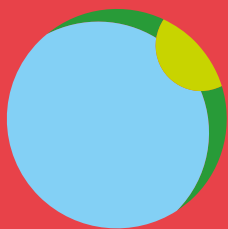


Water-leiding

Lectoraatsplan Agrarisch Waterbeheer

Wolter van der Kooij



AERES
HOGESCHOOL
DRONTEN

Voorwoord

Naast bodembeheer is waterbeheer in de agrarische sector een belangrijk thema. Door klimaatverandering zijn de weersextremen sterk toegenomen. Tijden van wateroverlast worden afgewisseld met lange periodes van droogte. De verbeteringen van het watersysteem in Nederland zijn de afgelopen honderden jaren vooral gericht geweest op het voorkomen van schade door wateroverlast. De afgelopen jaren wordt het steeds duidelijker zichtbaar dat er meer maatregelen genomen moeten worden om droogteschade te voorkomen. Dat vraagt een enorme paradigmaverschuiving bij agrariërs, waterschappen en overheden.

Daarnaast zijn er veel gebieden in Nederland waar sprake is van te hoge concentraties van gewasbeschermingsmiddelen in het oppervlaktewater. Dit heeft gevolgen voor de volksgezondheid, omdat 40% van het drinkwater in Nederland uit oppervlaktewater wordt gewonnen. Daarnaast leidt de kwaliteit van onze natuur onder sterfte en nivellering van flora en fauna. De Europese Unie heeft in 2000 de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) opgesteld met als doel voor 2027 goede chemische en ecologische waterkwaliteit van het oppervlaktewater.

De agrarische sector is zowel veroorzaker als slachtoffer van de geschetste problematiek. Door de eeuwen heen was de sector gebaat bij versnelde afvoer van water. Waterschappen hebben hier een belangrijke bijdrage aan geleverd. Nu neemt de schade toe door het toenemend aantal zeer droge periodes met daarnaast periodes met hoge neerslagintensiteit. De vervuiling door nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen bereikte het hoogtepunt in de tachtigerjaren van de vorige eeuw, maar is nog steeds te groot.

Bij dit alles komt de individuele boer steeds meer in de knel. Hij wordt steeds meer gestuurd en gecontroleerd door externe partijen en is in steeds mindere mate onafhankelijk in zijn bedrijfsvoering. Hij krijgt te maken met toenemende regelgeving, toenemende kritiek en hogere kosten terwijl inkomsten niet toenemen.

Samen met de sector willen we als Aeres Hogeschool het voortouw nemen in bewustwording en kennisverspreiding op het gebied van agrarisch waterbeheer. Voor onze hogeschool is essentieel dat een lectoraat aansluit bij ons onderwijs en bij bedrijfsleven en maatschappij. Dit lectoraat wil studenten nut en noodzaak van agrarisch waterbeheer laten inzien én er aan bijdragen dat zij de kennis en vaardigheden in huis hebben om interventies optimaal uit te voeren. Lector, docent-onderzoekers en studenten gaan samen met de sector, met waterschappen en overheden aan de slag met onderzoeksvragen rondom agrarisch waterbeheer.

In dit lectoraatsplan wordt de problematiek van agrarisch waterbeheer uitgewerkt, worden onderzoeksvragen en doelstellingen geformuleerd en wordt aangegeven hoe het lectoraat de problematiek wil gaan aanpakken: Water-Leiding.

Ik spreek de wens uit dat het lectoraat Agrarisch waterbeheer een impuls geeft aan de samenwerking tussen onderwijs, onderzoek, agrariërs, waterschappen, overheden en andere kennisinstellingen. Met als resultaat (toekomstige) agrarische ondernemers, adviseurs en beleidsmakers die optimaal inzetten op beheersing van waterhoeveelheden en waterkwaliteit.

Rieke de Vlieger
Directeur Aeres Hogeschool
Dronten, augustus 2020

Inhoud

1	Inleiding	4
1.1.	Waterkwantiteit	4
1.2.	Waterkwaliteit	6
1.3.	De positie van de boer	9
1.4.	De rol van (semi)overheden	12
2	Onderzoeksvragen en Doelstelling	15
3	Activiteiten	16
3.1.	Inleiding	16
3.2.	Thema's	17
3.2.1.	Helofytensloot	17
3.2.2.	Moerasdak	19
3.2.3.	Fertigatie	20
3.2.4.	Biodiversiteit	20
3.3.	Kennisverspreiding	21
3.4.	Vervolgactiviteiten	22
4	Samenwerking	23
4.1.	Interne samenwerkingspartners	23
4.2.	Externe samenwerkingspartners	23
	Literatuur	25

1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de problematiek rondom agrarisch waterbeheer beschreven. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen waterkwantiteit, waterkwaliteit, de positie van de boer en de rol van (semi)overheden.

1.1. Waterkwantiteit

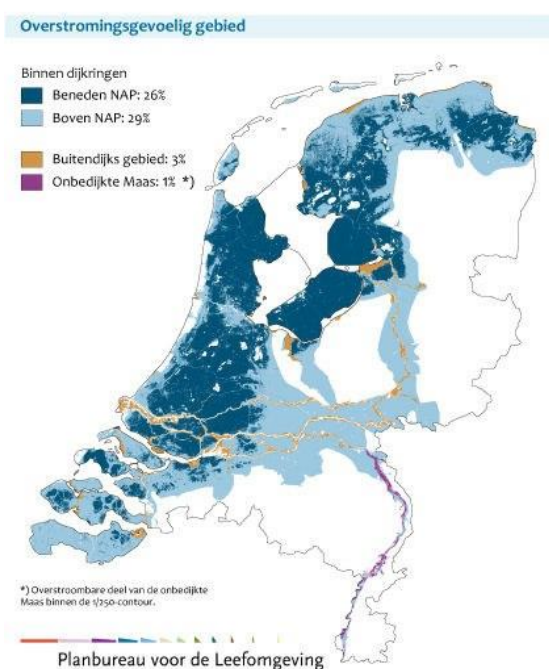
Ruim een kwart van het landoppervlak van Nederland ligt beneden het zeeniveau (**figuur 1**). Verder is nog bijna eenderde van het landoppervlak gevoelig voor overstromingen. Al deze gebieden worden beschermd door dijken en duinen en drooggehouden door middel van gemalen.

Het waterbeheer in het agrarische gebied is voornamelijk gericht op de afvoer van water. Ruime, gemaaide sloten, drainagesystemen en gemalen om het water zo snel mogelijk af te kunnen voeren, zodat het land snel bewerkt kan worden. Naast de gewenste effecten van dit watersysteem zijn er ook nadelige effecten en die worden door de klimaatverandering versterkt:

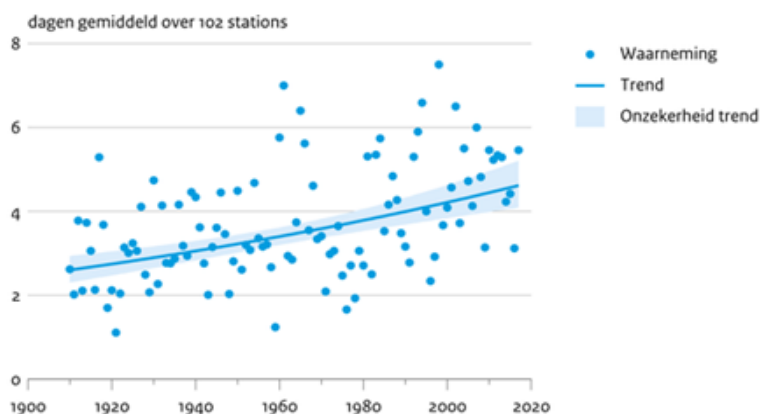
- Door de versnelde afvoer kunnen er vochttekorten optreden in periodes van droogte en verdrogen aangrenzende natuurgebieden.
- Door de drooglegging treedt bodemdaling op in klei- en veengebieden (**figuur 3**).
- In de kustgebieden neemt de verzilting toe (**figuur 4**).
- Door intensief maaibeheer is de biodiversiteit van de sloten laag en ontbreekt een dekkingennetwerk voor dieren.

Er ontstaat dus in toenemende mate schade die wordt versterkt door steeds langere periodes van droogte.

