemineraliseerd water voor verschillende industrieën. | Water wordt nog steeds aangevoerd vanuit Brielse Meer. Er zijn meerdere opties, onderstaande twee lijken het meest kansrijk: <ol style="list-style-type: none"> 1. Vanuit Bernisse wordt iets brakker water in Brielse Meer gelaten. Het Brielse Meer blijft geschikt voor het voldoen aan de watervraag voor het regionale systeem. Iets brakker water levert extra kosten op voor de industrie (bijlage 3). 2. Inlaat uit de Oude Maas via de inlaat-sluis Spijkenisse wanneer de Bernisse-inlaat moet worden gesloten wegens verzilting vanuit het Haringvliet. De meeste inlaatstops, vooral de extra inlaatstops van de Bernisse-inlaat door zoutlekkage vanuit een zout VZM kunnen effectief gemitigeerd worden door deze noodinlaat [19]. Bedrijven kunnen in periodes van een verhoogd chloridegehalte overschakelen op drinkwater. |
| Herkomst | Brielse Meer (waarbij nu ook al zonodig bijmenging met drinkwater plaatsvindt) | Brielse Meer (met een frequentere bijmenging met drinkwater) |
| Capaciteit inlaatwerk (m ³ /s) | Volgens Bernisse-akkoord kan maximaal 8,0 m ³ /s onttrokken worden. | Volgens het Bernisse-akkoord kan maximaal 8,0 m ³ /s onttrokken worden. |
| Gemiddeld inlaatdebiet (m ³ /s) | 1,9 (60 Mm ³ /jr) | 1,9 (60 Mm ³ /jr) |
| Gemiddelde chloridegehalte van het inlaatwater door het jaar heen | 90 mg/l zomergemiddelde, meetpunt PS Veerweg, 2008-2012 (zonder invloed beheerincidenten) | 110 mg/l inclusief gemiddelde verhoging door zoutlekkage vanuit zout VZM |
| Maximum chloridegehalte van het inlaatwater onder invloed van externe verzilting | 150 mg/l (door inlaatstop bij >150 mg/l) | 200 mg/l Bij wateraanvoer optie 1 150 mg/l Bij wateraanvoer optie 2 |

Leveringszekerheid

Huidig

In droge periodes moet vanwege achterwaartse verzilting van het Spui soms kortdurend een innamestop worden doorgevoerd. De buffercapaciteit van het Brielse Meer is vooralsnog voldoende om kortdurende innamestops op te vangen [17]. Groter probleem zijn de incidenten bij Spuisluis Rozenburg, maar hier zijn maatregelen getroffen. De leveringszekerheid van 2 m³/s met kortdurende inlaatstop is daarom goed tot ca. 2050. Bij een onttrekking van de maximale 8 m³/s zal dit veranderen.

Efficiency

Huidig

De industrie is gangbaar ingesteld op 100 mg/l, daarboven treden kosten op. Met 100 tot 150 mg/l kan water efficiënt tot proces- of koelwater worden ingezet. Bij langdurige effecten van achterwaartse verzilting moet drinkwater worden bijgemengd en/of er is meer water nodig. Bij gebruik in koeltorens is bij een (lichte) chloride verhoging meer water nodig, omdat de indikkingsfactor omlaag gaat om zodoende corrosie te voorkomen.

Autonome ontwikkeling

Huidig

De vraag naar zoet water neemt geleidelijk toe door uitbreiding industrie (Tweede Maasvlakte) en veranderingen van bestaande industrie (biobased energy) tot ca. 6 m³/s [17].

Effect van klimaatwijziging

Huidig

Door klimaatverandering zal de externe verzilting in het Spui mogelijk toenemen [23]. De verhoging van het chloridegehalte is gering, en blijft <200 mg/l [27].

Zout VZM

Energie voorziening heeft hoge prioriteit (2) in verdringingsreeks; overige industrie is categorie 4.

Er zullen meer innamestops plaatsvinden van waterinlaat naar het Brielse Meer via de Bernisse-inlaat wegens normoverschrijding 150 mg/l [17]. Deze kunnen grotendeels gemitigeerd worden door waterinlaat vanuit de Oude Maas via de inlaatsluis Spijkenisse [19]. De leveringszekerheid neemt daardoor nauwelijks af (bij optie 2 wateraanvoer).

Zout VZM

Bij een hoger zoutgehalte op het Brielse Meer (bij optie 1 wateraanvoer) neemt de efficiëntie af, omdat er meer Brielse Meerwater moet worden ingenomen, of drinkwater moet worden bijgemengd.

Zout VZM

Idem

Zout VZM

Klimaatverandering versterkt het effect van een zout VZM. Het combi effect lijkt groter dan de som van de afzonderlijke effecten (1+1=3). Vooral frequentie en duur van de verhoging bij de Bernisse Inlaat van het Brielse Meer nemen toe, maar de verhoging blijft gering, tot ongeveer 200 mg/l. Niet onderzocht is in hoeverre de inlaatsluis Spijkenisse ook dit combi effect kan mitigeren. Maar de verwachting is dat de inzetbaarheid van de inlaatsluis Spijkenisse trendmatig enigszins zal afnemen door klimaatwijziging [9].

13 Volkeraksluizen en maatregelen hoofdwatersysteem

Wateraanvoer vanuit Hollandsch Diep naar VZM

| Gebiedskenmerken | Huidig | Zout VZM |
|----------------------------|--------|----------|
| Totaal plangebied (ha) | - | |
| Landbouw areaal (ha) | N.v.t. | |
| Peilbeheerst areaal (ha) | N.v.t. | |
| Doorspoeld areaal (ha) | N.v.t. | |
| Beregend areaal (ha) | N.v.t. | |
| Beregend tov doorspoeld(%) | N.v.t. | |
| Landgebruik | N.v.t. | |

| Wateraanvoer | Huidig | Zout VZM |
|---|--|--|
| Herkomst | Hollandsch Diep | Hollandsch Diep |
| Capaciteit inlaatwerk (m ³ /s) | 300 | 325 |
| Huidig maximum inlaatdebiet (m ³ /s) | 50 – 60 | 25 |
| Huidig gemiddeld inlaatdebiet (m ³ /s) | 10 – 20 | 25 |
| Gemiddelde chloridegehalte van het inlaatwater door het jaar heen | 85 mg/l zomergemiddelde, meetpunt Volkeraksluizen, 2008-2012 | 85 mg/l zomergemiddelde, meetpunt Volkeraksluizen, 2008-2012 |
| Maximum chloridegehalte van het inlaatwater in een droge zomer | 130 mg/l maximum waarde, meetpunt Volkeraksluizen, mei 2011 | 130 mg/l maximum waarde, meetpunt Volkeraksluizen, mei 2011 |

Leveringszekerheid

Huidig

Er wordt maximaal 50 m³/s ingelaten om de waterkwaliteit in het VZM op orde te houden. Het water wordt achter de Volkeraksluizen geleidelijk zouter, door zoutlekkage van de Krammersluizen, tot maximaal 615 mg Cl/l in de Eendracht (zie factsheets St. Philipsland en Tholen). De watervoorziening valt in de laagste categorie (4) van de verdringingsreeks.

Zout VZM

Een bellenscherm en andere maatregelen zorgen er voor dat zo min mogelijk zout water door de sluis kan stromen. Maar dit is onvoldoende om al het zout water tegen te houden. Daarom wordt 25 m³/s zoet water ingelaten. Om de waterinlaat vanuit het Haringvliet voor drinkwaterproductie te beschermen valt de waterinlaat voor zoutlekbestrijding in categorie 2 van de verdringingsreeks. De leveringszekerheid wordt daarom goed.

Efficiency

Huidig

Er moet relatief veel water ingelaten worden om de waterkwaliteit op orde te houden. Van de 50 m³/s ingelaten water wordt ongeveer 5 m³/s in het regionale systeem ingelaten waarvan 0,5 m³/s voor beregening wordt gebruikt [15].

Zout VZM

Er hoeft nog maar de helft van de hoeveelheid water (25 m³/s) ingelaten te worden [21]. Hiermee is de waterkwaliteit weer voldoende voor alle functies.

Effect van klimaatwijziging


Huidig

Ten gevolge van klimaatwijziging neemt de kans op blauwalg toe. Hierdoor neemt de leveringszekerheid van zoet water vanuit het VZM voor regionale watervoorziening af.

