

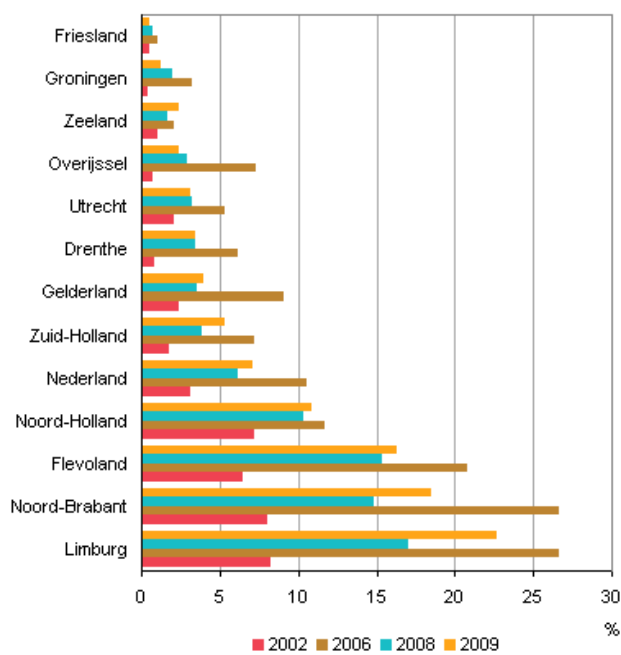
FACTSHEET BEREGENING UIT GRONDWATER

OMSCHRIJVING ACTIVITEIT

Onttrekking van grondwater ten behoeve van beregening vindt voornamelijk plaats in perioden met een neerslagtekort. Beregening vindt dan plaats om het vochttekort in de wortelzone aan te vullen, ten behoeve van agrarische productie. In gebieden met fruitteelt wordt soms beregening uit grondwater ook toegepast om vorstschade aan bloesem in het vroege voorjaar te voorkomen.

Boeren investeren steeds meer in het beregenen van landbouwgrond. Het potentieel te beregenen areaal open landbouwgrond (dus zonder glastuinbouw) is de afgelopen jaren gestegen van 18 procent in 2003 naar 26 procent in 2010. Het deel van de landbouwgrond dat daadwerkelijk beregend werd is zelfs harder gestegen. In de periode 2002-2009 is dit areaal verdubbeld (Bron: CBS). Dit is geen vreemde ontwikkeling: wereldwijd wordt het grootste deel van het grondwater niet zozeer onttrokken voor drinkwater, maar voor irrigatie van gewassen.

Percentage daadwerkelijk beregende landbouwgrond



Bron: CBS

Figuur 1: Percentage beregende landbouwgrond per provincie (Bron: CBS)

Beregeningswater wordt zowel onttrokken uit grondwater als uit oppervlaktewater. Het percentage grondwater varieert tussen ca. 65 en 80% voor respectievelijk droge en natte jaren (Hoogeveen e.a., 2003) en is in de meeste gevallen afhankelijk van de hoeveelheid beschikbaar oppervlaktewater. Veel provincies verplichten gebruik van oppervlaktewater. Steeds vaker wordt echter grondwater als alternatief genoemd, zeker in droge perioden.

Voor het onttrekken van grondwater ten behoeve van beregening geldt vaak een meldplicht of een vergunningsplicht, afhankelijk van het pompdebiet en de periode en de hoeveelheid te onttrekken water. Tot voor kort waren provincies verantwoordelijk voor het beregeningsbeleid en de vergunningverlening. Door de provincies werd in het algemeen een restrictief beleid gevoerd ten aanzien van beregening. In de provincie Noord-Brabant gold sinds zeker 10 jaar een stand-still beleid waarbij geen extra onttrekkingen werden toegestaan. De vergunningverlening voor beregening is met het in werking treden van de Waterwet onlangs overgenomen door

de waterschappen, die hiervoor beleid ontwikkeld hebben of nog aan het ontwikkelen zijn. De provincies blijven verantwoordelijk voor het strategische beleid met betrekking tot het beheer van de grondwatervoorraad, maar de regels voor beregening worden vastgesteld in de keur van de waterschappen.

