



ADVIES

Onderzoek timing voorjaarsmoment in droogteaanpak

Expertisenetwerk Zoetwater en Droogte

17 juli 2023

HOOFDSTUK 1

Inleiding

1.1 Aanleiding en achtergrond

Klimaatverandering leidt tot langere droge periodes in het groeiseizoen. De droogte in de jaren 2018, 2019, 2020 en 2022 laten zien dat dit nu al de praktijk is, met ernstige gevolgen voor landbouw, natuur, bebouwd gebied en het watersysteem. Die droogte treedt veelal op gedurende het groeiseizoen: het voorjaar en de zomer. Het potentiële neerslagtekort varieert dan tussen 100 en 300 mm. Daartegenover staat dat er in Nederland op jaarbasis nog steeds sprake is van een neerslagoverschot door veel neerslag in het winterhalfjaar. Vanwege deze situatie worden overheden, boeren, bedrijven en andere particulieren opgeroepen meer water vast te houden in het winterhalfjaar zodat dit gebruikt kan worden in het zomerhalfjaar (groeiseizoen). Dit moet bijdragen aan een watersysteem dat beter in staat is om de negatieve effecten van droogte in het voorjaar en zomer te beperken. Dat dit nodig is, wordt breed gedeeld. Maar h oe dit te doen, is nog onderwerp van discussie.

In de discussie rondom water vasthouden en de effecten ervan betogen onder andere Worm en Van Bakel (2022) dat de timing van het landbouwkundige 'voorjaarsmoment' (zie kader) bepalend is voor de effectiviteit van water vasthouden. Immers, hoe zinvol is het om tijdens de winterperiode grote hoeveelheden water in de bodem op te slaan, als half februari weer een flinke drooglegging plaatsvindt om mest uit te rijden? Wat heb je aan het extra vastgehouden water in het daarop volgende groeiseizoen? Is het niet zinvoller om later in het jaar de ontwatering in te regelen of zelfs helemaal niet in te grijpen? Zij pleiten er daarom voor om in de droogteaanpak kritisch te kijken naar de (on)mogelijkheden rondom de timing van het voorjaarsmoment. Van den Eertwegh en Witte (2022) geven aan dat er meer mogelijk  n nodig is binnen de landbouw en in het watersysteem dan Worm en Van Bakel (2022) weergeven. De context inzake water vasthouden en de doelen die hiermee bereikt kunnen worden is breder dan de land- en tuinbouw alleen.

Het voorjaarsmoment

Het landbouwkundig voorjaarsmoment is het moment waarop ontwatering van het agrarische land wordt ingeregeld om draagkracht te vergroten en zo bemesting en inzaaien met behulp van landbouwmachines mogelijk te maken. Het voorjaarsmoment is hiermee de start van het groeiseizoen.

1.2 Vraagstelling

Waterschap Vechtstromen en de STOWA stellen voor om de (on)mogelijkheden rondom de timing van het voorjaarsmoment te onderzoeken om meer inzicht te krijgen in de bijdrage die het kan leveren in de aanpak van droogte. Hierbij wordt gekeken naar de (on)mogelijkheden binnen de andere uitgangspunten van het beheer en ontwerp van het watersysteem. Met andere woorden: wat is er mogelijk met de timing van het voorjaarsmoment als we alle andere aspecten van beheer en ontwerp gelijk houden?

De adviesvragers hebben voor dit onderzoek een eerste opzet gemaakt (zie bijlage 1). Om dit onderzoek verder vorm te geven is het Expertisenetwerk Zoetwater en Droogte (ENZD; hierna

Expertisenetwerk) gevraagd te adviseren over de onderzoeksaanpak. Daarbij zijn drie vragen gesteld aan de expertgroep:

1. Welke informatie is al beschikbaar over het landbouwkundige voorjaarsmoment in relatie tot de aanpak van droogte? En welke onderzoeken of initiatieven lopen er al hieromtrent?
2. Hoe reflecteert u op de (on)mogelijkheden van het landbouwkundige voorjaarsmoment in de aanpak van droogte? In hoeverre is het kansrijk deze (on)mogelijkheden verder te verkennen?
3. Welke aanbevelingen heeft u voor de verdere aanpak om de (on)mogelijkheden te verkennen voor zowel de modelmatige als praktische aanpak?

1.3 Totstandkoming

Het advies is opgesteld op basis van een bijeenkomst op 17 april 2023 en nadere beschouwingen met onderstaande deelnemers. In deze bijeenkomst zijn naast leden van het Expertisenetwerk ook andere experts aangesloten om over voldoende diverse kennis en ervaring voor dit vraagstuk te beschikken. In dit advies wordt met de term 'Expertisenetwerk' verwezen naar alle aanwezige experts die een bijdrage hebben geleverd.

