

# Impactanalyse stoppen van gebruik van bestrijdingsmiddelen in grondwaterbeschermingsgebieden

Quickscan

P. Ravensbergen, S. van den Berg, Bert Evenhuis, Coert Bregman, Louise Wipfler, Johan Bremmer, Roel Kruijne, Wil Hennen, Bert Lotz



**WAGENINGEN**  
UNIVERSITY & RESEARCH





# Impactanalyse stoppen van gebruik van bestrijdingsmiddelen in grondwaterbeschermingsgebieden

Quickscan

P. Ravensbergen,<sup>1</sup> S. van den Berg,<sup>2</sup> Bert Evenhuis,<sup>3</sup> Coert Bregman,<sup>1</sup> Louise Wipfler,<sup>2</sup> Johan Bremmer,<sup>1</sup> Roel Kruijne,<sup>2</sup> Wil Hennen,<sup>1</sup> Bert Lotz<sup>3</sup>

1 Wageningen Economic Research

2 Wageningen Environmental Research

3 Wageningen Plant Research

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Economic Research in opdracht van en gesubsidieerd door het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, in het kader van het Beleidsondersteunend Onderzoekstaak, onderzoeksthema 'Toelating gewasbeschermingsmiddelen' (projectnummer BO-43-102.01-019).

Wageningen Economic Research

Wageningen, april 2024

---

RAPPORT  
2024-054

---

Ravensbergen P., Berg, S. van den, Evenhuis, B., Bregman, C., Wipfler L., Bremmer, J., Kruijne, R., Hennen, W., Lotz, B., 2024. *Impactanalyse stoppen van gebruik van bestrijdingsmiddelen in grondwaterbeschermingsgebieden; Quickscan*. Wageningen, Wageningen Economic Research, Rapport 2024-054. 98 blz.; 21 fig.; 12 tab.; 13 ref.

De quickscan heeft als doel een eerste voorlopig inzicht te krijgen in de impact van een landelijk gebruiksverbod van bestrijdingsmiddelen in grondwaterbeschermingsgebieden (GWB-gebieden). Nederland heeft 158 GWB-gebieden met een areaal van 94.310 ha. Deze gebieden komen in heel Nederland voor, voornamelijk op lichtere (zand)gronden. Van de 39 stoffen die in ten minste 3 grondwatermonsters boven de drinkwatersignaleringsnorm zijn aangetroffen in de periode 1963-2022, zijn 10 stoffen afkomstig van bestrijdingsmiddelen die nog steeds een toelating hebben als gewasbeschermingsmiddel of biocide binnen Nederland. Daarvan zijn 6 stoffen een herbicide of een metaboliet van een herbicide. De gevolgen van een verbod op het gebruik van bestrijdingsmiddelen in GWB-gebieden zijn het grootst voor meerjarige teelten en gewassen met een hoog saldo.

The quickscan aims to gain a first general understanding of the impact of a nationwide pesticide use ban in groundwater protection areas (GWP areas). The Netherlands has 158 GWB areas with an area of 94,310 ha. These areas occur throughout the Netherlands, mainly on the lighter (sandy) soils. Of the 39 substances detected in at least 3 groundwater samples above the drinking water signalling value in the period 1963-2022, 10 substances are from pesticides that still have an authorisation as a plant protection product or biocide within the Netherlands. Of these, 6 substances are a herbicide or a metabolite of a herbicide. The consequences of a ban on pesticide use in GWB areas are greatest for perennial crops and high balance crops.

Trefwoorden: grondwater, grondwaterbeschermingsgebied, bestrijdingsmiddel, gewasbeschermingsmiddel, biocide, impactstudie, gebruiksverbod

Dit rapport is gratis te downloaden op <https://doi.org/10.18174/654541> of op [www.wur.nl/economic-research](http://www.wur.nl/economic-research) (onder Wageningen Economic Research publicaties).

© 2024 Wageningen Economic Research  
Postbus 29703, 2502 LS Den Haag, T 070 335 83 30, E [communications.ssg@wur.nl](mailto:communications.ssg@wur.nl),  
[www.wur.nl/economic-research](http://www.wur.nl/economic-research). Wageningen Economic Research is onderdeel van Wageningen University & Research.



Dit werk valt onder een Creative Commons Naamsvermelding-Niet Commercieel 4.0 Internationaal-licentie.

© Wageningen Economic Research, onderdeel van Stichting Wageningen Research, 2024  
De gebruiker mag het werk kopiëren, verspreiden en doorgeven en afgeleide werken maken. Materiaal van derden waarvan in het werk gebruik is gemaakt en waarop intellectuele eigendomsrechten berusten, mogen niet zonder voorafgaande toestemming van derden gebruikt worden. De gebruiker dient bij het werk de door de maker of de licentiegever aangegeven naam te vermelden, maar niet zodanig dat de indruk gewekt wordt dat zij daarmee instemmen met het werk van de gebruiker of het gebruik van het werk. De gebruiker mag het werk niet voor commerciële doeleinden gebruiken.

Wageningen Economic Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Wageningen Economic Research is ISO 9001:2015 gecertificeerd.

Wageningen Economic Research Rapport 2024-054 | Projectcode 2282200814

Foto omslag: ©Nieuwe Oogst

---

# Inhoud

<b>Woord vooraf</b>	<b>5</b>	
<b>Managementsamenvatting</b>	<b>6</b>	
<b>1</b>	<b>Introductie</b>	<b>13</b>
1.1	Aanleiding	13
1.2	Probleemstelling	13
1.3	Doelstelling	14
1.4	Achtergrond	14
1.4.1	Het grondwatersysteem	14
1.4.2	Bestrijdingsmiddelen	15
1.4.3	Relevantie van bestrijdingsmiddelen voor de waterketen	17
1.4.4	Uitspoelingsgevoeligheid	17
1.4.5	Ligging van GWB-gebieden	18
1.5	Aanpak	19
1.6	Leeswijzer	20
<b>2</b>	<b>Methode</b>	<b>21</b>
2.1	Landgebruik	21
2.2	Watermetingen	22
2.2.1	De Grondwateratlas	22
2.2.2	Bewerking en interpretatie van de meetresultaten	22
2.3	Quickscan impactanalyses	24
2.3.1	Landbouwkundig	24
2.3.2	Economisch	24
<b>3</b>	<b>Analyse landgebruik</b>	<b>27</b>
3.1	Welke GWB-gebieden zijn er?	27
3.2	Welk landgebruik vindt daarbinnen plaats?	28
<b>4</b>	<b>Grondwatermetingen</b>	<b>30</b>
4.1	Wat is er gemeten?	30
4.1.1	Geselecteerde data	30
4.1.2	Aantal grondwatermonsters per grondwaterbeschermingsgebied	31
4.1.3	Aantal stoffen per grondwatermonster	32
4.1.4	Stoffen aangetroffen	33
4.2	Waar zijn overschrijdingen?	35
4.2.1	Overschrijdingen van de drinkwatersignaleringsnorm	35
4.2.2	Overschrijdingen van de somconcentratie	37
4.2.3	Meest aangetroffen stoffen	39
4.2.4	Relatie met diepte	40
<b>5</b>	<b>Quickscan impact verbod van bestrijdingsmiddelen in GWB-gebieden</b>	<b>43</b>
5.1	Landbouwkundige impact	43
5.2	Economische impact	45
<b>6</b>	<b>Discussie</b>	<b>47</b>
6.1	Landgebruik	47
6.2	Grondwatermetingen	47
6.2.1	Variatie in bemonsteringspatronen	47
6.2.2	Overschrijdingen	48

---

6.2.3	Wanneer vinden we geen stoffen meer in grondwater?	49
6.3	Impactanalyses	49
6.3.1	Landbouwkundige impact van een verbod op het gebruik van bestrijdingsmiddelen in GWB-gebieden	49
6.3.2	Economische impact van een verbod op het gebruik van bestrijdingsmiddelen in GWB-gebieden	50
<b>7</b>	<b>Conclusies</b>	<b>52</b>
<b>8</b>	<b>Aanbevelingen</b>	<b>54</b>
	<b>Bronnen en literatuur</b>	<b>56</b>
<b>Bijlage 1</b>	<b>Grondwateratlas voor bestrijdingsmiddelen, kengetallen per waterbedrijf</b>	<b>57</b>
<b>Bijlage 2</b>	<b>Ondersteunende figuren en tabellen grondwatermetingen</b>	<b>59</b>
<b>Bijlage 3</b>	<b>Arealen (ha) landbouwkundig en overig gebruik in grondwaterbeschermingsgebieden</b>	<b>70</b>
<b>Bijlage 4</b>	<b>Factsheets Consequenties verbod bestrijdingsmiddelen in GWB-gebieden voor teelten</b>	<b>74</b>

---

# Woord vooraf

Het is een groot goed dat Nederland beschikt over kwalitatief goed drinkwater. Grond- en oppervlaktewater vormen de bron voor de winning van drinkwater. Het behoud van zowel voldoende als kwalitatief goed drinkwater in de toekomst vraagt aandacht en zorg door onder meer verontreinigingen. Dit onderzoek levert kennis die nodig is voor het behoud van dit groot goed.

De onderzoekers bedanken het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit voor het verlenen van de opdracht en in het bijzonder medewerkers van de directies Plantaardige Agroketens en Voedselkwaliteit (PAV) en Strategie, Kennis en Innovatie (SKI).

We bedanken de leden van de adviescommissie voor hun reacties op het conceptresultaat.

Naast de auteurs van dit rapport gaat onze dank uit naar de volgende WUR-experts die hebben meegewerkt aan de invulling van de factsheets (bijlage 4): Marcel Wenneker, Herman Helsen (fruit), Joop de Hoog, Paul Ruigrok (bollen), Hilfred Huiting, Leendert Molendijk, Timo Sprangers (open teelten), Bart van der Sluis, Jelle Hiemstra (park en laanbomen), Jan Rinze van der Schoot, Bert Philipsen (grasland), Annelein Meisner, Ellen Beerling en Arca Kromwijk (bedekte teelten). Ook een woord van dank aan Peter Keijzer (Louis Bolk Instituut), Carel Bouma (teler biologisch uitgangsmateriaal) en Marcel Dings (aardbeiteler) voor hun bijdrage.



Ir. O. (Olaf) Hietbrink  
Business Unit Manager Wageningen Economic Research  
Wageningen University & Research

# Managementsamenvatting

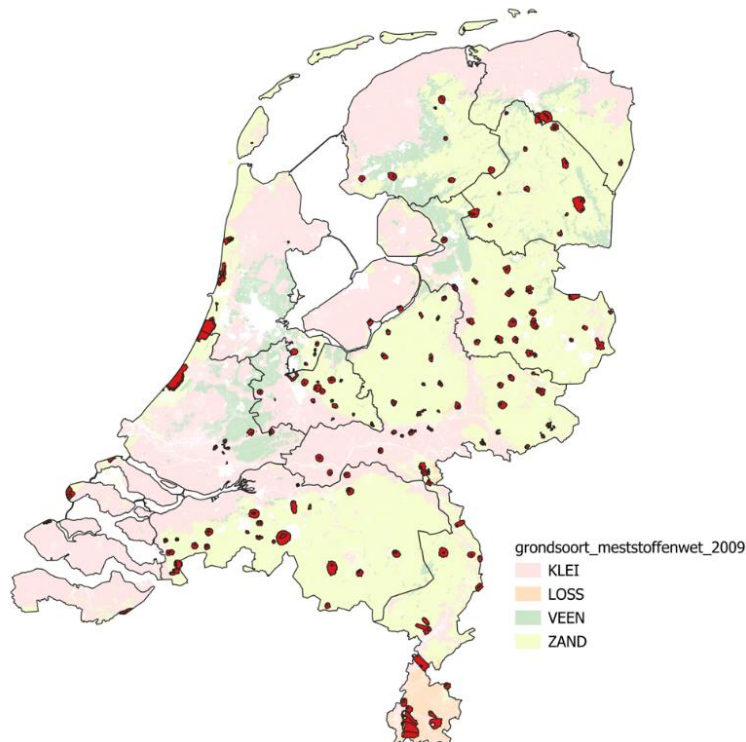
## Introductie

### *Aanleiding*

De Tweede Kamer heeft in november 2022 een motie aangenomen waarin de regering wordt verzocht het gebruik van bestrijdingsmiddelen in grondwaterbeschermingsgebieden (GWB-gebieden, figuur S.1) te stoppen ter bescherming van de kwaliteit van het drinkwater. De minister van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit (LNV) heeft de Tweede Kamer geïnformeerd een impactanalyse te laten uitvoeren van wat de consequenties zijn, als het huidige gebruik van bestrijdingsmiddelen zal stoppen. Voor de uitvoering van die impactanalyse is door LNV voorgesteld om te beginnen met een quickscan, die mogelijk gevolgd zal worden door een integrale verdiepende analyse. Deze rapportage betreft alleen de resultaten van de quickscan.

### *Doelstelling*

Om te kunnen beoordelen of een verbod op het gebruik van bestrijdingsmiddelen binnen GWB-gebieden een geschikte, noodzakelijke en evenredige maatregel is, heeft deze quickscan drie doelstellingen: 1) het in kaart brengen van het landgebruik in de GWB-gebieden, 2) het in kaart brengen van de historische kwaliteit van grondwater in de GWB-gebieden in termen van de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen en hun afbraakproducten in kaart brengen, en 3) een inventarisatie van de landbouwkundige en economische impact van een landelijk verbod.