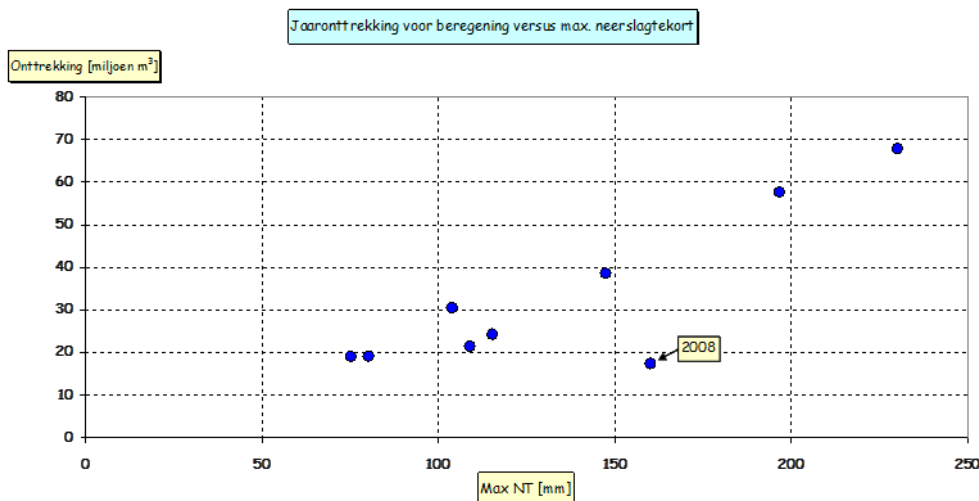
EIGENSCHAPPEN: RUIMTELIJKE EN TEMPORELE IMPACT

Het ruimtebeslag van beregening uit grondwater hangt sterk af van het watervoerende pakket waaruit wordt onttrokken. In freatische, dunne aquifers, zoals in Oost-Nederland, is de ruimtelijke impact van de onttrekking beperkt tot enkele tientallen meters rond de onttrekkingsput. Indien echter wordt onttrokken uit een pakket met spanningswater, onder een afsluitende kleilaag (Noord-Brabant), kan de invloed van de onttrekking via de stijghoogte doorwerken tot grote afstanden (figuur 2). De onttrekkingen voor beregening uit grondwater vinden voornamelijk plaats in korte perioden in droge zomers.

Tabel 1 ruimtelijke en temporele impact van de activiteit

Ruimtegebruik verticaal (m)	0-5	5-20	20-50	50-100	100-250	>250
Ruimtegebruik horizontaal (km ²)	<1	1-5	5-50	50-500	500-1000	>10.000
Tijdsduur activiteit (dagen)	0-5	5-15	15-50	50-150	150-1500	>1500
Tijdsduur herstel (dagen)	0-5	5-15	15-50	50-150	150-1500	>1500
Aspecten	chemisch		fysisch		biologisch	

De diepte waarop wordt onttrokken verschilt per gebied, afhankelijk van de lokale geohydrologie. In veel gebieden, was het onttrekken van diep grondwater voor beregening verboden, omdat dit gereserveerd was voor drinkwaterwinning. In Noord-Brabant geldt dit bijvoorbeeld voor winningen dieper dan 80 meter –mv, in Overijssel dieper dan 50 meter –mv. Onduidelijk is of deze regelingen blijven bestaan nu net operationele beleid bij de waterschappen is komen te liggen.



Figuur 2: De relatie tussen neerslagtekort en door de agrariërs opgegeven onttrekkingen voor beregening in Noord-Brabant (In 2008 verliep de registratie niet als verwacht)

Hoewel beregening maar in een bepaalde periode van het jaar plaats vindt, kan de onttrekking in een droog jaar op jaarbasis de onttrekking ten behoeve van de drinkwatervoorziening overtreffen. De onttrokken hoeveelheid hangt sterk samen met het neerslagtekort in een bepaald jaar. Figuur 2 illustreert dat aan de hand van de registratie van onttrekkingshoeveelheden die tot 2008 in Noord-Brabant werd uitgevoerd.

ECOSYSTEEDIENSTEN DIE GEBRUIKT WORDEN

De activiteit maakt gebruik van twee ecosysteemdiensten van de ondergrond (Tabel 2):

- 1. Beschikbaarheid van voldoende water met bepaalde kwaliteit;
- 3. Reinigend vermogen van de ondergrond.

Tabel 2: Relatie tussen de activiteit en de 11 onderscheiden ecosysteemdiensten van de ondergrond. Kolom A: maakt de activiteit gebruik van de ESD; J(a) of N(ee). Beïnvloedt de activiteit de ESD negatief (-), positief of niet wezenlijk (o).