Aanwezige experts:

- Dr.ir. Mirjam Hack-ten Broeke, voorzitter (Wageningen Environmental Research, lid ENZD)
- Dr. Bart van den Hurk (Deltares, lid ENZD)
- Dr.ir. Ruud Bartholomeus (KWR Water Research Institute, lid ENZD)
- Dr.ir. Miriam Coenders (TU Delft, lid ENZD)
- Ir. Idse Hoving (Wageningen Livestock Research)
- Dr.ir. Ryan Teuling (Wageningen Universiteit, lid ENZD)
- Martin Mulder, MSc (Wageningen Environmental Research)
- Ir. Gert-Jan Noij (Wageningen Plant Research)
- Dr. ir. Gé van den Eertwegh (KnowH₂O)

Vanuit de initiatiefnemers, coördinatoren en secretariaat waren aanwezig:

- Mirjam Peet (Waterschap Vechtstromen; initiatiefnemer)
- Ir. Rob Ruijtenberg (STOWA; initiatiefnemer)
- Emiel Spanier, MSc. (Rijkswaterstaat; coördinator ENZD)
- Ir. Milan Rikhof (Berenschot; secretaris ENZD)

Afwezig:

- Ir. Robert de Lenne (Waterschap Vechtstromen; initiatiefnemer)

HOOFDSTUK 2

Advies

2.1 Inleiding

Het Expertisenetwerk vindt het zinvol om de (on)mogelijkheden rondom de timing van het voorjaarsmoment in de aanpak van de droogte verder te onderzoeken. Het is aannemelijk dat hogere grondwaterstanden in het vroege voorjaar - waardoor water langer kan worden vastgehouden - kan bijdragen aan verkleining van de negatieve effecten van droogte in het zomerhalfjaar. Maar het is nog onduidelijk hoe zinvol dit in de praktijk is voor belanghebbenden en voor het watersysteem. De consequenties van het aanpassen van het voorjaarsmoment zijn namelijk breed. Het heeft onder andere invloed op de waterberging op een perceel¹, de bedrijfsvoering van boeren, het regionaal hydrologisch systeem, en waterbeschikbaarheid voor andere functies in de omgeving, zoals natuur. Of en in welke vorm het zinvol is om het voorjaarsmoment aan te passen hangt af van de consequenties voor al deze gebruikers en op verschillende schaalniveaus. Daarbij zal het bepalen van het 'optimale' moment van inregelen van ontwatering een afweging van belangen zijn. Wat optimaal is voor de gewasproductie op een perceel hoeft immers niet gelijk te zijn aan wat goed is voor het watersysteem op regionaal niveau. Maar hoe maak je daar dan keuzes in voor het beperken van de negatieve effecten van droogte? Het onderzoek zoals door Waterschap Vechtstromen en STOWA voorgesteld, kan volgens het Expertisenetwerk goed bijdragen aan het onderbouwen van dit soort keuzes.

Het Expertisenetwerk doet in dit advies aanbevelingen hoe dat onderzoek er uit kan zien. Daarbij worden – in lijn met de adviesvraag – andere uitgangspunten van het ontwerp en beheer van het watersysteem niet ter discussie gesteld. Het advies is opgedeeld langs de drie adviesvragen zoals benoemd in paragraaf 1.2. Het Expertisenetwerk adviseert eerst een reflectie op de kennis die nu al beschikbaar is (paragraaf 2.2). Dit is de basis waarop het onderzoek naar het voorjaarsmoment verder kan bouwen. Daarna worden inhoudelijke aandachtspunten meegegeven voor het onderzoek (paragraaf 2.3). Deze geven richting aan het uit te voeren onderzoek. Vervolgens geeft het Expertisenetwerk een aantal aanbevelingen voor de praktische aanpak van het onderzoek (paragraaf 2.4). Tot slot wordt in hoofdstuk 3 een overzicht gegeven van relevante literatuur en projecten.

2.2 Beschikbare informatie

Het Expertisenetwerk heeft een korte inventarisatie gedaan van uitgevoerde en lopende projecten en onderzoeken waarbij relevante kennis is ontwikkeld over de timing van het voorjaarsmoment. Dit overzicht is opgenomen in hoofdstuk 3. In deze paragraaf reflecteert het Expertisenetwerk op de beschikbare informatie.

¹ Niet alle percelen zijn even veel te beïnvloeden met aangepaste ontwatering. Vooral hooggelegen percelen zullen hier minder effect van merken.

Informatie beschikbaar over effecten van aangepaste ontwatering op perceelniveau

Het Expertisenetwerk ziet dat er al veel kennis is over de effecten van aangepaste ontwatering op een perceel. In het verleden betrof dit vaak onderzoek naar de relatie tussen vochthuishouding en bewerkbaarheid van de bodem, maar was droogte niet in beeld. Van recentere datum zijn studies naar de mogelijkheden voor aanvoer van water, waarbij het 'voorjaarsmoment' niet zo zeer aandacht kreeg. Zo zijn in Programma Lumbricus en TKI KLIMAP onderzoeken gedaan naar waterbeheer op percelen met de nadruk op het aanvullen van het bodemwater via subirrigatie. Bij de proefboerderij AIKC Rusthoeve in Zeeland is op kleine schaal geëxperimenteerd met regelbare drainage om zowel water te kunnen vasthouden als afvoeren. Afgelopen jaren (2020-2022) is op dezelfde percelen geëxperimenteerd met subirrigatie (wateraanvoer via de regelbare drainage) in combinatie met actief water vasthouden in het winterseizoen en het voorjaar. Uit de gedane onderzoeken volgt dat het zeker mogelijk is om regenwater vast te houden en zo de grondwaterstanden te verhogen, zodat ook met een hogere grondwaterstand het groeiseizoen ingegaan kan worden (Alterra, 2015).² Wat daarbij is gebleken is dat zodra de systemen in het voorjaar gebruikt worden om water af te voeren, er bij afwezigheid van neerslag beperkt of geen mogelijkheid meer is om de grondwaterstand weer te verhogen.

