

Modellering van beregening van landbouwgewassen: casus Drentsche Aa

JAN VAN BAKEL & ERIK QUERNER

Beregening van landbouwgewassen in Nederland is, gezien de omvang, een ingreep in het hydrologisch systeem met veel impact voor zowel de agrarische sector zelf als de natuur. De modellering van de beslisregels die boeren hanteren om over te gaan op beregening zijn echter niet altijd adequaat. Daardoor is het draagvlak voor eventuele aanpassingen van het beregeningsbeleid beperkt. In het stroomgebied van de Drentsche Aa (hoog gewaardeerd om zijn landschappelijke en natuurwaarden) zijn in samenspraak met de agrarische sector beregeningsregels opgesteld en vertaald naar beslisregels voor beregening in de modelcode SIMGRO. De daarmee berekende beregeningshoeveelheden stemmen goed overeen met praktijkwaarnemingen. Daardoor zijn de modeluitkomsten voor de boeren acceptabel, hetgeen de basis is voor de verdere plannen om de beregening uit grondwater in dit gebied te sturen.

Artikel

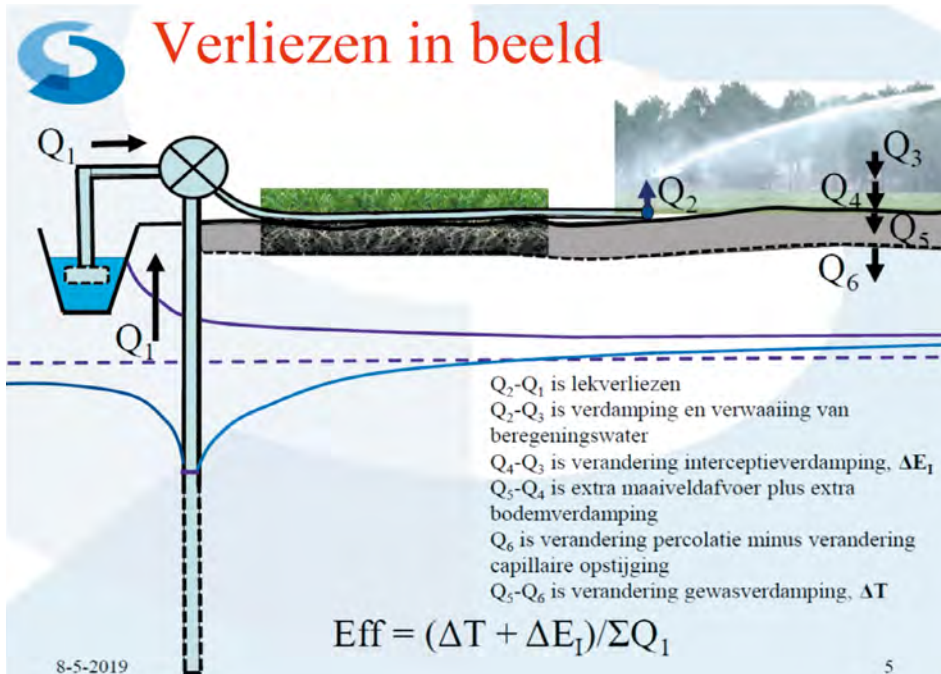
Inleiding

Beregening van landbouwgewassen is, zeker na de recente droge jaren, een veel voorkomende hydrologische ingreep. In het extreem droge jaar 2018 werd er bijvoorbeeld in het zandgebied gemiddeld 20% van het areaal beregend (Stokkers e.a., 2022). In totaal werd er in dat jaar circa 260 Mm³ beregend, waarbij circa 80% van het beregeningswater grondwater als bron had (ter vergelijking: de drinkwaterbedrijven onttrekken per jaar gemiddeld circa 750 Mm³ grondwater). Het is bij de modellering van de landsdekkende of regionale hydrologie dus van groot belang de beregening goed in model te brengen, zodat de berekende beregeningshoeveelheden de daadwerkelijk beregende hoeveelheden goed benaderen. Met als achterliggend doel enerzijds de verdamping van landbouwgewassen zo goed mogelijk te simuleren en anderzijds de effecten van beregening op de grondwaterstanden en kwel in de beekdalen goed te kunnen kwantificeren. Het beregeningsgedrag van de boer moet dus adequaat in modelregels worden gevat. Daarbij zijn er zeer veel variabelen die de water-vraag en -onttrekking bepalen en de menselijke factor is daarin belangrijk. Toepassen van resultaten uit regionale modellen waarin de beregening generiek geschematiseerd is, volstaat niet voor de vragen die we ons stellen rond N2000 en voorraadbeheer. In dit artikel doen we aan de hand van de casus Drentsche Aa een voorstel om dit probleem aan te pakken.