Zout VZM

Door verlaging van de lage Rijnafvoer moeten de Haringvlietssluisen vaker worden gesloten. Hierdoor treedt het maximale effect van de zoutlekkage op de innamepunten langs het Haringvliet en Spui vaker op.





Deel 4 Literatuur, deelnemers en betrokkenen, bijlagen

Literatuur

1. Arcadis en J. van Bakel, 2014. Raming piekwater vraag Oost-Zeeland. Bestuurlijke beslissing compensatie zoetwateraanvoer ingeval van zout Volkerak-Zoommeer. Rapport in opdracht van Provincie Zeeland, Waterschap Scheldestromen en ZLTO.
2. Bakel, J. van en H. Jansen, 2014. Een literatuuronderzoek naar de maatgevende aanvoerintensiteit. De waarde van normen en waarden. Rapport De Bakelse Stroom, <http://www.debakelsestroom.nl/kennisbank/>, 25-06-2014.
3. Bestuurlijk Overleg Krammer-Volkerak, 2012. Milieueffectrapportage Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer. Ontwerp-MER.
4. Deelprogramma | Zuidwestelijke Delta & Rijnmond-Drechtsteden, 2012. 2e fase lange termijn probleemanalyse. Zoetwatervoorziening in de Zuidwestelijke Delta & Rijnmond-Drechtsteden. Regionale probleemanalyse Deltaprogramma Zoetwater, juni 2012.
5. Deltares en Nelen & Schuurmans, 2012. Berekenen en analyseren van beheersmaatregelen waterverdeling ter onderbouwing van Geel-2.
6. DHV, 2012. Projectnota Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer. Uitwerking technische maatregelen voor MIRT3 besluit. Rijkswaterstaat dienst Zeeland, april 2012.
7. Hoorn, I. van en S. Visser, 2012. Zoetwater Rapportage 2012. Op weg naar een duurzame zoetwater voorziening in de Zuidwestelijke Delta. Uitgave van de Stuurgroep Zuidwestelijke Delta in samenwerking met het Afstemoverleg Zoetwater Zuidwestelijke Delta / Rijnmond-Drechtsteden (ZWD/RD).
8. KWR, 2013. Gietwatervoorziening glastuinbouw regio Haaglanden. Kansrijke alternatieve gietwaterbronnen (synthese rapport), KWR 2013.094.
9. Maat, J. ter, Y. Friocourt, I. de Vries, G. Prinsen en J. Hunink, 2014. Verkenning effecten van ingrepen en maatregelen op de verzilting in West-Nederland. Deltares rapport 1209914-000.
10. Nolte, A, 26 maart 2012. Aanvullende berekeningen voor de verspreiding van 20 kg/s zoutlek door de Volkeraksluizen. Deltares memo 1204314-000-ZKS-0004.
11. Schipper, P.N.M., G.M.C.M. Janssen, N.B.P. Polman, V.G.M. Linderhof, P.J.T. van Bakel, H.M. Massop, R.A.L. Kselik en L.C.P.M. Stuyt, 2014. Effect zout Volkerak-Zoommeer op de zoetwatervoorziening van de landbouw. Berekening droogte- en zoutschade met Eurekaopener 2.1 voor Tholen, St. Philipsland, Oostflakkee, Reigersbergsche en PAN-polders. Alterra-rapport 2511.
12. Stratelligence, 2012. Geactualiseerde Kosten-Batenanalyse Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer.
13. Stuurgroep ZWD, 2014. Regionaal maatregelenpakket zoet water Zuidwestelijke Delta. Definitief concept, versie 8 mei 2014.
14. Voogt, W., 2009. Verzilting oppervlaktewater en glastuinbouw. De gevolgen van een zout Volkerak-Zoommeer voor de watervoorziening van glastuinbouw in Zuid-West Nederland. Rapport WUR.
15. Vries, I.de, J. ter Maat en E. van Velzen, 2012. Toekomstbestendigheid besluit Volkerak-Zoommeer: een robuuste beslissing? Deltares rapport 1205971-000.
16. Vries, I.de en R. Postma, 2013. Quick scan waterkwaliteit en ecologie Volkerak-Zoommeer. Deltares rapport 1207783-000.

17. Vries, I.de, 2014a. Toetsing robuustheid Brielse Meer voor zoetwatervoorziening. Fase 2: definitieve toetsing. Deltares rapport 1209018-000.
18. Vries, I.de, 2014b. Water- en zoutbalansen Zuidwestelijke Delta. Presentatie op zoet-zout tweedaagse 26-27 juni, Burgh-Haamstede.
19. Vries, I.de en C. Sprengers, 2014. Inlaatsluis Spijkenisse: Waterinlaat naar Brielse Meer vanuit Oude Maas. Deltares rapport 1209393-000.
20. Water uit de Wal, 2012. Watersituatie Reigersbergsche Polder.
21. Weiler, O.M., R.E. Uittenbogaard, G.H. Keetels, A.C. Bijlsma, J.M. Cornelisse, 2012. Zoutlekbeperking Volkeraksluizen – Verdere reductie van de zoutlek middels een zoutvang. Deltares rapport 1204948-000-ZKS-0013.
22. Witteveen&Bos, 2010. Nadere verkenning alternatieve zoetwatervoorziening West-Brabant, Tholen en St. Philipsland. Rapport HT367-1.
23. Witteveen&Bos, 2011. Verkenning serviceniveau zoet water Zuid-Holland-Zuid. Analyse van huidige chloridegehalten in het oppervlaktewater met een doorkijk naar de toekomst.

Deelnemers en betrokkenen

Deelnemers en betrokkenen versnellingsdagen Joint Fact Finding zoet water Rijksstructuurvisie Volkerak-Zoommeer.

A. Abrahamse, Evides
L.L.M. Absil, provincie Zuid-Holland
E. Akar, RWS-WNZ
E. Arens, waterschap Brabantse Delta
J. Baltissen, Royal Haskoning DHV
M. Berendsen, ministerie I&M, DGRW
R. Boeters, Rijkswaterstaat Zee en Delta
S. Buijze, provincie Noord-Brabant
M. Eisma, Deltalinqs
J. Elshof, ZLTO
J. Heymans, Royal Haskoning DHV
J. Hoogendoorn, LTO Noord
H. van Huut, ministerie I&M
H. Janssen, Dienst Landelijk Gebied
C. Jongejan, waterschap Hollandse Delta
J.N.D. Karssemeijer, ministerie EZ
D. Kern, Hoogheemraadschap Rijnland
H.A.M. Ketelaars, Evides
N. Kielen, RWS-WVL
V.A. Klap, provincie Zeeland
A. de Klerk, waterschap Hollandse Delta
P. de Koeijer, ZLTO
I. Konterman, RWS WNZ
A. van der Kraan, RWS-GPO
A. Kramer, waterschap Scheldestromen
M. Lenssinck, LTO Noord
E.J. van der Meer, Dienst Landelijk Gebied
R. van der Meer, gemeentelijk havenbedrijf Rotterdam
G. Meis, LTO Noord
C. Michielsen, ZLTO
W. Oomen, waterschap Scheldestromen
S.M. Paardekooper, ministerie I&M, DGRW
G. van Rhee, Stratelligence
P. Schipper, Alterra
N. Siekerman, RWS WVL
R. Smaak, ministerie I&M, DGRW
J. Smits, waterschap Hollandse Delta
L. Stuyt, Alterra
R. Tieman, Deltalinqs
R.J.B. Verweij, ministerie I&M, SSO-HRM
F.Th. Verhagen, Royal Haskoning DHV
S. Visser, Visser Waterbeheer
W. Voogt, Universiteit Wageningen

I. de Vries, Deltares
A. Wesdorp, LTO Noord
J. Willemsen, Hoogheemraadschap Schieland Krimpenerwaard
F.T. van Woerden, Hoogheemraadschap Delfland
W. van Zeventer, DGRW

Bijlage 1

Effect zout Volkerak-Zoommeer op de zoetwatervoorziening van de landbouw

Berekening droogte- en zoutschade met €ureyeopener 2.1 voor Tholen, St. Philipsland, Oostflakkee, Reigersbergsche en PAN-polders

P.N.M. Schipper¹, G.M.C.M. Janssen³, N.B.P. Polman², V.G.M. Linderhof², P.J.T. van Bakel⁴, H.M. Massop¹, R.A.L. Kselik¹ en L.C.P.M. Stuyt¹

1 Alterra

2 LEI

3 Deltares

4 De Bakelse Stroom

Dit onderzoek is uitgevoerd door Alterra Wageningen UR in opdracht van en gefinancierd door het Programmabureau Zuidwestelijke Delta. De applicatie is ontwikkeld met ondersteuning van Kennis Basis Leven met Zout (KB14-005-020).