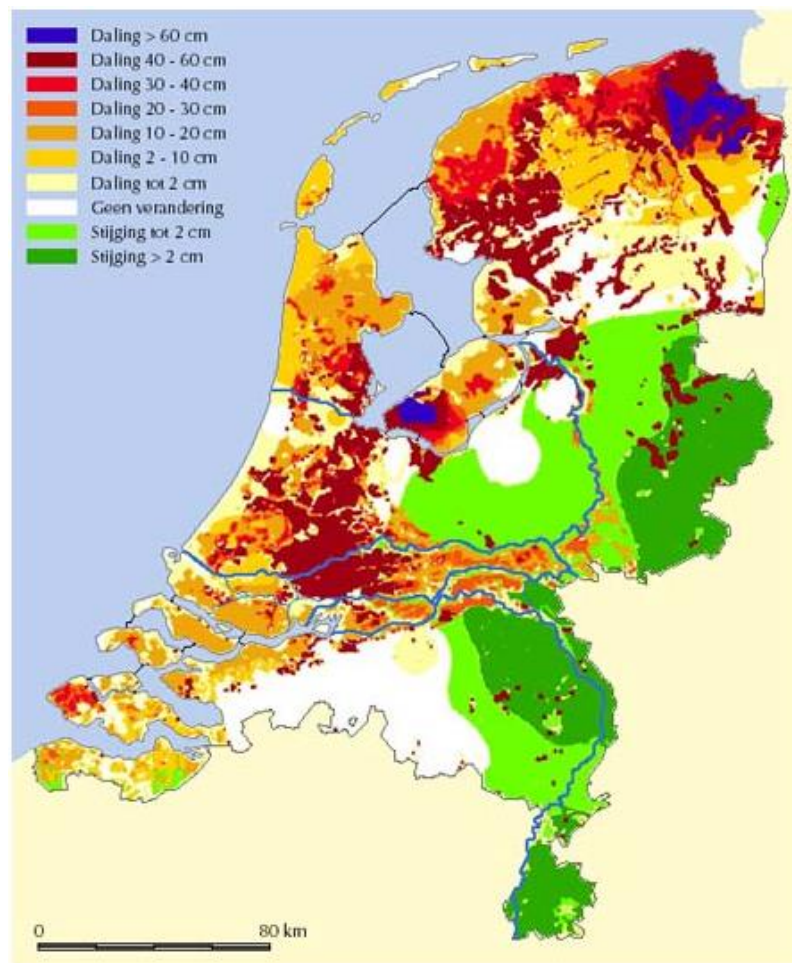
Tegenover de droogteproblematiek staat de toenemende wateroverlast. Door klimaatverandering treden er vaker intensieve buien op (**figuur 2**) die een zware belasting vormen van het afwateringssysteem, verslumping van de bodem veroorzaken en gewassen beschadigen.



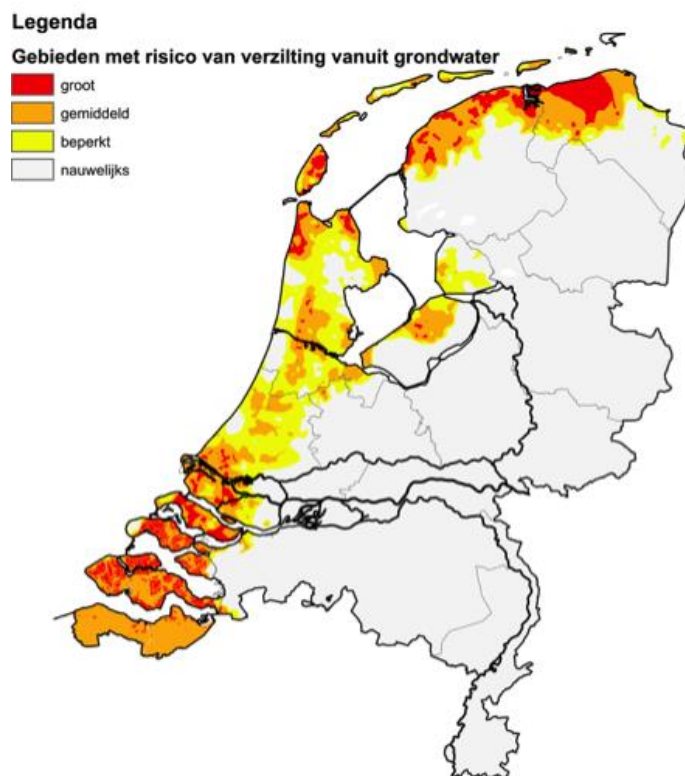
Figuur 1: Overstromingsgevoelige gebieden (PBL).



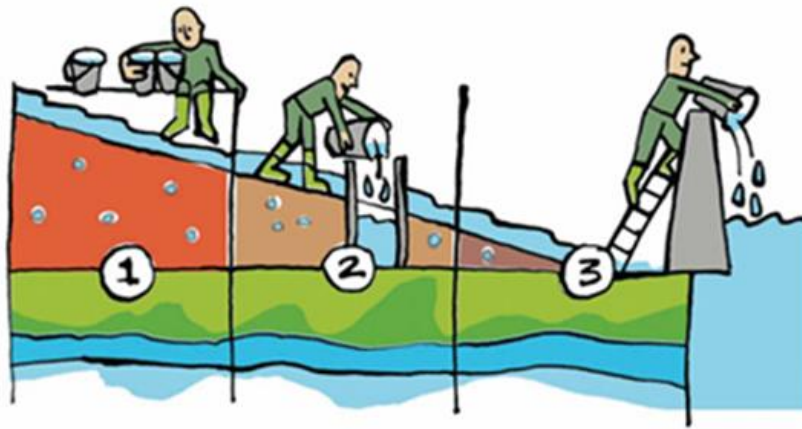
Figuur 2: Aantal dagen met meer dan 50 mm neerslag (KNMI; bewerking PBL).



Figuur 3: Bodemdalingsgebieden in Nederland (bron: TNO).



Figuur 4: Gebieden met risico van verzilting vanuit grondwater (bron: [Deltafact](#)).



Figuur 5: Water vasthouden (1), bergen (2) en afvoeren (3) (bron: Ministerie van I&W).

Om zowel droogteschade als wateroverlast te voorkomen is het van belang om water in bovenstroomse gebieden zoveel mogelijk vast te houden, tijdelijk waterbergingsgebieden te creëren en tenslotte voldoende afvoercapaciteit te hebben (**figuur 5**). Ook met agrarisch waterbeheer kan hier op allerlei manieren invulling aan worden gegeven.

Realisatieplan LNV (Ministerie van LNV, 2019):

“Het streven is dat boeren en tuinders in 2030 zoveel mogelijk zelfvoorzienend zijn door water vast te houden, te bergen en efficiënt te (her)gebruiken.”

Daarnaast zijn bufferzones nodig om verdroging van natuurgebieden tegen te gaan en is aangepast sloot(kant)beheer gewenst om de biodiversiteit te verhogen.

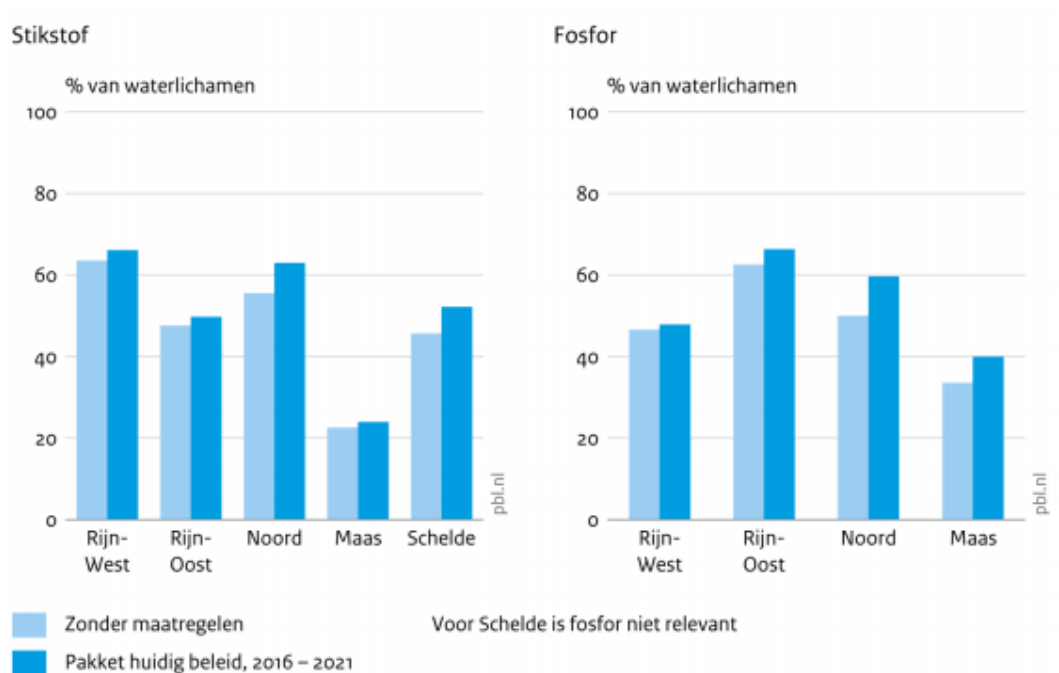
Het lectoraat wil onderzoeken op welke wijze de waterkwantiteitsproblemen op zowel bedrijfs- als gebiedsniveau aangepakt kunnen worden.

1.2. Waterkwaliteit

Bij landbouw en waterkwaliteit kunnen de volgende problemen worden onderscheiden:

- te hoge gehalten aan nutriënten in het oppervlaktewater,
- te hoge gehalten aan residuen van gewasbeschermingsmiddelen in het oppervlaktewater, en
- een te lage biodiversiteit.