Modellering van beregening

Beregening van landbouwgewassen kan met grondwater of oppervlaktewater, met verschillende gevolgen voor het hydrologisch systeem. Bij beregening

treden verliezen op, wat leidt tot een afname van de beregeningsefficiëntie (gedefinieerd als: de toename van de gewasverdamping inclusief interceptieverdamping gedeeld door de onttrokken hoeveelheid beregeningswater). In afbeelding 1 wordt een en ander schematisch weergegeven.



Afbeelding 1 Schematische voorstelling van beregening van landbouwgewassen en de daarbij optredende verliezen (uit Van Bakel en Mulder, 2019)

De gevolgen van beregening voor het hydrologisch systeem en voor de gewasopbrengsten zijn in diverse studies uitvoerig onderzocht, o.a. met het Landelijk Hydrologisch Model (LHM) (Van Bakel e.a., 2015; De Louw e.a., 2022). Omdat het overgaan tot beregenen een (model)beslissing vereist, zijn in het LHM maar ook in regionale hydrologische modellen diverse randvoorwaarden en beslisregels opgenomen, zoals:

- de modelcel is wel of niet beregenbaar (hangt af van de afstand tot een bron);
- de bron (oppervlaktewater of grondwater plus locatie van het onttrekkingspunt);
- alleen beregenen in bepaalde periode;
- alleen beregenen x dagen na de vorige gift;
- de grootte van de beregeningsgift;
- de duur van de beregening. Daarbij is onderscheid mogelijk in de duur dat een bepaalde plek wordt beregend en hoe lang het duurt om een perceel te beregenen. Dat hangt af van het type beregeningsinstallatie (vaste sproeiers versus haspelinstallatie);
- de verdampingsverliezen. Hierover bestaan veel misconcepties, zie Van den Eertwegh e.a. (2020). In dit artikel wordt hierop niet verder ingegaan;
- onregelmatighheidsverliezen. Een beregeningsgift is qua hoeveelheid beslist niet uniform.

Op basis van expertise (vuistregels), literatuur en de Deltafact Berekening (STO-WA, z.j.) worden de beslisregels aan het regionale model opgelegd. Deze kennis is vooral gebaseerd op berekening van grasland en op de aanname dat de 'modelboer' op maat berekent (Hoving en De Groot, 1997). Er is dus veel om te kiezen en dat maakt dat de modelresultaten zeer onzeker zijn.

Er zijn op zijn minst drie vragen te stellen:

- 1 Beregent de boer wel op maat?
- 2 Zijn de beslisregels voor berekening van andere landbouwgewassen dan gras wel adequaat?
- 3 Hoe om te gaan met onregelmatigheidsverliezen?

Ad 1.

Niet alle boeren beregenen op maat. Beslist niet alle boeren beschikken over metingen van de vochttoestand en als ze die wel hebben, betreft het niet meer dan puntmetingen. Dus zijn de operationele beslissingen omtrent beregenen veelal te typeren als *educated guesses*. En er zijn behoorlijke regionale verschillen. De boer in het noordelijk zandgebied laat zijn beregeningsinstallatie gemiddeld genomen langer in de schuur staan dan zijn Zuid-Nederlandse collega (is althans de hypothese). Ook zijn er boeren die alleen beregenen om de zode in stand te houden. Maar wat zijn dan de beslisregels? Deze laatste vorm van beregening is bij ons weten in geen enkel regionaal model opgenomen.

Ad 2.

Hierbij moet onderscheid worden gemaakt tussen hoog- en laagsalderende teelten. Hoe hoger het saldo hoe meer de berekening in principe oplevert, hetgeen zich vertaalt in rekenregels zoals: vollegrondsgroenten worden altijd op maat beregend. Geldt dat ook voor laagsalderende teelten? Maar hoe de rekenregels daarbij zijn, is op zijn minst onduidelijk.