**Figuur S.1** Overzicht van de ligging van de grondwaterbeschermingsgebieden (rode vlekken), weergegeven op grondsoortkaart van Nederland  
Bron: WUR, op basis van data van RIVM.

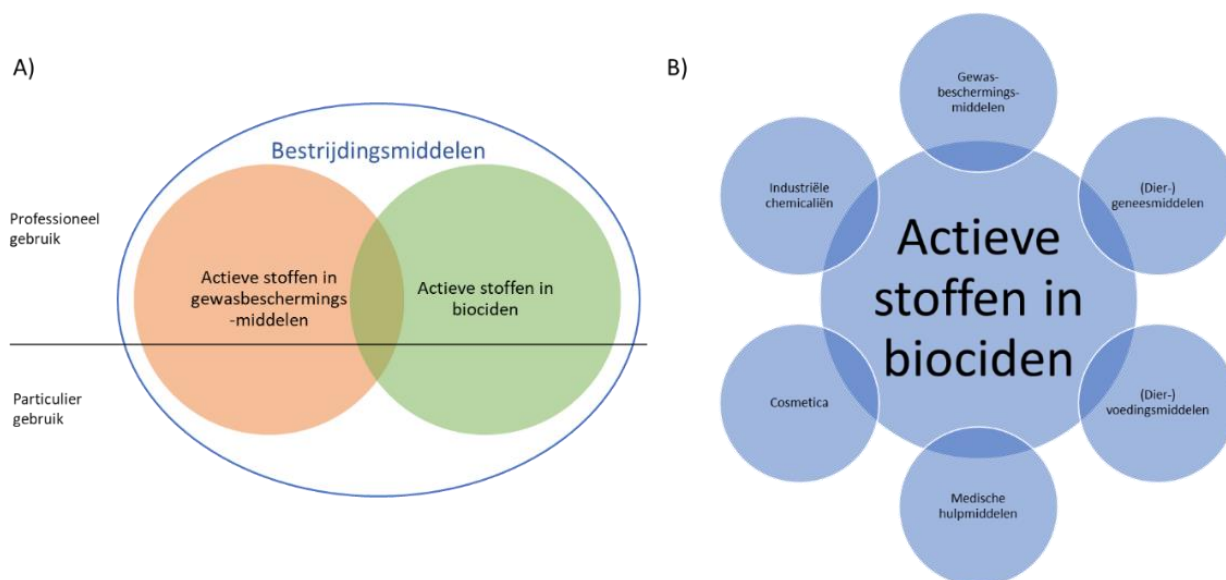


## Doelgroep

De quickscan is bedoeld voor de leden van de Tweede Kamer, de Nederlandse overheid (het ministerie van LNV) en het ministerie van Infrastructuur & Waterstaat (I&W), de provincies, de waterschappen, de drinkwatermaatschappijen, en bedrijven en particulieren die in GWB-gebieden gevestigd zijn.

## Uitgangspunten van de quickscan

- Onder bestrijdingsmiddelen vallen gewasbeschermingsmiddelen en biociden. Gewasbeschermingsmiddelen beschermen planten of plantaardige producten tegen insecten, schimmels en andere schadelijke organismen. Biociden zijn bestemd om schadelijke of ongewenste organismen variërend van bacteriën en virussen tot schimmels of ratten te vernietigen, af te weren, onschadelijk te maken of te voorkomen. Werkzame stoffen zijn de actieve bestanddelen van bestrijdingsmiddelen (zogenaamde actieve stoffen). Hulpstoffen worden toegevoegd om bestrijdingsmiddelen veilig en efficiënt te kunnen toepassen. Er zijn werkzame stoffen die als gewasbeschermingsmiddel of als biocide zijn toegelaten en in sommige gevallen voor beide toepassingen. Deze classificering kan in het verleden gewijzigd zijn. Bestrijdingsmiddelen mogen zowel professioneel als niet professioneel gebruikt worden, ieder met zijn eigen regels. De toepassing is voor ieder product afzonderlijk gedefinieerd door het College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (Ctgb). Een schematisch overzicht van de overlap tussen actieve stoffen in bestrijdingsmiddelen, gewasbeschermingsmiddelen en biociden, en professioneel en particulier gebruik is weergegeven in figuur S.2.
- In de biologische teelt mogen actieve stoffen van natuurlijke (mineralen) en biologische oorsprong gebruikt worden, zoals planten- en kruidenextracten of bacteriepreparaten. Deze middelen kunnen giftig zijn en dan een risico voor mens, dier of milieu zijn. Deze middelen mogen alleen gebruikt en verkocht worden als gewasbeschermingsmiddel of biocide als het Ctgb ze daarvoor heeft toegelaten. Dat betekent dat een verbod op het gebruik van bestrijdingsmiddelen ook voor de biologische teelt impact heeft. De door Ctgb toegelaten middelen van natuurlijke oorsprong mogen dan ook niet meer worden gebruikt.
- Biologische bestrijders die macro-organismen zijn (bijvoorbeeld sluipwespen) vallen buiten het bereik van de motie.
- Zogenaemde basisstoffen die door de Europese Commissie op een lijst zijn gezet, mogen voor gewasbeschermingsdoeleinden gebruikt worden. Ook deze basisstoffen (bijvoorbeeld natuurazijn) vallen buiten het bereik van de motie.



**Figuur S.2** Grafische weergave van A) de actieve stoffen die als gewasbeschermingsmiddelen en biociden zijn toegelaten, en de overlap daartussen, en B) de overlap tussen actieve stoffen die zowel als biocide als binnen andere wettelijke kaders zijn toegelaten

---

### *Afbakening*

In de quickscan hebben we de kwaliteit van het grondwater in GWB-gebieden in termen van de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen en hun afbraakproducten in kaart gebracht via historische monitoringsgegevens vanuit de Grondwateratlas. We hebben niet het gebruik van bestrijdingsmiddelen binnen GWB-gebieden en de eigenschappen van bestrijdingsmiddelen en hun afbraakproducten onderzocht. Daarmee is het resulterende beeld van de grondwaterkwaliteit en de mogelijke belasting door bestrijdingsmiddelen nog niet volledig. Zo kunnen bepaalde stoffen niet opgenomen zijn of in monitoringsprogramma's of pas in de toekomst tot problemen gaan leiden. Het vaststellen van een eenduidig verband tussen het huidige gebruik van bestrijdingsmiddelen en de gevonden monitoringswaarden is daarmee in de quickscan niet mogelijk. De quickscan geeft wel inzicht in de historische grondwaterkwaliteit in GWB-gebieden en daarmee welke type gewasbeschermingsmiddel het meest wordt gevonden en een beeld van de omvang van de problematiek in de context van de motie. Ook levert de quickscan inzicht in het belang van meer uitgebreidere en geharmoniseerde monitoringsprogramma's om beter onderbouwde uitspraken te doen over generieke maatregelen.

Voor het in kaart brengen van de watermetingen is binnen dit onderzoek gebruikgemaakt van de Grondwateratlas voor bestrijdingsmiddelen versie 3.3.2 (zie bijlage 1, Kruijne et al., 2023). De Grondwateratlas bevat een verzameling van monitoringactiviteiten die de provincies en drinkwaterbedrijven vooral over de laatste drie decennia hebben uitgevoerd. De Grondwateratlas omvat meer dan 28 duizend grondwatermonsters afkomstig van reguliere en projectmatig uitgevoerde monitoringactiviteiten. De atlas bevat echter geen informatie over de achtergrond en de doelen van deze monitoringactiviteiten, hoewel deze uiteenlopend kunnen zijn. De hoeveelheid meetresultaten van beide groepen bronhouders in de Grondwateratlas is ongeveer gelijk.

De monitoringsgegevens zijn tijdens de opstelling van de Grondwateratlas door WUR gevalideerd, geborgd en geselecteerd. Daarmee is de Grondwateratlas voor de quickscan de best bruikbare databron van beschikbare en op kwaliteit gecontroleerde data.

In deze quickscan richten wij ons voor de mogelijke impact uitsluitend op het professioneel landbouwkundig gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Er is dus niet gekeken naar de impact op niet-landbouwkundig (bijvoorbeeld sportvelden en golfbanen) of niet-professioneel (bijvoorbeeld hobbyboeren en consumenten) gebruik en ook niet op het gebruik van biociden.

Daarnaast beperkt deze quickscan zich tot een kwalitatieve beschrijving van de landbouwkundige en economische impact, voornamelijk gebaseerd op expert judgement. Er worden dus geen uitspraken gedaan over de mogelijke milieukundige impact, noch over de mogelijke impact voor de drinkwaterzuivering. Dit kan in een eventuele vervolgfase wel meegenomen worden.

Ten aanzien van de landbouwkundige impact is er geen rekening gehouden met al geldende beperkingen in het gebruik van bestrijdingsmiddelen in GWB-gebieden vanuit het toelatingsbeleid, ervan uitgaande dat het huidige landgebruik mogelijk is met die beperkingen.

Verder is alleen rekening gehouden met de consequenties op een verbod van het gebruik van bestrijdingsmiddelen bij de teelt zelf. Echter, de teelt per gewas staat niet op zichzelf. Gewassen worden meestal geteeld in bouwplanverband en tussen teelten kan ook sprake zijn van landbouwkundig gebruik van gewasbeschermingsmiddelen.

Bij de omschakeling naar de biologische teelt is onderscheid gemaakt tussen de landbouwkundige afweging en de economische afweging. In het eerste geval wordt teelttechnisch gekeken naar de mogelijkheid om tot een aanvaardbaar productie- en kwaliteitsniveau te komen. Bij de economische afweging wordt ook rekening gehouden met de markt: kan de markt een uitbreiding van het aanbod aan biologische producten opvangen? Bij een te groot aanbod gaat de prijs omlaag, waardoor de compensatie voor het lagere productieniveau gedeeltelijk of geheel kan verdwijnen. Om de economische gevolgen te schatten, is er gekeken naar de verhouding tussen de arealen biologische teelt en conventionele teelt in Nederland. Daarbij houden we rekening met het beperkte vermogen van de biologische markt om een uitbreiding van het aanbod op te vangen. Dit hangt samen met de lage prijselasticiteit van voedsel: een kleine verandering in het aanbod leidt

---

tot grote prijsveranderingen. Er is geen rekening gehouden met de Europese markt voor import en export van biologische producten. Dit aspect kan worden meegenomen in vervolgonderzoek. Verder is de ceteris paribus voorwaarde toegepast, wat inhoudt dat er geen rekening gehouden is met maatregelen om de teelt en de markt voor biologische producten te stimuleren.

Bij de beoordeling van de economische impact is ook geen rekening gehouden met de tijdelijk lagere inkomsten in de omschakelingsperiode wanneer de opbrengst nog niet als biologisch verhandeld mag worden. Voor omschakeling moeten agrariërs ook nieuwe teeltkennis en ervaring opdoen. Doorgaans gaat dat gepaard met aanloopverliezen.

In de quickscan is niet gekeken in welke mate bedrijven gedeeltelijk gronden in een GWB-gebied hebben.

## Methode

### *Landgebruik*

Het landgebruik binnen de GWB-gebieden is in kaart gebracht door verschillende geografische kaarten te combineren en te analyseren:

- Basisregistratie Gewaspercelen (BRP, 2022)
- Landelijk Grondgebruik Nederland (LGN, 2020)
- Bestand bodemgebruik van het CBS (BBG, 2017)
- Basisregistratie Grootchalige Topografie.

### *Watermetingen*

Een grondwatermonster wordt vaak op meerdere stoffen gecontroleerd. Eén grondwatermonster heeft daarom vaak meerdere meetresultaten. Een meetresultaat kan een limietwaarde zijn (stof is niet aangetroffen) of een gemeten concentratie (stof is wel aangetroffen).

Van de 28 duizend grondwatermonsters is gekeken welke afkomstig zijn van meetpunten binnen de GWB-gebieden, zoals deze zijn gekarteerd door het RIVM (2022). Vervolgens zijn de geselecteerde grondwatermonsters vanuit twee oogpunten geanalyseerd:

1. om inzicht te krijgen in wat er is gemonitord
2. om inzicht te krijgen waar overschrijdingen hebben plaatsgevonden.

Om het eerste oogpunt inzichtelijk te maken, hebben we per GWB-gebied drie indicatoren bepaald en gevisualiseerd:

- het aantal grondwatermonsters variërend over tijd (paragraaf 4.1.2)
- het aantal gemonitorde stoffen per grondwatermonster (paragraaf 4.1.3)
- de aangetroffen concentraties stoffen (paragraaf 4.1.4).

Om het tweede oogpunt inzichtelijk te maken, hebben we naar twee signaleringsnormen gekeken die relevant zijn voor het grondwater:

- de drinkwatersignaleringsnorm van 0,1 µg/l per actieve stof
- de somconcentratie van 0,5 µg/l voor de totale (som) concentratie aan actieve stoffen.

### *Landbouwkundige en economische impact assessment*

In de GWB-gebieden is aan de hand van de gewasarealen een selectie gemaakt van gewassen die representatief zijn voor de diversiteit aan gewassen en de verschillen in gewasbescherming. Voor ieder gewas is op grond van *expert judgement* een landbouwkundige analyse gemaakt en beoordeeld of voortzetting van de conventionele teelt of omschakeling naar biologische teelt haalbaar is. Daarbij is rekening gehouden met de ziekte-, plaag- en onkruiddruk, en de kosten en beschikbaarheid van alternatieve bestrijdingsmethoden. Hierin is een bedrijfseconomische afweging meegenomen. Bij gewassen waarbij omschakeling naar biologische teelt mogelijk is, is vervolgens bekeken of de markt voor biologische producten een uitbreiding van de productieomvang kan opvangen. Voor de expert judgement is een team van specialisten op het gebied van de beheersing van ziekten, plagen en onkruiden uit de diverse sectoren

---

geconsulteerd. In bijlage 4 staan de factsheets die per gewas zijn opgesteld op basis van hun ervaringen met de materie en onderzoeken die zij of collega's eerder hebben uitgevoerd.