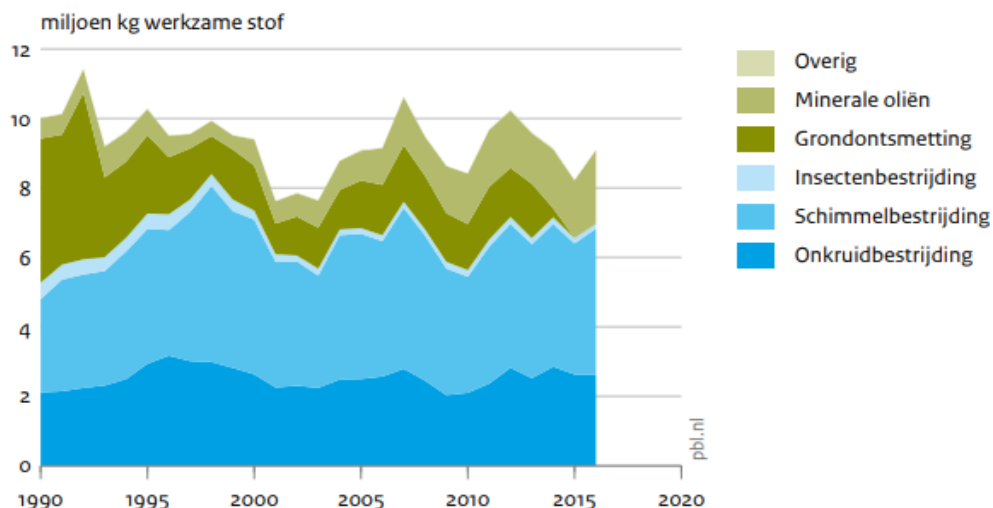
Om te bepalen of de KRW-normen gehaald kunnen worden, heeft het Planbureau voor de Leefomgeving in 2020 een nieuwe nationale analyse uitgevoerd naar de stand van zaken van de KRW-opgave en wat nog nodig is om de restopgave te realiseren ([Nationale Analyse Waterkwaliteit](#)) (Galen, 2020). In het rapport wordt gesteld dat de oppervlaktewaterkwaliteit verbeterd, maar dat niet alle KRW-doelen in 2027 worden gehaald. Het aandeel regionale wateren dat in 2027 voldoet, ligt per biologische norm tussen de 30 en 60 procent. Ook voor nutriënten zullen de KRW-normen niet worden gehaald (**figuur 6**). Zelfs niet als 100 procent van de agrarische bedrijven meedoet met maatregelen van het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer. Verdergaande maatregelen zijn dus noodzakelijk. Voor gewasbeschermingsmiddelen geldt wel dat het aantal gemeten normoverschrijdingen van gewasbeschermingsmiddelen is afgenomen, maar dat het aantal meetlocaties met normoverschrijdingen gelijk gebleven is.



Figuur 6: Aandeel regionale waterlichamen dat voldoet aan de nutriëtnorm in 2027 (Galen, 2020).

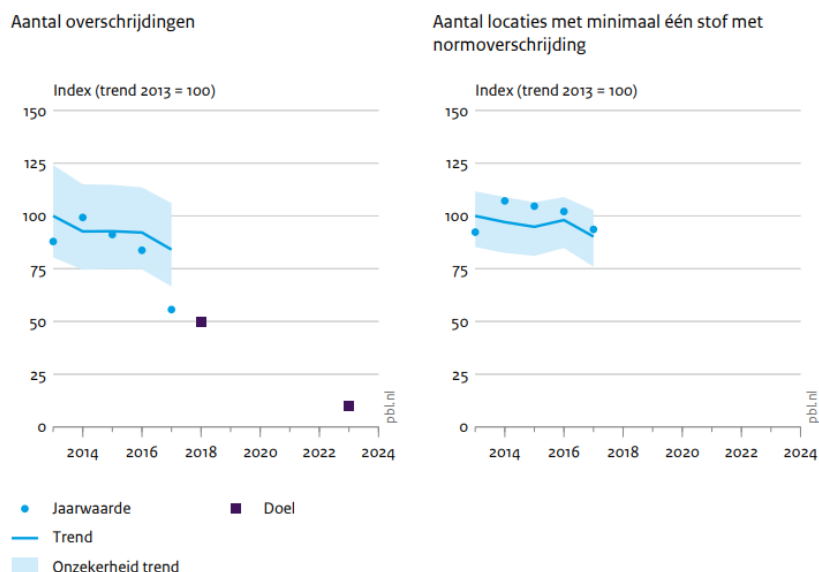
In het rapport “Geïntegreerde gewasbescherming nader beschouwd” (Tiktak et al., 2019) concludeert het Planbureau voor de leefomgeving dat er door de inspanningen van de agrarische sector, afnemers en overheden op veel terreinen vooruitgang is geboekt. Zo worden in voedsel minder resten van gewasbeschermingsmiddelen aangetroffen en overschrijden de gemeten concentraties van gewasbeschermingsmiddelen in het oppervlaktewater minder vaak de waterkwaliteitsnormen. Ondanks deze verbeteringen zijn echter de tussendoelen, die in de nota “Gezonde Groei, Duurzame Oogst” (Ministerie van EZ, 2013) voor geïntegreerde gewasbescherming, waterkwaliteit en biodiversiteit waren gesteld, niet gehaald en verwacht men ook niet dat de einddoelen worden gehaald. Telers gebruiken in de meeste agrarische sectoren nog steeds vooral chemische gewasbeschermingsmiddelen om plagen en ziekten te bestrijden. Hierdoor en door schaalvergroting staat de biodiversiteit in het agrarisch gebied onder druk. In het oppervlaktewater worden de waterkwaliteitsnormen vaker overschreden dan ten doel was gesteld. Ook onvoldoende op elkaar afgestemd beleid speelt hierbij een belangrijke rol. In het volgende wordt een aantal constatering in het rapport toegelicht.

De afzet van chemische gewasbeschermingsmiddelen is vanaf 1990 tot 2016 in kilogrammen actieve stof met slechts 10% afgenomen (**figuur 7**). Er wordt nog te weinig overgeschakeld naar geïntegreerde gewasbeschermingsmethoden, waardoor de afhankelijkheid van chemische middelen onverminderd hoog blijft.



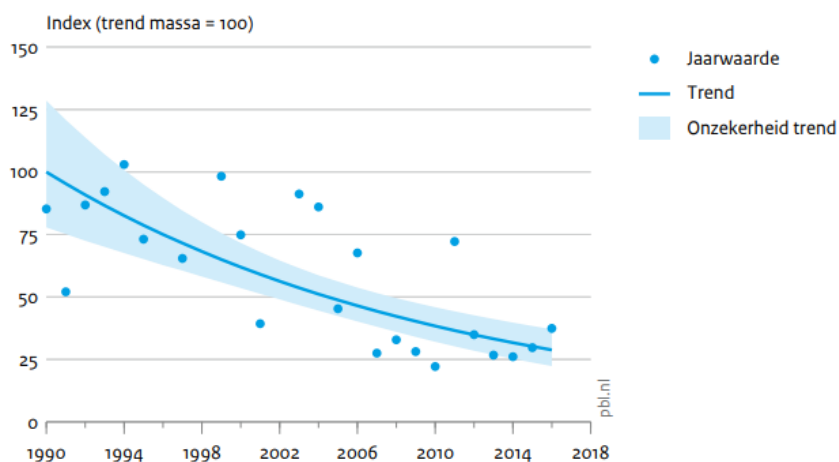
Figuur 7: Afzet van chemische gewasbeschermingsmiddelen (Tiktak et al., 2019).

Het aantal overschrijdingen van de waterkwaliteitsnorm van de KRW is wel afgenomen (**figuur 8**), maar de doelstellingen zijn niet gehaald.



Figuur 8: Overschrijdingen van de waterkwaliteitsnormen KRW voor chronische blootstelling (Tiktak et al., 2019).

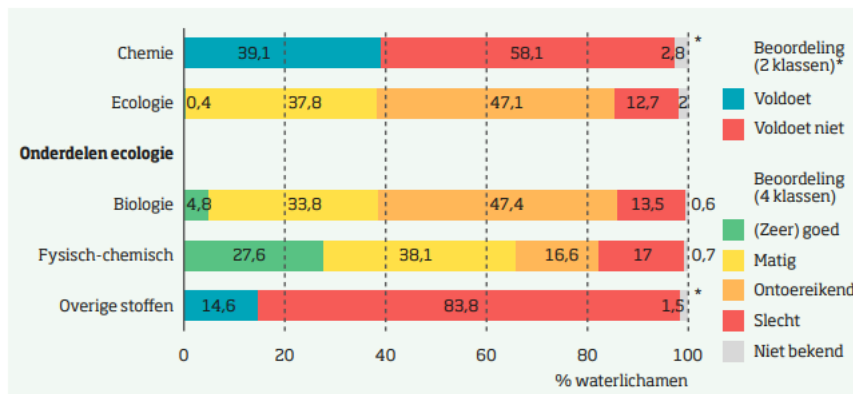
De populaties wilde bestuivers en andere nuttige insecten neemt nog steeds af (**figuur 9**). Het tempo van afname neemt wel iets af, maar dat is met name het geval in natuurgebieden. De afname wordt waarschijnlijk veroorzaakt door een combinatie van intensivering en schaalvergroting in de landbouw, klimaatverandering, het gebruik van insecticiden en het opkomen van exoten, zoals de Varroamijt (Hallmann, 2014).