Een aantal teelten worden ook beregend om het gewas te laten aanslaan of om het oogsten mogelijk te maken (bijvoorbeeld bij aardappelen op kleigrond bij aanhoudende droogte voorafgaand aan de oogst). Vooralsnog kunnen we deze vorm van beregening als minder relevant beschouwen qua hoeveelheden.

Ad 3.

Met name door verwaaiing is de hoeveelheid beregening niet uniform verdeeld over het beregende perceel. Het gevolg is dat gemiddeld genomen er minder beregeningswater in de wortelzone achterblijft en een deel percoleert naar het grondwater. Uit onderzoek van Vaerten e.a. (2019) komt naar voren dat bij krachtige zijdelingse wind de uniformiteit van beregening sterk wordt vermindert. Lang niet alle modellen houden rekening met niet-uniforme verdeling van de beregeningsgift.

Al met al is de conclusie dat beregening in landsdekkende en regionale modellen primitief wordt gemodelleerd. Of dit leidt tot onaanvaardbare uitkomsten is alleen te bepalen als we die vergelijken met modellen waarbij we de rekenregels baseren op de regionale praktijk en de modelresultaten kunnen valideren. En hier komt de casus Drentsche Aa in beeld

Casus Drentsche Aa

Het stroomgebied van de Drentsche Aa is een Nationaal Park. Gedurende het Saalien, de voorlaatste ijstijd, heeft het landijs Noord-Nederland bedekt. In de oudste vergletsjeringsfase zijn lage keileemruggen gevormd met een noord-oost-zuidwest ligging. In een jongere fase van de ijsbedekking is het Hondsrugcomplex gevormd, een 70 km lange en 15 km brede rug met een NNW-ZZO ligging. Aan het eind van het Saalien is het systeem van de Drentsche Aa ontstaan.

Als een van de laatste nog vrij gave riviersystemen van Nederland zijn de Drentsche Aa en haar zijbeken geomorfologisch van grote betekenis. Samen met de diverse verschijnselen van periglaciale en glaciële oorsprong maakt dit het landschap van de Drentsche Aa tot een bijzonder en waardevol aardkundig gebied. Met name de beekdalen zijn ecologisch bijzonder vanwege de aanwezigheid van kwel. In het gebied vindt ook landbouw plaats en worden gewassen op enige schaal berekend uit het grondwater omdat wateraanvoer niet mogelijk is. Zowel landbouw als natuur hebben een volwaardige plaats in dit gebied, in het derde BIO-plan¹ omschreven als: *"Naast de zorg voor natuur en landschap dient het Drentsche Aa-gebied een leefbaar platteland en ook een toekomstbestendige grondgebonden economie te houden."* Beregening wordt beschouwd als een onderdeel van de watervoorziening van een toekomstbestendige landbouw.

De vraagstelling en het uitgevoerde onderzoek

De centrale vraag is welke ruimte er in dit gebied is voor beregenen uit grondwater. Dit is te vertalen naar: er mogen nu en in de toekomst geen onaanvaardbare nadelige effecten optreden voor met name de natuurwaarden (aquatische natuur in de beek en terrestrische natuur in de beekdalen).

Dit heeft geleid tot een onderzoek naar de effecten van beregening uit grondwater. De berekeningen werden uitgevoerd met het SIMGRO-model (Querner, 2018). Dit model is aangepast naar aanleiding van het beschikbaar komen van Regis v 2.2. (SWECO en Querner Consult, 2018).

In 2020 is in het kader van het Interreg-project Topsoil de ruimtelijke verbreding en de dikte van zowel de kleien van de Formatie van Peelo als de 'fijne zanden' van de Formatie van Peelo in kaart gebracht door TNO. Hierbij is gebruikgemaakt van elektromagnetische metingen vanuit een helikopter (SkyTEM). Omdat de Formatie van Peelo naar verwachting van wezenlijk belang is voor de grondwaterstroming in het Drentsche Aa-gebied – en daarmee ook van invloed kan zijn op de effecten van beregening – zijn Sweco en Querner Consult gevraagd om deze SkyTEM data (TNO) te verwerken in het SIMGRO-model van de Noordwest Drentsche Beken en *en passant* de overige modelinvoer te actualiseren. Daarnaast was de wens om de extreem droge jaren van 2018 en 2019 te modelleren, zodat de gemodelleerde beregeningsbehoefte beter kon worden afgestemd op de daadwerkelijke beregening die in deze periode heeft plaatsgevonden.