Alterra Wageningen UR
Wageningen, maart 2014

Alterra-rapport 2511

ISSN 1566-7197



Samenvatting

Het Rijk overweegt om het Volkerak-Zoommeer (VZM) weer zout te maken. Ten behoeve van een eenduidige inbreng in het Deltaprogramma en de Rijksstructuurvisie over o.a. het huidige en toekomstige voorzieningenniveau wordt hiervoor een 'Rijksstructuurvisie Grevelingen - Volkerak-Zoommeer' (RGV) opgesteld. Aan de hand van deze RGV én de Deltabeslissingen voor o.a. de Rijn-Maas-monding en zoetwater zal het kabinet medio 2014 een ontwerpbesluit over de ontwikkelingsrichting van deze Rijkswateren nemen, waaronder het weer zout maken van het Volkerak-Zoommeer.

Een van de consequenties van een zout Volkerak-Zoommeer zijn de baten voor de landbouw. Dit door de veranderende condities voor de beschikbaarheid en het zoutgehalte van oppervlaktewater waarmee berekend kan worden. Om dit te kwantificeren, zijn in deze studie met applicatie €ureyeopener V2.1 de netto baten berekend voor de landbouw, in vijf deelgebieden die voor zoet water afhankelijk zijn van waterinlaat vanuit het Volkerak-Zoommeer. Hierbij is de nieuwe situatie (een zout VZM met een alternatieve zoetwatervoorziening) vergeleken met een referentie. Het verschil tussen deze nieuwe situatie en de referentie is dat het inlaatwater in de nieuwe situatie zoeter is, en het hele groeiseizoen beschikbaar voor beregening. Verder is voor de nieuwe situatie ervan uitgegaan dat het areaal met relatief kapitaalintensieve gewassen (vollegrondsgroenten en fruit) toeneemt, ten koste van traditionele akkerbouwgewassen (granen en bieten). In de referentie (Volkerak-Zoommeer zoet) zijn voor het inlaatwater zoutgehalten gekozen die overeenkomen met het zomergemiddelde zoutgehalte van Volkerak-Zoommeer water, ter plaatse van de inlaatpunten. Aangenomen is dat na 20 augustus geen inlaatwater voor beregening beschikbaar is.

Met het model worden over een langjarige periode netto baten berekend van €5,4 miljoen per jaar. Deze baten zijn het grootst in Tholen en de PAN-polders. De baten komen voort uit het feit dat de zoutschade afneemt terwijl sprake is van hogere (geldelijke) opbrengsten, dankzij de uitbreiding van het areaal met vollegrondsgroenten en fruit. De afnemende zoutschade wordt ook veroorzaakt door de aanname dat in de nieuwe situatie evenveel water voor doorspoelen worden ingelaten als in de referentie. Hierdoor wordt niet alleen het inlaatwater zoeter, maar ook het water bij de uitlaatpunten en dus gemiddeld in het gehele oppervlaktewatersysteem. De baten zijn in 1989 en 1976 (een droog en extreem droog jaar) iets groter: respectievelijk €6,0 en €6,3 miljoen per jaar. De verschillen zijn niet zo groot als intuïtief zou worden verwacht. De reden is dat de zoute kwel in zulke jaren een minder grote rol speelt omdat de kweldruk door de lange droogte grotendeels wegvalt.

Uit een gevoeligheidsanalyse komt naar voren dat een beregeningsstop vanaf 20 augustus, ten opzichte van een situatie als tot het eind van het groeiseizoen – 1 oktober - berekend kan worden, nauwelijks van invloed is op de gewasopbrengsten. Bij een beregeningsstop vanaf 20 juli is deze invloed aanzienlijk groter.

De resultaten van de onderhavige studie zullen worden benut bij het opstellen van een strategische MER en een daarbij behorende MKBA. Ook worden de resultaten meegenomen in de besluitvorming over het Deltaprogramma Zoetwatervoorziening.

Bijlage 2



AAN

dhr. W. van Zeventer
Ministerie I&M, DG Ruimte en Water,
directie Gebieden en Projecten

VAN

Drs. Ing. P.N.M. (Peter) Schipper
Senior onderzoeker waterbeheer en waterkwaliteit

Beste heer van Zeventer,

Het Rijk overweegt om het Volkerak-Zoommeer weer zout te maken en ter compensatie een alternatieve zoetwatervoorziening te realiseren. Ten behoeve van een eenduidige inbreng in het Deltaprogramma en de Rijksstructuurvisie over o.a. het huidige en toekomstige voorzieningenniveau, hebben wij in opdracht van u de effecten van de alternatieve zoetwatervoorziening gekwantificeerd met het modelinstrument de €ureyeopener 2.1. De resultaten van deze berekeningen zijn vastgelegd in het [Alterra-rapport 2511](#) (Schipper et al, 2014).

Tijdens de bespreking van het rapport op de afsluitende bijeenkomst van de Joint Fact Finding (20 mei 2014) is geconstateerd dat er geen rekening was gehouden met de maximale inlaatdebieten. Daaruit is het verzoek naar voren gekomen om aanvullende modelberekeningen uit te voeren waarin rekening wordt gehouden met het feit dat de inlaat in het scenario van de alternatieve zoetwatervoorziening is gelimiteerd. In het navolgende worden de resultaten van deze aanvullende berekeningen beschreven.

1. Aanvullende Uitgangspunten berekening landbouw baten

Een belangrijk uitgangspunt zijn de chloridegehalten van het inlaatwater in de referentie situatie en de alternatieve zoetwatervoorziening. Het chloridegehalte van het inlaatwater wordt bepaald door de zoetwaterbron. In de Referentie is dat het water in het Volkerak-Zoommeer. Bij de alternatieve zoetwatervoorziening is dat het water uit het Hollands Diep. Het water dat via de Roode Vaart wordt aangevoerd naar de PAN-polders, Tholen en Sint Philipsland kan een hoger gehalte krijgen als gevolg van oplading in de West-Brabantse polders. Een ander belangrijk uitgangspunt betreft de zoutgehalten in de poldergebieden waarop via de inlaat van zoet water wordt gestuurd. Voor de referentie zijn deze afgestemd op de gemeten waarden en andere informatie van de waterschappen. Voor het alternatief waren de chloridegehalten waarop wordt gestuurd ongeveer net zo verlaagd als het inlaatwater, zodanig dat de berekende inlaathoeveelheden gelijk zijn aan die van de referentie situatie. In het alternatief wordt aldus uitgegaan van lagere zoutgehalten voor het inlaatwater én lagere zoutgehalten voor de sturing van de inlaat. Dit betekent dat in het alternatief ten opzichte van de referentie het zoutgehalte in de gehele polder significant zoeter wordt. Met berekening wordt dan minder zoutschade berekend. Rijkswaterstaat heeft met de betrokken waterbeheerders tijdens het afstemoverleg Zuidwestelijke Delta 21 mei 2014 geconcludeerd dat de gehalten die in de €ureyeopener waren gehanteerd representatief zijn (zie tabel 1).

Memo

DATUM

6 juni 2014

ONDERWERP

Aanvullende berekening
€ureyeopener Volkerak-
Zoommeer

POSTADRES

Postbus 47
6700 AA Wageningen

BEZOEKADRES

Droevendaalsesteeg 1a,
gebouw Lumen

INTERNET

www.wageningenUR.nl/alterra

CONTACTPERSOON

Drs. Ing. P.N.M. (Peter)
Schipper

TELEFOON

+31 (0)317 484997

E-MAIL

p.schipper@wur.nl

Wageningen UR (Wageningen University and various research institutes) is specialised in the domain of healthy food and living environment.