ESD	gebruik	beïnvloeding
1 - Beschikbaarheid van voldoende water met bepaalde kwaliteit	J	-
2 - Energie	N	o
3 - Reinigend vermogen van de ondergrond	J	-
4 - Draagvermogen van de ondergrond	N	o
5 - Bergingscapaciteit	N	o
6 - Biochemische cycli	N	o
7 - Temperatuursregulatie	N	-
8 - Voorzien watervoerendheid en waterkwaliteit oppervlaktewater	N	-
9 - Voeding van grondwaterafhankelijke natuur	N	-
10 - Cultuurhistorische waarden	N	-
11 - Biodiversiteit	N	o

Voor beregening uit grondwater is het van belang dat voldoende grondwater op beperkte diepte aanwezig is. ESD 1 voorziet hierin. In tijden van watertekort en ten tijde van beregeningsverboden door stagnant oppervlaktewater, wordt steeds vaker grondwater als mogelijk alternatieve bron beschouwd.

Daarnaast is de kwaliteit van het grondwater vaak beter dan die van oppervlaktewater door het reinigend vermogen van de ondergrond (ESD 3). De kwaliteitseisen voor beregening zijn niet zo streng als voor drinkwater. Wel kan bijvoorbeeld het voorkomen van bruinrotbacterie in oppervlaktewater leiden tot meer onttrekking van grondwater.

EISEN VAN DE ACTIVITEIT AAN KWALITEIT EN KWANTITEIT VAN DE FYSIEKE OMGEVING

Beregening uit grondwater stelt voornamelijk eisen aan de kwantiteit van water in de ondergrond. Daarnaast is de kwaliteit belangrijk waar het gaat om lage chloridegehalten (zoutschade) en ijzergehalten (putverstoppingen en belemmeringen gewasgroei) en ontbreken van schadelijke bacteriën (zoals bruinrot).

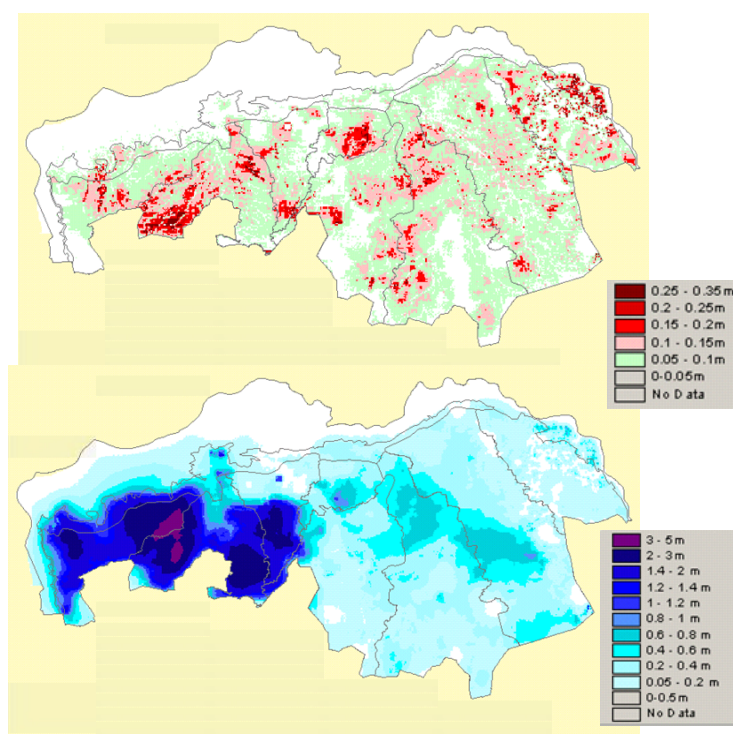
IMPACT VAN DE ACTIVITEIT OP ECOSYSTEEDIENSTEN VAN ONDERGROND EN GRONDWATER; POSITIEF EN NEGATIEF

Het onttrekken van grondwater voor beregening heeft een negatieve invloed op de volgende 7 ecosysteemdiensten:

1. Beschikbaarheid van voldoende water met een bepaalde kwaliteit
3. Reinigend vermogen van de ondergrond
7. Temperatuurregulatie
8. Voorzien watervoerendheid en waterkwaliteit oppervlaktewater
9. Voeding van grondwaterafhankelijke natuur
10. Cultuurhistorische waarden