¹ www.drentscheaa.nl/publish/library/486/samenvatting_toekomstvisie_bio-plan_drentsche_aa_2021-2030.pdf

Van belang is te vermelden dat vanuit waterschap Hunze en Aa's de nadrukkelijke wens bestond om de berekeningen met SIMGRO uit te voeren omdat deze code is geconcipeerd vanuit agrohydrologische kennis en de hydrologen van het waterschap er positieve ervaringen mee hadden.

Het modelonderzoek is in 2020 en 2021 uitgevoerd en werd begeleid door een hydrologische werkgroep met daarin hydrologen van de provincie Drenthe, waterschap Hunze en Aa's, de landbouwsector, drinkwaterbedrijven en de terreinbeheerder. Voor de uitgebreide rapportage, zie Querner en Schunselaar (2021).

Modellering beregening Drentsche Aa

In september 2019 kondigde het waterschap een sproeiverbod af, wat voor veel onrust heeft gezorgd. Waterschap Hunze en Aa's wil samen met de akkerbouwers in het Drentsche Aa-gebied kijken naar het beregenen van gewassen nu en in de toekomst. Hiervoor is het SIMGRO-model geschikt gemaakt om berekeningen te kunnen uitvoeren tot en met maart 2020. Daarnaast is ook getoetst of de berekende hoeveelheid beregening in het model overeenkomt met de hoeveelheden in de praktijk.

Om kennis over het landgebruik mee te nemen, is gebruikgemaakt van het Landelijk Grondgebruik Nederland-bestand (LGN7) en het BasisRegistratie Percelen-bestand (BRP2018), zodat onderscheid kon worden gemaakt in laag- en hoogsalderende gewassen.

Beregening in het stroomgebied van de Drentsche Aa is onder bepaalde omstandigheden toegestaan. In de Keur (Keur 11 Grondwateronttrekking, zie website Waterschap H&A) zijn de beperkingen/mogelijkheden aangegeven. Beregening is alleen toegestaan voor:

- grondwateronttrekkingen die al bestonden op 1 april 1994 en als zodanig bij de provincie Drenthe bekend en geregistreerd waren ten behoeve van beregening en bevoeiing met een te onttrekken hoeveelheid tussen 10 en 60 m³/uur;
- grondwateronttrekkingen ten behoeve van beregening en bevoeiing van hoogsalderende gewassen en vollegrondstuinbouw (tot 60 m³/uur).

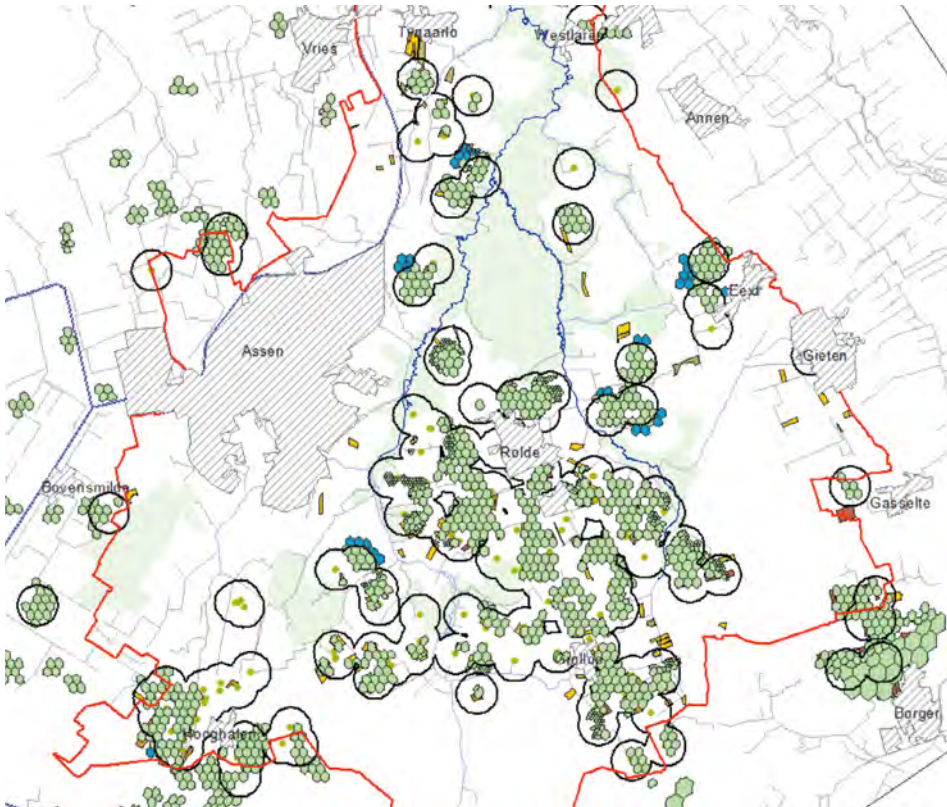
De reden voor dit beleid is de aanwezigheid van veel kwetsbare natuurwaarden in de beekdalen van de Drentsche Aa in combinatie met de afwezigheid van aanvoer van oppervlaktewater.