Alterra, part of Wageningen UR, is the research institute for our green living environment

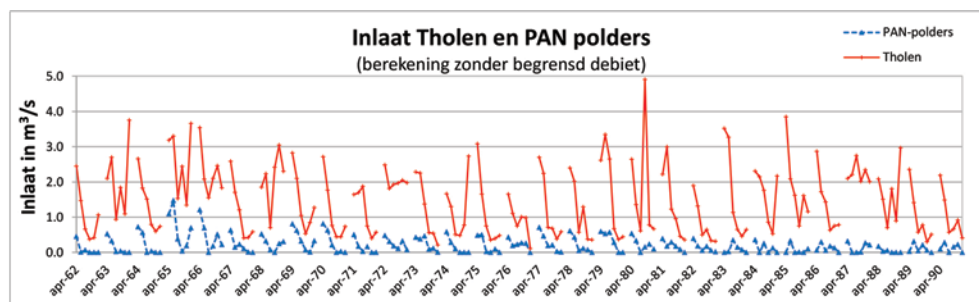
Tabel 1; Aangehouden zoutgehalten berekening landbouwbaten (conform rapport 2511).

| Deelgebied | Chloride inlaatwater (mg/l) | | CL-gehalte waarop wordt gestuurd (mg/l) | |
|------------------------|-----------------------------|-------------|---|-------------|
| | Referentie | Alternatief | Referentie | Alternatief |
| Tholen | 400 | 250 | 700 | 565 |
| Philipsland | 400 | 250 | 700 | 584 |
| Reigersbergsche polder | 450 | 363 | 700 | 618 |
| Oostflakkee | 350 | 125 | 600 | 522 |
| PAN-polders | 450 | 150 | 550 | 275 |

Tijdens het afstemoverleg van 21 mei is geconstateerd dat met deze berekening geen rekening wordt gehouden met de maximaal beschikbare aanvoercapaciteit van de alternatieve zoetwatervoorziening. In de MKBA wordt uitgegaan van een zodanige dimensionering dat aan het eind van de voorziening de capaciteit van de zoetwateraanvoer als volgt is begrensd:

Tholen: 2,6 m³/s Philipsland: 0,3 m³/s
 Oostflakkee: 1,8 m³/s PAN-polders: 0,9 m³/s
 Reigersbergsche polder 0,35 m³/s

Deze begrenzing was niet opgenomen in de rekenwijze van de Eurekaopener 2.1 en voor Tholen en de PAN-polders wordt in rapport 2511 over de 30-jarige rekenperiode diverse maanden een groter inlaatdebiet berekend (zie figuur 1). Voor de overige polders was de berekende inlaat niet groter dan de aangegeven maximale aanvoercapaciteit (Philipsland 0,24 m³/s, Reigersbergsche polder 0,10 m³/s en Oostflakkee 0,72 m³/s).

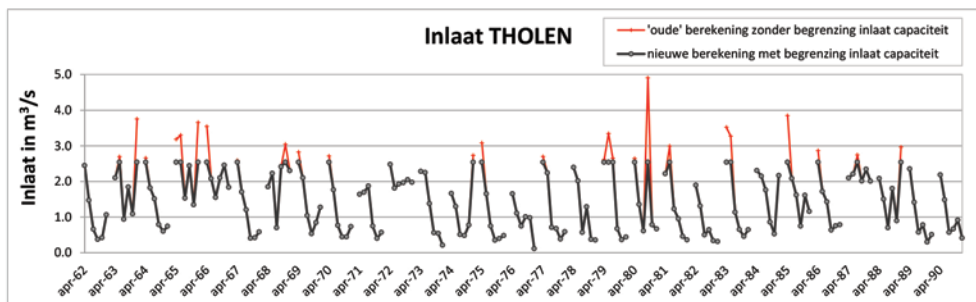


Figuur 1; Met Eurekaopener 2.1 berekende inlaat alternatieve zoetwatervoorziening.

Om nu de baten zodanig te berekenen dat wel rekening wordt gehouden dat de maximale aanvoercapaciteit, is een begrenzer van de inlaat in de Eurekaopener ingebouwd.

2. Rekenresultaten aanvullende berekening

In de aanvullende berekening is een begrenzing van de maximale inlaat opgelegd zoals hiervoor is aangegeven. Figuur 2 geeft het resultaat van de aldus berekende inlaat. In de figuur is ook de oude berekening opgenomen (zonder begrenzer).



DATUM
6 juni 2014
PAGINA
3 van 4

Figuur 2; Berekende inlaat Tholen Alternatieve zoetwatervoorziening

De pieken in de berekende inlaat worden in Tholen en de PAN-polders sterk bepaald door het zoutgehalte waarop wordt gestuurd en minder om de verdamping die voor peiluitzakking zorgt te compenseren.

De nieuw berekende baten voor Tholen en PAN-polders zijn weergegeven in tabel 1. Het effect van de beperkte maximale capaciteit geeft in de maanden dat voor de inlaat een grotere behoefte is een wat hoger zoutgehalte van het polderwater en daarmee een toename van de zoutschade voor de arealen waar berekend wordt. Voor de langjarig berekende baten blijken de verschillen ten opzichte van de oude berekening nauwelijks significant.

| Tholen | Zout VZM tov referentie (MC/j) (inlaat begrensd) | Eerdere berekening in 2511 (inlaat niet begrensd) |
|---|--|---|
| <i>beschikbaarheid zoetwater huidig:</i> | <i>tot 20 augustus</i> | <i>idem</i> |
| <i>toename fruit en vollegrondgroente</i> | <i>+ 10 & 30 %</i> | <i>idem</i> |
| Δ Zoutschade | -2.45 | -2.49 |
| Δ Droogteschade | 0.02 | 0.02 |
| Δ Natschade | 0.05 | 0.05 |
| Δ Totale schade | -2.38 | -2.42 |
| Δ bruto opbrengst toename fruit en vgg | 0.70 | 0.70 |
| extra kosten transitie akkerbouw-fruit | 0.10 | 0.10 |
| totale baten-kosten Tholen | 2.98 | 3.02 |

| PAN-polders | Zout VZM tov referentie (MC/j) (inlaat begrensd) | Eerdere berekening in 2511 (inlaat niet begrensd) |
|---|--|---|
| <i>beschikbaarheid zoetwater huidig:</i> | <i>tot 20 augustus</i> | <i>idem</i> |
| <i>toename fruit en vollegrondgroente</i> | <i>+ 10 & 30 %</i> | <i>idem</i> |
| Δ Zoutschade | -0.67 | -0.67 |
| Δ Droogteschade | 0.02 | 0.02 |
| Δ Natschade | 0.05 | 0.05 |
| Δ Totale schade | -0.61 | -0.61 |
| Δ bruto opbrengst toename fruit en vgg | 0.78 | 0.78 |
| extra kosten transitie akkerbouw-fruit | 0.06 | 0.06 |
| totale baten-kosten PAN-polder | 1.32 | 1.32 |

Tabel 1; Nieuw berekende landbouw baten Tholen en PAN-polders (30-jarige berekening). De nieuwe berekening met begrensde inlaat resulteert in 0,04 M€/j lagere baten voor Tholen. Voor de PAN-polders is het verschil nog kleiner (0,001 M€/j) en komt door de afronding niet tot uitdrukking in de tabel.

De baten van de 5 gebieden tezamen zijn nu berekend op **5,34** miljoen euro per jaar (zonder begrenzer was dit berekend op 5,37 miljoen euro per jaar).

3 Evaluatie berekeningen

In de modelapplicatie is een extra functionaliteit ingebouwd waarmee per voorzieningsgebied (eiland / polder) aangegeven kan worden wat de maximale aanvoercapaciteit van zoet inlaatwater is. Als voor het peilbeheer en doorspoelen tezamen meer inlaat nodig is, wordt het inlaatdebiet in het model op de maximale capaciteit begrensd. De zoutgehalten die in de gebieden berekend worden kunnen dan incidenteel oplopen tot boven het opgegeven streefgehalte.

Uit de aanvullende berekeningen die hiermee zijn uitgevoerd blijkt dat de begrenzing voor de langjarig berekende baten bijna niet uitmaakt. De zoutschade is dan iets groter in de zomers waar de inlaatbehoefte flink boven de maximale aanvoercapaciteit uitkomt. Dat is echter maar een korte periode in een beperkt aantal zomers het geval. Wanneer de baten dan uitgerekend worden voor een langjarige periode, zijn de verschillen ten opzichte van de 'oude' berekening gering.

Bij de interpretatie moet wel worden bedacht dat in de EUREYO-opener die voor de zuidwestelijke delta is ontwikkeld, op maandbasis wordt gerekend. Als in kleinere tijdstappen wordt gerekend, wordt een grotere aanvoerbehoefte berekend. Aan de andere kant wordt in het model geen rekening gehouden met het feit dat niet alle beregeningsinstallaties tegelijkertijd kunnen draaien. Daarmee geeft het model in hele droge maanden een overschatting van de inlaat omdat de berekening dan voor de peilhandhaving wordt gecompenseerd. Het model is niet ontwikkeld om pieken in de aanvoer en afvoer nauwgezet te berekenen.

