

Klimaatverandering heeft gevolgen voor de drinkwatervoorziening

Als gevolg van klimaatverandering verandert de hoeveelheid aangevoerd oppervlaktewater en ook de kwaliteit van dit aangevoerde water. Tijdens perioden van droogte is de invloed van (punt)lozingen op de waterkwaliteit veel groter omdat deze minder worden verdund. Door klimaatverandering komt zowel de beschikbaarheid van voldoende water als de kwaliteit van het beschikbare water onder druk te staan. De verwachte effecten zijn zodanig dat maatregelen nodig zijn om de drinkwatervoorziening ook op lange termijn zeker te stellen. Over de effecten van klimaatverandering op de grondwaterkwaliteit zitten de wetenschappers niet op één lijn.

W.J.H. (Will) Scheffer, Rehva Fellow / TVVL Expertgroep Sanitaire Technieken

Alle innamepunten van oppervlaktewater voor drinkwaterproductie hebben te maken met de gevolgen van klimaatverandering. Het verwachte effect is zodanig dat maatregelen nodig zijn om de drinkwatervoorziening ook op lange termijn zeker te stellen. Het RIVM heeft in samenwerking met Deltares en KWR Watercycle Research Institute onderzoek gedaan naar de impact van het klimaat op oppervlaktewater als bron voor drinkwater [1]. In het RIVM-rapport worden de effecten van



-Figuur 1- De kwaliteit van water verslechtert als bij aanhoudende droogte de hoeveelheid water die door de rivieren stroomt, afneemt

de klimaatverandering voor de innamepunten van oppervlaktewater in vijf categorieën onderscheiden:

1. te weinig water;
2. kwaliteit onvoldoende;
3. verzilting;
4. temperatuur te hoog;
5. geen effecten.

In het RIVM-rapport is uitgegaan van de klimaatscenario's voor 2050.

■ TE WEINIG WATER

In de 1e categorie van effecten is er te weinig water in de bron beschikbaar om water in te kunnen nemen voor drinkwaterproductie. Voor de innamepunten langs de Maas, de IJssel, de Drentsche Aa en de Overijsselse Vecht kan de hoeveelheid beschikbaar water bij klimaatverandering periodiek een knelpunt gaan vormen. De perioden met watertekort zullen vaker en langer voorkomen (weken tot 1-2 maanden). Deze situatie komt ook nu al voor gedurende droge zomers [1].

■ WATERKWALITEIT

De knelpunten met de waterkwaliteit (de 2e categorie van effecten) komen bij de meeste innamepunten in meer of mindere mate voor. Tijdens perioden met een lagere rivierafvoer is de relatieve invloed van effluentlozingen op de waterkwaliteit groter. Voor zowel de Rijn als de Maas komen volgens de scenario's rond 2050, tijdens droge en zeer droge jaren, langdurige perioden (meerdere maanden) voor waarbij de kwaliteit niet voldoet aan de normen van oppervlaktewater voor drinkwaterproductie. Ook nu al is de omvang van de Maasafvoer incidenteel aanleiding voor een innamestop bij het innamepunt Gat van de Kerksloot/Brabantse Biesbosch. De verwachting is dat deze situatie naar 2050 toe, vaker zal voorkomen. Vooral voor innamepunten waarbij via directe zuivering of via duininfiltratie drinkwater wordt bereid, zijn de concentratietoenames van belang. Voor oevergrondwaterwinningen zijn de perioden van lage afvoer en concentratiepieken van minder belang, omdat door

bodempassage de waterkwaliteit sterk afvlakt. Voor deze winningen is de ontwikkeling van jaargemiddelde concentraties van belang [2].

■ VERZILTING EN TEMPERATUUR

Uit berekeningen blijkt dat in 2050 de knelpunten met verzilting (de 3e categorie van effecten) bij innamepunten van oppervlaktewater en oevergrondwater zich concentreren op de Rijn en (vooral) de Lek. Daarnaast treedt verzilting van zeezijde op. Oevergrondwaterwinningen zullen hierdoor verzilten. Voor de 4e categorie van effecten van de klimaatverandering - de watertemperatuur - blijkt uit modelberekeningen van KWR dat de 25 °C-norm op alle onderzochte locaties in ernstige mate (> 3 °C), gedurende de zomermaanden, wordt overschreden in een extreem droog jaar in alle klimaatscenario's (2050), en in een W+ scenario (droogste klimaatscenario) ook in een gemiddeld en een droog jaar. Hoge watertemperaturen worden doorgaans afgevlakt door menging in de voorraadbekken en door bodempassage. Hierdoor zal de watertemperatuur van het geleverde drinkwater in de zomer minder hoog zijn dan de temperatuur van het ingenomen water. De grootste knelpunten zullen zich voordoen waar bodempassage geen onderdeel uitmaakt van het zuiveringsproces, dus waar het water vanuit het bekken rechtstreeks tot drinkwater wordt verwerkt.