Tot de hoogsalderende teelten behoren bloemen, bollen, sierteelt, fruit, bomen, graszaad en graszoden, poot aardappelen, cichorei, (glas)tuinbouw en sportvelden. Zodoende zijn in het model de percelen met hoogsalderende gewassen onderscheiden.

De beregening van een gewas wordt bepaald door het groeiseizoen van een gewas en de periode dat beregening is toegestaan. Op basis van een bepaalde waarde van de relatieve vochtvoorraad in de wortelzone wordt in het model beslist of er beregend moet worden. De relatieve vochtvoorraad is gedefinieerd als de actuele vochtvoorraad in de wortelzone gedeeld door de evenwichtsvochtvoorraad bij een grondwaterstand van 1,0 m-mv. Hoe hoger die waarde, hoe frequenter er wordt beregend. Het is dé knop waarmee de beregenings-

hoeveelheden kunnen worden gestuurd (zie ook Querner en Schunselaar, 2021: tabel 4.3 op blz. 41).

De ligging van de beregeningsputten is ook bekend. Aangenomen is dat tot 500 m rond een beregeningsput kan worden beregend. De afstand van 500 m (zwarte cirkels rond elke put) is aangenomen als praktisch haalbare afstand om met behulp van slangen en haspels nog te kunnen beregenen. Gezien de ligging van beregeningsbehoefte gewassen is bepaald voor welke (groene) cellen van het grondwatermodel een berekening is opgenomen en voor welke cellen (blauw) het model niet overgaat om die te beregenen. Zie afbeelding 2.



Afbeelding 2 Cellen met beregeningsbehoefte gewassen opgenomen in het SIMGRO-model (de blauwe lijnen zijn de waterlopen)

In het SIMGRO-model zijn de volgende generieke gegevens opgenomen voor de berekening:

- verdampingsverlies 3%;
- percolatie 10% (overlap, dus een deel van de gift gaat rechtstreeks weer naar het grondwater);

In overleg met diverse vertegenwoordigers uit de agrarische sector zijn de grootte van de beregeningsgift, de beregeningsperiode en criteria om te starten met beregening per gewas vastgesteld. De vertaling hiervan naar modelparamete-

ters is gedaan op basis van expertise of kennis uit eerdere studies. In tabel 1 zijn per gewas de belangrijkste uitgangspunten voor de berekening opgenomen.

Tabel 1 In het SIMGRO-model gebruikte gewasspecifieke gegevens voor berekening (LGN is Landelijk Grondgebruik Nederland) Querner en Schunselaar, 2021)

LGN-klasse	Gewas	Bew. diepte m	Verd. verlies %	Beregeningsduur dagen *)	Grootte gift mm **)	Begin dag nr.	Eind dag nr.	Rel. vochtinhoud wortelzone voor start berekening	
								sep '20	mrt '21
1	gras (buiten Drentsche Aa)	0,25	0	3	20	136	244	0,48	0,45
2	mais	0,80	1	3	20	136	244	0,50	0,43
3	aardappelen	0,50	1	2	20	136	244	0,50	0,50
4	bieten	1,00	1	2	20	136	244	0,50	0,49
5	granen	0,70	1	2	20	136	244	0,50	0,50
6	overige_landbouwgewassen	0,70	1	3	20	136	244	0,50	0,48
Hoog-salderend									
63	HS graszoden	0,25	0	1	15	105	260	0,68	0,70
64	HS pootaardappelen	0,35	1	1	15	136	213	0,65	0,70
65	HS volle grond tuinbouw	0,30	1	1	15 (20)	136	244	0,65	0,72
66	HS raaigras	0,25	1	1	20	136	213	0,65	0,70
67	HS bloemteelt - tulpen	0,30	1	1	15 (20)	105	170	0,65	0,70
68	HS lelies, bloembollen en -knollen	0,30	1	1	15 (20)	122	260	0,70	0,74
69	HS klein fruit	0,60	1	1	20	136	244	0,65	0,68
70	HS boomteelt, etc.	0,70	1	1	20	136	244	0,60	0,65