Zoals beschreven in het Alterra-rapport 2511 blijkt uit de gevoeligheidsanalyse dat de baten vooral worden bepaald door:

- de zoutgehalten van het inlaatwater
- het zoutgehalten waarop wordt gestuurd
- de aanname dat bij een hogere leveringszekerheid van zoet water aanvoer het areaal met kapitaal intensievere teelten toeneemt (en de daarbij standaard geldelijke opbrengsten).

De aannames die daarvoor zijn gedaan bepalen in hoofdzaak de baten die worden berekend. Als geen overgang naar kapitaal intensievere teelten wordt aangenomen, komen de baten uit op 3,6 miljoen euro per jaar. Ook maakt het nogal uit of er voor de referentie van wordt uitgegaan dat tot 20 augustus zoet water vanuit het Volkerak-Zoommeer kan worden aangevoerd (en dus berekening mogelijk is) of dat zoals in de situatie van een aantal jaar geleden door blauwalg in het meer niet langer dan tot 20 juli aanvoer mogelijk was. Dan wordt voor de referentie zo'n 0,6 miljoen euro meer droogteschade berekend zodat de baten van de alternatieve zoetwatervoorziening 0,6 miljoen groter zijn.

De maximale aanvoercapaciteit die nu in de MKBA is aangenomen lijkt redelijk te zijn afgestemd op de huidige aanvoerbehoefte en een verruiming van die capaciteit heeft relatief (ten opzichte van de overige aannames) weinig invloed op de langjarig berekende landbouwbatens.

Bijlage 3

Memo CW 13-19

| | | |
|-----------|---|--|
| Aan | DL Commissie Water | Havennummer 2235 Waalhaven Z.z. 19 3089 JH Rotterdam Postbus 54200 3008 JE Rotterdam |
| Datum | 1 december 2013 | |
| Van | Robert Tieman | |
| Onderwerp | Effecten hoger chloridegehalte in het Brielse Meer als gevolg van een Volkerak-Zoommeer Zout t.b.v. de Joint Fact Finding Zoetwatervoorziening | T (010) 40 20 399 F (010) 41 20 687 E info@deltalinqs.nl I www.deltalinqs.nl |

Geachte leden,

Met deze memo wil Deltalinqs een bijdrage leveren aan de Joint Fact Finding Zoetwatervoorziening (JJFZ) van de Rijksstructuurvisie Grevelingen – Volkerak Zoommeer. Het doel van deze memo is inzichtelijk te maken wat de overweging om het Volkerak-Zoommeer zout te maken betekent voor de levering van zoetwater aan de industrie van het Rotterdamse havengebied vanuit het Brielse Meer. Hiervoor is voorsnog alleen gebruik gemaakt van de expertise van Evides Waterbedrijf en het Havenbedrijf Rotterdam N.V. (HbR) en de eerder opgestelde notities, waarmee het een orde-grootte-inschatting betreft. Er is in deze fase nog niet met de bedrijven zelf, die gebruik maken van zoetwater uit het Brielse Meer, overleg gevoerd. Een uitgebreidere analyse, waarbij we in overleg gaan met alle industriële gebruikers om dit in beeld te brengen, vergt veel tijd en overleg en past voor dit moment niet in de tijdsplanning van de JJFZ. In een later stadium kunnen we hier in overleg met de betreffende bedrijven alsnog toe beslissen. Deze memo is aanvullend op hetgeen onlangs eerder al is ingebracht door Deltalinqs, Evides Waterbedrijf en HbR.

Belang in beeld

Deltalinqs komt in deze context op voor haar leden, zijnde vrijwel alle industriële ondernemingen in het Rotterdamse havengebied en met name die ondernemingen die voor hun bedrijfsvoering nu al gebruik maken van Brielse Meer-water. De grote lijn van dit memo is, als aangegeven, nog niet afgestemd met de betrokken leden en het betekent daarmee dat deze leden in individuele gevallen van schade niet aan de inhoud van dit memo gehouden zijn.

Als gevolg van een mogelijk zout Volkerak Zoommeer zal het Spui en afhankelijk van het beheersregime van de Bernisse inlaat tevens het Brielse Meer systeem verziltten, waardoor dit water voor de industrie minder bruikbaar of zelfs onbruikbaar zal worden, dan wel dat dit hogere kosten met zich mee brengt. Deltalinqs is van mening dat de aanwezigheid van voldoende zoetwater in het industriegebied (van Pernis t/m de Maasvlakte) van groot belang is voor de reeds aanwezige industrie en voor de industrie die zich in de toekomst zal vestigen.

Dat betekent dat verzilting van het Brielse Meer moet worden voorkomen. Verzilting van het Brielse Meer zal tot gevolg hebben dat drinkwater (water uit het Biesboschstelsel van Evides) de enige zoetwaterbron in het gebied wordt. Deltalinqs is van mening dat mengen van Brielse Meer-water met drinkwater of zelfs vervangen van Brielse Meer-water door drinkwater, dan wel het vergoeden van schade, als die al gekwantificeerd kan worden, slechts een tijdelijke oplossing kan zijn om als overbrugging te dienen naar een structurele oplossing ter voorkoming van verzilting. Met dat doel heeft Deltalinqs getracht in deze notitie de door de bedrijven te lijden schade te kwantificeren en dus niet met als doel het afkopen van schade als definitieve oplossing te beschouwen. In het Brielse Meer is 8 m³/s gereserveerd voor industriële toepassingen, die voornamelijk in de toekomst gerealiseerd zullen kunnen worden. Een dergelijke capaciteit is niet te vervangen door directe levering vanuit bijvoorbeeld de Biesbosch.

Kosteninschatting op hoofdlijnen

De kwantificering van de schade is gedaan op basis van een inschatting van de extra kosten die de industrie in het havengebied Rotterdam zal moeten maken voor haar zoetwatervoorziening, in het geval het Brielse Meer verzilt als gevolg van een zout Volkerak Zoommeer.

Als basis voor deze inschatting zijn de eerder toegestuurde notities gebruikt die voor hetzelfde doel opgesteld zijn. Dit zijn de notities "20090520-Visie Deltalinqs op verzilting BMW -aanvulling 60 kgs" (notitie 1) en "20100210-memo innovatie BMW industrie" (notitie 2) die alle gebruikers betreffen evenals de notitie "20131018 input JFF RSV GVZ" (notitie 3) die een deelperzameling van gebruikers beschouwd. In notitie 1 is het gebruik van Brielse Meer-water door industriële klanten van Evides beschreven evenals de effecten van verzilting van het Volkerak-Zoommeer op de zoutconcentratie in het Bernisse Brielse-Meersysteem. In notitie 2 is meer in het algemeen aangegeven welke schade de verschillende gebruikers van het Brielse Meer water kunnen verwachten bij hogere zoutgehalten dan momenteel het geval zijn. In dat memo zijn tevens de mogelijke alternatieven beoordeeld. In notitie 3 wordt voor een aantal installaties waarin Brielse Meerwater wordt gebruikt een nieuwe inschatting van de effecten en kosten gemaakt voor een (vereenvoudigd) scenario voor het zoutgehalte in het Brielse Meer als gevolg van het zout worden van het Volkerak-Zoommeer.

Er zijn 11 bedrijven die momenteel direct zoetwater uit het Brielse Meer gebruiken en er zijn 18 bedrijven die indirect via demiwater van Evides Waterbedrijf Brielse Meer-water gebruiken. De toepassing van het water uit het Brielse Meer is divers en ook de invloed van verzilting is daarbij verschillend. Het water wordt hoofdzakelijk gebruikt voor proceswater, koelwater, bereiding van proceswater, scrubwater en stofbestrijding, waarbij de laatste toepassing minder gevoelig is voor het zoutgehalte. De kostentoeename die als gevolg van verzilting wordt veroorzaakt is daarmee divers en kan ontstaan door menging met drinkwater, overstappen op drinkwater, extra zuivering, verhoging energiegebruik, verhoging van chemicaliëngebruik, verminderde levensduur van installaties, overgaan op andere methodes etc.