■ WELKE MAATREGELEN?

Welke maatregelen zijn nodig om het water in de toekomst geschikt te houden voor de drinkwaterbereiding? Om een goede zoetwatervoorziening in de toekomst zeker te stellen heeft het RIVM in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM) met waterbeheerders, drinkwaterbedrijven en de rijksoverheid in kaart gebracht welke maatregelen mogelijk zijn. Daar kwamen drie categorieën uit voort:

- a. beleidsmaatregelen;
- b. aanpassingen in het watersysteem;
- c. een uitgebreidere zuivering door de drinkwaterbedrijven.

Een combinatie van deze maatregelen wordt als meest effectief bestempeld, ook omdat op de meeste locaties van innamepunten meerdere knelpunten aan de orde zijn en deze per innamepunt kunnen verschillen. De kwaliteit van water verslechtert als bij aanhoudende droogte de hoeveelheid water die door de rivieren stroomt, afneemt. De invloed van lozingen op de waterkwaliteit is dan veel groter, omdat de concentraties van vervuulende stoffen uit de lozingen minder worden verdund. Tijdens werksessies met drinkwater-



-Figuur 2- Via een inlaatwerk wordt er Maaswater ingelaten in het bekken. De Lange Vlieter, winning in Heel.
(foto: Vewin)

bedrijven en waterbeheerders zijn door het RIVM de effecten van klimaatverandering en mogelijke maatregelen per innamepunt in beeld gebracht en is een inschatting gemaakt van de kansrijkheid van maatregelen. Deze analyse is gebaseerd op modelberekeningen en expert judgement, uitgaande van de klimaatscenario's voor 2050. Daarbij is gekeken naar het effect van droogte. Het effect van wateroverlast op de waterkwaliteit is niet beschouwd. Hierbij kan gedacht worden aan de effecten van bijvoorbeeld plensbuien waarbij riooloverstorten in werking treden, wegen en terreinen verontreinigd raken en landbouwgronden af- of uitspoelen naar het oppervlaktewater. Vooral lokaal kunnen deze effecten groot zijn.

■ BELEIDSMAATREGELEN

Een mogelijke beleidsmaatregel is om het toelatingsbeleid van stoffen aan te passen. Dit kan onder andere door het effect van klimaatverandering bij de toelating van stoffen mee te wegen. Voorbeelden daarvan zijn om vooral in nattere perioden lozingen toe te staan, of door normen voor de concentraties van vervuulende stoffen in oppervlaktewater aan te scherpen. Maar door de deelnemers aan de werksessies worden beleidsmaatregelen als minder kansrijk of als kansrijk op lange termijn beoordeeld, omdat het succes ervan bepaald wordt door een groot aantal betrokken partijen en de beïnvloedingsmogelijkheden als beperkt worden gezien. Volgens het RIVM speelt in deze beoordeling echter mee dat iedere betrokkene vanuit zijn of haar eigen expertise en

organisatie naar de knelpunten en mogelijke maatregelen kijkt. Dit is ook van invloed op de inschatting of een maatregel kansrijk (lees: haalbaar) is. Bij de meeste innamepunten is een combinatie van maatregelen nodig om de inname voldoende klimaatbestendig te maken. Het reserveren van ruimte voor strategische voorraden van grond- en oppervlaktewater door het Rijk en de provincies wordt wel als een kansrijke beleidsmaatregel gezien.

■ AANPASSING WATERSYSTEEM

Als kansrijk zijn ook geïdentificeerd maatregelen in het operationeel beheer van het watersysteem. Een voorbeeld van een aanpassing in het watersysteem is om bij aanhoudende droogte de wateraanvoer in de Maas of de Lek te verhogen door water uit de Waal daarnaartoe te laten stromen. Ook 'slim innemen' wordt als kansrijke maatregel gezien, zoals bij Nieuwegein, waar het beheer van de sluisen in het Amsterdam-Rijnkanaal (ARK) en Lekkanaal zo kan worden ingezet dat gebruik kan worden gemaakt van verblijftijdspreiding Lek-ARK-Lekkanaal. Mogelijk moet hiervoor extra spuicapaciteit worden aangelegd. Voor het 'slim innemen' bij Gat van de Kerksloot ontwikkelt drinkwaterbedrijf Evides een model om, gerelateerd aan de actuele waterkwaliteit, in te nemen en na een innamestop de bekkens weer sneller te vullen. Hiervoor wordt een nieuw innamepompstation gebouwd met meer capaciteit zodat bekkens sneller gevuld kunnen worden. In het rijtje van kansrijke maatregelen staat verder het handhaven van de doorspoeling bij droogte van het Lateraalkanaal bij Heel.