*) Duur berekening (3 dagen) geeft aan dat een cel in 3 dagen wordt berekend

**) 15 (20) Berekening maart 2021, tussen haakjes waarde uit januari 2021

De hoogsalderende gewassen worden in 1 dag berekend met 15 of 20 mm (persoonlijke mededeling Warmelts). Bij de gewassen die zijn geclassificeerd als LGN-gewas zoals consumptieaardappelen, mais en bieten is de urgentie van berekening minder dan bij hoogsalderende gewassen en wordt een beregeningsinstallatie voor meerdere percelen gebruikt. Hierbij wordt dan het gewas in een cel in 2 of 3 dagen tijd berekend. De periode van berekening is per gewas afgestemd op de praktijk. De mate van berekening wordt bepaald door de relatieve vochtinhoud in de wortelzone, zie tabel 1. Op basis van enkele berekeningen is deze factor aangepast om de hoeveelheid berekening af te stemmen op de hoeveelheden die in de Drentsche Aa door de agrariërs als realistisch worden gezien (verschil tussen waarden in kolom "sept '20" en kolom "mrt '21").

Validatie

Validatie aan perceelsgegevens

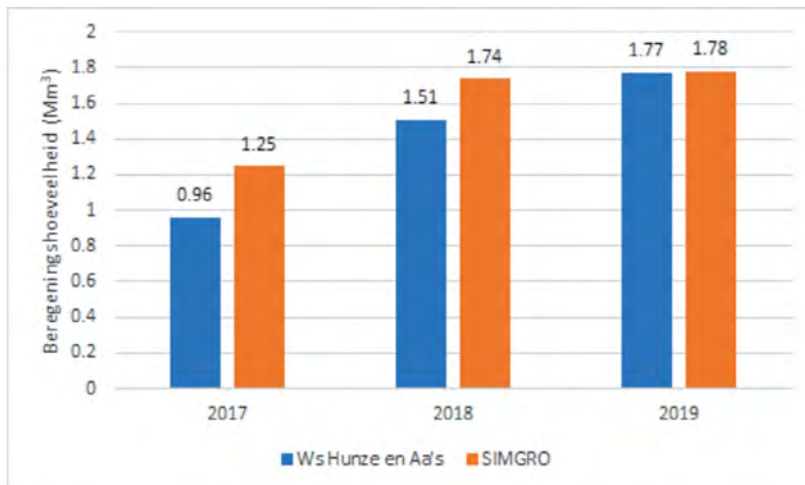
Van 8 percelen zijn door telers de beregeningsgiften van 2018 of 2019 beschikbaar gesteld en vergeleken met de met SIMGRO berekende hoeveelheden. Zie tabel 2.

Tabel 2 *Vergelijking gemeten en berekende berekening van 8 percelen in het stroomgebied van de Drentsche Aa*

Locatie en gewas	Jaar berekening	Berekening (aantal x mm)	Totale bereg. (mm)	Bereg. tot	Oogst	HS gewas nr.	Berekening SIMGRO (mm)
Anders - zilverui (gepoot)	2019	10 x 10	100	half juli		65	105
Nijlande - plantui	2019	7 x 15	105	eind juni	half/eind aug.	65	90
Nooitgedacht - wortelen	2019	8 x 10	80	half juli	eind juli	65	105
Grollo - tulpen	2019	6 x 20	120	half juni		67	90
Vos - pootaardappelen	2018	2 x 20	40			64	60
Wijzing - pootaardappelen	2019	2x 15 en 2x 20	70			64	75
Hagenkamp - pootaardappelen	2018	2x 15 en 1x 20	50			64	60
Boompjesakker - pootaardappelen	2019	2x 15 en 2x 20	70			64	60

Validatie aan waterschapsgegevens

Van de jaren 2017, 2018 en 2019 heeft waterschap Hunze en Aa's de beregende hoeveelheden berekend op basis van opgegeven onttrekkingen van circa 130 putten (van de 166). In afbeelding 3 worden die vergeleken met de definitieve SIMGRO-berekening.