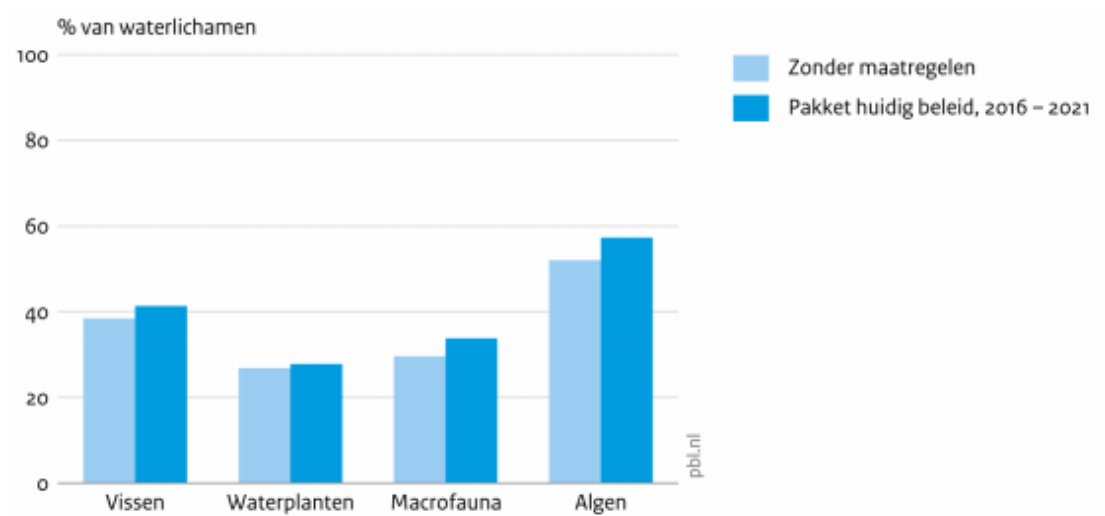
Figuur 9: Massa vliegende insecten (Hallmann, 2014).

Natuur en Milieu heeft in 2019 de resultaten van een omvangrijk onderzoek (literatuurstudie en interviews) gepresenteerd over waterkwaliteit en biodiversiteit (Natuur & Milieu, 2019). Daaruit blijkt dat in 2015 61% van de KRW-waterlichamen niet voldoet aan de chemische kwaliteit en 95% niet aan de biologische kwaliteit (**figuur 10**). Dit wordt bevestigd in de Nationale Analyse Waterkwaliteit (Galen, 2020), waarin geconstateerd wordt dat in 2018 slechts 6% van alle waterlichamen voldeed aan de KRW-normen. De deskundigen verwachtten ook niet dat de wateren in 2027, bij voortzetting van het huidige beleid, wel aan de KRW-richtlijn zullen voldoen. Ook dit wordt bevestigd in de Nationale Analyse Waterkwaliteit (**figuur 11**).

Natuur en Milieu (Natuur & Milieu, 2019) concludeert dat Nederland een 'duurzaam voedselsysteem' nodig heeft en dat boeren daar een belangrijke rol in spelen. Verder roepen ze de (semi)overheden op om wet- en regelgeving en handhaving beter op elkaar af te stemmen.



Figuur 10: Beoordeling kwaliteit oppervlaktewater volgens de KRW in 2015 (Natuur & Milieu, 2019).



Figuur 11: Aandeel regionale waterlichamen dat voldoet aan de biologische norm in 2027 (Galen, 2020).

Samenvattend kan gesteld worden dat er enige vooruitgang is in de kwaliteit van het oppervlaktewater, maar dat het nog onvoldoende is om de doelstellingen te halen. Er zijn aanvullende inspanningen nodig op het gebied van kennis, techniek, wet- en regelgeving en beleid. Het lectoraat gaat nadrukkelijk op zoek naar slimme technieken om de waterkwaliteitsproblemen aan te pakken.

1.3. De positie van de boer

De sleutelrol bij het bereiken van een duurzame landbouw ligt bij de boer. Die wordt echter in toenemende mate gestuurd door de vele en complexe wetten en regels van (semi)overheden en door adviseurs uit het bedrijfsleven en is afhankelijk van de banken, toeleveranciers en afnemers. Dit leidt tot veel verwarring, hoge kosten, lage inkomsten, frustraties en uiteindelijk niet tot een duurzame landbouw. En vervolgens gaan overheden weer nieuwe wetten en regels invoeren om alsnog het doel te bereiken.

Han Wiskerke constateert in [Trouw](#) dat de afgelopen jaren de tegenstellingen tussen boeren en burgers zijn toegenomen en dat driekwart van de boeren twijfelt aan wetenschappelijke studies en modellen van het RIVM. Met name jonge boeren zien niets in de plannen om te streven naar een kringlooplandbouw. Uit een enquête van de [NAJK](#) bleek echter dat 73% van de jonge boeren wel degelijk actief is om hun bedrijf duurzamer te maken. Toch is er veel frustratie onder de boeren en daar zouden de volgende redenen voor kunnen zijn:

- De door de jaren heen toenemende wet- en regelgeving en met name ook de (last minute) wijzigingen daarin.
- De boer wordt op zoveel zaken gecontroleerd en beboet als iets niet in orde is. Het is vrijwel niet te doen om geen fouten te maken. Ter illustratie is de erfemissiescan van de Agriwijzer toegevoegd.

Alle regels waar je alleen al op je erf aan moet voldoen (**figuur 12**). De vele regels zijn echter moeilijk te handhaven en dat leidt tot willekeur en frustratie.

- Veel boeren hebben het financieel zwaar. Noodzakelijke investeringen, stijgende productiekosten en nauwelijks stijgende productprijzen. Toch is 18% van de boeren volgens het [CBS](#) miljonair, maar dat zit voornamelijk in grond, gebouwen en machines en er is ook een grote groep boeren die het moeilijk heeft.
- Misschien de belangrijkste reden: de boer voelt zich niet meer gewaardeerd in Nederland. Hij wordt door de media als beklaagde gepresenteerd en er worden, in zijn ogen, veel onwaarheden over de sector verspreid. Daarnaast kan hij zich moeilijk verdedigen tegen de aantijgingen, omdat kritiek op de sector makkelijker in de publiciteit komt. Ook is er een gevoel van oneerlijkheid, omdat burgers, luchtvaart, industrie en verkeer, die ook vervuilen, nauwelijks beperkingen opgelegd krijgen. Kortom, hij voelt zich in zijn bestaansrecht aangetast.

Wat moet er gebeuren om deze vicieuze cirkel te doorbreken? Hoe kan er in Nederland een duurzame landbouw tot stand worden gebracht? Hoe kan de boer weer zijn juiste plek innemen, zich gewaardeerd voelen en een bijdrage leveren aan een duurzame landbouw? Dat zou het volgende kunnen zijn:

1. De boer moet weer een vakman worden en kennis hebben van bodem, water, gewassen, dieren, natuur en de integratie daarvan in de bedrijfsvoering. Hij moet in control zijn over zijn bedrijfsvoering en daardoor ruimte voelen om te ondernemen.
2. De boer inzicht geven in de gevolgen van zijn bedrijfsvoering, zodat hij zelf kan bijsturen.
3. Niet meer voor elk bedrijfsonderdeel wetten en regels opstellen en controleren, maar controleren op bedrijfsniveau en misschien wel gebiedsniveau.
4. De boer belonen voor goede resultaten die op regionaal niveau worden gemonitord.

Het lectoraat zal hierbij invulling geven aan de watercomponent en dat wordt in het volgende toegelicht.



Figuur 12: Een overzicht van alle regels waaraan op het erf voldaan moet worden ([Agriwijzer](#)).

Ad. 1: De kennis van bodem, water, gewassen, natuur en bedrijfsvoering is beschikbaar en wordt voor een groot deel in het onderwijs ingebracht. Er zijn echter wel lacunes op het gebied van bodem, water en natuur die nog onvoldoende in de onderwijsprogramma's aan de orde komen en ook als nascholing, cursorisch aangeboden moeten worden. Daarnaast is het van belangrijk dat de kennis en ervaring, die door voorlopers is opgedaan en door onderzoekers zijn verkregen, hun weg vinden naar de grote groep volgers. Daarvoor moeten eenvoudige tools worden ontwikkeld en op een heldere, niet-bedreigende manier worden gecommuniceerd.

Ad. 2: Met de opkomst van de vele managementsystemen en sensoren moet er gezocht worden naar eenvoudige manieren om boeren feedback te geven op hun handelen. Hiervoor is het wel noodzakelijk dat sensoren en managementprogramma's goedkoper en toegankelijker worden.