De beschikbaarheid van grondwater (ESD 1) neemt af voor andere gebruiksfuncties zoals winning voor drinkwater en industrie (ESD 1) en voor andere ecosysteemdiensten zoals terrestrische natuurgebieden (ESD 9) en watervoerendheid en waterkwaliteit van beken (ESD 8), welke afhankelijk zijn van de hoeveelheid grondwater,

maar ook van de kwaliteit. De hoeveelheid onttrekking voor beregening vindt weliswaar plaats in een korte periode in het jaar, maar de totaal onttrokken hoeveelheid evenaart of overtreft in deze periode in veel gebieden die van de permanente industriële en drinkwaterwinningen (De Louw, 2008 en Kuijper e.a., 2012). Bij het doorboren van afsluitende lagen kan verontreinigd ondiep grondwater mogelijk in aanraking komen met schoon dieper grondwater. Voor ESD 8 zijn vooral veranderingen in de grondwaterstand van belang, maar ook veranderingen in de regionale stijghoogte, die bepalend is voor de kweldruk in terrestrische ecosystemen (Figuur 3). Voor ESD 9 is van belang of de zomerafvoer of basisafvoer van beken en waterlopen niet zodanig afneemt dat de ecologische milieudoelstellingen van het oppervlaktewater niet worden gehaald.



Figuur 3: Ruimtelijke invloed beregeningsonttrekkingen uit het grondwater in Noord-Brabant aan het eind van de beregeningsperiode; boven: verlaging grondwaterstand, onder: verlaging stijghoogte (Bron: Deltares, 2008).

Uit een recente studie in Nederland blijkt bovendien dat beregening uit grondwater tot waterkwaliteitsveranderingen en het opgebruiken van reactiecapaciteit, en daarmee het reinigend vermogen van de ondergrond (ESD 3), leidt. Zo worden veranderingen van de pH en toenames van de concentratie arseen in grondwater gevonden (Morera 2011, Broers & Griffioen 2012). Ook uit internationale studies is bekend dat beregening leidt tot het sneller naar beneden trekken van verontreinigingen en tot kwaliteitsveranderingen (Moran, 2011).

Onttrekking van grondwater voor beregening leidt tot verlaging van de grondwaterstand en daarmee vermindering van de temperatuurregulatie (ESD7) van de ondiepe ondergrond door het grondwater.

Cultuurhistorische waarden (ESD 10) die voor conservering afhankelijk zijn van zuurstofloze condities (zoals houten palen of archeologische vondsten) kunnen door verlaging van de grondwaterstand schade ondervinden door veranderingen in redoxcondities (zoals paalrot door schimmels die in zuurstofrijkere omstandigheden goed gedijen).

AFWEGINGEN TEN OPZICHTE VAN ANDERE ACTIVITEITEN DIE GRONDWATER EN DE ONDERGROND BENUTTEN (KRUISTABEL 3)

Afwegingen voor deze activiteit zijn met name nodig voor activiteiten die gebruik maken van de beschikbaarheid van water van goede kwaliteit zoals de publieke drinkwaterwinning, het gebruik voor proceswater en koelwater. Ook kan de onttrekking lokale stromingspatronen veranderen, wat invloed kan hebben op nabij gelegen onttrekkingen t.b.v. saneringen of injecties en onttrekkingen voor warmte-koude opslag en op in-situ saneringen. Verlaging van de grondwaterstand door beregeningsonttrekkingen sluit de conservering van archeologische waarden uit en heeft een negatieve invloed op ondergrondse infrastructuur: houten funderingspalen (zie eerder). Water dat eenmaal is onttrokken voor beregening is niet langer beschikbaar om te reserveren als strategische grondwatervoorraad. In die zin sluiten beide activiteiten elkaar uit.

Afwegingen zijn noodzakelijk ten opzichte van peilbeheer in hoog Nederland en het daarmee hand in hand gaande beheer van terrestrische en aquatische ecosystemen. Afwegingen van de laatste soort vormen de kern van de EU Kaderrichtlijn Water en de “Blueprint on safeguarding Europe’s water resources”. Hierin wordt het spaarzaam omgaan met schaarse voorraden en maatregelen zoals het beprijzen van water onttrekking als mogelijke maatregelen genoemd. Indirect is dit ook voor de activiteit Recreatie van belang, bijvoorbeeld waar het gaat om sportvisserij of waterrecreatie, die gebaat zijn bij schoon water en een goede visstand. In Engeland en Wales wordt de invloed op afvoer van beken meegewogen bij de beoordeling van vergunningen voor beregening, mede vanwege ecologische en recreatiebelangen.