## Resultaten

### *Landgebruik*

Nederland heeft 158 GWB-gebieden die in totaal een areaal van 94.310 ha beslaan. Deze gebieden liggen verspreid over heel Nederland, voornamelijk op de lichtere (zand)gronden. In een brede strook in het westen en noorden van het land dicht bij de kust zijn, met uitzondering van de duinen, vrijwel geen GWB-gebieden aanwezig. Het landbouwkundig grondgebruik in de GWB-gebieden wijkt nauwelijks af van het agrarisch grondgebruik buiten deze gebieden. Vrijwel alle gewassen die buiten de GWB-gebieden geteeld worden, komen ook binnen GWB-gebieden voor. Het areaal dat landbouwkundig gebruikt wordt in de GWB-gebieden betreft 33.693 ha.

De gebieden afzonderlijk hebben gemiddeld 35% landbouwareaal: de 25% van de gebieden met het laagste aandeel landbouw (=40 gebieden) heeft minder dan 7% landbouwareaal (per individueel GWB-gebied) en de gebieden die behoren tot de groep met de 25% hoogste aandeel landbouw (=40 gebieden) hebben meer dan 58% landbouwareaal (per individueel GWB-gebied). Landgebruikscategorie 'groen en water' neemt de grootste oppervlakte in, namelijk 45.989 ha, wat neerkomt op bijna de helft van de totale oppervlakte. Onder 'groen en water' vallen bos en natuur, sportvelden en andere groenvoorzieningen. De overige 16% is verdeeld over bebouwing, bedrijven, wegen & spoor en overige grondgebruik zoals kale grond, randen, bosjes et cetera.

### *Watermetingen*

Tussen 1963 en 2022 zijn er in de GWB-gebieden 16.155 grondwatermonsters genomen. In 9,4% van de monsters is de drinkwatersignaleringsnorm voor ten minste één stof overschreden. Er zijn 6.568 monsters op minimaal tien stoffen geanalyseerd. Daarvan werd in 6% de somconcentratie van 0,5 µg/l voor de totale (som)concentratie aan stoffen overschreden.

In totaal zijn er 85 stoffen aangetroffen die boven de drinkwatersignaleringsnorm uitkwamen. Hiervan zijn er 38 stoffen slechts 1- of 2-maal aangetroffen. Van de 39 stoffen die in ten minste 3 grondwatermonsters boven de drinkwatersignaleringsnorm zijn aangetroffen, zijn er 10 stoffen afkomstig van bestrijdingsmiddelen die nog steeds een toelating hebben als gewasbeschermingsmiddel of biocide binnen Nederland. Daarvan zijn 6 stoffen een herbicide of een metaboliet van een herbicide. Een verklaring waarom specifiek deze stoffen in het grondwater worden gevonden, kan met deze quickscan niet worden gegeven. Voor de 6 herbiciden, met een huidige toelating, zou het bijvoorbeeld kunnen komen doordat herbiciden makkelijker uitspoelen naar het grondwater en de meeste GWB-gebieden voorkomen op zandgronden, en/of dat deze meer en anders gebruikt worden dan fungiciden. Ook kan het zijn dat, doordat er geen gebruik is gemaakt van geharmoniseerde meetpakketten, er in meer grondwatermonsters naar (een breder pakket van) herbiciden dan naar andere type productgroepen (insecticide, fungicide, nematocide) is gezocht.

### *Landbouwkundige en economische impact assessment*

De gevolgen van een verbod op het gebruik van bestrijdingsmiddelen in GWB-gebieden zijn het grootst voor meerjarige teelten zoals de fruitteelt (618 ha), en gewassen met een hoog saldo. Hoogsalderende gewassen zoals bloembollen (145 ha) en pootaardappelen (179 ha) zijn gevoelig voor ziekten en plagen, en sterk afhankelijk van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Voor deze gewassen is er geen toekomst in GWB-gebieden als er geen gewasbeschermingsmiddelen gebruikt mogen worden, ook niet als de teelt biologisch zou plaatsvinden.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Bestrijdingsmiddelen omvatten naast chemische middelen ook middelen van natuurlijke oorsprong en biologische bestrijders (micro-organismen). Bestrijdingsmiddelen van natuurlijke oorsprong - voor zover toegelaten als gewasbeschermingsmiddelen of biocide en vermeld op de SKAL-inputlijst - en biologische bestrijders mogen ook in de biologische teelt toegepast worden, paragraaf 1.4.1.

Gewassen waarvan een conventionele teelt zonder gebruik van bestrijdingsmiddelen wel perspectief heeft, zijn gewassen met een laag saldo, zoals eiwitgewassen en mais. Deze worden veelal in een rotatie toegepast om de ziekte- en plaagdruk van hoog-salderende gewassen hanteerbaar te houden.

Voor een aantal gewassen is er landbouwkundig perspectief als de teelt biologisch plaatsvindt, zij het dat in GWB-gebieden geen gewasbeschermingsmiddelen van natuurlijke oorsprong gebruikt mogen worden, wat daarbuiten wel mag. Ook deze groep middelen van natuurlijke oorsprong valt namelijk binnen het bereik van de Tweede Kamer-motie.

Omschakeling naar de biologische teelt is voor een beperkt aantal gewassen echter wel mogelijk. Voor de gewaskeuze met perspectief op omschakeling is in de quickscan meegewogen dat de productieomvang in de GWB-gebieden ten opzichte van het areaal biologische teelt in Nederland beperkt is. Door omschakeling van deze gewassen zal er dus geen (groot) marktverstoring effect optreden. De resultaten van het toekomstperspectief van gewassen in GWB-gebieden zijn weergegeven in tabel S.1.

Een verbod op het gebruik van bestrijdingsmiddelen zal leiden tot extensivering, wat ook een daling van de grondprijzen betekent, omdat het land vanuit bedrijfseconomisch perspectief minder aantrekkelijk wordt voor landbouwproductie. In geval van uitvoering van de motie, worden landbouwbedrijven waarvan een deel van hun percelen in een GWB-gebied ligt, geconfronteerd met het feit dat een deel van hun productie niet meer in het conventionele bedrijfsmodel past. Bedrijven zullen hun bedrijfsstrategie moeten heroverwegen.

**Tabel S.1** Toekomstperspectief voor een aantal geselecteerde gewassen in GWB-gebieden

Toekomstperspectief	Gewassen
Conventionele teelt	Eiwitgewassen, mais, courgette, perkplanten
Biologische teelt, landbouwkundig en economisch perspectief,	Aardappel (consumptie en zetmeel), granen, peen, prei, ui, grasland, laan- en parkbomen, aardbei
Biologische teelt, wel landbouwkundig, geen economisch perspectief	Suikerbiet
Geen landbouwkundig perspectief	Pootaardappelen, fruitteelt, bollenteelt

#### *Opvallende zaken die uitnodigen tot verdieping*

Op basis van de resultaten vinden we de volgende opvallende zaken, zonder dat we in deze quickscan daar conclusies aan kunnen verbinden:

Enkele opvallende aspecten over het landgebruik:

- De GWB-gebieden hebben verschillende grondsoorttypes of mengsels daarvan; klei, zand, löss en veen. Het merendeel van de GWB-gebieden (78%) bevindt zich op zandgronden (gronden met merendeel zand).
- Het landbouwkundig grondgebruik in de GWB-gebieden wijkt nauwelijks af van het agrarisch grondgebruik buiten deze gebieden. Vrijwel alle gewassen die buiten de GWB-gebieden geteeld worden, worden ook binnen GWB-gebieden geproduceerd.
- In bijna alle GWB-gebieden vinden landbouwactiviteiten plaats, hoewel de verschillen groot zijn tussen gebieden.
- Opvallend is het relatief grote oppervlakte van de teelt van courgette in GWB-gebieden. Een mogelijke verklaring is dat dit gewas redelijk eenvoudig zonder bestrijdingsmiddelen geteeld kan worden.

Enkele opvallende aspecten over de grondwatermetingen:

- Er is geen gestandaardiseerde en geharmoniseerde meetmethode voor de bemonstering van grondwater in GWB-gebieden en ook geen gestandaardiseerde wijze om die data op te slaan in een database, zoals de Grondwateratlas.
- Er zijn geen grote verschillen gevonden in de resultaten van recente (periode 2010-2020) en oudere monitoringsdata.

- 
- We zien een historische belasting met bestrijdingsmiddelen van het grondwater:
    - We vinden 10 stoffen die in ten minste 3 grondwatermonsters boven de drinkwatersignaleringsnorm zijn aangetroffen en die afkomstig zijn van bestrijdingsmiddelen die nog steeds een toelating hebben als gewasbeschermingsmiddel of biocide binnen Nederland. Daarvan zijn 6 stoffen een herbicide of metaboliet van een herbicide.
    - We vinden 29 stoffen die in ten minste 3 grondwatermonsters boven de drinkwatersignaleringsnorm zijn aangetroffen en die afkomstig zijn van bestrijdingsmiddelen die geen toelating (meer) hebben als gewasbeschermingsmiddel of biocide binnen Nederland. Daarvan zijn 16 stoffen een herbicide of metaboliet van een herbicide.

Enkele opvallende aspecten over de landbouwkundige en economische impact:

- Fruit-, bollen- en pootaardappelteelt worden onmogelijk in GWB-gebieden met een verbod op het gebruik van bestrijdingsmiddelen. Voor bollenteelt en pootaardappelteelt speelt mee dat in deze teelten gewasbeschermingsmiddelen niet alleen worden toegepast om aanwezige ziekten en plagen te bestrijden, maar vooral om de gewassen vanwege fyto-sanitaire eisen vrij te houden van ziekten en plagen. Daarmee ligt de lat hoger.
- De grond in GWB-gebieden wordt relatief aantrekkelijker voor biologische teelten. Dit staat los van het feit of bedrijven met grond in GWB-gebieden ook werkelijk zullen omschakelen naar biologisch, omdat daar meer aspecten in meespelen zoals bijvoorbeeld kennis, arbeid en consequenties voor de bedrijfsvoering voor het gehele bedrijf.

---

# 1 Introductie

## 1.1 Aanleiding

De Tweede Kamer heeft in november 2022 een motie aangenomen waarin de regering wordt verzocht het gebruik van bestrijdingsmiddelen in grondwaterbeschermingsgebieden (GWB-gebieden) te stoppen ter bescherming van de kwaliteit van het drinkwater. De minister van LNV verzoekt Wageningen Research een impact analyse uit te voeren naar het stoppen van het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de GWB-gebieden in Nederland.<sup>2</sup>

In een brief aan de Tweede Kamer heeft de minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) aangegeven dat hij twee onderdelen wil onderzoeken naar aanleiding van deze motie (Kamerstuk 27858, nr. 605):<sup>3</sup>

1. op welke wijze het stoppen of beperken van het gebruik van bestrijdingsmiddelen GWB-gebieden juridisch vorm zou moeten krijgen
2. wat de mogelijke effecten zijn van het stoppen van het gebruik van bestrijdingsmiddelen in die gebieden. Het stoppen van het gebruik van bestrijdingsmiddelen (dat zijn zowel gewasbeschermingsmiddelen als ook biociden) heeft consequenties voor terreinbeheerders, (agrarische) ondernemers en burgers voor het beheersen van ziekten, plagen, invasieve exoten, ongedierte, etc.

Onderdeel 1 (juridische analyse) is geen onderdeel van dit rapport. In een kamerbrief van 22 september 2023 heeft de minister de Tweede Kamer daarover geïnformeerd.<sup>4</sup> De impactanalyse van onderdeel 2 is opgeknipt in twee delen, namelijk een quickscan en een verdiepende analyse. Deze rapportage betreft alleen de resultaten van de quickscan.

De quickscan is bedoeld om een eerste voorlopig inzicht te krijgen in de impact van een landelijk gebruiksverbod in deze gebieden. Hierin wordt geanalyseerd welk landgebruik en welke overschrijdingen van de drinkwatersignaleringsnorm voorkomen in GWB-gebieden en wordt een beperkte analyse uitgevoerd van de landbouwkundige en economische effecten van een landelijk gebruiksverbod.

## 1.2 Probleemstelling

In Nederland zijn waterwingebieden, GWB-gebieden en/of boringvrije zones aangewezen ter bescherming van het grondwater voor het gebruik van drinkwater. De provincies zijn het bevoegd gezag om in deze gebieden restricties te stellen aan het gebruik van gevaarlijke stoffen (waaronder gewasbeschermingsmiddelen en biociden) via provinciale omgevingsverordeningen. Zo geldt in waterwingebieden een verbod op het gebruik van bestrijdingsmiddelen en kunnen provincies ook restricties opleggen aan het gebruik ervan in de grondwaterbeschermingsgebieden indien dit nodig is voor de bescherming van drinkwater. In sommige GWB-gebieden mogen bestrijdingsmiddelen (gewasbeschermingsmiddelen en biociden) gebruikt worden, wat ervoor kan zorgen dat een deel van deze stoffen de waterketen en dus mogelijk bronnen van drinkwater kunnen bereiken. Wel gelden er in GWB-gebieden al beperkingen voor het gebruik van sommige bestrijdingsmiddelen, welke voortvloeien uit de eigenschappen van stoffen en die voorschreven zijn in de toelating van bestrijdingsmiddelen door het CTGB. In het toelatingsbeleid wordt getoetst op risico's van uitspoeling, waardoor uitspoelingsgevoelige middelen geen toelating hebben in GWB-gebieden, zie paragraaf 1.4.4.