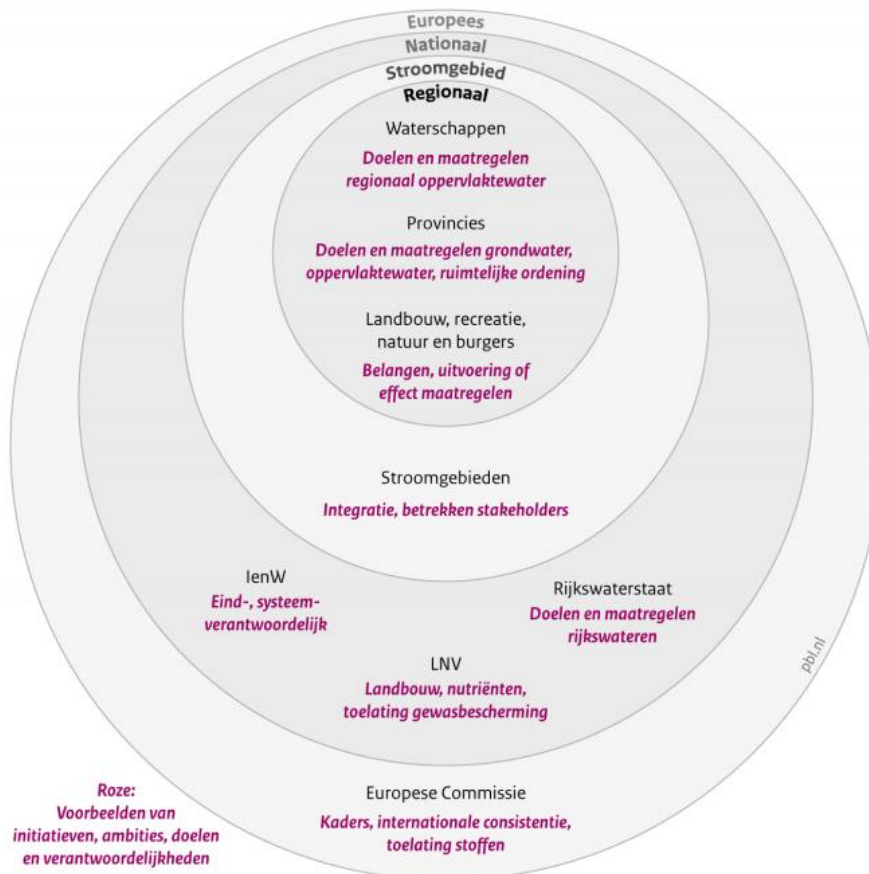
Ad. 3 en 4: Wet- en regelgeving van overheden en waterschappen moeten eenvoudiger worden en meer gebaseerd zijn op vertrouwen in de boer. Dat vraagt een enorme verandering in denken en uitvoering. Op gebiedsniveau zou hiermee geëxperimenteerd kunnen worden. Daaraan gekoppeld zou nagedacht kunnen worden over het niet meer beboeten van boeren bij overtredingen, maar hen te belonen voor goede resultaten.

Stichting Veldleeuwerik (Gram, 2019):

“De akkerbouwers spelen een cruciale rol: elke akkerbouwer werkt met een eigen bouwplan, op andere grond, met ander water, en zelfs in een ander klimaat. Richtlijnen opleggen waaraan een akkerbouwer moet voldoen, is dan ook praktisch onmogelijk en niet wenselijk. Dit zou het eigen initiatief en de creativiteit om te komen tot oplossingen alleen maar ondermijnen.”

1.4. De rol van (semi)overheden

De organisatie van water(kwaliteits)beleid is complex en verdeeld over vele actoren en op verschillende niveaus (**figuur 13**). Waterschappen en provincies zijn verantwoordelijk voor regionale wateren en Rijkswaterstaat voor de rijkswateren. Waterschappen zijn verantwoordelijk voor de zuivering van afvalwater maar hebben maar weinig mogelijkheden om diffuse bronnen aan te pakken. Uiteindelijk is het Rijk verantwoordelijk voor de Kaderrichtlijn Water en moet verantwoording afleggen aan de Europese Commissie (Galen, 2020).



Figuur 13: Organisatie van waterkwaliteitsbeleid (Galen, 2020).

Bij het oplossen van de problemen rondom agrarisch waterbeheer spelen (semi)overheden een belangrijke rol. In het volgende wordt ingegaan op de mogelijke rol van de verschillende partijen. Daarbij is ook gebruik gemaakt van het onderzoeksrapport Waterkwaliteit en biodiversiteit van Natuur en Milieu (Natuur & Milieu, 2019). De volgende (semi)overheden spelen bij agrarisch waterbeheer een rol:

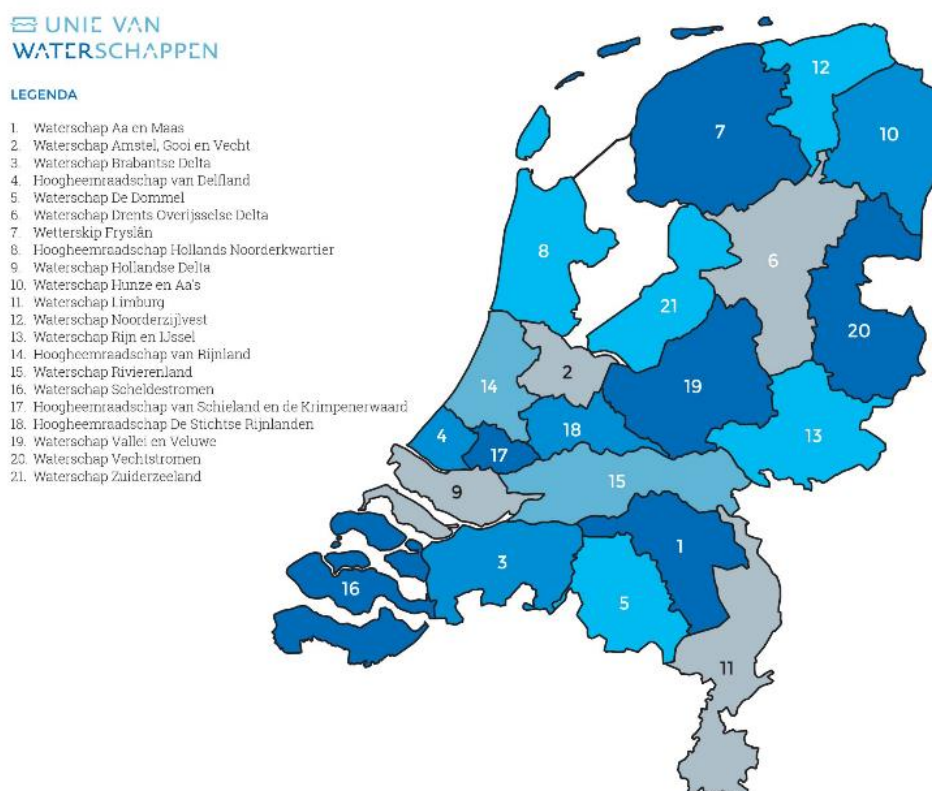
- **De Ministeries van I&W en LNV**

De overheid als geheel is verantwoordelijk voor het behalen van de KRW-doelstellingen. De versnippering van taken tussen de Ministeries I&W en LNV is daarvoor echter geen goede basis. Het agrarische aspect valt onder LNV en waterbeheer onder I&W. Duidelijke afstemming en afspraken

hierover zijn wenselijk. Daarnaast is het terugdringen van het aantal wetten en regels, waar boeren aan moeten voldoen, een nadrukkelijke wens. Ook het uitzetten van langetermijndoelen is daarbij van belang, zodat ondernemers met minder tussentijdse wijzigingen te maken hebben die weerstand oproepen. De huidige praktijk en wijze van communicatie roept weerstand op en is niet handhaafbaar wat tot rechtsongelijkheid en zelfs fraude kan leiden. Daarnaast wordt in het rapport “Geïntegreerde gewasbescherming nader beschouwd” (Tiktak et al., 2019) geadviseerd om in te zetten op kennisontwikkeling, voorlichting en financiële prikkels om boeren nieuwe technieken toe te laten passen.

- **Waterschappen**

Momenteel zijn er 21 waterschappen (**figuur 14**) en die spelen een sleutelrol. Zij vertalen wet- en regelgeving naar de alledaagse praktijk en moeten handhaven. Waterschappen zijn van oudsher gericht op het voorkomen van wateroverlast en hebben de neiging om terughoudend te zijn met nieuwe ontwikkelingen. Dit wordt mede veroorzaakt door de bestuurders die in 2018 bij een grote steekproef een gemiddelde leeftijd van boven de 64 jaar bleken te hebben (Overheid in Nederland, 2018). Ook speelt de landbouwsector vaak nog een dominante rol en ook die is met name gericht op het zorgdragen voor een goede waterafvoer, terwijl waterkwaliteit en biodiversiteit van minder belang worden geacht. De uitdaging voor waterschappen is om de water-leiding te nemen en vernieuwingsvoorstellen uit te werken en uit te dragen. Daarbij ook meer focussen op het stimuleren van goed gedrag dan te controleren op fout gedrag. Daarnaast zou monitoring een belangrijke taak voor waterschappen moeten zijn. Verzamel veel gegevens over waterkwaliteit en biodiversiteit en communiceer de resultaten met de boeren, zodat zij inzicht krijgen in de gevolgen van hun handelen. Beloon vervolgens boeren in gebieden waar de waterkwaliteit en biodiversiteit verbetert. Ook zou er een beloningssysteem voor waterbergingsmaatregelen uitgewerkt kunnen worden. Daarnaast moeten waterschappen best practices op het gebied van waterberging, waterkwaliteit en biodiversiteit onder de aandacht van boeren brengen en stimuleren dat de opgedane kennis wordt toegepast en verspreid.