Afbeelding 3 *Vergelijking van door waterschap Hunze en Aa's bepaalde beregeningshoeveelheden met door SIMGRO berekende waarden (Mm³/jaar)*

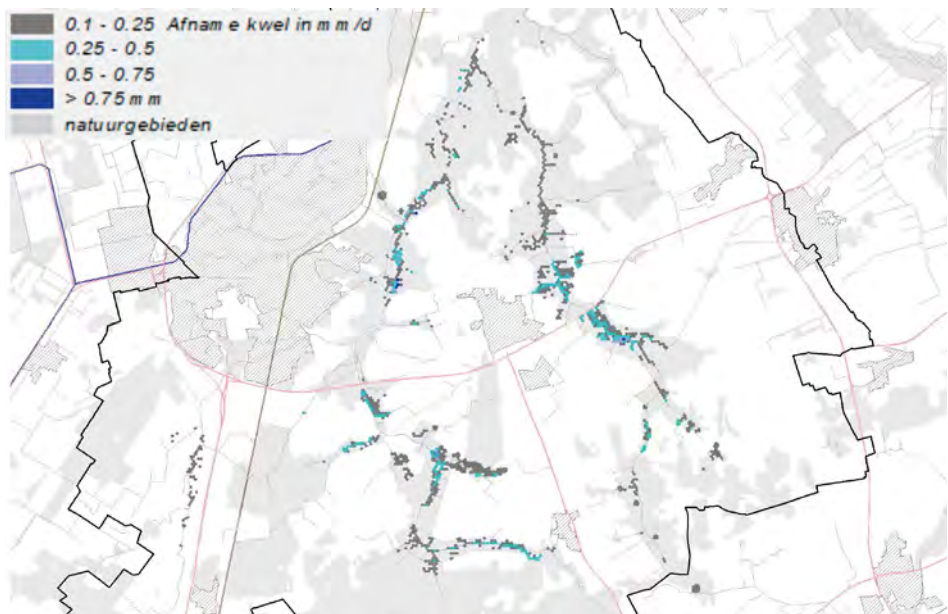
De beregeningshoeveelheden stemmen goed overeen.

Validatie van bevindingen

De validatie van de berekende berekening met veldgegevens levert verschillen op die door partijen als aanvaardbaar zijn beoordeeld. De verschillen tussen praktijk en model zijn gering en op basis van de modelaanpak te verwachten. Bij enkele percelen is de berekende gift iets hoger dan de werkelijk gegeven gift en bij andere percelen iets lager. Het SIMGRO-model, met op de praktijk gestoelde beregeningsregels, geeft dus goed weer hoeveel en waar er wordt beregend in het stroomgebied van de Drentsche Aa en omgeving. Dit biedt een betrouwbaar vertrekpunt om de effecten van de onttrekkingen voor berekening op stijghoogtes, grondwaterstanden en kwel te berekenen.

Effecten op de kwel

Berekening uit grondwater leidt tot vermindering van kwel in de beekdalen. In afbeelding 4 is het effect weergegeven.



Afbeelding 4 Effect van beregning van landbouwgronden op de kwel in de beekdalen

Het effect is vrijwel nergens meer dan 0,75 mm/d. In het kader van dit artikel is de vraag niet aan de orde of dit veel of weinig is en hoe dit zich verhoudt tot de ecologische doelen. Het belangrijkste is dat deze modelresultaten aan de agrariërs zijn gepresenteerd, en dat er uitvoerig is gediscussieerd over de wijze waarop beregning in model is gebracht en de effecten die daarvan afgeleid worden. De randvoorwaarden voor beregning verschillen van boer tot boer, maar de gehanteerde uitgangspunten worden door hen gedragen. Zeker ook omdat de resultaten overeenkomen met de in de praktijk onttrokken hoeveelheden. Daardoor kunnen ook waterschap Hunze en Aa's en de provincie Drenthe hierop voortbouwen met hun plannen ten aanzien van ruimte voor beregning die voldoet aan de *Wet Natuurbescherming* (NB-wet).