Voor het goede begrip van de invloed van verzilting op de industrie moet het duidelijk zijn dat iedere verhoging van het zoutgehalte tot kosten leidt als gevolg van corrosie, slijtage, storingen, down-time, lagere indikking op koeltorens, keuze van duurdere materialen, hogere energiekosten, etc. Het is dus niet zo dat er een bepaalde grens is waarboven wel en waaronder geen schade optreedt. De schade is echter erg diffuus en treedt op in verschillende procesonderdelen, waar deze tot uiting komt als kortere levensduur, hogere onderhouds- en/of vervangingskosten en lagere beschikbaarheid van de installaties. Deze schade is echter moeilijk te kwantificeren en wordt in deze notitie daarom niet beschouwd.

Het huidige verbruik van de bedrijven die op dit moment zoetwater uit het Brielse Meer zoetwater gebruiken ligt inmiddels anders dan in tabel 1 van notitie 1 staat vermeld. Dit is opgeschoven in de richting van 'verbruik nabije toekomst'.

Uitgangspunten bij kosteninschatting

In de factsheet Industrie Rijnmond van 16 oktober 2013 van de JJFZ zijn voornamelijk alleen bedragen opgenomen voor de twee energiecentrales E.on (investering: 0.5 mln. EUR en jaarlijks: 1.35 mln. EUR) en GDF Suez (voorheen Electrabel; investering: 0.5 mln. EUR en jaarlijks: 1.35 mln. EUR). Met notitie 3 is dit inmiddels aangevuld met drie gebruikers (jaarlijkse kosten: 0.66 mln. EUR).

Op basis van de drie notities in combinatie met de vanuit de JJFZ aangeleverde informatie komen we tot de conclusie dat een kostenpost van orde grootte 5 mln. EUR voor alle huidige gebruikers een redelijke inschatting is om nu mee te nemen voor de JJFZ. Dit is gebaseerd op een zogenaamd droog jaar. Hetgeen eens in de 10 jaar voorkomt. In andere jaren levert elke verhoging van chlorideconcentratie ook schade op, zoals hierboven eerder gesteld.

Deze inschatting is gebaseerd op het volgende:

- de aangeleverde informatie uit het Ontwerp Milieueffectrapport Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer van april 2012
- de kosten voor de industriegebruikers van het Brielse Meersysteem.
- de huidige gebruikers; de inschatting neemt geen voorschot op toekomstige gebruikers, omdat hier nog geen duidelijkheid over bestaat.
- Deze inschatting neemt de extra effecten van klimaatverandering niet mee.
- Bij de kosteninschatting is er vanuit gegaan dat KPE voornamelijk niet hoeft te investeren in een koeltoren met koelwaterleidingen, waarvoor de geschatte investeringskosten tussen €10 en €20 miljoen liggen.
- De twee dure alternatieven in het geval er geen drinkwater beschikbaar is, zijnde de aanvoer van ander zoet oppervlaktewater of het ontzouten van het water, zijn in de beschouwing niet meegenomen.
- Er is uitgegaan van de huidige drinkwatertarieven en er is aangenomen dat de benodigde capaciteit per bedrijf beschikbaar kan worden gemaakt.
- Evt. aanpassingen ter vergroting van de capaciteit van het drinkwaternet zijn niet meegenomen of onderzocht.

Momenteel voert KWR Watercycle Research Institute in opdracht van het Deltaprogramma Zoetwater een opdracht uit om de maatregelen in beeld te brengen die industrie in Nederland kan treffen om met de gevolgen van klimaatverandering (betreffende de zoetwatervoorziening) om te gaan. De resultaten van deze studie zijn nog niet compleet in beeld.

Vervolgproces

Deltalinqs stelt het op prijs om betrokken te blijven bij het proces van de Rijksstructuurvisie Grevelingen – Volkerak Zoommeer en zal daarover met haar leden, Evides Waterbedrijf en HbR (blijven) afstemmen. Graag vernemen we wanneer vervolginbreng via deze weg of via de officiële procedure geleverd kan worden. Afsluitend willen we nog meegeven dat elke kostentoeename een concurrentienadeel betekent voor de leden van Deltalinqs en compensatie behoeft. Het is daarom goed te beseffen dat er ook andere ontwikkelingen spelen in dit kader die daarop van invloed zijn.

Indien u vragen heeft kunt u contact opnemen met Robert Tieman tieman@deltalinqs.nl
tel: 010 40 20 323

Bijlage 4

Effect verzilt Volkerak Zoommeer op gietwaterkwaliteit voor glastuinbouw Westland

De vraag is gesteld door:

Jos Karssenmeier,
Directie Regio en Ruimtelijke Economie
Ministerie Economische Zaken
Bezuidenhoout 73
Postbus 20401, 2500 EK, Den Haag
telefoon: 0648161334

Kennisvraag: *Wat zijn de (meer)kosten voor glastuinders als gevolg van een verzilt Volkerak Zoommeer? In de situatie van een verzilt Grevelingen-Volkerak-Zoommeer neemt de zoutconcentratie van de Bernisse met ca.50 mg/liter toe. Die situatie werkt door naar het Westland, zodat telers die oppervlaktewater gebruiken in droge jaren te maken krijgen met een hogere zoutconcentratie in het oppervlaktewater.*

Voor de berekening van de extra kosten wordt de volgende benadering gevolgd. Wanneer de zoutconcentratie op het inlaatpunt Bernisse boven de 150mg komt, vervangt de tuinder het benodigde oppervlaktewater door leidingwater. Dit betekent extra kosten voor een grotere aansluitcapaciteit en de afgenomen hoeveelheid m3 leidingwater. Dit geldt alleen voor die teelten die gevoelig zijn voor een iets hogere zoutconcentratie (chrysanth, fresia, lelie en alstroemeria)

De volgende uitgangspunten voor de berekening worden gehanteerd:

- Chloride verdeling volgens memo Haskoning zoutgehalte Brielse Meer (5-11-2013)
- Voor een 1/10 droog jaar wordt het jaar 2003 als referentie genomen.
- Vervangen oppervlaktewater door leidingwater bij chlorideconcentratie boven 150 mg inlaatpunt Bernisse
- Gemiddelde voor zoutgevoelige gewassen die gebruik maken van oppervlaktewater (lelie, chrysanth, fresia, alstroemeria)
- 500m3/ha zoetwaterreserve in bassin
- Grotere aansluiting voor leidingwater

Gevraagd wordt:

- de jaarlijkse extra kosten van een grotere aansluiting voor leidingwater
- de (extra) kosten zijn voor het gebruik van leidingwater in een 1/10 droog jaar.

Aanleiding:

Voor de Verkenning Grevelingen -Volkerak Zoommeer (VZM) wordt er een MKBA gemaakt waarin de optie van een verzilt Volkerak Zoommeer wordt uitgewerkt. In die situatie neemt de zoutconcentratie van de Bernisse met ca.50 mg/liter toe. Die situatie werkt door naar het Westland, zodat telers die oppervlaktewater gebruiken in droge jaren te maken krijgen met een hogere zoutconcentratie in het oppervlaktewater.

Inleiding

In de glastuinbouw wordt primair hemelwater gebruikt, aanvullend worden RO water of leidingwater of oppervlaktewater gebruikt. De zoutvrucht van het gebruikte gietwater geeft ophoping van Na (en Cl) in de wortelzone. Er is dan sprake van oogstreductie. Aangezien geen enkele teler het zover zal laten komen worden alternatieve maatregelen genomen. In de eerste plaats zal dit aanleiding zijn voor spui (substraatteelten) of doorspoeling (grondteelten). In de tweede plaats zal een teler zoeken naar alternatieve watersoorten. Van belang is daarom eerst vast te stellen in welke mate oppervlaktewater wordt toegepast, aangezien alleen in die gevallen er een effect van een verzilt VZM mogelijk kan zijn.

Grofweg is de teelt onder glas in tweeën te verdelen: teelt in substraat en grondgebonden teelt. Bij de eerste categorie is goed gietwater een vereiste, vanwege de geringe buffer zal zoutophoping snel kunnen plaatsvinden. Dit is versterkt sinds de invoering van de verplichting tot hergebruik van gietwater. Goed gietwater vraagt ruwweg een EC lager dan 0.5 mS/cm en een Na en Cl gehalte van minder dan 0.5 mmol/l (< 11.5 en 18 mg/l Na , Cl resp.). Om die reden is oppervlaktewater feitelijk geen alternatief in geen enkele teeltsituatie. Telers beschikken daarom over ruime bassins, echter in de situatie van het Westland, waar vanwege de beperkte ruimte grote bassins niet aan de orde zijn, hebben telers

Kennisvraag EZ
Wageningen UR glastuinbouw
W. Voogt

beschikking over een omgekeerde osmose installatie (RO) om grondwater te ontzilten. Slechts in uitzonderlijke situaties (extreem lange droge periode), als de capaciteit van de RO niet toereikend is of bij calamiteiten zal er oppervlaktewater moeten worden gebruikt. In de gekozen benadering zijn wij er vanuit gegaan dat er voor substraatteelt géén oppervlaktewater wordt gebruikt.