Figuur 14: De 21 waterschappen.

- **Drinkwaterleidingbedrijven**

Er zijn 10 drinkwaterleidingbedrijven in Nederland (**figuur 15**). Drinkwaterleidingbedrijven zijn gebaat bij een goede grondwaterkwaliteit en hebben er belang bij dat zo min mogelijk nutriënten

en residuen van gewasbeschermingsmiddelen in het grondwater komen. Zij zouden een actievere rol kunnen spelen bij het belonen van boeren die hier voor zorg dragen. Hierbij kan gedacht worden aan vermindering van het gebruik van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen.

- **Provincies en gemeenten**

Provincies, gemeenten, waterschappen en terreineigenaren moeten duidelijke afspraken maken over beheer en onderhoud van alle wateren. Provincies moeten kritischer zijn op het beleid van de waterschappen en hen stimuleren om innovatiever te zijn. Provincies en gemeenten kunnen een bijdrage leveren initiatieven in het landelijk gebied om verbeteringen door te voeren op het gebied van waterkwantiteit, waterkwaliteit en biodiversiteit.



Figuur 15: De 10 drinkwaterleidingbedrijven.

2 Onderzoeksvragen en Doelstelling

In dit hoofdstuk zijn de onderzoeksvragen geformuleerd en wordt de doelstelling weergegeven.

De gevolgen van klimaatverandering en de noodzaak om extra inspanningen te leveren om de KRW-doelstellingen te halen en de biodiversiteit te verhogen hebben grote gevolgen voor de agrarische sector, omdat ze er zelf schade van ondervindt en omdat de gevolgen voor de volksgezondheid en de natuur groot zijn. Op het gebied van agrarisch waterbeheer zullen flinke inspanningen geleverd moeten worden en dit leidt tot de volgende onderzoeksvraag voor het lectoraat.

Onderzoeksvraag voor het lectoraat Agrarisch Waterbeheer

Hoe kan een robuust en schoon watersysteem in het agrarisch gebied gecreëerd worden, waarmee de gevolgen van klimaatverandering opgevangen kunnen worden en de KRW-doelstellingen gehaald kunnen worden?

Deze onderzoeksvraag wordt opgesplitst in de volgende subvragen:

1. Wat zijn kenmerken van een robuust en schoon watersysteem in agrarisch gebied?
2. Wat zijn de spelers in het agrarisch gebied en wat is de bijdrage per deelsector aan de robuustheid en kwaliteit van het systeem?
3. Op welke manier draagt een robuust en schoon watersysteem in agrarisch gebied bij aan het oplossen van de beleidsopgaven: klimaatadaptatie, biodiversiteit, waterbeschikbaarheid, waterkwaliteit en de verziltingsproblematiek?
4. Welke maatregelen kunnen bijdragen aan de realisatie van een robuust en schoon watersysteem?
5. Welke stappen moeten er genomen worden om een agrariër te ondersteunen in de realisatie van een robuust en schoon watersysteem?
6. Welke rol kunnen en moeten overheden en waterschappen vervullen bij het realiseren van een robuust en schoon watersysteem?
7. Hoe kunnen de effecten van maatregelen worden gemonitord, hoe vindt de terugkoppeling naar actoren plaats en welke beloningsmogelijkheden zijn er voor goede resultaten?
8. Op welke manier kunnen de resultaten gebruikt worden in het buitenland en wat kan Nederland van het buitenland leren?

Doelstelling

Het lectoraat wil een bijdrage leveren aan de realisatie van een robuust en schoon watersysteem in het agrarisch gebied.

In het volgende hoofdstuk worden de activiteiten beschreven die antwoorden moeten geven op de onderzoeksvragen.

Droom

Boeren die zelf allerlei maatregelen kunnen en willen nemen om de waterkwaliteit, waterberging en waterbeschikbaarheid te verbeteren. Zij hebben inzicht in de gevolgen van hun werkzaamheden en hebben kennis van zaken en ze worden beloond voor behaalde resultaten.

3 Activiteiten

In dit hoofdstuk komen de activiteiten aan de orde die het lectoraat zal ontplooien en die noodzakelijk zijn om de onderzoeksvragen te beantwoorden.

3.1. Inleiding

Het lectoraat wil een belangrijke bijdrage leveren aan de realisatie van een robuust en schoon watersysteem in het agrarische gebied. De focus zal hierbij liggen op maatregelen op bedrijfs- en regionaal niveau die de waterbeschikbaarheid optimaliseren, wateroverlast zoveel mogelijk beperken, de waterkwaliteit verbeteren en de biodiversiteit verhogen. Het gaat om maatregelen die landelijk ingevoerd kunnen en moeten worden en uiteindelijk veel effect zullen hebben.

Daarvoor worden de activiteiten ontplooid die in de volgende paragrafen staan beschreven. In paragraaf 3.2 worden vier thema's besproken van lopende projecten die deeloplossingen kunnen aandragen voor de creatie van een robuust en schoon watersysteem. In eerste instantie zullen maatregelen op kleine schaal worden uitgevoerd en getest. Indien de onderzoeksresultaten interessant blijken te zijn, zullen ze op grotere schaal worden uitgerold en getest. Het betreffen de volgende thema's:

1. Helofytensloot
2. Moerasdak
3. Fertigatie
4. Biodiversiteit

In paragraaf 3.3 wordt aangegeven welke activiteiten zullen worden ontplooid om de kennis te verspreiden (valorisatie) en in paragraaf 3.4 worden de plannen voor vervolgactiviteiten besproken.

Droomproject: "De Water-Leiding"

De ervaringen, die op Aeres Farms worden opgedaan, verspreiden over de zone Dronten-Lelystad. Elke sloot is natuurvriendelijk ingericht en wordt natuurvriendelijk beheerd en heeft een waterzuiverende werking.

Elke tweede sloot heeft een stuw, waarmee precisiewatermanagement, door water vast te houden en in te laten en ook tijdig af te voeren, op bedrijfsniveau gerealiseerd kan worden.

Overal in het gebied staan bodemvochtsensoren en wordt de waterkwaliteit gemonitord.

Uitgebreide wateranalyses worden door het waterschap uitgevoerd en de resultaten worden intensief gecommuniceerd met de boeren en met de burgers.

Er komt een beloningsstelsel voor de boeren als de resultaten verbeteren.

3.2. Thema's

In deze paragraaf staan de thema's beschreven van lopende projecten die deeloplossingen kunnen aandragen voor de creatie van een robuust en schoon watersysteem.

3.2.1. Helofytensloot

Uit onderzoek van de WUR blijkt dat aangelegde zuiveringsmoerassen met een natuurlijke vegetatie bij een gecontroleerde watertoevoer ruim 60% van de stikstof en 40% van het fosfaat verwijderen uit het water (de Haan, van der Schoot, de Buck, & Sival, 2012). Ook bij andere onderzoeken wordt steeds aangetoond dat helofytenfilters stikstof en fosfaat verwijderen uit aangevoerd water (Clevering & Wageningen, 2008). Over de verwijdering van residuen van gewasbeschermingsmiddelen is minder bekend en dat moet nader onderzocht worden.

Bij recent onderzoek zijn de eerste indicaties verkregen dat als een deel van het landbouwooppervlak gebruikt wordt als helofytenfilter, de meeste verontreinigingen worden weggevangen, voordat ze op het oppervlaktewater geloosd worden. Ook dit moet nader onderzocht worden, waarbij ook regionale verschillen in kaart moeten worden gebracht.

Op Aeres Farms is begonnen met de inrichting van een helofytensloot:

- Aan het einde van één van de interne afwateringssloten (**figuur 16**) is een regelbare stuw geplaatst (**figuur 17**), zodat de agrariër zelf het peil in de sloot kan beheren. Dit biedt mogelijkheden om in het voorjaar en in droge periodes water vast te houden en in natte periodes water tijdelijk te bergen.
- Afhankelijk van de mogelijkheden zullen er sensoren bij de stuw geplaatst worden die de waterkwaliteit en de waterkwantiteit monitoren.
- Het beheer van de sloot zal gericht zijn op het stimuleren van de groei van waterzuiverende planten (helofyten)(**figuur 18**). Hierdoor ontstaat een helofytenfilter.

De verwachting is dat met helofytensloten de volgende doelstellingen worden gerealiseerd:

1. De agrariër inzicht geven in de gevolgen van zijn handelen en sturingsmogelijkheden geven om het waterbeheer op zijn bedrijf te verbeteren.
2. Terugdringen van vochttekort in droge periodes en daarmee het vergroten van de opbrengst en het verminderen van de noodzaak om te beregenen.
3. Vergroting van de mogelijkheid om tijdelijk water te bergen, waarmee de belasting van het afwateringssysteem afneemt (water vasthouden en bergen).
4. Zuivering van licht vervuild erfafspoelingswater.
5. Zuivering van uit- en afspoelingswater van de percelen.
6. Vergroting van de biodiversiteit van de sloot.
7. Productie van veevoer (lisdodden).
8. Vergroting van de recreatieve waarde van de sloot.