Conclusies en aanbeveling

Voor het stroomgebied van de Drentsche Aa geeft de vergelijking van met SIMGRO berekende en 'gemeten' beregeningshoeveelheden naar het oordeel van de hydrologische werkgroep bevredigende resultaten. In een overleg met betrokken agrariërs (september 2021) is dat oordeel bevestigd. Daardoor zijn ook de berekende effecten op o.a. de kwel in de beekdalen als realistisch beoordeeld. De ecologische betekenis van de kwelverandering is nog onderwerp van studie. Door het in dit artikel beschreven onderzoek is een belangrijke stap gezet om te komen tot draagvlak voor plannen ten aanzien van ruimte voor beregening.

De in de casus Drentsche Aa gehanteerde beregeningsregels hebben waarschijnlijk een regionale component. De aanbeveling is bij regionale studies de beregeningsregels in samenspraak met de praktijk op te stellen en de modelresultaten te vergelijken met praktijkwaarnemingen.

Dankwoord

Bart de Jong en Jan den Besten van waterschap Hunze en Aa's hebben commentaar gegeven op het 1e concept. Veel dank hiervoor.

Literatuur

- Bakel, J. van, H. Staarink, J. Hunink, M. Arts, J. Schaap en B. Worm** (2015) Hoe robuust is ons hydrologisch systeem (2)? Hydrologische effecten van klimaatverandering en toenemende grondwateronttrekking als gevolg van extra beregening op het watersysteem in Oost-Nederland; in: *Stromingen*, vol 24(4), pag 15-26.
- Eertwegh, G. van den, J. van Bakel, H. Massop, J. van Dam, F. Bosveld en A. Veldhuizen** (2020) Efficiency van beregening. Een deskstudy naar kennis en inzicht ten aanzien van waterverliezen bij midden op de dag beregenen vergeleken met beregenen in de nachtelijke uren; in opdracht van Min. van LNV.
- Hoving, I.E. en W.J. M. de Groot** (1998) Beregenen op maat; PR-Rapport 171.
- Louw, P. de, J-P. M. Witte, G.A.P.H. van den Eertwegh, R.P. Bartholomeus, J. Pouwels en J.C. Hunink** (2022) Beter bestand tegen droogte: oplossingsrichtingen voor een hydrologisch goed functionerend grondwatersysteem in de zandgebieden van Nederland; in: *Stromingen*, vol 28(1), pag 3-21.
- Querner, E.P.** (2018) Klimaatbestendig Stroomgebied Drentsche Aa; een balans vinden tussen landbouw en natuur; in opdracht van WS Hunze en Aa's.
- Querner, E. en S. Schunselaar** (2021) Drentsche Aa: Implementatie SkyTEM data in het SIMGRO model voor de Noordwest Drentse beken. Verificatie model en uitvoeren beregeningssscenario's; Querner Consult/SWECO.
- Stokkers, J., J. Jager en M.A.P.M. van Asseldonk** (2022) Beregening in de Nederlandse landbouw op gewas- en regioniveau in de periode 2010-2019: analyses met het Bedrijveninformatienet; Wageningen Economic Research.
- STOWA** (z.j.) Deltafacts; <https://www.stowa.nl/deltafacts/zoetwatervoorziening/droogte/beregening>.
- SWECO en Querner Consult** (2018) Actualisatie SIMGRO model Drentsche Aa; Inpassing REGIS-v2.2; in opdracht van Provincie Drenthe.
- Vaerten, J., G. Tavernier, P. Janssens, F. Elsen en S. Reynaert** (2019) Efficiëntie en uniformiteit van beregening in akkerbouwmatige teelten; Bodemkundige Dienst van België (BDB).

Summary Modelling of Irrigation of Agricultural Crops: Case Drentsche Aa

Sprinkler irrigation of agricultural crops in the Netherlands is an intervention in the hydrological system with a large impact on both the agricultural sector and the terrestrial nature. However, the modelling of the decision rules that farmers use to irrigate is not always adequate, resulting in unrealistic irrigation quantities. As a consequence, the support for any adjustments of the irrigation policy is limited. In the catchment area of the Drentsche Aa (a catchment area with highly valued landscape and nature), the irrigation rules have been established in consultation with the agricultural sector and translated into model decision rules for the SIMGRO model. The calculated irrigation quantities correspond well to the practical observations. As a result, the model outcomes are acceptable to the farmers, which is the basis for the plans to regulate groundwater irrigation in this catchment.

Auteurs

JAN VAN BAKEL
De Bakelse Stroom
jan.van.bakel@hetnet.nl

ERIK QUERNER
Querner Consult
erik@querner.eu