Aanpak

Voor beantwoording van de vraag is nodig de gietwaterbehoefte te berekenen in de tijd. Er is uitgegaan van de berekeningsmethodiek zoals uitvoerig beschreven is in het rapport Voogt, 2009. Hierin wordt de watervraag per gewas berekend met behulp van het model WATERSTROMEN. Het model is vervolgens gevoed met data van de waterkwaliteit (zie hierna). Met het model zijn vervolgens vier scenario's doorgerekend: Huidig (huidige situatie qua waterkwaliteit en een gemiddeld jaar), Huidig droog (idem in een droog jaar; 2003), Verzilt (situatie in een gemiddeld jaar met een verhoogd zoutgehalte door een verzilt Volkerak Zoommeer), Verzilt droog (2003). Bij alle scenario's zijn de grenswaarden voor gietwaterkwaliteit aangehouden volgens de richtlijnen voor waterkwaliteit (Voogt, W., 2008). Als alternatief is uitgegaan van leidingwater, berekend is hoeveel leidingwater nodig zou zijn in de scenario's en welke kosten dit met zich meebrengt.

Behoeft oppervlaktewater

Bij grondgebonden teelten zijn er twee categorieën: zouttolerante teelten (sla, radijs) en zoutgevoelige teelten (chrysant, bol- en knogewassen). Bij de zouttolerante teelten gaan telers uit van oppervlaktewater als primaire bron van gietwater. Wel is er soms vanwege een eerdere wettelijke verplichting (besluit glastuinbouw) een klein waterbassin aanwezig, (500 m³/ha), maar dit wordt niet altijd gebruikt. Bij de zoutgevoelige gewassen gaat men echter primair uit van hemelwater, daartoe zijn bassins aanwezig. Echter de bassin zijn vanwege ruimtegebrek niet dekkend voor de waterbehoefte en wordt aanvullend oppervlaktewater bijgemengd.

Voor deze studie concentreren we ons op twee verschillende teelten: een zouttolerante en een zoutgevoelige (grondgebonden)

Benadering zoutgehalte oppervlaktewater

Uitgangspunten

Uitgangspunt voor de gietwaterkwaliteit zijn de normen uit Voogt (2008), maar ook zijn opgenomen in tabel 3 in Voogt (2009).

De volgende tabel uit een memo van Haskoning wordt als uitgangspunt gebruikt voor de berekeningen van de effecten op de waterkwaliteit voor de teelten in het Westland.

| | Normaaljaar | 1/10 droogjaar |
|-----------------|--|--|
| Huidigesituatie | Max 100 mg/l (8 maanden) 100-125 mg/l (4 maanden) | 100 mg/l (4 maanden) 100 – 150 mg/l (6 maanden) 150 mg/l met pieken tot 250 mg/l (2 maanden) |
| Zout VZM | 100 mg/l (5 maanden) 100-150 mg/l (4 maanden) 150 mg/l (3 maanden) | 100 mg/l (2 maanden) 100 – 150 mg/l (4 maanden) 150 – 200 mg/l (4 maanden) 200 – 250 mg/l met pieken tot 300 mg/l (2 maanden) |

Bovenstaande data zijn gebruikt om de dagwaarden van zoutconcentraties te berekenen van het oppervlaktewater per dag. De data zijn daartoe geïnterpoleerd en in overeenstemming gebracht met de eerder gepubliceerde figuren over het algemeen verloop van de zoutconcentraties in het oppervlaktewater. De waarden zijn weergegeven in figuur 1.

Vervolgens zijn voor vier gewassen berekeningen gedaan naar de waterbehoefte in de tijd. De berekeningen zijn gedaan voor sla/radijs (zouttolerant) en amaryllis en chrysant (zoutgevoelig). Voor

Kennisvraag EZ
Wageningen UR glastuinbouw
W. Voogt

amaryllis en chrysanthe is een bassin aangenomen van 1500 m³/ha. Voor radijs en sla van 500 m³/ha. Voor Huidig en Verzilt is de klimaat dataset van het jaar 1992 genomen, als een jaar met een gemiddeld

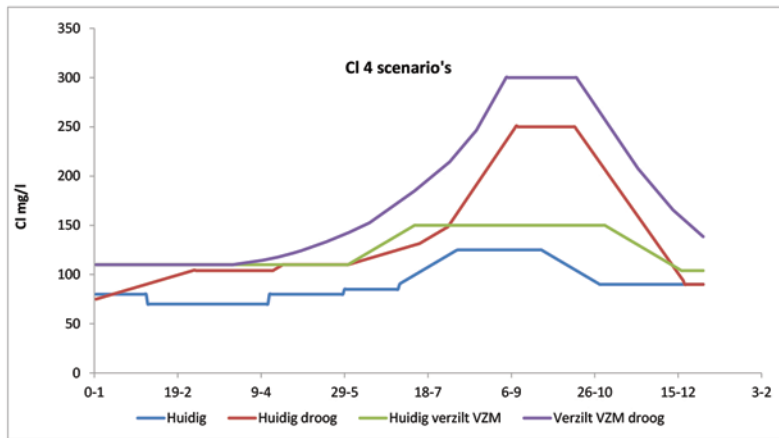


Fig 1. Verloop van de Cl concentraties in de vier scenario's, als interpolatie van de data in tabel 1.

neerslag en stralingspatroon. Bij leeg raken van de bassins is oppervlaktewater gebruikt. Echter, indien op dat moment de zoutconcentratie hoger lag dan de norm voor dat gewas, is dit water aangemerkt als onbruikbaar, waarvoor in plaats daarvan andere water ingekocht zou moeten worden. De gehanteerde normen voor gietwaterkwaliteit zijn **159 mg/l Cl (4.5 mmol/l NaCl)** en **106 mg Cl (3 mmol/l NaCl)** voor resp. de zouttolerante en de zoutgevoelige gewassen. Voor amaryllis en chrysanthe is een bassin aangenomen van 1500 m³/ha. Voor radijs en sla van 500 m³/ha. Voor Huidig en Verzilt is de klimaat dataset van het jaar 1992 genomen, als een jaar met een gemiddeld neerslag en stralingspatroon. De resultaten zijn samengevat in tabel 1.

Tabel 1. Hoeveelheid benodigd aanvullend gietwater op de beschikbare hoeveelheid hemelwater, de hoeveelheid noodzakelijke inkoop aan leidingwater en het percentage in te kopen leidingwater in % van de totale behoefte aan aanvullend water, voor vier gewassen in vier scenario's van klimaat en effect van een verzilt VZM.

| Gewas | scenario | Aanvullend water m ³ /ha | Inkoop leidingwater m ³ /ha | Inkoop % van opp. water |
|------------|----------------|-------------------------------------|--|-------------------------|
| Radijs | huidig | 1378 | 0 | 0% |
| Radijs | zout VZM | 1378 | 623 | 45% |
| Radijs | huidig droog | 2703 | 1023 | 38% |
| Radijs | zout VZM droog | 2703 | 2157 | 80% |
| Sla | huidig | 2154 | 0 | 0% |
| Sla | zout VZM | 2154 | 887 | 41% |
| Sla | huidig droog | 3790 | 1268 | 33% |
| Sla | zout VZM droog | 3790 | 2881 | 76% |
| Chrysanthe | huidig | 1460 | 789 | 54% |
| Chrysanthe | zout VZM | 1460 | 1460 | 100% |
| Chrysanthe | huidig droog | 3205 | 3205 | 100% |
| Chrysanthe | zout VZM droog | 3205 | 3205 | 100% |
| Amaryllis | huidig | 1907 | 1016 | 53% |
| Amaryllis | zout VZM | 1907 | 1907 | 100% |
| Amaryllis | huidig droog | 3713 | 3713 | 100% |
| Amaryllis | zout VZM droog | 3713 | 3713 | 100% |

Resultaat en discussie

Uit de figuur blijkt duidelijk dat de zoutpiek in geval van een verzilt VZM, maar ook in geval van droogte en zeker in geval van de combinatie van verzilt VZM en droogte valt in de nazomer. In fig. 2 is dit inzichtelijk gemaakt. Voor een niet onbelangrijk gedeelte valt dit samen met een periode dat de waterbehoefte van het gewas nog redelijk groot is. Bovendien zijn bassins in die periode vaak minimaal, omdat de regenval normaal gesproken pas vanaf augustus weer voldoende is om aan de gewasvraag te voldoen. Dit effect is vooral te merken in een droog jaar.