Het Expertisenetwerk constateert dat de informatie uit de bovenstaande en andere onderzoeken bruikbaar is voor dit vraagstuk. Echter, concrete analyses voor wat aangepaste ontwatering betekent voor het tegengaan van de negatieve effecten van droogte zijn nog beperkt.³ Zeker als het gaat om het tegengaan van de negatieve effecten op grotere schaal dan het perceel. Hier wordt in paragraaf 2.2 verder op ingegaan.

Bruikbare modellen om effecten aangepaste ontwatering te berekenen

Er zijn verschillende modellen die goed gebruikt kunnen worden in het onderzoek naar de timing van het voorjaarsmoment. Het modelinstrumentarium van de Waterwijzers Landbouw en Natuur (en onderliggende basismodellen SWAP-WOFOST⁴) is hierin relevant.⁵ In de ontwikkeling van deze modellen is de laatste jaren veel voortgang geboekt en de modellen zijn voor dit vraagstuk goed bruikbaar. Er zijn echter altijd verbeterpunten. In het licht van dit onderzoek zijn deze onder andere het effect op wortelontwikkeling van gewassen en het gerelateerde waterverbruik, rekenregels voor het bepalen van draagkracht (wanneer kan de boer het land op) en de doorwerking van stressmomenten in de gewasontwikkeling (hoe reageert een gewas op relatief natte voorjaarcondities en hoe adaptief is een gewas later in het groeiseizoen). Daarbij benadrukt het Expertisenetwerk dat de combinatie SWAP-WOFOST vooral geschikt voor het in beeld brengen van effecten op perceelschaal. Voor de effecten op regionaal niveau zijn regionale grondwatermodellen beschikbaar, zoals MIPWA, GRAM, IBRAHYM en AZURE.⁶ Voor het bedrijfsniveau zijn er modellen zoals Waterpas en Farmdyn beschikbaar (beide voorbeelden zijn gericht op de melkveehouderij).

² KnowH2O en KWR werken aan een rapportage hierover.

³ In Van den Eertwegh et al. (2021) wordt uitvoerig ingegaan op de effecten van droogte in het zandgebied van Nederland en maatregelen, operationeel en structureel, om deze effecten te beperken. De Louw et al. (2022) geven hier een samenvatting van.

⁴ Met SWAP-WOFOST wordt het effect van ongunstige bodemhydrologische condities (te droog, te nat of te zout) op de gewasontwikkeling gesimuleerd.

⁵ Deze modellen zijn ook al toegepast binnen de hiervoor genoemde onderzoeken naar regelbare drainage (al dan niet met subirrigatie).

⁶ Zie: <https://nhi.nu/modellen/>

Boeren willen vroeg het land op

Veel boeren hebben de wens zo vroeg mogelijk in het jaar het land op te gaan om drijfmest uit te rijden. Die wens wordt onderbouwd met onderzoeken die laten zien dat dit een hogere landbouwkundige opbrengst oplevert. Daarnaast blijkt uit modelstudies op lokale schaal (in veengebieden) dat het vernatten van percelen in het voorjaar kan zorgen voor natschade met grote negatieve gevolgen voor gewasproductie, terwijl de voordelen van de waterbeschikbaarheid voor de boeren in de zomer gering zijn.⁷ Boeren zien daarom – zeker in die regio's – vooralsnog niet de meerwaarde van meer water vasthouden in het voorjaar. In de praktijk handelen boeren daar dan ook naar. Ook als men kan beschikken over bijvoorbeeld regelbare drainage, staat deze in het voorjaar meestal 'gewoon' open om zo veel mogelijk water af te voeren.

Het Expertisenetwerk benadrukt daarnaast dat de bedrijfsvoering van boeren is afgestemd op het voorjaarsmoment. Denk aan de opslagcapaciteit van dierlijke mest in de intensieve veehouderij en de inzet van loonwerkers. Het gevolg is dat hogere grondwaterstanden in het vroege voorjaar het perceelmanagement en de activiteiten van agrariërs en loonwerkers veranderen.

De socio-economische kant onderbelicht

Het geheel aan beschikbare informatie overziend, constateert het Expertisenetwerk dat de meeste beschikbare kennis zich richt op de technische (hydrologische) aspecten van het vraagstuk. Er is minder aandacht voor de socio-economische kant, zoals kansen voor aangepaste bedrijfsvoering en verdienmodellen of de acceptatie van natschade bij boeren bij een deel van de percelen. Maar ook de economische en ecologische consequenties voor andere gebruikers zoals natuur, industrie en drinkwaterbereiding zijn nog onderbelicht. Dat terwijl een groter of kleiner risico op waterbeschikbaarheid bijvoorbeeld grote invloed heeft op de bedrijfsvoering van een drinkwaterbedrijf.

Daarbij laten eerdere onderzoeken zien dat de consequenties flink kunnen verschillen tussen individuele gebruikers. Onderzoeken laten vaak gemiddelde effecten zien, maar de onderliggende gegevens tonen vaak grote verschillen tussen typen bedrijven en locaties en tussen jaren. Deze verschillen zijn bijvoorbeeld groot als het gaat om de risicospreiding in relatie tot oogstzekerheid bij boeren. Het is daarom belangrijk aandacht te hebben voor die ruimtelijke en temporele variatie.