Motie nr. 587 van Tjeerd de Groot roept het kabinet op tot een algeheel verbod op het gebruik van bestrijdingsmiddelen in GWB-gebieden. Er bestaat op dit moment echter onvoldoende inzicht om te kunnen

---

<sup>2</sup> Kamerstuk 27858, nr. 587 | Overheid.nl > Officiële bekendmakingen (officielebekendmakingen.nl).

<sup>3</sup> Kamerstuk 27858, nr. 605 | Overheid.nl > Officiële bekendmakingen (officielebekendmakingen.nl).

<sup>4</sup> [Gewasbeschermingsbeleid | Tweede Kamer der Staten-Generaal](#)

beoordelen of een generiek verbod op het gebruik van bestrijdingsmiddelen in GWB-gebieden van rijkswege geschikt, noodzakelijk en evenredig is. Dit in aanvulling op:

1. het al bestaande verbod in waterwingebieden
2. de bevoegdheid van provincies om restricties op te leggen aan het gebruik van bestrijdingsmiddelen in GWB-gebieden
3. beperkingen in de gebruiksvoorschriften van bestrijdingsmiddelen zoals bepaald door het Ctgb.

## 1.3 Doelstelling

Om te kunnen beoordelen of een verbod op het gebruik van bestrijdingsmiddelen binnen GWB-gebieden geschikt, noodzakelijk en evenredig is, heeft deze quickscan drie doelstellingen: 1) het in kaart brengen van het landgebruik in de GWB-gebieden, 2) de historische kwaliteit van grondwater in GWB-gebieden in termen van de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen en hun afbraakproducten in kaart brengen, en 3) de landbouwkundige en economische impact van een dergelijk verbod inventariseren.

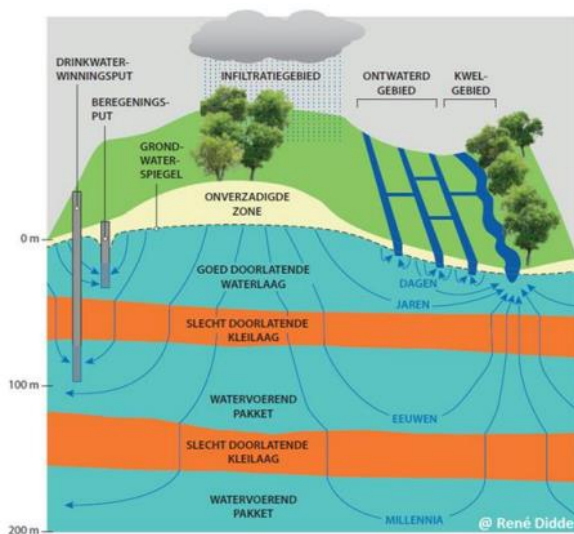
### Doelgroep

De doelgroep bestaat uit de Nederlandse overheid (het ministerie van LNV en het ministerie van I&W), de provincies, de drinkwatermaatschappijen, de waterschappen, en bedrijven en particulieren die in GWB-gebieden gevestigd zijn.

## 1.4 Achtergrond

### 1.4.1 Het grondwatersysteem

De diepe ondergrond van Nederland bestaat uit een afwisseling van goed doorlatende zand en grind lagen en slecht doorlatende lagen van klei, leem of hard gesteente. Het grondwater stroomt vooral door de goed doorlatende lagen. Vanuit hoger gelegen gebieden infiltreert regenwater en oppervlaktewater via het ondiepe grondwater naar de diepere watervoerende lagen. In lager gelegen kwelgebieden vindt juist stroming vanuit ondiepere watervoerende lagen naar de oppervlakte plaats (kwel), en vormt daarmee een belangrijke bron voor de afvoer van beken (figuur 1.1). De meeste drinkwater onttrekkingsputten bevinden zich in de diepere watervoerende lagen, waardoor het een lange tijd kan duren voordat water terechtkomt in een onttrekkingsput. Er zijn echter ook onttrekkingsputten die zich in de bovenste goed doorlatende laag bevinden.

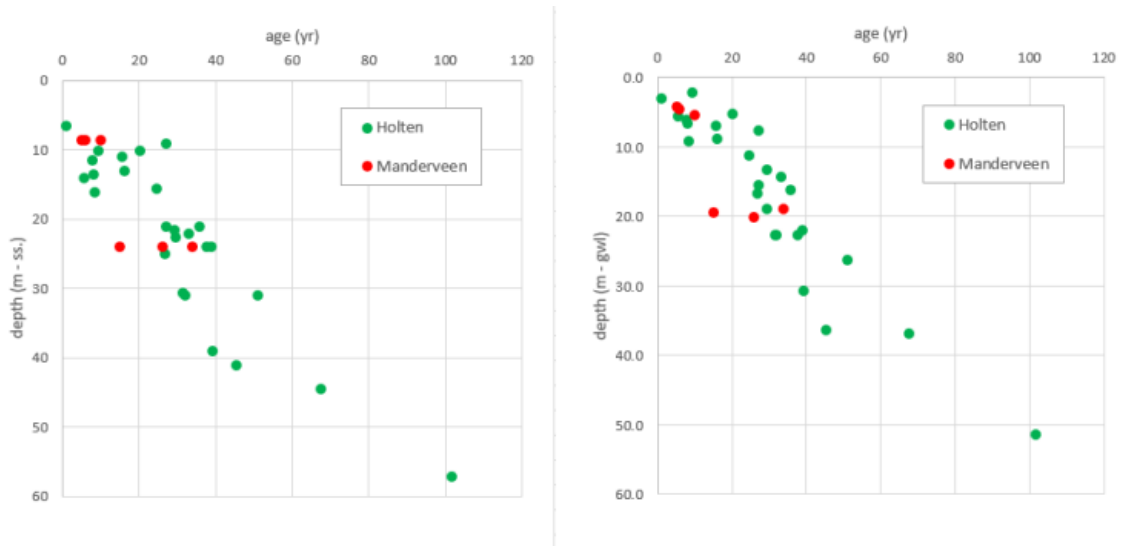


**Figuur 1.1** Schematische weergave van een grondwatersysteem met infiltratie- en kwelgebieden, grondwaterspiegel, grondwaterstroming en goed doorlatende en slecht doorlatende lagen, en twee typen innamepunten

Bron: René Didde (2021).



Grondwater is een traag systeem. Het grondwater in de diepere ondergrond kan van honderden tot duizenden jaren in ouderdom variëren. In figuur 1.2 is ter illustratie voor 2 waterwinningen; Holten en Manderveen, de leeftijd van het water geplot tegen de diepte. Hieruit blijkt dat hoe dieper de meting, hoe ouder het water is. Op de maximaal gemeten diepte is het water circa 100 jaar oud. Preventieve maatregelen die nu genomen worden, hebben dus pas vele jaren later effect bij het onttrekkingspunt (RIVM, 2020).<sup>5</sup>



**Figuur 1.2** Indicatie leeftijd van het grondwater en diepte in waarnemingsputten in de nabijheid van 2 waterwinningen

Bron: Kruijne et al. (2023).<sup>6</sup>

#### 1.4.2 Bestrijdingsmiddelen

Om onduidelijkheid te voorkomen, beginnen we hier met een definitie van de term bestrijdingsmiddelen. Onder bestrijdingsmiddelen verstaan wij gewasbeschermingsmiddelen en biociden (figuur 1.3). Werkzame stoffen zijn de actieve bestanddelen van bestrijdingsmiddelen (zogenaamde actieve stoffen), en zijn daarom essentieel voor de werking tegen schadelijke organismen. Een uitzondering daarop zijn groeiregulatoren, die wel een toelating nodig hebben, maar werken op de plant voor bijvoorbeeld kiemremming of groeiremming. Deze groep is in de quickscan buiten beschouwing gelaten. Hulpstoffen worden toegevoegd om het bestrijdingsmiddel veilig en efficiënt te kunnen toepassen.

Bestrijdingsmiddelen zijn meestal producten bestaande uit een of meer werkzame stoffen en hulpstoffen. Werkzame stoffen kunnen gesynthetiseerde stoffen zijn en stoffen van natuurlijke oorsprong (plantenextracten, feromonen). Daarnaast kunnen micro-organismen worden ingezet als bestrijdingsmiddel. In de biologische teelt mogen ook werkzame stoffen van natuurlijke (mineralen) en biologische oorsprong, micro-organismen en biologische bestrijders worden toegepast. Alleen als laatstgenoemde biologisch bestrijders macro-organismen zijn (bijvoorbeeld sluipwespen), vallen deze buiten het bereik van deze motie.

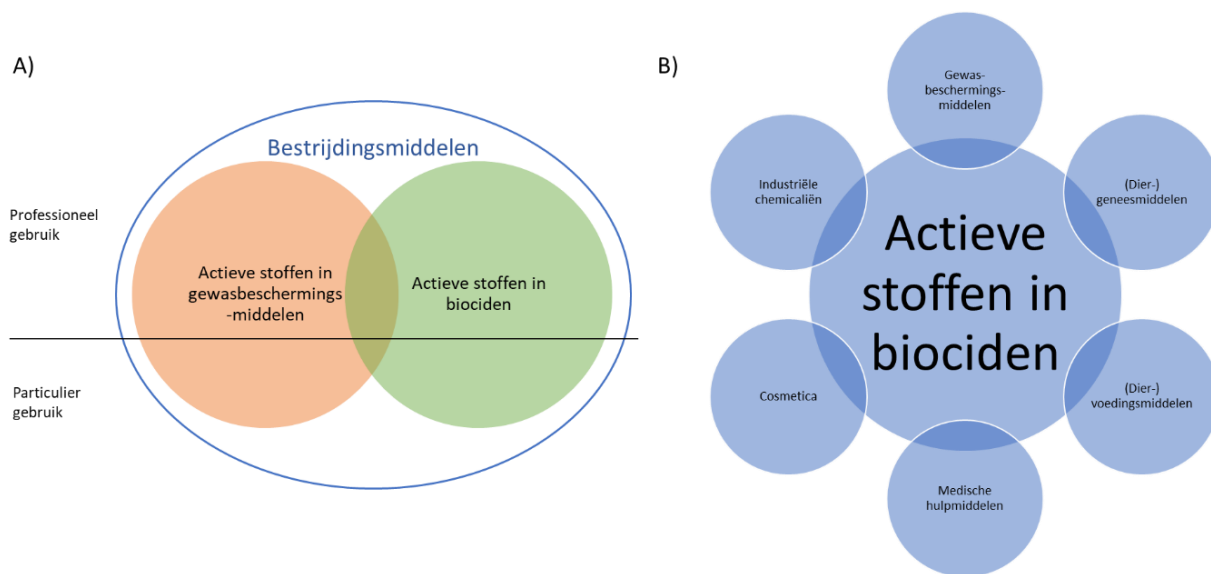
Voordat een bestrijdingsmiddel op de markt geplaatst kan worden, moet de actieve stof zijn toegelaten in de EU. Vervolgens kan iedere lidstaat zelf specifieke middelen toelaten. Het College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (Ctgb) is binnen Nederland verantwoordelijk voor de beoordeling van de veiligheid van gewasbeschermingsmiddelen en biociden voor mens, dier en milieu. In de toelating worden ook de effecten van de afbraakproducten meegenomen.

<sup>5</sup> <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2020-0179.pdf>

<sup>6</sup> <https://edepot.wur.nl/585273>

Gewasbeschermingsmiddelen en biociden die veilig zijn bevonden mogen worden verkocht en toegepast. Op de website van het Ctgb is een lijst beschikbaar met de op dit moment toegelaten bestrijdingsmiddelen.<sup>7</sup> Het is echter belangrijk om op te merken dat er in het grondwater ook middelen terug te vinden zijn die niet (meer) zijn toegelaten, of die ook zijn toegelaten onder andere wettelijke kaders. Sommige werkzame stoffen in biociden kunnen namelijk ook worden toegepast in producten die onder andere wettelijke kaders vallen<sup>8</sup> (figuur 1.3). Dit maakt het moeilijk om te herleiden welk specifiek gebruik, vallend onder welke wettelijke kaders, de bron is van een stof die in het veld wordt waargenomen. Dit maakt het aanpakken van de (mogelijke) emissie van deze stoffen ook erg complex.

Bestrijdingsmiddelen kunnen dus toegelaten zijn als gewasbeschermingsmiddel en/of als biocide, en voor professioneel of niet professioneel gebruik of voor beiden, ieder met zijn eigen regels. Dit is voor ieder product afzonderlijk gedefinieerd door het Ctgb. Glyfosaat is bijvoorbeeld een herbicide dat op dit moment wel door professionele gebruikers zoals boeren gebruikt mag worden, maar niet door particulieren. Voor 2023 mocht glyfosaat ook door particulieren gekocht en gebruikt worden. Een ander voorbeeld betreft de stof imidacloprid. Imidacloprid is een insecticide dat zijn toelating in de EU als gewasbeschermingsmiddel in 2020 heeft verloren. Imidacloprid is echter wel nog steeds toegelaten als biocide, en kan daarom zowel particulier als professioneel gebruikt worden om insecten te bestrijden door middel van bijvoorbeeld vlooiënbanden en lokdoosjes. Een schematisch overzicht van de overlap tussen actieve stoffen in gewasbeschermingsmiddelen en biociden, in biociden en in producten die binnen andere wettelijke kaders zijn toegelaten, en in professioneel en particulier gebruik is weergegeven in figuur 1.3. Deze quickscan richt zich echter voornamelijk op het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen voor landbouwkundige toepassingen.