Het lectoraat gaat, in samenwerking met het waterschap Zuiderzeeland, onderzoek doen naar de mogelijkheden en effecten van helofytensloten. De onderzoeksvraag van dit project luidt: "Wat is het effect van een helofytensloot op de oppervlaktewaterkwaliteit, het bedrijfswatermanagement, de waterberging en de biodiversiteit."

Als de resultaten van het onderzoek naar deze helofytensloot interessant zijn, zal er ook een helofytensloot op het akkerbouwgedeelte gecreëerd worden, zodat ook onderzoek gedaan kan worden naar het effect van helofyten op gewasbeschermingsmiddelen. Vervolgens zal het concept verder toegepast gaan worden op andere landbouwbedrijven.



Figuur 16: Plaats van de stuw op Aeres Farms.



Figuur 17: De regelbare stuw in de helofytensloot.



Figuur 18: Helofyten.

3.2.2. Moerasdak

In 2015 is er een moerasdak op de nieuwgebouwde weidestal aangebracht (**figuur 19**). De bedoeling was om spoelwater uit de melkput op te vangen in een kelder en dat vervolgens over het moerasdak te leiden en te zuiveren en vervolgens op het oppervlaktewater te lozen. Door omstandigheden is het systeem nooit in gebruik genomen. De helofyten op het dak zijn inmiddels verdreven door andere kruiden en de pomp was defect. Recentelijk is de pomp vervangen en is een monsternamepunt aangebracht. Het is nu de bedoeling om het effect van het moerasdak te testen. Daarvoor moet nog een tweede monsternamepunt aangebracht worden en moet een trap geplaatst worden zodat de ontwikkeling van de vegetatie op het dak gemonitord kan worden. Er wordt ook aan gedacht om iets op het dak te laten groeien dat ook gebruikt kan worden, zoals bijvoorbeeld gras, maar er is ook gedacht aan pompoenen. Daarnaast kan ook gedacht worden aan een natuurvriendelijke vegetatie. Het moerasdak watert nu af op de helofytensloot en is in feite een voorzuivering.

Mocht het moerasdak goed werken dan kan er ook onderzocht worden of erfafspoelingswater door het dak gezuiverd kan worden. Het concept zou dan ook op andere bedrijven en in stedelijk gebied toegepast kunnen worden.



Figuur 19: Het moerasdak van Aeres Farms direct na de aanleg in 2015.

3.2.3. Fertigatie

Aeres Hogeschool doet onderzoek naar de optimale bemesting, plantafstanden en andere teelttechnische maatregelen die aan de orde komen bij het telen van pootaardappelplantjes die uit zaad geteeld zijn. Dit wordt nu voor het eerst in de volle grond gedaan en vraagt specifieke omstandigheden, omdat de jonge, uit zaad geteelde, plantjes heel kwetsbaar zijn. Eén van de teeltmaatregelen is dat er gebruik gemaakt wordt van een irrigatiesysteem, waarbij ook voedingsstoffen met het water worden toegediend. Het lectoraat wil inzicht krijgen in de verdeling van het water in de bodem rondom het irrigatiesysteem en de wortelzone van de plantjes.

Voor het onderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- Hoe is de algemene waterverdeling in de rug (kleigrond) van het aardappelperceel bij fertigatie?
- Hoe beïnvloedt de ligging van de irrigatieslang de waterverdeling in de rug? Hierbij wordt zowel naar een droge als een natte variant van de fertigatieproef gekeken.
- Wat is de invloed van deze factoren op de wortelontwikkeling, groei en opbrengst van de aardappelplanten?

Het plan is om met de fertigatie unit en bodemvochtsensoren de watergift en -verdeling te meten en de data en observaties te analyseren en te interpreteren aan de hand van literatuur over water, bodem en plant.

De resultaten van dit onderzoek kunnen een bijdrage leveren aan inzichten in de manier waarop landbouw onder droge omstandigheden, of met langere drogere periodes, kan plaatsvinden. De inzichten zijn relevant voor dure teelten in Nederland en landbouw in het algemeen in ontwikkelingslanden.

3.2.4. Biodiversiteit

Er is een nauw verband tussen agrarisch waterbeheer en biodiversiteit. Zowel het beheer van de sloten en de slootkanten als de waterkwaliteit hebben invloed op de biodiversiteit. In het kader van biodiversiteit zullen de volgende activiteiten plaatsvinden:

- Van de helofytensloot en, ter vergelijking, de andere sloten op Aeres Farms zullen de slootkanten regelmatig geïnventariseerd worden en zullen verschillende vormen van beheer gebruikt worden om te onderzoeken hoe de biodiversiteit vergroot kan worden.
- Er is een natuurplan voor Aeres Farms opgesteld. Het komende jaar zullen er inrichtingsmaatregelen plaatsvinden en zal het beheer gericht worden op vergroting van de biodiversiteit. Hierbij zijn er ook raakvlakken met het watermanagement op het bedrijf.

- Samen met de Universiteit van Amsterdam is een project (Living Lab) aangevraagd waarin onderzocht gaat worden wat de invloed van bodem en grond- en oppervlaktewater op de biodiversiteit is op een aantal akkerbouwbedrijven in Noord-Holland.

Al deze activiteiten zullen inzicht geven in de mogelijkheden om de biodiversiteit op landbouwbedrijven te verhogen.

3.3. Kennisverspreiding

De kennis en ervaring die in projecten van het lectoraat worden opgedaan moeten ten nutte komen van de praktijk. Dat zal op de volgende manieren gebeuren:

- **Onderwijs**

Er zijn verschillende onderwijskundige activiteiten. Studenten zullen zoveel mogelijk betrokken worden bij activiteiten van het lectoraat:

- Tweedejaarsstudenten van de opleidingen Dier- en Veehouderij en Tuinbouw en Akkerbouw leren de basisprincipes van grondwaterstromingen, draineren, klimaat en waterbalansen.
- Derdejaarsstudenten zullen middels Proeven van Bekwaamheid betrokken worden bij projecten op Aeres Farms.
- Vierdejaarsstudenten zullen uitgenodigd worden om hun stage en afstudeerwerkstuk op het gebied van agrarisch waterbeheer te doen en de activiteiten van het lectoraat als onderzoeksobjecten te gebruiken.
- Er wordt een minor “Agrarisch Waterbeheer” voor het vierde jaar ontwikkeld. Voor het cursusjaar 2020-2021 zijn er twee aanmeldingen. Er zal veel in de praktijk onderwezen worden.

- **Publicaties**

Waar mogelijk zal de publiciteit gezocht worden. Dat zal gebeuren bij het opstarten van nieuwe activiteiten, maar ook nadat de onderzoeksresultaten beschikbaar komen. Daarnaast zullen onderzoeksresultaten gepubliceerd worden in vakbladen, websites en op termijn in wetenschappelijke tijdschriften. Voorbeelden van recente publiciteit zijn:

- Interview voor Scienceguide: [“Overall is de mantra: water moet je zo snel mogelijk kwijt”](#).
- Interview voor Waterforum: [“Helofytensloot met stuw voor beter agrarisch waterbeheer”](#).
- Interview voor het Nederlands Dagblad.
- Interview voor het tijdschrift H2O.

- **Demonstraties**

Als de activiteiten enige tijd goed lopen, zullen agrariërs, adviseurs en beleidsmakers uitgenodigd worden om de resultaten in de praktijk te zien.

- **Advisering**

Op uitnodiging zal het lectoraat meedenken in diverse gremia en lezingen en bijdragen aan workshops geven als daar om verzocht wordt.

- **Internationalisering**

Het lectoraat is betrokken bij drie projectaanvragen op het gebied van agrarisch waterbeheer in Kenia, Vietnam en Egypte. Het is de bedoeling dat demonstratiebedrijven zullen worden opgezet, dat er cursus- en onderwijsmateriaal wordt ontwikkeld en dat er train the trainer cursussen worden uitgevoerd. Het project in Kenia draagt bij aan de volgende doelstellingen voor de Keniaanse agrarische sector:

- Het stimuleren van groei in de agrarische productie;
- Het creëren van ecologische, duurzame voedselsystemen;
- Het verhogen van de waterefficiëntie;
- Het waarborgen van duurzaam van water en een eerlijke verdeling over alle sectoren in het landelijk gebied.

3.4. Vervolgactiviteiten

Het lectoraat zal de mogelijkheden voor projectfinanciering volgen en actief participeren in projectaanvragen van anderen. Voor de korte termijn zijn de volgende ontwikkelingen van belang:

- Het lectoraat is aangesloten bij het lectorenplatform Delta en Water Technologie. Er lopen verschillende projectaanvragen en wordt gestreefd naar intensivering van de samenwerking.
- Het lectoraat is betrokken bij de call Duurzaam Bosbeheer en zal daarin een bijdrage hebben op het gebied van waterbergingsmogelijkheden onder bossen, voedselbossen en biodiversiteit.
- Op dit moment wordt het project 'Zelfregulatie van afvalwaterstromen op het boerenerf van (melk)veebedrijven door inzet van sensortechnologie' door Broos Water uitgevoerd op Aeres Farms. Er wordt getest of de afvalwaterregulatie op erven met behulp van sensoren geautomatiseerd zou kunnen worden. De resultaten zijn interessant voor het onderzoek naar de helofytensloot en het moerasdak en zal waarschijnlijk tot vervolgonderzoek leiden.
- Samen met het waterschap Zuiderzeeland, provincie Flevoland en de gemeente Dronten zal een RAAK-publiek aanvraag worden ingediend om het concept helofytensloot breder te implementeren en te onderzoeken.