2.3 Inhoudelijke aandachtspunten onderzoek timing voorjaarsmoment

Op basis van de huidige kennis ziet het Expertisenetwerk ook dat het aanpassen van het voorjaarsmoment een mogelijke maatregel in de droogteaanpak kan zijn. Het kan helpen om door uitstel van het voorjaarsmoment of überhaupt niet ingrijpen in de ontwatering water langer vast te houden dat bijdraagt aan minder tekort in droge periodes. Het blijft echter de vraag hoe groot deze bijdrage is en of het in de praktijk wenselijk en haalbaar is. Het is daarom goed om dit in het verdere onderzoek van de adviesvragers te verkennen. In deze paragraaf geeft het Expertisenetwerk daartoe enkele inhoudelijke aandachtspunten mee.

⁷ Deze constatering volgt uit berekeningen gemaakt voor de provincie Friesland in het kader van het Innovatieprogramma Veen. Dit zal dus nog in de praktijk gecheckt moeten worden.

Hydrologische effecten voor verschillende gebruikers

Vanuit hydrologisch perspectief ziet het Expertisenetwerk nog enkele onduidelijkheden rondom de effecten van het aanpassen van het voorjaarsmoment. De verwachte mogelijkheden rondom de aanpassing berusten op de aanname dat het extra water dat wordt vastgehouden in de winter op dezelfde plek zorgt voor meer waterbeschikbaarheid in de zomer. Maar is dat zo? Is een groot deel van het extra water niet al weg door wegzijging, verdamping of andere factoren? Daarnaast is het de vraag of het extra vastgehouden water in de praktijk ook beschikbaar is voor gebruikers. Het is bijvoorbeeld denkbaar dat een later voorjaarsmoment op de hogere zandgronden heeft gezorgd voor grondwateraanvulling, maar dat dit water in de zomer niet meer beschikbaar is voor gewassen via capillaire nalevering en via het regionale systeem al tot afvoer is gekomen. Wel kan het dan alsnog zinvol zijn voor de droogte aanpak op regionale schaal omdat het bijgedragen heeft aan een verbeterde waterbeschikbaarheid voor andere functies of andere locaties. Het Expertisenetwerk adviseert daarom om hieraan in het onderzoek speciaal aandacht te besteden.

Schaal van het vraagstuk

De consequenties van het aanpassen van het voorjaarsmoment zijn afhankelijk van het schaalniveau waarop naar het vraagstuk wordt gekeken. Op perceelsniveau suggereert de huidige literatuur - met een beperkt aantal situaties - dat de nadelen van het vernatten in het voorjaar zwaarder wegen dan de voordelen in de zomer (zie paragraaf 2.2). Daarbij is niet zozeer rekening gehouden met klimaatverandering en toenemende droogte en is ook niet in beschouwing genomen of het vernatten van percelen kan bijgedragen aan een verbeterde waterbeschikbaarheid voor andere functies in het gebied, zoals natuur, industrie, drinkwater en bebouwd gebied. Of dat het de waterbeschikbaarheid van landbouwpercelen op een andere locatie kan vergroten. Het is daarom belangrijk om in het onderzoek niet alleen naar perceelniveau te kijken, maar juist ook de effecten op het regionale hydrologische systeem te bezien. Het is belangrijk om na te gaan wat de maatregel bijdraagt aan de zoetwateropgave op systeemniveau, evenals de effecten op verminderde droogtestress op een enkel landbouwperceel.

Tussen het perceelniveau en regionale niveau zit ook nog het bedrijfsniveau. Ook daar zullen de voor- en nadelen van aanpassen van het voorjaarsmoment anders zijn. Het Expertisenetwerk raadt daarom aan ook naar het bedrijfsniveau te kijken.

Economische effecten op verschillende sectoren

Het Expertisenetwerk benadrukt dat de economische consequenties van de timing van het voorjaarsmoment ook moeten worden meegenomen in het verdere onderzoek. Voor boeren is de timing van het voorjaarsmoment namelijk een economische risicoafweging. Een vroeg voorjaarsmoment geeft een langer groeiseizoen – met potentieel hogere opbrengsten – maar vergroot de kans op nadelige effecten van droogte. Het verlaten van het voorjaarsmoment geeft een korter groeiseizoen – met potentieel lagere opbrengsten – maar verkleint de kans op nadelige effecten van droogte en dus juist hogere opbrengsten. Vooralsnog lijkt het dat boeren hierin de keuze maken voor een zo vroeg mogelijk voorjaarsmoment (zie paragraaf 2.2). Dat komt mede omdat watertekorten in de zomer veelal konden worden gecompenseerd door beregening. De recente droge zomers en op grotere schaal beregeningsverboden zouden op dit punt wel eens tot andere inzichten kunnen leiden bij boeren. Als droogte door klimaatverandering vaker voorkomt en extremer wordt, dan wordt het verlaten of geheel loslaten van het voorjaarsmoment interessanter voor boeren omdat voldoende en zekere opbrengst voorop staat voor een gezonde bedrijfsvoering. Ook zou dus de strengere regelgeving omtrent beregening om dezelfde reden de afweging anders kunnen maken.