**Figuur 1.3** Grafische weergave van A) de actieve stoffen die als gewasbeschermingsmiddelen en biociden zijn toegelaten, en de overlap daartussen, en B) de overlap tussen actieve stoffen die zowel als biocide als binnen andere wettelijke kaders zijn toegelaten

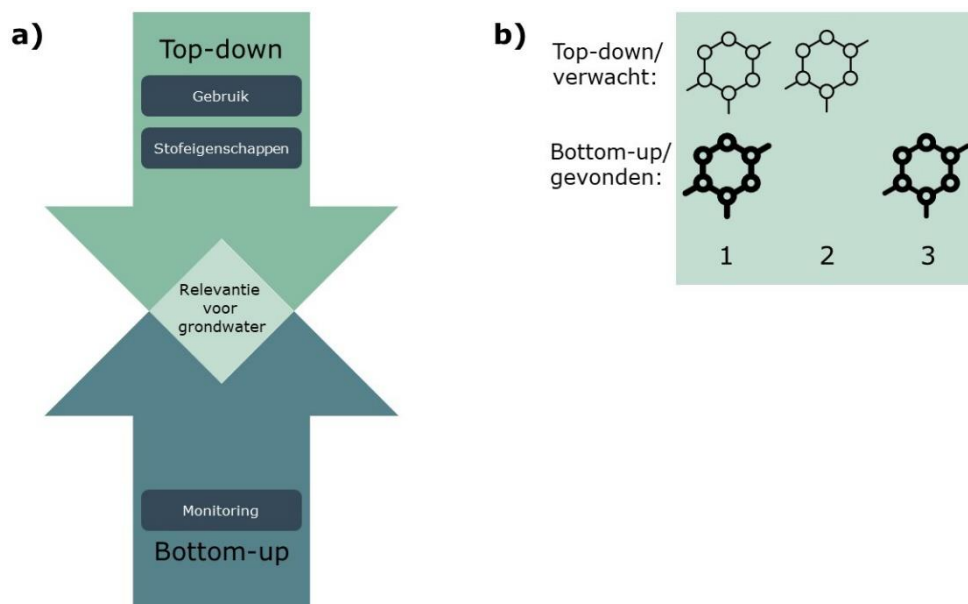
Noot: Als het in dit rapport gaat over de monitoring van bestrijdingsmiddelen, wordt er gesproken in termen van stoffen. Hiermee refereren we naar de actieve stof en/of afbraakproducten daarvan, nooit naar een specifiek bestrijdingsmiddel, aangezien het onmogelijk is om te herleiden van welke specifiek product (bestrijdingsmiddel) een gemeten stof afkomstig is.

<sup>7</sup> <https://pesticidesdatabase.ctgb.nl/en/authorisations>

<sup>8</sup> <https://www.stowa.nl/deltafacts/waterkwaliteit/kennisimpuls-waterkwaliteit/biociden>

### 1.4.3 Relevantie van bestrijdingsmiddelen voor de waterketen

Om een volledig beeld te krijgen van de totale belasting van het grondwater door bestrijdingsmiddelen, worden idealiter een top-down- en een bottom-upbenadering met elkaar gecombineerd (figuur 1.4). In het algemeen is een top-downbenadering gebaseerd op een holistische manier van denken, waarbij een probleem wordt uitgewerkt vanuit algemene (bijvoorbeeld biologische, natuurkundige, chemische) principes. Bij een bottom-upbenadering begint het uitwerken van een probleem bij de kleinste, individuele elementen of details, waarna geleidelijk aan naar boven wordt gewerkt. Voor de tweede doelstelling van dit onderzoek staat de (mogelijke) relevantie van bestrijdingsmiddelen en hun afbraakproducten centraal. Via een top-downbenadering kan de mogelijke relevantie van bestrijdingsmiddelen en hun afbraakproducten beoordeeld worden aan de hand van de omvang waarmee deze middelen gebruikt worden aan de ene kant, en stofspecifieke eigenschappen aan de andere kant. Via een bottom-upaanpak kan er middels veldmetingen (monitoring) achterhaald worden welke stoffen er in het grondwater terecht zijn gekomen. Beide aanpakken vullen elkaar aan (zie figuur 1.4), maar hebben ook een aantal nadelen. Een nadeel van de top-downaanpak is de hoge informatiebehoefte waar vaak niet (of onvoldoende) aan kan worden voldaan. Data omtrent het gebruik (i.e. dosering, locatie, jaar van toepassing) van bestrijdingsmiddelen zijn bijvoorbeeld niet altijd beschikbaar of volledig. De bottom-upaanpak vereist daarentegen weer een goede monitoring van bestrijdingsmiddelen in het grondwater. Hoewel een breed aantal gewasbeschermingsmiddelen regelmatig wordt gemonitord, is dit voor biociden die geen overlap hebben met gewasbeschermingsmiddelen in mindere mate het geval.



**Figuur 1.4** A) Schematische weergave van de top-down- en bottom-upweergave, en B) schematische weergave van de 3 mogelijke situaties die het combineren van een top-down- met een bottom-upaanpak ondervangen: 1) Stof verwacht met behulp van gebruik + stoffeigenschappen wordt inderdaad teruggevonden in monitoring, 2) Stof verwacht met behulp van gebruik + stoffeigenschappen wordt niet aangetroffen of gemist door monitoring (bijvoorbeeld. geen onderdeel van meetprogramma, verkeerde moment gemeten), en 3) Stof wordt nu niet (meer) gebruikt, maar wordt nog steeds teruggevonden (historisch gebruik)

### 1.4.4 Uitspoelingsgevoeligheid

Bij de toelating van een gewasbeschermingsmiddel of biocide vindt er een toets plaats door het Ctgb op de gevoeligheid voor uitspoeling van een stof naar het grondwater. In de beoordeling van het uitspoelingsrisico wordt het begrip 'reasonable worst case' gedefinieerd als het ruimtelijk 90-percentiel van de langjarig gemiddelde uitspoelingsconcentratie in het gebied waar het gewasbeschermingsmiddel (de actieve stof)

---

mogelijk wordt toegepast (Ctgb evaluation manual).<sup>9</sup> Dit resultaat wordt vergeleken met de norm 0,1 µg/L (actieve stof of relevante metaboliet). Omdat grondwaterbeschermingsgebieden gemiddeld genomen kwetsbaarder zijn voor uitspoeling van stoffen dan het totale landbouwgebied, geldt voor deze gebieden een veiligheidsfactor 10. Stoffen kunnen dus niet in deze gebieden worden toegelaten als de berekende concentratie voor het gebruiksoppervlak groter dan 0,01 µg/L is. Niet alle metabolieten van een werkzame stof zijn relevant volgens de systematiek die Ctgb hanteert in de beoordeling. Zo geldt er een ondergrens voor de vormingsfractie uit de moederstof. Voor specifieke metabolieten met een humaan-toxicologisch niet-relevantverklaring geldt bovendien de signaleringsnorm 1,0 µg/L. Dat is een factor 10 hoger dan de signaleringsnorm die in deze fase van dit onderzoek is gehanteerd voor alle stoffen. Er zijn middelen op basis van een werkzame stof die in het milieu wordt omgezet in een metaboliet waarvan de verwachte uitspoelingsconcentratie hoger is dan de signaleringsnorm 0,1 µg/L. Als die metaboliet een humaan-toxicologisch niet-relevantverklaring heeft en de verwachte uitspoelingsconcentratie lager is dan 1 µg/L kan het middel een toelating krijgen. Het is dan wel te verwachten dat deze stof later in meetbare concentraties in het grondwater voorkomt op een diepte van 1 meter. Of de metaboliet ook in diepere lagen in meetbare concentraties wordt aangetroffen, hangt af van diverse afbraakprocessen.

Nadat een stof op of in de bodem terecht komt kan deze uitspoelen met het regenwater naar het (diepere) grondwater. Naast dit zogenaamde convectief transport spelen ook andere processen een rol. Dit zijn bijvoorbeeld processen als het oplossen in het bodemvocht, diffusie, vervluchtiging, afbraak van de stof, ionisatie en adsorptie aan bodemcomponenten. De twee belangrijkste processen die de mate van uitspoeling van een stof bepalen, en daarmee de potentie of een stof wordt aangetroffen op grotere diepte, zijn afbraak in de bodem en de adsorptie aan bodemcomponenten.

Stoffen kunnen deels afgebroken worden onder invloed van photolyse, microbiële activiteit en de aanwezigheid van zuurstof. De afbraaksnelheid is ook afhankelijk van het type stof, dit wordt uitgedrukt in de halfwaardetijd in bodem, DT50. De stof kan ook onder anaerobe omstandigheden afbreken zoals door een katalytische reactie (reductie) met opgelost ijzer en aan grondgebonden ijzer, onder sulfaat reducerende condities en methanogene condities. Dit soort reacties zijn soms van microbiële aard maar niet uitsluitend.<sup>10</sup> Halfwaardetijden van actieve stoffen van gewasbeschermingsmiddelen en biociden worden bepaald met behulp van labstudies waarbij de afbraak in meerdere typen bodems wordt gemeten (OECD 307).<sup>11</sup> De range van DT50 in bodem van huidige toegelaten actieve stoffen is 0,001-500 dag (Adriaanse et al. in prep). Het hangt echter van de chemische (aerob/anaerob, redoxtraject, zuurgraad) en microbiële omstandigheden af wat de uiteindelijke afbraaksnelheid is van een stof op verschillende diepten in de bodem.

Gewasbeschermingsmiddelen kunnen ook geadsorbeerd worden aan kleimineralen, ijzer- en ijzerhydroxiden en organische stof dat in de bodem aanwezig is. Sommige stoffen zijn zeer sorptief waardoor ze zich direct binden aan het organische materiaal in de bodem en niet detecteerbaar zijn in het bodemvocht. Vanuit deze geadsorbeerde situatie kan er wel nalevering plaatsvinden naar het grondwater. In grondwatermodellen wordt er daarom vaak gerekend met een zogenaamde retardatie-coëfficiënt, R. Deze coëfficiënt geeft de reductie in transportsnelheid weer die wordt veroorzaakt door adsorptie ten opzichte van het transport van het water. Voor sterk adsorberende stoffen kan de waarde van R groot zijn. Dit kan betekenen dat er nog duizenden jaren kan worden na geleverd vanuit lagen met bijvoorbeeld een hoog organische stofgehalte. Het is daarmee niet zo dat wanneer de bron van bestrijdingsmiddelen in een GWB-gebied vervalt, het terugvinden van stoffen in de drinkwaterwinningen dan na 100 jaar beëindigd zal zijn. Het concentratieniveau zal naar verwachting wel veel lager zijn.

#### 1.4.5 Ligging van GWB-gebieden

Een studie van Janssen en Ball (2020) laat zien dat de GWB-gebieden niet precies overeenkomen met de intrekgebieden van een waterwinning. De studie is uitgevoerd met het Landelijke Hydrologisch Model (LHM). De 2 kaarten in figuur 1.5 illustreren het verschil. De linker laat de GWB-gebieden zien en de rechter de intrekgebieden. De intrekgebieden zijn groter dan de GWB-gebieden. Dit komt omdat de intrekgebieden ook

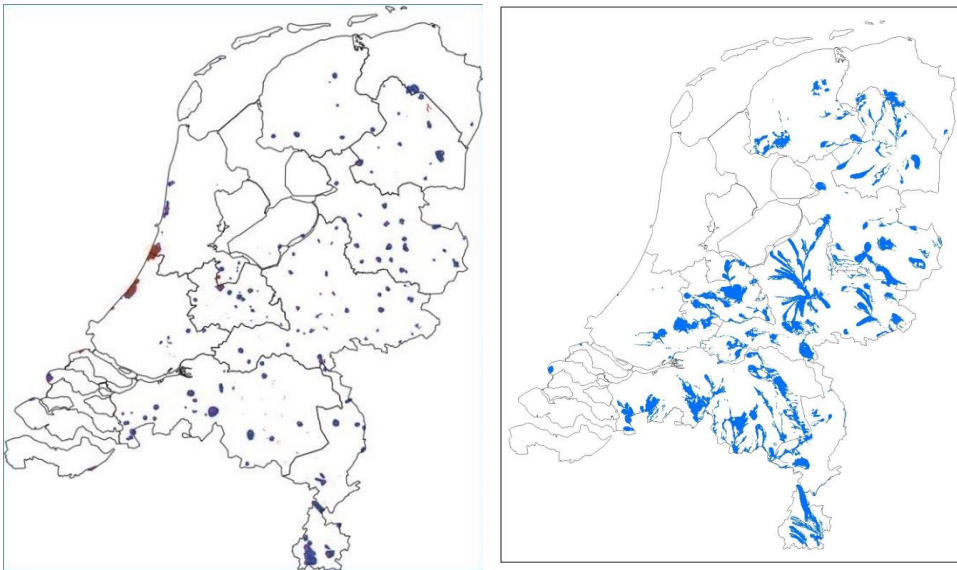
---

<sup>9</sup> <https://english.ctgb.nl/plant-protection/assessment-framework/evaluation-manuals>

<sup>10</sup> <https://edepot.wur.nl/33130>

<sup>11</sup> [https://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-307-aerobic-and-anaerobic-transformation-in-soil\\_9789264070509-en](https://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-307-aerobic-and-anaerobic-transformation-in-soil_9789264070509-en)

reistijden groter dan 100 jaar meenemen, maar ook omdat in deze modelstudie de geohydrologische eigenschappen van de locaties zijn meegenomen, terwijl de exacte grenzen van GWB-gebieden soms aan de hand van kadastrale kenmerken zijn bepaald. Dit kan betekenen dat wanneer het gebruik van bestrijdingsmiddelen stopt, dat er van buiten het GWB gebied er nog stoffen in de onttrekkingsput kan komen.