-Figuur 3- Effecten klimaatscenario's (2050) bij innamepunten oppervlaktewater voor drinkwater (bron: RIVM)

UITBREIDING ZUIVERINGSSYSTEMEN

Als kansrijke maatregelen zijn verder geïdentificeerd het uitbreiden van de zuiveringssystemen bij innamepunten voor drinkwaterproductie. Daarbij wordt opgemerkt dat door het uitbreiden van de zuiveringsinstallaties door het drinkwaterbedrijf weliswaar worden ingespeeld op waterkwaliteitsveranderingen, maar wordt daarmee het watertekort niet voorkomen. Voor een intensievere zuivering door de drinkwaterbedrijven wordt voorgesteld meer of andere typen installaties in te zetten. Genoemd wordt ontzilting of verwijdering van organische microverontreinigingen via respectievelijk membraanfiltratie en oxidatietechnieken.

Tot kansrijke maatregelen worden ook gerekend de inzet van alternatieve innamepunten, bijvoorbeeld bij Bergambacht of de inzet van grondwater als bron in het Drentsche Aa en Heel.

Voor een duurzame drinkwatervoorziening zou een uitgebreidere zuivering door rioolwater-zuiveringsinstallaties (RWZI's) ook een goede optie zijn. RWZI's lozen gezuiverd rioolwater op het oppervlaktewater, dat daarna wordt gebruikt voor de drinkwatervoorziening. Ook andere vormen van watergebruik, zoals recreatie en natuur, kunnen baat hebben bij deze maatregel. Maar vanwege de kosten is die optie in het onderzoek als minder kansrijk gepositioneerd.

AFWEGING VAN MAATREGELEN

Het RIVM-rapport [1] bevat op basis van modelberekeningen en expert judgement een

inschatting van knelpunten door klimaatverandering bij innamepunten van oppervlaktewater voor drinkwater. Daarbij is gekeken naar verschillende scenario's voor 2050. Deze scenario's geven geen indicatie van waarschijnlijkheid, maar schetsen de mogelijke ontwikkelingen op basis van informatie ten tijde van het onderzoek. Het RIVM vindt het daarom belangrijk om in de komende jaren te monitoren hoe het klimaat, de economie en de maatschappij zich ontwikkelen. Op basis hiervan kunnen steeds concretere keuzes worden gemaakt. Daarbij zouden in eerste instantie vooral mogelijkheden moeten worden opgehouden (zoals ruimtelijke reserveringen, aanpak regelgeving voor emissies en maatregelen die de flexibiliteit van het watersysteem vergroten) om pas daarna, als ontwikkelingen meer vorm gaan krijgen, investeringen uit te voeren (technische ingrepen in het watersysteem, aanpassen zuiveringsinstallaties voor drinkwaterproductie). Dit geeft ook de tijd om tot een gedegen afweging van maatregelen te komen. Daarbij moet volgens het RIVM wel rekening worden gehouden met de benodigde ontwikkeltijd voor technische maatregelen, zoals het bouwen van buffers en zuiveringsinstallaties, en het zo goed mogelijk inpassen daarvan in investeringsprogramma's van de betreffende partijen.

GRONDWATER

Voor de productie van drinkwater wordt voor ongeveer 60 procent gebruik gemaakt van grondwater. Er zijn vijf drinkwaterbedrijven die uitsluitend of voornamelijk grondwater gebruiken als grondstof voor de drinkwaterproductie. Deze zijn vooral actief in de hogere zandgron-

den van Oost- en Zuid- Nederland. Een aantal andere bedrijven gebruikt kleinere hoeveelheden grondwater. In zeer beperkte mate wordt ook gebruik gemaakt van natuurlijk duinwater. Dit kan worden opgevat als een bijzondere vorm van grondwatergebruik. De knelpunten voor grondwaterwinningen voor drinkwater zijn in eerdere projecten berekend [2]. Het RIVM vindt dat ook hiervoor mogelijke en kansrijke maatregelen zouden moeten worden geïnventariseerd.