Naast de economische consequenties voor boeren, heeft de timing van het voorjaarsmoment ook (economische) consequenties voor andere watergebruikers, zoals de industrie, natuur en drinkwaterbereiding.

Aanpassen timing voorjaarsmoment is onderdeel van bredere droogteaanpak

De droogteaanpak bestaat altijd uit meerdere maatregelen die sterk met elkaar samenhangen. Het aanpassen of loslaten van het voorjaarsmoment is slechts één van die maatregelen. Of het zinvol is om het voorjaarsmoment aan te passen hangt daarom sterk af van de andere maatregelen die worden ingezet in de droogteaanpak. Een voorbeeld van deze samenhang is het vasthouden van water op de hogere gronden door later inregelen van ontwatering, zonder aanpassing van de lokale ontwatering in kleinere watergangen. In dat geval wordt veel van het vastgehouden water alsnog via het regionale systeem afgevoerd waardoor het verlaten van het voorjaarsmoment minder effectief is. Voor meer waterbeschikbaarheid moet dus vasthouden van water samengaan met het verhogen van de regionale ontwateringsbasis. Om meer van dit soort verbanden in beeld te krijgen, adviseert het Expertisenetwerk het effect van de timing van het voorjaarsmoment te onderzoeken in relatie tot maatregelen in de bredere droogteaanpak. Dat betekent het beoordelen van de effecten in verschillende combinaties van droogtemaatregelen.

2.4 Aanbevelingen onderzoek naar aanpassing van het voorjaarsmoment

In deze paragraaf gaat het Expertisenetwerk in op de praktische aanpak van het onderzoek. Hierbij is voortgebouwd op de aanpak die de adviesvragers in hun adviesvraag hebben voorgesteld en rekening gehouden met de genoemde aandachtspunten in paragraaf 2.1 en 2.2. Dit leidt tot een plan van aanpak in vier stappen die hieronder verder worden toegelicht.

Het Expertisenetwerk benadrukt de urgentie om hiermee aan de slag te gaan. In het licht van klimaatverandering is immers een transitie nodig in ons waterbeheer, waarbij we de traditie van water afvoeren ombuigen naar water vasthouden ten behoeve van tijden van droogte. Het aanpassen van de timing van het voorjaarsmoment is één van de puzzelstukjes in deze nieuwe aanpak.

1. Creëer een gemeenschappelijke feitenbasis

Het Expertisenetwerk raadt aan om als eerste stap de bevindingen uit gedane onderzoeken en projecten te bestuderen om een overzicht te maken van de beschikbare kennis. Het literatuur- en projectenoverzicht (hoofdstuk 3) laat zien dat er veel relevante kennis voorhanden is, maar nog niet alles is overzichtelijk in kaart gebracht. Bovendien is het overzicht niet volledig. Het Expertisenetwerk adviseert daarom dit overzicht aan te vullen en ten minste bij waterschappen na te gaan over welke kennis en ervaring zij beschikken op dit thema. Daarbij is de meeste kennis niet specifiek gericht op de aanpassing van drooglegging in relatie tot de droogteaanpak. Er moet dus nog goed gekeken worden wat de betekenis van de bevindingen zijn voor de insteek van dit onderzoek.

Door de relevante beschikbare kennis te ordenen ontstaat een gezamenlijke basis waar in de verdere aanpak van het onderzoek op verder gebouwd kan worden. Bovendien kunnen kennislacunes worden geïdentificeerd die op dit moment nog niet zichtbaar zijn.

Het Expertisenetwerk adviseert aan de hand van de beschikbare kennis een grove analyse te maken van het verwachte effect van een latere ontwatering om de volgende stappen in het onderzoek te bepalen. De analyse kan bijvoorbeeld duidelijk maken dat er al voldoende kennis is

en dat de volgende stappen in mindere mate nodig zijn. Of het maakt helder dat op een specifiek onderwerp inzet van modelstudies niet noodzakelijk is.

2. Gebruik modelstudies om effecten op verschillende schaalniveaus in kaart te brengen

De bijdrage van het aanpassen van het voorjaarsmoment in de droogteaanpak is afhankelijk van vele variabelen. Het hangt af van het weer, de ondergrond, andere ingezette maatregelen, landgebruik, enzovoorts. Dit maakt modelstudies een belangrijke manier om inzichtelijk te krijgen wat de bijdrage kan zijn en hoe de omgevingsfactoren daar invloed op hebben. Met een model kan immers verkend worden wat de individuele effecten van maatregelen zijn, maar ook wat een combinatie van maatregelen betekent.

In dit licht onderschrijft het Expertisenetwerk het plan van de adviesvragers om met een modelmatige studie te berekenen wat de hydrologische en gewaseffecten zijn van verschillende momenten van inregelen van ontwatering. Die studie moet volgens het Expertisenetwerk ten minste inzichtelijk maken wat de effecten van de huidige systematiek zijn in verschillende weerjaren en wat die effecten zijn met een later voorjaarsmoment. Het verdient ook aanbeveling om deze berekeningen te herhalen voor toekomstig weer (KNMI-klimaatscenario's).