**Figuur 1.5** Links GWB-gebieden en rechts grondwaterintrek gebieden  
Bron: Janssen en Ball (2020).<sup>12</sup>

## 1.5 Aanpak

Zoals aangegeven in paragraaf 1.1. is het onderzoek opgesplitst in twee fases: een quickscan die inzicht geeft in de eerste bevindingen van het onderzoek (fase 1), zo mogelijk gevolgd door een verdiepende fase (fase 2). In overleg met LNV is besloten om binnen de quickscan alleen de bottom-upaanpak toe te passen en niet de top-downbenadering. Dit betekent voor de doelstelling dat we alleen via beschikbare monitoringsgegevens inzichtelijk hebben gemaakt welke stoffen in het grondwater aanwezig zijn. Aangezien de top-downbenadering ontbreekt binnen de quickscan zal het resulterende beeld van de grondwaterkwaliteit wellicht nog niet volledig zijn. Zo zijn er mogelijk bepaalde stoffen die niet zijn opgenomen in monitoringsprogramma's, of zijn er wellicht stoffen waarvan pas in de toekomst zal blijken of ze tot problemen gaan leiden (figuur 1.2B). Voor de doelstelling blijft de quickscan beperkt tot alleen een kwalitatieve beschrijving van de landbouwkundige en economische impact, en zal deze voornamelijk gebaseerd worden op *expert judgement*, door een team van specialisten op dit gebied uit de verschillende sectoren. Hiervoor hebben ze zich gebaseerd op ervaring en onderzoek uitgevoerd in het verleden.

In de verdiepende analyse zal de top-downbenadering (gebaseerd op een combinatie van gebruik gegevens en stofeigenschappen) mee worden genomen, zodat de quickscan daarmee verdiept en uitgebreid kan worden tot een integrale impactanalyse.

In de quickscan zijn de onderzoeksvragen:

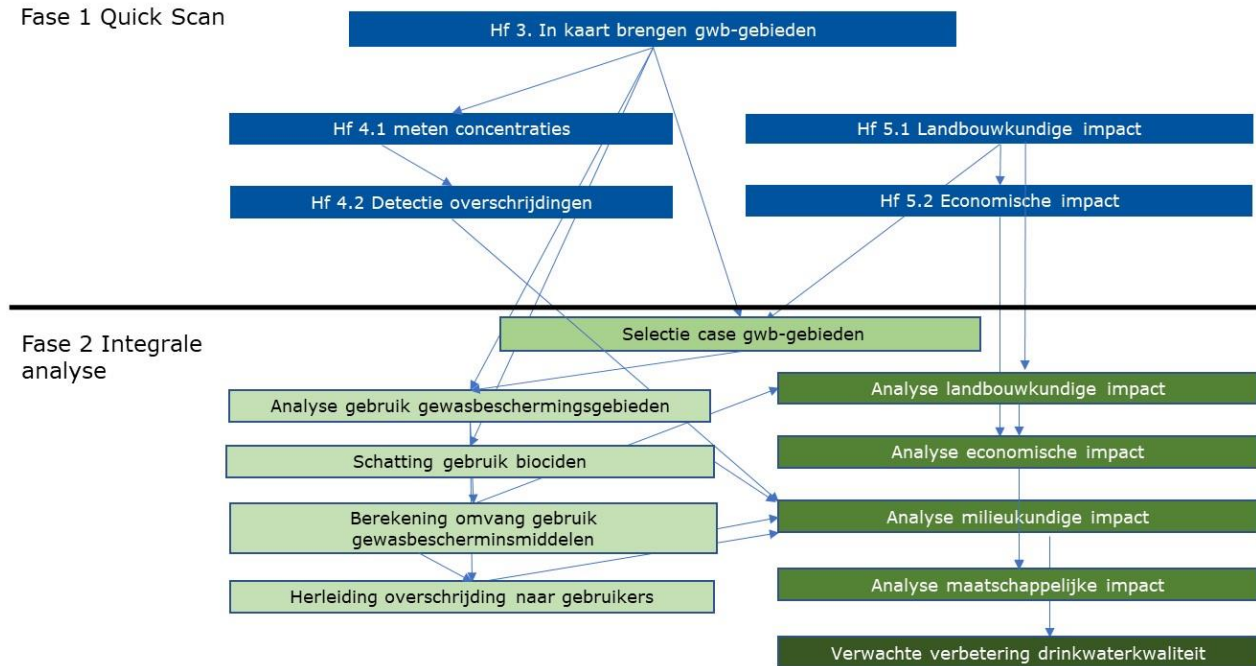
- Wat zijn de GWB-gebieden en welke landgebruiksactiviteiten vinden er plaats in de GWB-gebieden?
- Wat zijn de monitoringsdata en de waardeoverschrijdingen per GWB-gebied?
- Wat zijn kwalitatief, en indien mogelijk, kwantitatief de landbouwkundige en economische gevolgen van een verbod van het gebruik van bestrijdingsmiddelen voor de belangrijkste gewassen?

<sup>12</sup> Janssen, G en S. Ball, 2020. Intrekgebieden van de Nederlandse drinkwaterwinningen berekend met LHM 3.4.0. Deltares rapport, oktober 2020.

In de verdiepende analyse zijn de onderzoeksvragen:

- Wat is een representatieve selectie van GWB-gebieden voor verdiepend onderzoek in fase 2?
- Wat zijn kwantitatief de landbouwkundige, economische, milieukundige en maatschappelijke gevolgen en wat zijn de gevolgen daarvan voor drinkwaterbedrijven?

Dit rapport betreft alleen de quickscan. Tussen de quickscan en de verdiepende analyse vindt een go – no go beslissing plaats. Een overzicht van de fasen, de activiteiten daarbinnen en de onderlinge relaties is weergegeven in figuur 1.1.



**Figuur 1.6** Overzicht van de activiteiten per fase en onderlinge relatie. Fase 1 is deze quickscan (blauwe vakjes verwijzen naar de hoofdstukken). Fase 2 is de verdiepende integrale vervolgfase (groene vakjes zijn de onderzoeksonderwerpen)

## 1.6 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de methoden beschreven voor het in kaart brengen van het landgebruik (paragraaf 2.1), de watermetingen (paragraaf 2.2) en de landbouwkundige en economische impactanalyses (paragraaf 2.3). In hoofdstuk 3 worden vervolgens de resultaten van het landgebruik getoond. In hoofdstuk 4 komen de resultaten van de grondwatermetingen naar voren. En in hoofdstuk 5 worden de resultaten van de landbouwkundige (paragraaf 5.1) en economische (paragraaf 5.2) impactanalyses weergegeven. In hoofdstuk 6 worden de voornaamste bevindingen bediscussieerd, gevolgd door de conclusies en aanbevelingen in respectievelijk hoofdstuk 7 en 8.

---

## 2 Methode

### 2.1 Landgebruik

Om het landgebruik in GWB-gebieden in kaart te brengen zijn vier topografische bronnen gecombineerd, namelijk:

1. Basisregistratie Gewaspercelen (BRP, 2022)
2. Landelijk Grondgebruik Nederland (LGN, 2020)
3. Bestand bodemgebruik van het CBS (BBG, 2017) en
4. Basisregistratie Grootchalige Topografie (BGT, 2022).

De BRP levert de volgende data:

Het landgebruik binnen het GWB-gebied wordt toebedeeld voor elke 5 m x 5 m (=pixel) binnen de grenzen van het gebied. Voor de toedeling van het landgebruik voor een oppervlakte van 5 m x 5 m wordt onder andere gebruikgemaakt van Basisregistratie Gewaspercelen (BRP, 2022); deze bevat perceelinformatie zoals locatie, gebruiker en areaal gras, mais, aardappelen, etc. Hierbij zijn (delen van) percelen genomen binnen de grenzen van het beschermingsgebied. Een perceel kan gedeeltelijk in een GWB-gebied liggen. De meeste van door boeren opgegeven percelen in de BRP hebben agrarische bestemming (zoals grasland en bouwland), daarnaast bevat het bestand ook randen, poelen en overige zonder landbouwkundige bestemming.

Voor water wordt gebruikgemaakt van Landelijk Grondgebruik Nederland (LGN, 2020) en Bestand bodemgebruik (BBG) van het CBS (BBG, 2017). Deze twee bronnen hebben landgebruik voor water, glas(tuinbouw), bebouwing, bedrijven, wegen, spoor, bos en natuur. LGN heeft bovendien ook gegevens grasbedekking en BBG omvat de locaties van sportterreinen, volkstuinten, parken en recreatie. Zie referenties in 'Bronnen en Literatuur' voor meer informatie over landgebruik die elke bron bevat waarvan in deze studie enkele items zijn gebruikt, uitgezonderd BRP die volledig is gebruikt.

Voor de pixels in de GWB-gebieden die niet door BRP en water ingevuld zijn, worden achtereenvolgens aangevuld met:

- de topografische bron 'Sportterrein' van BBG
- de bron 'Glastuinbouw' van LGN en BBG
- grasbedekking langs wegen, groenvoorziening etc. van de Basisregistratie Grootchalige Topografie (BGT, 2022; van deze landgebruik dataset alleen gras genomen)
- bebouwing en bebouwd terrein van BBG en LGN
- bossen en natuur van BBG en LGN
- recreatie en volkstuinten van BBG
- overig gebruik (bijvoorbeeld kale grond, zoutwater) van LGN.

Na toedeling heeft elke 5 m x 5 m een landgebruik toegekend gekregen.

Aan elke 5 m x 5 m is een grondsoort toegekend op basis van de locatie op de Grondsoortenkaart bij het uitvoeringsbesluit Meststoffenwet (Alterra, 2009). Hiermee kan voor elk GWB-gebied bepaald worden welk percentage van de oppervlakte bestaat uit zand, klei, veen of löss.

---

## 2.2 Watermetingen

### 2.2.1 De Grondwateratlas

Voor het in kaart brengen van de watermetingen is er binnen dit onderzoek gebruik gemaakt van de Grondwateratlas voor bestrijdingsmiddelen versie 3.3.2 (zie bijlage 1, Kruijne et al., 2023). De Grondwateratlas bevat een verzameling van monitoringactiviteiten uitgevoerd door provincies en drinkwaterbedrijven over de laatste decennia. De Grondwateratlas bevat geen informatie over de achtergrond en de doelen van deze monitoringactiviteiten, hoewel deze uiteenlopend kunnen zijn. De hoeveelheid meetresultaten van beide groepen bronhouders in de Grondwateratlas is ongeveer gelijk.

Monitoringsgegevens, verkregen door provincies en drinkwaterbedrijven van filters met een filterlengte van minder dan 0,1 m en van meer dan 5 meter, zijn niet in de Grondwateratlas opgenomen. De Grondwateratlas is ontwikkeld met als doel om alle relevante resultaten van reguliere monitoringactiviteiten omtrent bestrijdingsmiddelen te ontsluiten voor gebruik in de toelating. Hiervoor is het belangrijk dat stoffen gerelateerd kunnen worden aan het (recente) landgebruik. Deze relatie wordt onzekerder naarmate de filterlengte langer (>5 m) wordt. Om deze reden zijn alleen monitoringsgegevens verkregen van filters met een filterlengte tussen de 0,1 en 5 meter in de Grondwateratlas opgenomen.

De Grondwateratlas bevat meetresultaten van 555 werkzame stoffen en metabolieten van bestrijdingsmiddelen die een toelating hebben (gehad) op de Nederlandse markt. In totaal omvat de Grondwateratlas ruim 28 duizend grondwatermonsters afkomstig van regulier en projectmatig uitgevoerde monitoringactiviteiten met uiteenlopende doelen. Hierdoor laten de monitoringresultaten een aanzienlijke variatie zien in bemonsteringspatronen over ruimte, diepte, tijd, frequentie, en ook in het aantal en type stoffen die zijn gemonitord.

De meetresultaten zijn verkregen uit waarnemingsputten. Deze putten bestaan normaliter uit een aantal filters, ieder filter op zijn eigen diepte (meetpunten met een boven- en ondergrens). We refereren aan een bemonstering van een specifieke filter op een specifieke monsterdatum met de term grondwatermonster. Een grondwatermonster wordt vaak op meerdere stoffen gecontroleerd. Een meetresultaat kan een limietwaarde zijn of een gemeten concentratie. Een limietwaarde kan een detectielimiet (LOD), bepaalbaarheidsgrens (LOQ), of een rapportagegrens (LOR) zijn.