TOEKOMSTIGE ONTWIKKELINGEN DIE AFWEGINGEN NOODZAKELIJK KUNNEN MAKEN

Wanneer klimaatverandering zich voortzet zoals momenteel wordt voorspeld, zal dit leiden tot meer neerslag in de winter en drogere zomers. Dit zal de vraag naar beregening uit grondwater verder doen toenemen.

Indien de aanbevelingen uit de Europese KRW en de Blue print leiden tot aanscherping van het Nederlandse beleid ten aanzien heffingen op watergebruik, dan zou dit in de toekomst een afname van beregening uit grondwater en oppervlaktewater kunnen leiden. Dit is overigens in overeenstemming met het strategisch beleid van bijvoorbeeld de provincies Drenthe en Noord-Brabant die het beheer en behoud van de zoete grondwatervoorraad centraal stellen en tot voor kort om die reden een restrictief beregeningsbeleid voerden. Of, en in hoeverre, dit beleid ook operationeel gemaakt zal blijven is op dit moment onzeker. In de concept keur van zowel Brabantse als Oost-Nederlandse waterschappen lijkt een verruiming van beregeningsregels te worden geïmplementeerd, zonder dieptebegrenzing en zonder afweging van de effecten op watervoerendheid van beken (ESD 8) en de duurzame beschikbaarheid van zoet grondwater (ESD 1) (zie bijv. Stuurman et al. 2013).

In principe kunnen de maatregelen die worden genomen in het kader van het Nederlandse Deltaplan Zoetwatervoorziening en de daaraan verbonden regionale plannen, zoals het Deltaplan hoge zandgronden en Zoetwatervoorziening Oost Nederland, leiden tot meer lokale initiatieven om water te conserveren. Dit zou kunnen leiden tot een verhoging van grondwaterstanden en –stijghoogten, waardoor de behoefte aan beregening in landbouwgebieden verder zou kunnen afnemen. Maar de nadruk die wordt gelegd op grondwater als alternatieve bron voor beregening kan ook tot het omgekeerde leiden; een forse toename van beregening uit grondwater omdat oppervlaktewater in droge perioden steeds schaarser wordt.

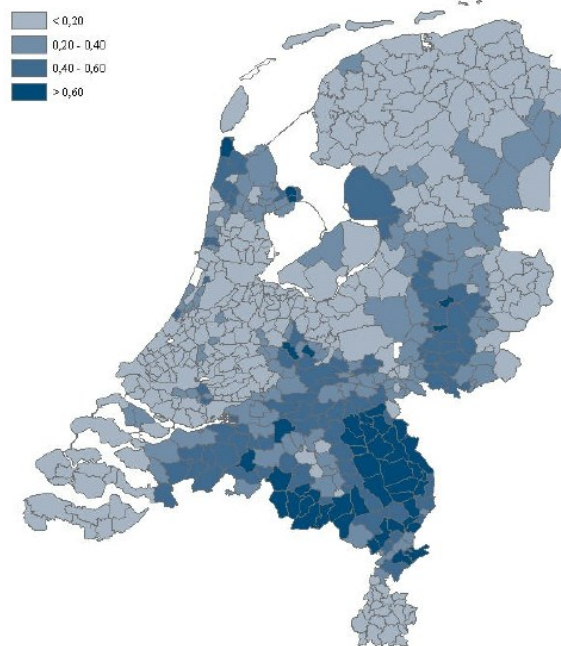
Een toekomstige toename in areaal intensieve teelten, zoals volle grond groenteteelt, kan een soortgelijk effect hebben, wat zowel de behoefte aan buisdrainage als beregening zal doen toenemen (Huinink e.a., 1998, en Hoogeveen, e.a., 2003). Daarentegen zou ook juist een verschuiving naar de teelt van meer droogteresistente gewassen kunnen worden ingezet, wat de behoefte aan beregening doet afnemen.

Een reeds ingezette trend is de afname van het aantal bedrijven in de land- en tuinbouw, terwijl de economische omvang per bedrijf juist toeneemt. Uit eerder onderzoek is gebleken dat het percentage bedrijven dat beregening toepast toeneemt met de economische omvang van het bedrijf (Dijk e.a., 1994).