Voor de effecten moet gekeken worden naar de effecten op schaal van perceel, bedrijf en regio, met op regionale schaal aandacht voor de effecten op verschillende vormen van landgebruik, zoals de landbouw, natuur, drinkwaterwinning en de bebouwde omgeving. Het advies is om hiervoor huidige modellen te gebruiken, ook al zijn er verbeterpunten (zie 2.1). Om binnen deze inhoudelijke breedte de modelmatige studies uitvoerbaar te houden, is het raadzaam het onderzoek te richten op één of twee regio's. Bij de keuze voor meerdere regio's is het handig regio's te kiezen met verschillende bodemkundige en hydrologische omstandigheden

3. Bespreek de consequenties voor gebruikers in de praktijk

De uitkomsten uit de modelstudie zullen hoogstwaarschijnlijk geen eenduidig beeld geven wat voor alle gebruikers het beste moment voor ontwatering is. De belangen verschillen namelijk tussen boeren, waterbeheerders, drinkwaterbedrijven, natuurbeheerders en industriebedrijven. Wat de 'optimale' timing van het voorjaarsmoment is, zal een afweging zijn tussen deze belangen, rekening houdende met de wettelijke verplichtingen. Het Expertisenetwerk adviseert deze afweging in het onderzoek te verkennen door het gesprek aan te gaan met stakeholders in de gebieden waar de modelstudie is uitgevoerd, tenminste als de berekeningen aangeven dat aanpassen van het voorjaarsmoment daadwerkelijk een verschil maakt. In elk gebied kan dan op basis van de modelmatige inzichten op perceel, bedrijf en regionaal niveau met watergebruikers worden gesproken over wat de consequenties voor belanghebbenden zijn. Wat betekenen de kosten en baten voor hen in de praktijk? Hoe kunnen zij daar mee omgaan? En wat betekent dit voor de droogteaanpak?

Deze stap vormt ten eerste een 'reality-check' van de uitkomsten uit het modelmatig onderzoek. Hierin ontstaat mogelijk ook ruimte voor het bespreken voor de individuele verschillen tussen gebruikers. Ten tweede levert dit kwalitatieve bevindingen op over hoe de afweging voor het bepalen van het voorjaarsmoment (of juist helemaal geen inregelen van ontwatering voor het voorjaarsmoment) gemaakt kan worden.

4. Evalueer de uitkomsten en formuleer vervolgstappen

De laatste stap staat in het teken van het evalueren van de uitkomsten uit de voorgaande stappen en vooruitkijken. Op basis van de resultaten kan gezien worden of het zinvol is om een ontwerp te maken, uit te voeren en een monitoringprogramma op te starten, zoals de vragenstellers hadden

bedacht. Maar het kan ook duidelijk worden dat de modellen verder doorontwikkeld moeten worden om bepaalde effecten beter in beeld te krijgen. Of dat de inzichten uit de praktijk nieuwe kennisvragen oproepen over de consequenties voor bijvoorbeeld drinkwaterbedrijven. Ook kan het zijn dat er gelijktijdig andere onderzoeken zijn uitgevoerd die tot nieuwe inzichten leiden. Dit alles heeft invloed op de vervolgaanpak. Het Expertisenetwerk adviseert daarom in deze fase te evalueren wat is opgehaald en op basis daarvan een aanpak voor het vervolg te bepalen. Dat vervolg kan dan bestaan uit het in enkele gebieden aanpassen van het voorjaarsmoment en de effecten daarvan monitoren (stap 2 in het plan van de adviesvragers), maar ook vervolgonderzoeken om nieuwe kennisvragen te beantwoorden.

HOOFDSTUK 3

Relevante projecten en literatuur

3.1 Projecten

Deze lijst aan projecten is een eerste overzicht. De lijst is niet volledig en het Expertisenetwerk raadt daarom aan deze in stap 1 van het onderzoek verder aan te vullen.

- [Proefboerderij Zegveld](#)
- [Boerderij van de Toekomst](#)
- [Proefboerderij Rusthoeve in Zeeland](#)
- [Koeien & Kansen](#) (proef bij boer in Pijnenborg)
- [TKI project KLIMAP](#)
- [Boer Bier Water | Boer Bier Water](#) (Haaskbergen, Stegeren, America)
- [NWO Klimaat Robuuste Landbouwsystemen: WUNDER](#)
- [Lumbricus \(o.a. Veldproeven en modelanalyses met regelbare drainage met subirrigatie en slimme stuwen\)](#)
- [Upscaling Private and Collective Water Storage for Robust Agricultural Systems \(UPWaS\)](#)

3.2 Literatuur

Deze literatuurlijst is een eerste overzicht en is niet volledig. Het Expertisenetwerk raadt daarom aan deze in stap 1 van het onderzoek verder aan te vullen.