### 2.2.2 Bewerking en interpretatie van de meetresultaten

Allereerst hebben we de relevante meetpunten van de Grondwateratlas geselecteerd door te kijken welke meetpunten van de Grondwateratlas binnen de GWB-gebieden vallen zoals deze zijn gekarteerd door het RIVM (2022). Vervolgens hebben we de geselecteerde data vanuit twee oogpunten geanalyseerd: 1) om inzicht te krijgen in wat er is gemonitord, en 2) om inzicht te krijgen waar overschrijdingen hebben plaatsgevonden.

Voor het eerste oogpunt hebben we getracht om duidelijk te krijgen wat (hoeveel grondwatermonsters, hoeveel stoffen), waar (in welk GWB-gebied) en wanneer is gemeten. Het doel hiervan is niet om het exacte monitoringsplan inzichtelijk te maken, maar om de variatie in het aantal grondwatermonsters en het aantal stoffen gemeten per grondwatermonsters tussen de verschillende meetpunten en tussen de verschillende GWB-gebieden inzichtelijk te maken. Dit is belangrijk, omdat het monitoringsplan grotendeels bepalend is voor de resultaten. In andere woorden, je kunt pas iets vinden als er ook naar wordt gezocht.

Een deel van de monitoring door drinkwaterbedrijven valt onder de wettelijke verplichting uit de Drinkwaterwet. Hiervoor wordt het protocol monitoring en toetsing drinkwaterbronnen KRW gebruikt,<sup>13</sup> en de resultaten hiervan worden in de REWAB-database<sup>14</sup> verzameld. Voor het wettelijk verplichte deel van de monitoring worden het gemengd ruwwater bemonsterd (opgemaakt uit een combinatie van meerdere individuele onttrekkingsputten). Aangezien dit water niet afkomstig is van individuele putten, en het ook

---

<sup>13</sup> <https://iplo.nl/thema/water/gebruiksfuncties-water/bronnen-drinkwater/@178632/protocol-monitoring-toetsing-drinkwaterbronnen-krw/>

<sup>14</sup> <https://www.kwrwater.nl/tools-producten/rewab/>



---

wordt opgepompt middels filters met een lange filterlengte, kan het water niet gekoppeld worden aan landgebruik. Om deze reden hebben we besloten dat de REWAB-database niet bij de doelen van deze quickscan aansluit, en is deze data niet opgenomen in de quickscan.

Drinkwaterbedrijven voeren naast hun wettelijke verplichting aanvullende monitoring uit ten behoeve van kwaliteitsbewaking van de grondstof voor drinkwaterproductie en bronbescherming. Elk bedrijf maakt hierin eigen keuzes wat betreft GWB-gebieden, meetlocaties, meetfrequenties en stoffenpakketten. Vanwege de risicogerichte sturing van de aanvullende monitoring is er een globaal patroon dat meetfrequenties zijn verhoogd indien ongewenste kwaliteitsontwikkelingen zich voordoen of worden verwacht.

Monitoring door provincies word grotendeels uitgevoerd onder de wettelijke verplichting om te voldoen aan de Kaderrichtlijn Water. Hierdoor verwachten we minder verschillen in het monitoringsplan van verschillende provincies vergeleken met de verschillende drinkwaterbedrijven. Echter, er blijken ook tussen provincies soms nog belangrijke verschillen te zitten, en is het dus belangrijk om te begrijpen welke data er in de Grondwateratlas zijn opgenomen.

Om dit inzichtelijk te maken hebben we per GWB-gebied de volgende drie indicatoren bepaald en gevisualiseerd:

- Aantal grondwatermonsters variërend over tijd (paragraaf 4.1.2)
- Aantal gemonitorde bestrijdingsmiddelen per grondwatermonster (paragraaf 4.1.3)
- Concentraties bestrijdingsmiddelen aangetroffen (paragraaf 4.1.4)

Om inzicht te krijgen waar overschrijdingen hebben plaatsgevonden, hebben we gekozen om naar de twee relevante normen uit het drinkwaterbesluit<sup>15</sup> te kijken:

1. de drinkwatersignaleringsnorm van 0,1 µg/L per actieve stof, en
2. de somconcentratie van 0,5 µg/l voor de totale (som) concentratie aan actieve stoffen.

Hiervoor hebben we voor de eerste waarde per grondwatermonster gekeken of er individuele stoffen zijn die de drinkwatersignaleringsnorm van 0,1 µg/L overschrijden. Voor de tweede waarde hebben we eerst grondwatermonsters geselecteerd waar naar meerdere stoffen is gezocht, omdat in een grondwatermonster waar maar naar één of enkele stoffen is gezocht je eigenlijk niet kunt spreken over een somconcentratie. Voor de grondwatermonsters waarin naar ten minste 10 stoffen is gezocht, hebben we gekeken of de somconcentratie (de totale concentratie aan bestrijdingsmiddelen) hoger is dan 0,5 µg/l. Voor beide waarden laten we resultaten zien (hoofdstuk 4) waarbij een aantal afbraakproducten (metabolieten) van bestrijdingsmiddelen die frequent worden gevonden in het grondwater, maar waarvan is vastgesteld dat deze voor mensen geen schadelijke neveneffecten hebben, wél en niet zijn meegenomen. Deze stoffen worden ook wel humaan toxicologisch niet-relevante afbraakproducten genoemd, en zijn gedefinieerd door de Werkgroep normstelling water en lucht.<sup>16</sup> De resultaten zijn op de kaart van Nederland gevisualiseerd. Daarnaast hebben we berekend welke stoffen het meest frequent:

- de drinkwatersignaleringsnorm van 0,1 µg/L hebben overschreden
- zijn aangetroffen tot en met 30 meter diepte
- zijn aangetroffen op meer dan 30 meter diepte.

Tijdens het interpreteren van de resultaten van de grondwatermetingen is het belangrijk om in acht te nemen dat de resultaten een weergave zijn van de huidige versie (versie 3.3.2) van de Grondwateratlas, welke opgesteld is op basis van de vrijwillige bijdrage van en samenwerking met provincies en waterbedrijven.

---

<sup>15</sup> <https://wetten.overheid.nl/BWBR0030111/2024-01-01>

<sup>16</sup> <https://rvs.rivm.nl/sites/default/files/2020-04/Notitie-SG-niet-relevante-metabolieten.pdf>

---

## 2.3 Quickscan impactanalyses

### 2.3.1 Landbouwkundig

Delen van de GWB-gebieden hebben een landbouwkundige bestemming. Hierop wordt een scala van gewassen geteeld behorend tot een aantal sectoren, zoals onder andere akkerbouw, bollenteelt, fruitteelt, groenteelt en weidebouw. Uit de meer dan 100 gewassen die geteeld worden is een selectie gemaakt waarvoor de landbouwkundige impact is beschreven. Aspecten die een rol hebben gespeeld bij de selectie van de beschreven gewassen zijn:

- de omvang van het areaal
- het economisch belang
- een doorsnede over de verschillende sectoren.

Op deze wijze zijn 11 akkerbouw- en groentegewassen geselecteerd, 3 fruitgewassen, 3 bolgewassen, grasland en laan- en parkbomen. Bij een gewas als aardappel is nog onderscheid gemaakt naar teeltdoel: productie van pootgoed, zetmeel of consumptie: vers en verwerkt.

Bestrijdingsmiddelen worden ingezet om ziekten, plagen en onkruiden te bestrijden of te beheersen. Groeiregulatoren zijn ook bestrijdingsmiddelen waarvoor een toelating nodig is. Die zijn buiten beschouwing gelaten. In de quickscan is gekeken naar de volgende 4 vakgebieden/disciplines:

- nematologie
- onkruidkunde
- entomologie
- fytopathologie.

Vanuit het oogpunt van deze 4 disciplines is gekeken wat een verbod op het gebruik van bestrijdingsmiddelen zou betekenen voor de teelt. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de gangbare teelt en de biologische teelt. Sommige bestrijdingsmiddelen mogen gebruikt worden in de biologische teelt. Deze middelen zullen dan voor teelten in GWB-gebieden wegvallen. In principe wordt het perspectief van de gangbare teelt in GWB-gebieden vergeleken met gangbare teelten buiten deze gebieden en voor biologische teelten in GWB-gebieden met biologische teelten buiten het GWB-gebied. In de quickscan gaat het om *expert judgement*, wat betekent dat er kwalitatief gekeken is naar de consequenties van de Motie de Groot. Er is gekozen voor deze methode, omdat er geen empirische studies zijn waarin de gevolgen van de teelt van bestrijdingsmiddelen per gewas zijn onderzocht, die als basis kunnen dienen voor een quickscan. Tijd en budget om deze studies uit te voeren ontbreken. Daarom worden inschattingen gemaakt door deskundigen die werkzaam zijn bij de WUR of andere onderzoeksinstituten, die kennis hebben van gewasbescherming in de gekozen gewassen. De basis voor de expertise wordt gevormd door studies over gewasbescherming in deze gewassen. Per discipline werd voor elk van de gekozen gewassen bepaald of het niet meer kunnen toepassen van een bestrijdingsmiddel consequenties heeft voor de teelt. Bij gevolgen gaat het om de beschikbaarheid en inzetbaarheid van alternatieve bestrijdingsmethoden en de gevolgen voor opbrengst en kwaliteit. Wel moeten we er rekening mee houden dat een gewas niet op zichzelf staat, maar vaak in een bouwplanverband geteeld wordt. In de quickscan is dat aspect niet aan de orde gekomen. Kwantitatieve gegevens over opbrengst- en kwaliteitsverlies worden in de quickscan ook niet gegeven, maar wel wordt de orde van grootte weergegeven. Naast de landbouwkundige impact is de economische impact van belang om te bepalen of een teelt in GWB-gebieden zonder inzet van bestrijdingsmiddelen nog mogelijk is.

Op basis van bovenstaande afbakening is voor elk van de gekozen gewassen een factsheet gemaakt, zie bijlage 4.

### 2.3.2 Economisch

De economische analyse bouwt verder op de landbouwkundige analyse, en vertaalt de uitkomsten daarvan in bedrijfseconomisch en sectoreconomisch perspectief. De gevolgen voor productie en kwaliteit worden vertaald in financieel opbrengstverlies. Het vervangen van bestrijdingsmiddelen vertaalt zich in verandering in kosten. Enerzijds vindt kostenbesparing plaats omdat er bespaard wordt op middelengebruik, anderzijds

---

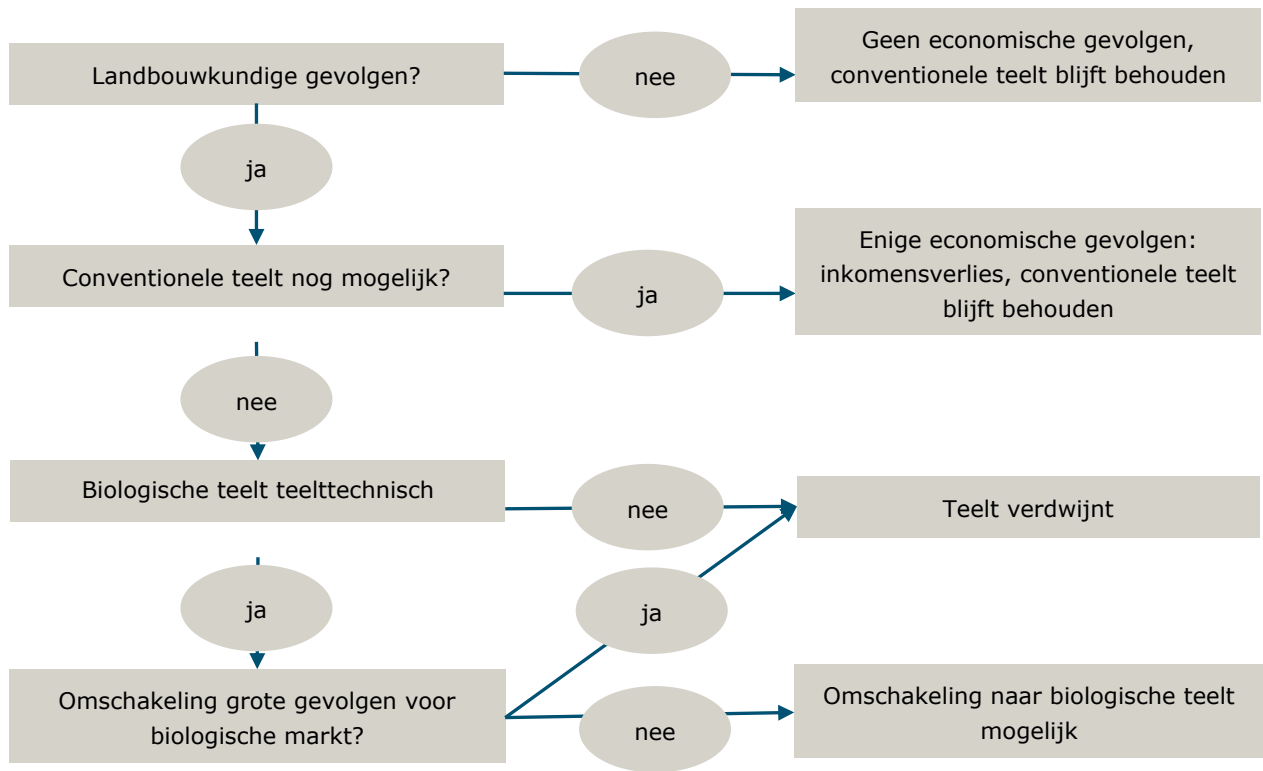
nemen kosten toe door inzet van alternatieve methoden. Dat kan in de vorm van arbeid, machines en inputs, zoals biologische bestrijders (macro-organismen).