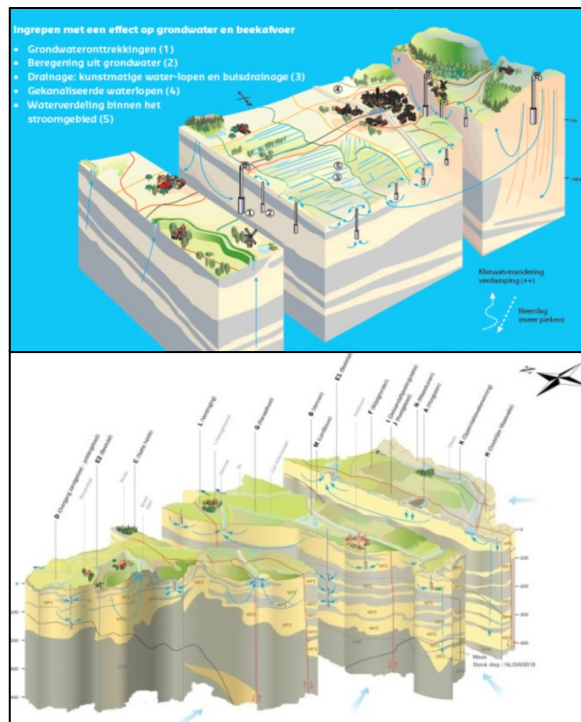
REGIONALE VERSCHILLEN OVER NEDERLAND

In de provincies in laag Nederland (Friesland, Noord-Holland, Zuid-Holland en Zeeland) is het ondiepe grondwater vaak brak tot zout. Onttrekking van grondwater voor beregening is in deze gevallen onaantrekkelijk doordat

gewassen zoutshade ondervinden. In deze zelfde gebieden is grondwater echter vaak de enige bron voor beregening, wanneer sprake is van bruinrotbacterie in het oppervlaktewater.



Figuur 4: Aandeel van de te beregenen oppervlakte in de totale oppervlakte cultuurgrond naar gemeente (Bron: Hoogeveen, e.a., 2003).



Figuur 5: Conceptuele modellen (blokdigrammen) van het grondwatersysteem in Oost Nederland (boven, Kuijper e.a., 2012)) en van grondwaterlichaam Zand-Maas (onder, Deltares en RIVM, 2012), beide kwetsbaar voor verdroging door grondwaterwinningen voor beregening.

Beregening uit grondwater vindt vaker plaats in de zandgebieden van Noord-Brabant, Limburg en Overijssel (figuur 4) waar oppervlaktewater regelmatig droogvalt bij watertekort in droge zomers. Steeds vaker wordt in deze gebieden daarom grondwater als alternatieve bron beschouwd (figuur 5). Deze bron is echter niet onuitputtelijk (De Louw, 2008, Kuijper e.a., 2012, Stuurman et al. 2013).

BESCHIKBARE GEGEVENS EN KENNIS

Gegevens over beregeningsonttrekkingen en onttrokken hoeveelheden werden tot 2010 beheerd door de provincies. In veel gevallen gold een meldingsplicht in plaats van vergunningverlening. Ook is niet in elk provincie aan een vergunning een vergunde hoeveelheid gekoppeld. De daadwerkelijk onttrokken hoeveelheden hangen af van de weersomstandigheden en kunnen daardoor sterk verschillen van de vergunde hoeveelheden. Van veel beregeningsonttrekkingen zijn daarom geen of beperkt gegevens bekend. De gegevens die in Noord-Brabant zijn verzameld (Figuur 2) zijn daarmee binnen Nederland uniek.

Sinds december 2009 is de verantwoordelijkheid voor de kwantiteit van het ondiepe grondwater en voor onttrekkingen tot 150,000 m³ per jaar overgegaan van provincies naar waterschappen. De waterschappen zijn daarmee ook verantwoordelijk geworden voor de beregeningsonttrekkingen. Het beregeningsbeleid wordt in verschillende waterschappen herzien en is nog in ontwikkeling.

Het LEI onderzoekt de verbreiding, de ontwikkeling en het waterverbruik van beregening in land- en tuinbouw, oa. gebaseerd op landbouwtellingen (oa. Hoogeveen e.a., 2003).