WETENSCHAPPERS NIET OP ÉÉN LIJN

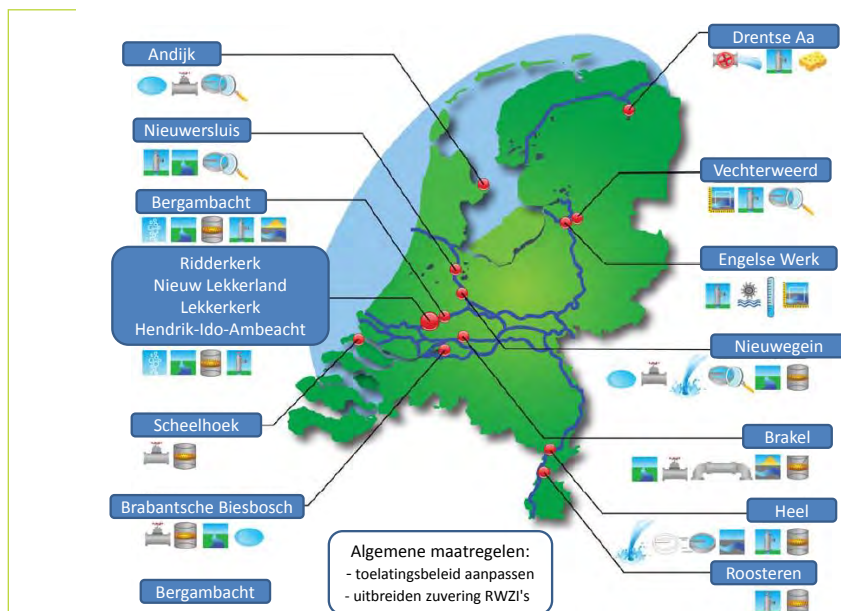
Het is mogelijk dat klimaatverandering ook van invloed is op de kwaliteit van het grondwater omdat veel processen die de grondwaterkwaliteit beïnvloeden afhangen van temperatuur en vochtigheid. Of de grondwaterkwaliteit zal veranderen bij een veranderend klimaat en in welke mate is onduidelijk omdat eenduidig wetenschappelijk bewijs hierover ontbreekt. Dit blijkt uit een literatuurstudie van het RIVM [3], waarin een overzicht is gemaakt van de beschikbare wetenschappelijke literatuur over de invloed van klimaatverandering op de grondwaterkwaliteit. Grondwater is belangrijk voor de drinkwatervoorziening en de ecologie. Het is daarom van belang invloeden van klimaatverandering in een vroeg stadium te signaleren, zodat maatregelen kunnen worden genomen om deze invloeden tegen te gaan, indien deze veranderingen een verslechtering betekenen.

In het literatuuronderzoek is ook de invloed van klimaatverandering op de bodemkwaliteit, de grondwateraanvulling en de oppervlaktewaterkwaliteit meegenomen. Er zijn op dit moment namelijk nog te weinig artikelen verschenen die specifiek de invloed van klimaatverandering op de grondwaterkwaliteit beschrijven. Aan de hand hiervan is onderzocht wat de klimaateffecten zijn op verzilting, nutriënten, pesticiden en zware metalen. De beschikbare wetenschappelijke artikelen over de effecten van klimaatverandering op de bodem en de grondwaterkwaliteit spreken elkaar tegen. Zo zou een hogere temperatuur bijvoorbeeld, volgens sommige onderzoeken tot een lagere grondwaterstand leiden, omdat er meer water verdampt. Volgens anderen zullen planten door de toegenomen concentratie CO₂ juist minder water verdampen waardoor de grondwaterstand zal toenemen. Uit het onderzoek blijkt ook dat modellen die de verandering van grondwaterkwaliteit als gevolg van klimaatverandering simuleren nog niet aanwezig of niet nauwkeurig genoeg zijn. Het RIVM [3] beveelt daarom aan meer onderzoek te doen en de bestaande modellen te verbeteren.

Met dank aan Ans Versteegh (expert en coördinator drinkwater bij het Centrum Duurzaamheid, Milieu en Gezondheid bij het RIVM) voor de review

BRONNEN

1. Wuijts, S; et al., Impact klimaat op oppervlaktewater als bron voor drinkwater - Van knelpunten naar maatregelen, RIVM-rapport 609716007/2013
2. Frans Klijn, Emiel van Velzen, Judith ter Maat, Joachim Hunink, Zoetwatervoorziening in Nederland - Aangescherpte landelijke knelpuntenanalyse 21e eeuw, Rapport 1205970-00 0, Deltares, 2012
3. Hooijboer, A.E.J.; de Nijs, A.C.M. De invloed van klimaatverandering op de grondwaterkwaliteit, RIVM-rapport 607403001/2011



Mogelijke maatregelen innamepunten oppervlaktewater voor drinkwater bij klimaatverandering



-Figuur 4- Overzicht mogelijke maatregelen (adaptatie klimateffecten drinkwaterfunctie) uit werksessies innamepunten (bron: RIVM).

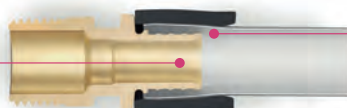




K GA VOOR TOP HYGIËNE
RAUTITAN: het systeem voor zuiver drinkwater

Verbinden
zonder O-ring
en zonder
dode ruimtes

Fitting voor een betere doorstroming



Schuifhulsverbindingstechniek:

- geen dode ruimtes
- vrij van bacteriegroei