- Bartholomeus, R.P., Witte, J.P.M., Van Bodegom, P.M., Van Dam, J.C., Aerts, R. (2008). Critical soil conditions for oxygen stress to plant roots: substituting the Feddes-function by a process-based model. *J Hydrol*, 360, 147-165. DOI:DOI:10.1016/j.jhydrol.2008.07.029
- Bartholomeus, R.P., Simons, G.W.H., Van den Eertwegh, G.A.P.H. (2015). Anticipating on amplifying water stress: Optimal crop production supported by climate-adaptive water management. *KWR 2015.062*, KWR, Nieuwegein.
- Bartholomeus, R.P., Van den Eertwegh, G.A.P.H., Simons, G.W.H. (2015). Naar online en optimale sturing van Klimaat Adaptieve Drainage. *Stromingen*, 24, 4, 27-41.
- Bartholomeus, R.P., Hack-ten Broeke, M.J.D., Mulder, H.M., Kroes, J., Ruijtenberg, R.E., Runhaar, J., Witte, J.P.M. (2018). *Waterwijzers Landbouw en Natuur*. *Landschap*, 1, 15-23.
- Bartholomeus (red.), R.P. (2021). *Programma Lumbricus, Integrale benadering van een klimaatrobuste inrichting en beheer van stroomgebieden. Een overzicht*. Stowa 2021.05, Amersfoort.
- De Louw, P.G.B., P.T.M. Vermeulen (2000). *Waterconservering en peilbeheer in het BeNeLux-middengebied. Deelrapport 1: Uitwerking slootproeven*. TNO-rapport NITG 00-289-B.
- De Louw, P.G.B., P.T.M. Vermeulen, R.J. Stuurman, J. Reckman (2001). *Waterconservering en peilbeheer in het Benelux-middengebied. Deelrapport 3: Bepaling van de effecten van waterconservering*. TNO-rapport NITG 01-55-B.
- De Louw, P.G.B., Witte, J.-P.M., Van den Eertwegh, G.A.P.H., Bartholomeus, R.P., Pouwels, J., Hunink, J. (2022). *Beter bestand tegen droogte: oplossingsrichtingen voor een hydrologisch*

- goed functionerend grondwatersysteem in de zandgebieden van Nederland. *Stromingen*, 2022-1, 51-71.
- De Wit, J., Van Huijgevoort, M., Van Deijl, D., Van den Eertwegh, G., Bartholomeus, R. (2021). Regelbare drainage met subirrigatie en slimme stuwen - Veldproeven en modelanalyses in het zandgebied van Nederland voor een meer robuuste waterhuishouding op lokale en regionale schaal. KWR, Nieuwegein. KWR 2021.028.
- De Wit, J., Van Huijgevoort, M., Van den Eertwegh, G., Van Deijl, D., Bartholomeus, R. (2021). Technische rapportage veldproeven met watermaatregelen Stegeren. Ontwerp en monitoring van vijf veldproeven met (automatisch gestuurde) regelbare drainage met subirrigatie en slimme stuw in Stegeren (2017-2020). KWR, Nieuwegein. KWR 2021.029.
- De Wit, J.A., Ritsema, C.J., van Dam, J.C., van den Eertwegh, G.A.P.H., Bartholomeus, R.P. (2022). Development of subsurface drainage systems: Discharge – retention – recharge. *Agric Water Manag*, 269, 107677. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.agwat.2022.107677>
- De Wit, J., Van den Eertwegh, G., Van Dam, J., Ritsema, C., Bartholomeus, R. (2022). Ontwikkeling van drainagesystemen: water afvoeren - vasthouden - aanvullen. *Stromingen*, 3, 45-56.
- Jiggings, J. (2004). Interreg project watermanagement in het Benelux middengebied. Project Waterconservering 2^e Generatie.
- Kanen – Verlinden, A.J.J. (2013). Kennisdocument Waterconservering. In opdracht van Waterschap Aa en Maas.
- Kuijper M., D. Hendriks, R. 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
- Nijp, J., Bartholomeus, R., de Wit, J., Clevers, S., Dorland, E., Reinds, G.-J., Kros, H., Fuijta, Y., Hoefsloot, P., Witte, J.-P.M. (2021). Waterwijzer Natuur-fase 3: Klimaatrobuuste modellering van zuur-en stikstofdepositie op natuur. 9057739798, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA).
- Oomen, E. (2011). Evaluatie Lop-stuwen. In opdracht van Waterschap Aa en Maas.
- Witte, J.P.M., Runhaar, J., van Ek, R., van der Hoek, D.C.J., Bartholomeus, R.P., Batelaan, O., van Bodegom, P.M., Wassen, M.J., van der Zee, S.E.A.T.M. (2012). An ecohydrological sketch of climate change impacts on water and natural ecosystems for the Netherlands: bridging the gap between science and society. *Hydrology and Earth System Sciences*, 16, 11, 3945-3957. DOI:10.5194/hess-16-3945-2012
- Van den Eertwegh, G., van Bakel, P., Stuyt, L., van Iersel, A., Kuipers, L., Talsma, M. (2013). KlimaatAdaptieve Drainage: een innovatieve methode om piekafvoeren en watertekorten te verminderen. Eindrapportage Fase 2 'Onderzoek en Ontwikkeling'. Referentienummer SBIR113008.
- Van den Eertwegh, G., de Louw, P., Witte, J.-P., van Huijgevoort, M., Bartholomeus, R., van Deijl, D., van Dam, J., Hunnink, J., America, I., Pouwels, J. (2021). Droogte in zandgebieden van Zuid-, Midden-en Oost-Nederland: het verhaal-analyse van droogte 2018 en 2019 en bevindingen: eindrapport, KnowH2O.
- Witte, J.-P.M., Bartholomeus, R.P., van Bodegom, P.M., Cirkel, D.G., van Ek, R., Fujita, Y., Janssen, G.M.C.M., Spek, T.J., Runhaar, H. (2015). A probabilistic eco-hydrological model to predict the effects of climate change on natural vegetation at a regional scale. *Landsc Ecol*, 30, 835-854. DOI:10.1007/s10980-014-0086-z
- Witte, J., Runhaar, J., Bartholomeus, R., Fujita, Y., Hoefsloot, P., Kros, J., Mol, J., de Vries, W. (2018). De waterwijzer natuur: instrumentarium voor kwantificeren van effecten van waterbeheer en klimaat op terrestrische natuur. 9057738090, Stowa.