Kennis over de effecten van beregeningsonttrekkingen op landbouw en natuur is gerapporteerd door Deltares (oa. De Louw, 2008, Hendriks e.a., 2013, Kuijper e.a., 2012, Kuijper e.a., 2013, Worm e.a., 2012). Alterra onderzocht onder andere Nederlandse regelgeving rond waterwinning voor beregening (Stoof en Ritsema, 2006). ZLTO, Boerenbond en de Limburgse Land- en Tuinbouwbond (LLTB) onderzoeken in het Interreg IVa-project 'Interactief Waterbeheer' de mogelijkheden van preciseren van de benodigde beregening van een areaal, op basis van satellietbeelden (www.interactiefwaterbeheer.eu).

REFERENTIES NAAR WEBSITES, RAPPORTEN

Websites

Deltares en RIVM (2012). Grondwaterlichamen in Nederland - Conceptuele modellen.

<http://publicwiki.deltares.nl/display/GWLNL/Grondwaterlichamen+in+Nederland+-+Conceptuele+modellen>

Hoogeveen, M.W., K.H.M. van Bommel en G. Cotteleer (2003) Beregening in land- en tuinbouw; Rapport voor de Droogtestudie Nederland, LEI, Den Haag, Rapport 3.03.02; ISBN 90-5242-785-2.

http://www.helpdeskwater.nl/publish/pages/15612/05beregening_landbouw.pdf

Kuijper, M.J.M., D.M.D. Hendriks, R.J.J. van Dongen, S. Hommes, J. Waaijenberg en B. Worm (2012) Sturen op Basisafvoer. Een analyse van zomerafvoeren in het beheergebied van waterschap Regge en Dinkel en hoe daar in de toekomst mee om te gaan. Deltares-rapport 1202530-000-BGS-0012, Utrecht.

Louw, P.G.B. de (2008) Effecten van grondwateronttrekkingen t.b.v. beregening op beekafvoer, Noord-Brabant. Presentatie tijdens symposium beekafvoer, Utrecht.

<http://publicwiki.deltares.nl/display/KRWGR/Interactie+oppervlaktewater+en+grondwaterkwantiteit>

ZLTO, Boerenbond en LLTB - Precisie landbouw - High tech beregenen.

<http://www.interactiefwaterbeheer.eu/precisielandbouw-high-tech-beregenen>

Referenties:

Broers, H.P. and J. Griffioen (2012). Grondwaterstress – Wat nu? En Hoe dan? *Bodem* (4):14-16

Dijk, J., C. Ploeger en M.W. Hoogeveen (1994) Grondwateronttrekking door de land- en tuinbouw. LEI-DLO Publikatie 3.157, Den Haag.

Hendriks, D.M.D., M.J.M. Kuijper en R. van Ek (2013) Groundwater impact on environmental flow needs of streams in sandy catchments in The Netherlands. *Hydrological Science Journal*, under review.

Huinink, J., F. Verstraten, J. Janssen, M. Mooij, L. Beijer en A. van der Wees (1998) Het economisch belang van water in de landbouw. Rapport Informatie- en KennisCentrum Landbouw, Ede.

Kuijper, M.J.M., S. Hommes en H.P. Broers (2013) Grondwater als buffer om droogte te voorkomen In: *Land+Water* nr. 1/2, februari 2013.

- Moran J.E. et al. (2011) Nitrate Fate and Transport in the Salinas Valley. California GAMA Special Study: Final Report for the California State Water Resources Control Board. Task 10.5.: Lawrence Livermore National Laboratory, California State University, East Bay.
- Morera A. (2011) Arsenic mobilization in a pyrite-rich sandy aquifer at Oostrum, The Netherlands. McS thesis Universiteit Utrecht.
- Stoof C.R. en C.J. Ritsema (2006) Waterwinning voor beregning in de landbouw en op sportvelden: een overzicht van de regelgeving in Nederland. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1364.
- Stuurman, R., A.A. Freriks and H.P. Broers (2013) Second Opinion rapport Grondwaterberegning en Natura 2000. Deltares rapport 1207553.
- Worm, B., M.J.M. Kuijper, R.J.J. van Dongen en D.M.D. Hendriks (2012) Sturen op basisafvoer: wat te doen aan droogte en lage beekafvoeren? In: H2O nr. 22, 2012.

Deze factsheet is onderdeel van het rapport: Broers, H.P., en Lijzen, J.P.A. 2014. Afwegingen bij het gebruik van grondwater en de ondergrond. Een verkenning op basis van ecosysteemdiensten. Deltares (Utrecht) en RIVM (Bilthoven). Deltares-rapportnummer 1207762-016, RIVM-rapportnummer 607710003/2014.