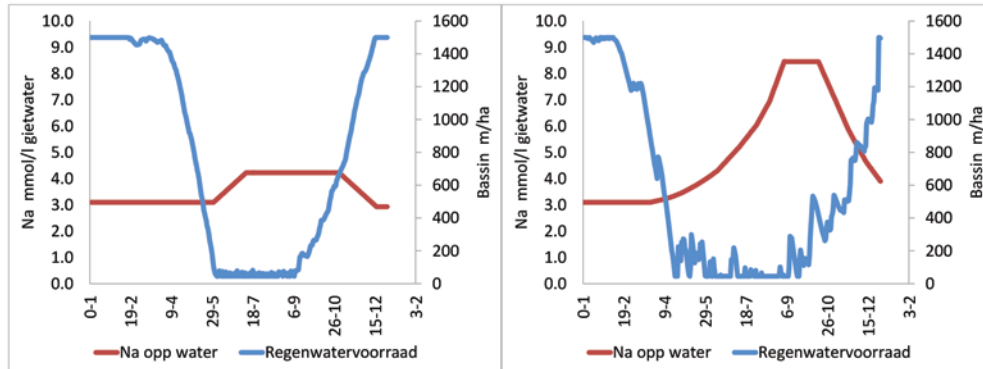


Fig 2. Verloop van de regenwatervoorraad in een bassin van 1500 m³/ha voor chrysant en de concentratie aan Na (mmol/l) in het gietwater bij de situatie gemiddeld klimaat (links) en een specifiek droog jaar; 2003, (rechts).

Het blijkt dat voor de zoutgevoelige gewassen bij de huidige waterkwaliteit van oppervlaktewater ook nog de helft water ingekocht zou moeten worden (tabel 1). In de zomermaanden voldoet de waterkwaliteit niet aan de gewenste norm van 106 mg Cl / l (3 mmol/l). In een droog jaar neemt dit toe tot 100 %. Voor de zouttolerante gewassen is in het huidige scenario geen probleem met de waterkwaliteit, in een droog jaar moet er echter ca 1/3 water ingekocht worden omdat ook voor die gewassen de zoutgehalten te hoog zijn geworden. Bij het verzilte scenario voldoet het oppervlaktewater voor de zouttolerante gewassen ook niet meer en moet er in het geval dat de bassins leeg zijn altijd aanvullend water worden ingekocht (40 %). Uiteraard is dit dan ook in een droog jaar het geval (80 %).

De verschillen tussen de zouttolerante en zoutgevoelige gewassen berusten enerzijds uiteraard op het verschil in toelaatbaar zoutgehalte, maar heeft ook te maken met de bassingroote. Indien bijvoorbeeld de zouttolerante gewassen een groter bassin ter beschikking zouden hebben, daalt het % noodzakelijke inkoop van ander water naar 0 % in het scenario verzilt VZM. In een droog jaar verandert er niet veel, omdat ook een groter bassin niet helpt om voor de droge zomer voldoende hemelwater op te slaan. Het is overigens de vraag hoe dit in de praktijk zal worden geïnterpreteerd. Hoewel de zoutgehalten in het huidige scenario ook vaak niet voldoen (zouttolerant) zullen telers toch geneigd zijn bij legraken van het bassin toch gewoon slotwater te gebruiken. De normen zijn namelijk gebaseerd op het continu beregenen meet een bepaalde kwaliteit. In dit geval gebruikt met voor een groot deel van het jaar wel goed gietwater, de zoutgehalten zullen in de bodem niet heel snel stijgen door het gebruik van een korte periode oppervlaktewater. Waarschijnlijk zullen de telers van zouttolerante gewassen daardoor niet snel geneigd zijn om leidingwater in te kopen, ook niet in een droog scenario. Veel zal ook afhangen van de ontwikkeling van de concentratie in de sloot ter plekke. Hoe dit zal uitpakken bij de verzilte scenario's is lastig in te schatten, omdat dan ook meespeelt dat er jaar op jaar een hogere zoutconcentratie in het oppervlaktewater voorkomt en er sprake kan zijn van een ophoping. Vermoedelijk zullen de telers van zoutgevoelige gewassen wel aanvullend water van een betere kwaliteit gaan betrekken.

Kostenplaatje

Voor de berekening van de kosten voor tuinbouwondernemers is aangenomen dat leidingwater wordt ingekocht als alternatief, indien door een verzilt VZM de zoutconcentraties in het oppervlaktewater periodiek te hoog zijn. De kosten hebben een variabel deel, de prijs per afgenomen m³ en vastrechtkosten voor een aansluiting met een grote capaciteit. De normale huisaansluiting geeft max. 20 á 30 m³/etmaal. Voor een tuinbouwbedrijf is de waterbehoefte echter in de zomer maanden echter ca 75 m³/ha. Voor een gemiddeld bedrijf van bijvoorbeeld 5 ha is dan als 375 m³/etmaal nodig. Hiervoor is een vastrechtarief van € 2000 per jaar vastgesteld per aansluiting (tot 10.000 m³/jaar). In tabel 2 is een en ander uitgewerkt voor een bedrijfsgrootte van gemiddeld 5 ha, voor de vier teelten uit de voorbeeldberekening. Hierbij is er gemakshalve vanuit gegaan dat de bedrijven momenteel géén

Kennisvraag EZ
Wageningen UR glastuinbouw
W. Voogt

vastrecht kosten hebben voor een grootverbruik aansluiting. Voor de zoutgevoelige teelten geldt echter dat ook in een gemiddeld jaar in de huidige situatie volgens de normen ook water ingekocht zou moeten worden. Bij de zouttolerante gewassen zou dit alleen gelden voor een droog jaar. In een droog jaar zou er ook voor de zoutgevoelige gewassen echter altijd water ingekocht moeten worden, ook in de huidige situatie. Daardoor lijkt het erop dat er geen verschil is tussen het huidige en een verzilt scenario.

Tabel 2 Kosten voor aanvullend gietwater bij periodiek te hoge zoutgehalten in het oppervlaktewater, voor een bedrijf met een oppervlak van 5 ha.

| | huidig | | huidig droog | | verzilt | | verzilt droog | |
|-----------|--------|-------|--------------|--------|---------|-------|---------------|--------|
| sla | € | - | € | 6,341 | € | 4,433 | € | 14,403 |
| radijs | € | - | € | 5,116 | € | 3,113 | € | 10,783 |
| chrysant | € | 3,943 | € | 16,024 | € | 7,301 | € | 16,024 |
| amaryllis | € | 5,081 | € | 18,564 | € | 9,536 | € | 18,564 |

Conclusie

Voor zoutgevoelige teelten is in een gemiddeld jaar het zoutgehalte in het oppervlaktewater deels boven de norm en zou aanvullend de helft leidingwater nodig zijn.

Bij een verzilt VZM is het oppervlaktewater altijd boven de gietwaternorm en is 100 % van het aanvullend water als leidingwater noodzakelijk.

In droge jaren is dit ook in het huidige scenario het geval, omdat de waterkwaliteit dan ook boven de norm uitkomt.

Voor zouttolerante gewassen voldoet het oppervlaktewater altijd aan de gietwaternorm in het huidige scenario.

Bij een verzilt VZM is er aanvullend leidingwater nodig, echter er mag worden aangenomen dat dit niet zal worden toegepast.

In een droog jaar is voldoende het oppervlaktewater in het huidige scenario ook niet en is leidingwater nodig. In een verzilt VZM scenario stijgt dit dan tot 80 % van het benodigde aanvullende water.

Voogt, W. 2008. Waterkwaliteitsnormen glastuinbouw, (herziene uitgave). Wageningen UR rapport, 12 pp.

Voogt, W. 2009. Verziltting oppervlaktewater en Glastuinbouw. Wageningen UR Rapport, 42 pp.

Dit is een uitgave van:

Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Oktober 2014