Witte, J.-P.M., Zaadnoordijk, W.J., Buyse, J.J. (2019). Forensic hydrology reveals why groundwater tables in the province of Noord Brabant (the Netherlands) dropped more than expected. *Water*, 11, 3, 478.

Bijlage 1. Adviesvraag

Onderzoek naar en toepassing van het Voorjaarsmoment: Effecten en mogelijkheden

Bas Worm & Rob Ruijtenberg, mei 2022

Inleiding

Waterschappen, mede-overheden en particulieren worden opgeroepen meer water vast te houden in het winterhalfjaar, om dit vervolgens in het zomerhalfjaar (groeiseizoen) ten nutte te laten komen. Dit in het kader van de klimaatverandering die tot langere droge periodes in het groeiseizoen leidt. E.e.a. aangewakkerd door de droogtes van 2018, 2019 en 2020 en actueel nu ook het voorjaar van 2022.

In Stromingen (Worm & Van Bakel, 2022, nr 8) is hierover een essay verschenen dat voor de zandgronden de (on)mogelijkheden van meer water vasthouden heeft beschreven, waarbij huidige grondgebruik als uitgangspunt is genomen. Daarbij is naar de huidige beheer- en ontwerpuitgangspunten van het watersysteem gekeken en wat de speelruimte daarin is t.a.v. droogte/water vasthouden.

Op hoofdlijnen zijn we het er wel over eens dat het toekomstige waterbeheer ook anders móet. Maar weten we wel hóe? En hoever kun je dan daarin gaan en wat is daarvan het uiteindelijke effect? Het artikel stelt dat vooral het landbouwkundige 'voorjaarsmoment', het moment waarop het agrarische land weer actief gebruikt gaat worden voor bemesting en inzaaien, sterk de kwestie van 'water vasthouden' bepaalt. Willen we het anders doen, dan is het vooral zaak om kritisch en analytisch naar de (on)mogelijkheden rondom dit voorjaarsmoment te kijken. Is dit dé Achilleshiel in het waterbeheer? Immers, je kunt met maatregelen grote hoeveelheden water tijdens de winterperiode in de bodem opslaan, maar als je half februari weer een flinke drooglegging op je percelen wilt om mest te kunnen uitrijden, wat heb je dan uiteindelijk gewonnen aan extra vastgehouden mm's water voor het daarop volgende groeiseizoen?

Als je met agrariërs over deze kwestie spreekt dan komen al gauw argumenten over tafel als de 'gouden' eerste snede (grasland) in het voorjaar. Die is essentieel voor de bedrijfsvoering bij de melkveehouder. Maar is die 1^e snede anders/slechter als hij wat later geoogst kan worden? En hoe ziet het bedrijfsresultaat er onder aan de streep uit als het groeiseizoen wellicht iets later start, maar beter/langer doorloopt in het jaar? Is het vernatten (c.q. minder droog maken (!)) van de lagere gronden niet heel goed inpasbaar te maken met de gewenste landbouwkundige extensiveringsopgave? En zijn uiteindelijk onder aan de streep de netto-inkomsten van de agrariër niet groter door bijvoorbeeld de kostenbesparing van het niet/minder hoeven te beregenen. Oftewel wat zijn de kosten en de baten?

Het essay richt zich op de zandgronden, maar ook op de veen- en kleigronden spelen mogelijk vergelijkbare vragen. We zouden dit concreet willen onderzoeken in de praktijk. De gedachte is om in een echt gebied te bepalen wat de kosten en baten zijn. Dit zou kunnen via de volgende aanpak:

1. Allereerst een modelmatige aanpak om te bepalen wat (en voor wie) de extra kosten en baten zijn. Hiertoe inzichtelijk maken wat de som is van de nat en droogteschade (geen onttrekkingen toegestaan) als dit geoptimaliseerd wordt in een gebied.
2. Daarna een ontwerp maken hoe dit gerealiseerd kan worden en dat ook daadwerkelijk uitvoeren. Hier meerjarig monitoring en onderzoek op los laten. Hierbij kan onderscheid gemaakt worden in:
 - a. per perceel/bedrijf/meerdere bedrijven of

- b. stellen dat je in een bepaald gebied x water wil conserveren in de bodem. Daar volgen grondwaterstanden uit en daar volgt uit welk landgebruiktype daar bij passen.

Resultaat

1. Allereerst een verkenning (rapport) waarin gekeken is naar aandachtspunten rondom het landbouwkundige voorjaarsmoment (bedrijfsvoering, bemesting, hydrologie, inpasbaarheid, beheer & inrichting watersysteem, kwaliteit gewas, etc):
2. Een rapport met een modelmatige verkenning voor een concreet gebied.
3. Voorstellen voor een toepassing in de praktijk.
4. Uitvoeren van de praktijkproeven (klinkt makkelijk...) inclusief bepalen onder welke randvoorwaarden (schaderegeling opstellen?).
5. Evalueren en rapporteren.