4 Samenwerking

In dit hoofdstuk worden de samenwerkingspartners van het lectoraat beschreven.

Bij samenwerking kan onderscheid gemaakt worden tussen interne, binnen Aeres Hogeschool, en externe samenwerkingspartners. Bij alle samenwerkingspartners wordt aangegeven op welke wijze zij een bijdrage kunnen leveren en wat de meerwaarde van het lectoraat voor hen is.

4.1. Interne samenwerkingspartners

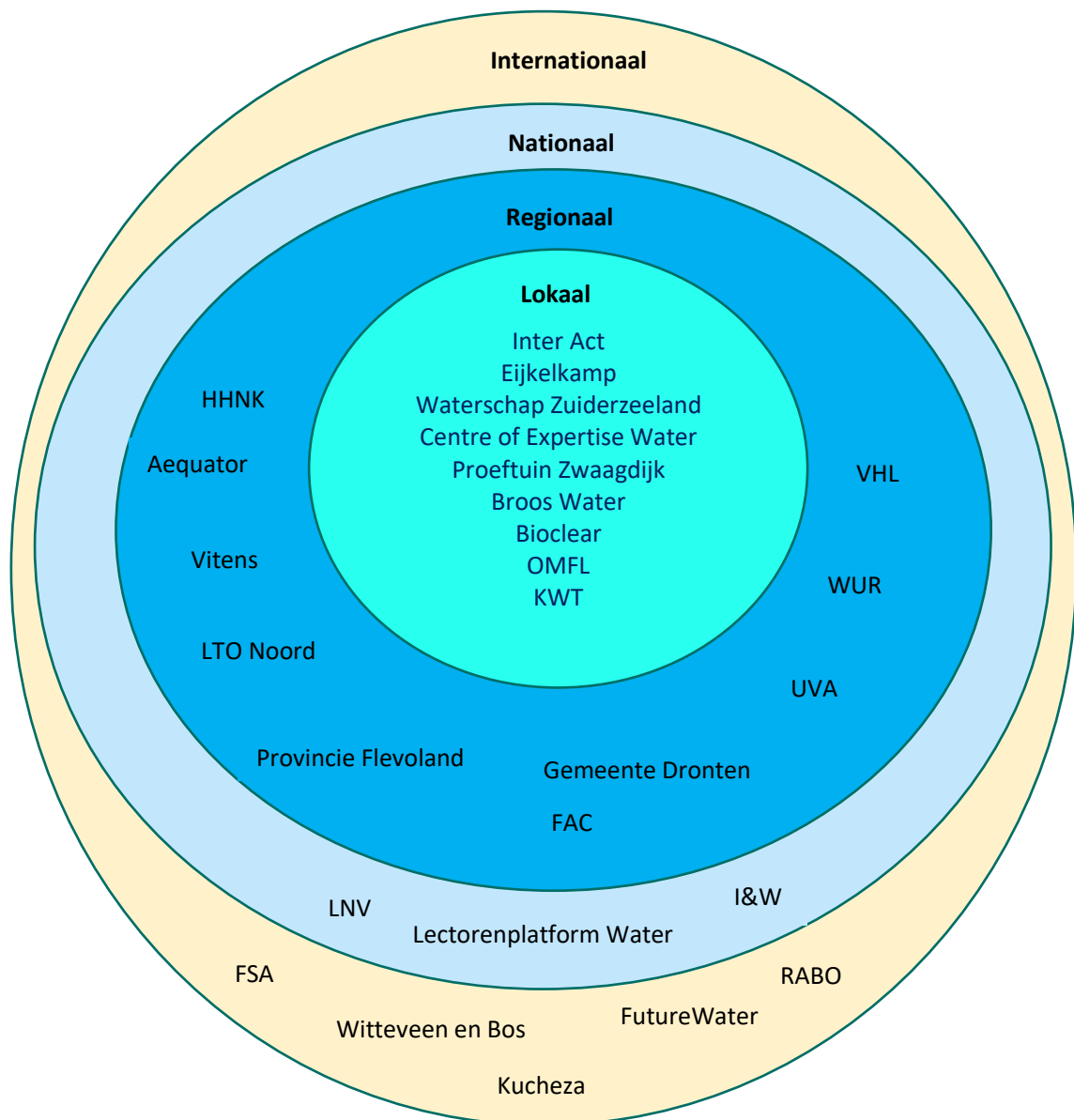
Binnen Aeres Hogeschool kunnen de volgende samenwerkingspartners worden onderscheiden:

- **Lectoraatsteam**
Bestaat uit collega-docentonderzoekers met verschillende expertises. Zij kunnen een bijdrage leveren door het uitvoeren van onderzoek op het gebied van water, bodem, gewasbeschermingsmiddelen, nutriënten, weidebouw en biodiversiteit. De meerwaarde van het lectoraat voor hen is dat ze onderzoekswerkzaamheden kunnen uitvoeren en hun kennis kunnen vergroten, waarmee zij hun lessen weer interessanter kunnen maken.
- **Lectoraat Duurzaam Bodembeheer**
Dit lectoraat heeft, qua thematiek, veel raakvlakken met het lectoraat Agrarisch Waterbeheer. Bodem en water zijn letterlijk en figuurlijk sterk met elkaar verbonden. Dit lectoraat heeft al veel bereikt op het gebied van duurzaam bodembeheer en is een inspirerend voorbeeld voor hoe een lectoraat kan functioneren en invloed kan hebben. De meerwaarde voor het lectoraat is dat er gebruik gemaakt kan worden van de kennis van het lectoraat Duurzaam Bodembeheer, dat er gezamenlijke onderzoeksprojecten kunnen worden aangevraagd en uitgevoerd en dat er gebruik gemaakt kan worden van elkaars studenten.
- **Aeres Farms**
Aeres Farms bestaat uit bedrijven waar Aeres MBO en Aeres Hogeschool onderwijs en onderzoek uitvoeren. Voor het lectoraat is Aeres Farms een belangrijke uitvoeringslocatie voor projecten. Een goede samenwerking en afstemming van activiteiten is daarbij van groot belang. Voor Aeres Farms leveren de projecten faciliteiten en nieuwe inzichten op die van nut kunnen zijn voor de bedrijfsvoering.

4.2. Externe samenwerkingspartners

In **figuur 20** staan de verschillende samenwerkingspartners weergegeven. Het meest intensief en op dit moment meest concreet wordt op lokaal niveau samengewerkt met de genoemde partners. Op de andere niveaus is de samenwerking nog in ontwikkeling, maar ook veelbelovend. Met name de samenwerking binnen het [Lectorenplatform Water](#) is perspectiefvol. Voor een totaaloverzicht van het netwerk wordt naar **bijlage 2** verwezen.

De meerwaarde van de externe partners voor het lectoraat is dat zij zowel financiering als kennis kunnen leveren voor onderzoek naar robuuste en schone watersystemen. De meerwaarde van het lectoraat voor de partners is dat er kennis ontwikkeld wordt die gebruikt kan worden om praktijkproblemen, waarmee de partners geconfronteerd worden, op te lossen.



Figuur 20: Externe samenwerkingspartners op verschillende schaalniveaus.

Literatuur

- Clevering, O., & Wageningen, U. R. (2008). *Slimme maatregelen voor schoon oppervlaktewater*. [Wageningen etc.]: Wageningen UR [etc.].
- de Haan, J., van der Schoot, J. R., de Buck, A., & Sival, F. (2012). Zuivering van sloot-en drainwater in helofytenfilters is kosteneffectief. *H2O: tijdschrift voor watervoorziening en afvalwaterbehandeling*, 45(5), 23-25 |.
- Gaalen, F. v. e. a. (2020). *Nationale Analyse Waterkwaliteit*. Retrieved from
- Gram, D. e. a. (2019). *Veldleeuwerik vliegt uit*: Stichting Veldleeuwerik.
- Hallmann, C. A. e. a. (2014). Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid concentrations. *Nature*, 511:341.
- Ministerie van EZ. (2013). *Gezonde Groei, Duurzame Oogst*.
- Ministerie van LNV. (2019). *Realisatieplan Visie LNV; Op weg met nieuw perspectief*.
- Natuur & Milieu. (2019). *Onderzoek Waterkwaliteit & Biodiversiteit*. Retrieved from
- Overheid in Nederland. (2018). Rapportage kenmerken politieke ambtsdragers.
- Tiktak, A., Bleeker, A., Boezeman, D., Van Dam, J., Van Eerdt, M., Franken, R., . . . Den Uyl, R. (2019). Geïntegreerde gewasbescherming nader beschouwd. Tussenevaluatie van de nota Gezonde Groei, Duurzame Oogst.

© Copyright 2016, Stichting Aeres Groep. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, en/of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Aeres.



Postbus 374, 8250 AJ Dronten
De Drieslag 4, 8251 JZ Dronten
088 020 6000
www.aereshogeschool.nl/dronten
info.hogeschool.dronten@aeres.nl