Op grond van deze vertaling naar betaalbaarheid (Reinhard et al., 2022)<sup>17</sup> is een inschatting gemaakt of gangbare teelt nog mogelijk blijft. Dat is het geval wanneer verandering in kosten en opbrengstverlies heel beperkt zijn, in de orde van grootte van enkele procenten. We houden bij de inschatting rekening met het feit dat er een grote spreiding is in resultaten en kosten tussen bedrijven die hetzelfde gewas telen, en tussen verschillende jaren. We maken daarbij de aanname dat door het wegvallen van productie geen prijseffect te verwachten is, omdat het aandeel landgebruik van GWB-gebieden met 2% beperkt is. Als er geen bedrijfseconomisch perspectief is op voortzetting van de gangbare teelt, wordt nagegaan of er bedrijfseconomisch perspectief is bij omschakeling naar biologische teelt. Dat is het geval wanneer opbrengsten en kostenniveau in lijn liggen met de bestaande biologische teelt van het gewas. We maken daarbij de kanttekening dat omschakeling naar biologische teelt verdere beperkingen met zich meebrengt, bijvoorbeeld op het gebied van nutriënten om in aanmerking te komen voor het biologisch keurmerk en een hogere prijs te realiseren voor het product. Tegelijkertijd geldt dat een verbod op het gebruik van bestrijdingsmiddelen verder strekt dan de biologische teelt. In GWB-gebieden mogen ook geen biologische bestrijders (micro-organismen) en middelen van natuurlijke oorsprong gebruikt worden, wat in de biologische teelt wel het geval is.

Ten slotte kijken we ook naar het sectoreconomisch perspectief bij de mogelijkheid om te schakelen naar de biologische teelt. De huidige biologische teelt vormt een beperkt deel van de totale productie. Wanneer de volledige teelt van een gewas in GWB-gebieden om zou schakelen naar de biologische teelt, zou dat een enorme uitbreiding van het biologische aanbod betekenen. Als het biologische marktaandeel van een groente 4% is, en het aandeel in de landelijke productie van een gewas in GWB-gebieden 2% is, betekent omschakeling een uitbreiding van het aanbod met 50%. Daarbij houden we rekening met het beperkte vermogen van de biologische markt om een uitbreiding van het aanbod op te vangen. Dit hangt samen met de lage prijselasticiteit van voedsel: een kleine verandering in het aanbod leidt tot grote prijsveranderingen, waardoor de financiële opbrengst per ha bij een te grote uitbreiding van het areaal sterk kan dalen. Dat leidt tot ernstige verstoring van het evenwicht op de biologische markt met een sterk prijsdrukkend effect. In dat geval is er dus sector-economisch gezien geen perspectief op omschakeling naar de biologische teelt, waar dat perspectief er bedrijfseconomisch gezien wel kan zijn. Verder is de ceteris paribus voorwaarde toegepast, wat inhoudt dat er geen rekening gehouden is met maatregelen om de teelt en de markt voor biologische producten te stimuleren. De aanpak hebben we schematisch samengevat in figuur 2.1.

---

<sup>17</sup> In het Onderzoeksrapport naar sociaaleconomische effecten programma SN (rvo.nl) (Reinhard et al., 2022) wordt betaalbaarheid uitgelegd als een indicator waarbij de omvang van de te maken kosten wordt gerelateerd aan de verdien capaciteit van bedrijf. In deze studie houden we ook rekening met opbrengstverliezen.



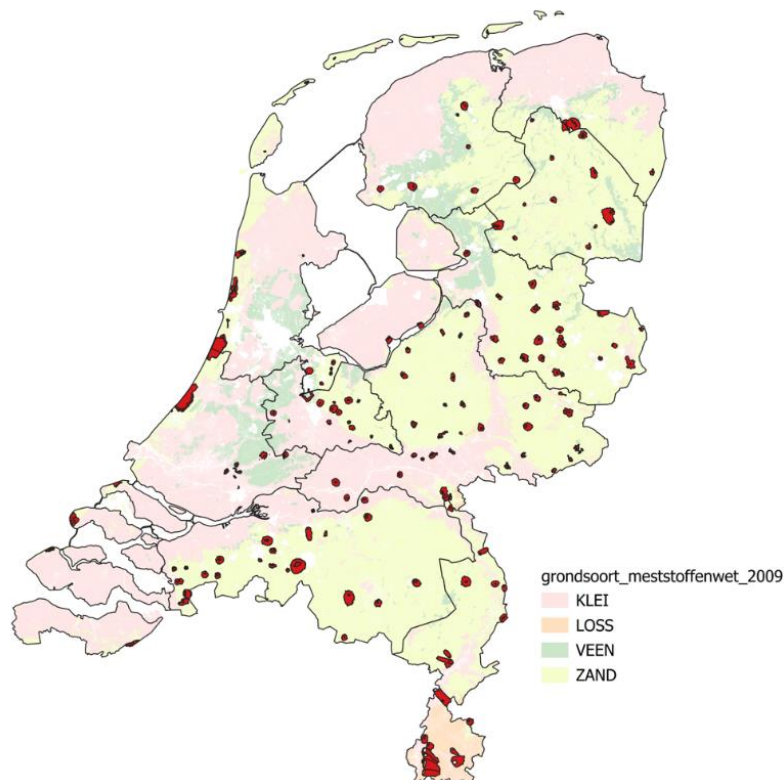
**Figuur 2.1** Schematische aanpak van economische analyse

## 3 Analyse landgebruik

### 3.1 Welke GWB-gebieden zijn er?

Voor het classificeren van het landgebruik in de GWB-gebieden is gebruikgemaakt van diverse bronnen. Als eerste stap is het bepalen van de geografische ligging van de gebieden, hiervoor is de Grondwaterbeschermingskaart rondom bronnen voor drinkwater van RIVM gebruikt (RIVM, 2022). Rondom waterwingebieden zijn in de meeste gevallen GWB-gebieden aangewezen. In bijlage 3 staat een lijst met de namen van de GWB-gebieden, in lijn met de RIVM Grondwaterbeschermingskaart.

Er zijn 157 GWB-gebieden<sup>18</sup> geïdentificeerd met een totaal areaal van 94.310 ha verspreid over alle provincies in Nederland (zie figuur 3.1.) Het kleinste GWB-gebied is 15 ha en het grootste GWB-gebied is 3.994 ha. De GWB-gebieden hebben verschillende grondsoorttypes of mengsels ervan; klei, zand, löss en veen. Het merendeel van de GWB-gebieden (78%) bevindt zich op zandgronden (gronden met merendeel zand).



**Figuur 3.1** Locaties van Grondwaterbeschermingsgebieden (rode vlekken), weergegeven op grondsoortkaart van Nederland

Elke provincie heeft GWB-gebieden, gemiddeld per provincie zijn dit 13 GWB-gebieden (zie tabel 3.1). De gebieden zijn niet evenredig verdeeld over de provincies, provincies met zandgronden hebben een groter aantal GWB-gebieden dan provincies met klei. Provincie Gelderland heeft met 30 GWB-gebieden het hoogste aantal, provincie Flevoland heeft met 1 GWB-gebied het laagste aantal GWB-gebieden.

<sup>18</sup> Van de database van RIVM zijn 157 GWB-gebieden geïdentificeerd en gebruikt voor analyse van het landgebruik. In de grondwateratlas wordt één GWB-gebied (Susteren) extra opgenomen (zie hoofdstuk 4). Omdat Susteren volledig omsloten is door GWB-gebied Roosteren, is de analyse van landgebruik gebaseerd op 157 gebieden.

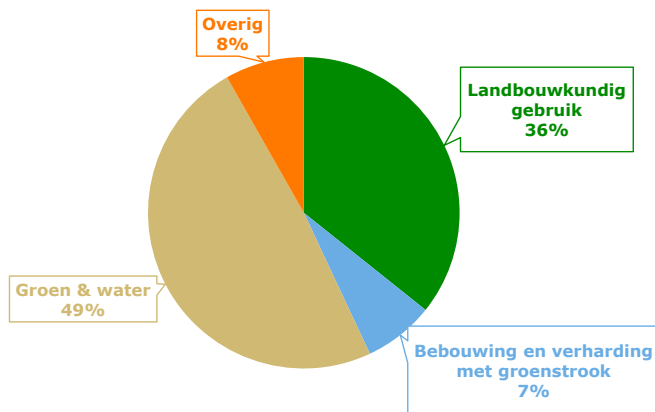
**Tabel 3.1** Verdeling GWB-gebieden over de provincies

Provincie	ha	aantal gebieden
Limburg	18.040	20
Noord-Brabant	15.438	23
Overijssel	13.063	23
Gelderland	11.231	30
Zuid-Holland	7.875	6
Drenthe	7.488	13
Noord-Holland	6.637	7
Utrecht	5.307	18
Friesland	3.841	12
Groningen	2.742	2
Zeeland	2.165	3
Flevoland	483	1
<b>Totaal</b>	<b>94.310</b>	<b>158</b>

## 3.2 Welk landgebruik vindt daarbinnen plaats?

Bijlage 3 geeft de arealen (ha) landbouwkundig en overig gebruik in de grondwater- beschermingsgebieden weer. Grondgebruik van GWB gebieden buiten de Nederlandse grens zijn buiten beschouwing gelaten. De arealen, die zijn bepaald volgens de methode beschreven in paragraaf 2.1, zijn geaggregeerd tot groepen landgebruik. De genoemde grondsoort is de meest voorkomende (> 50%), of 'gemengd' indien geen grondsoort meer dan 50% is.

Het landgebruik in GWB-gebieden is in tabel 3.1 uitgesplitst in 4 hoofdgroepen; landbouwkundig gebruik, bebouwing en verharding met groenstrook, groen en water en overige gebieden, zie figuur 3.2.



**Figuur 3.2** Verdeling van GWB-gebieden in de areaalgebruiksgroepen

In 141 GWB-gebieden vindt er landbouwkundig gebruik plaats. Het areaal landbouwkundig gebruik varieert van 1,64 ha van de 650 ha in GWB-gebied Soestduinen tot 1.691 ha van de totaal 3.994 ha in GWB-gebied Den Haag-Katwijk. In de 141 GWB-gebieden is gemiddeld 275 ha landbouwkundig gebruik per GWB-gebied. In elk GWB-gebied is de categorie bebouwing plus verharding met groenstrook aanwezig, variërend van 0,49 ha tot 309 ha. In elk GWB-gebied is ook groen en water aanwezig, variërend van 2,2 ha in PS Hooge Berg tot 2.481 ha in GWB-gebied Zuid-Kennemerland.

**Tabel 3.2** Arealen (ha) in GWB-gebieden

Hoofdgroep	Type	Opp. (ha)	Toelichting
Landbouwkundig gebruik	Akkerbouw	7.289	Granen, bieten, aardappelen, uien, overig
	Bloembollenteelt	145	Lelie, gladiool, narcis, dahlia, overig
	Boomteelt & vasteplantenteelt	499	Laan-, vrucht-, kerstbomen, rozen, siergewassen, bos & haagplantsoen en vaste plantenteelt
	Fruitteelt	618	Appels, hoogstam, peren, pruimen, kersen, bessen, overig
	Mais	5.438	Snij-, korrel-, suiker- en corncobmais, kolvensilage
	Vollegrondsgroenten	898	Erwten, peen, koolsla, prei, chichorei, bonen, aardbeien, courgette, witlofwortel, schorseneer, overig
	Grasland	18.748	Grasland en graszoden
	Wijnbouw	10	Wijndruiven
	Zomerbloementeelt	48	Echinacea, pioenroos, zonnebloemen, Zantedeschia, overig
	<b>Subtotaal</b>	<b>33.693</b>	
Bebouwing en verharding met groenstrook	Glasopstanden	70	
	Bebouwing & bedrijven	1.851	
	Wegen en spoor	4.963	
	<b>Subtotaal</b>	<b>6.884</b>	
Groen & water	Bos en natuur	26.218	
	Sportvelden	1.484	
	Parken & recreatie	1.490	
	Volkstuinen	58	
	Gras en groen overig	13.298	
	Water	3.441	
	<b>Subtotaal</b>	<b>45.989</b>	
Overig	Diversen	2.715	Overig grond buiten, kale grond, zoutwater
	Overige percelen uit Basis Registratie Percelen	5.028	Bijvoorbeeld randen, perceelafscheidings, poelen, bosjes
	<b>Subtotaal</b>	<b>7.743</b>	
	<b>TOTAAL</b>	<b>94.309</b>	

### Groen en water

Categorie 'Groen en water' heeft het hoogste areaal in GWB-gebieden, namelijk 45.989 ha, wat bijna de helft is van de totale oppervlakte van de GWB-gebieden. Subcategorie 'Bos en natuur' beslaat met 26.218 ha 57% van het gebied dat wordt aangeduid met 'Groen en water'. Subcategorie 'Gras en groen overig' beslaat met 13.298 ha 29% van het gebied dat wordt aangeduid met 'Groen en water'. Dit is grasland wat niet als teeltareaal is geregistreerd in het BRP. Het resterend areaal van 'Groen en water' met 6.473 ha wordt verdeeld onder sportvelden, parken & recreatie, water en volkstuinen.

### Landbouwkundig gebruik

Het landbouwkundig gebruik in de GWB-gebieden betreft 33.693 ha. In de GWB-gebieden vinden diverse teelten plaats waarbij grasland de grootste groep is met 18.748 ha. Akkerbouwteelten met granen, bieten, uien en aardappelen vormen de tweede grote groep met 7.289 ha, mais is als aparte groep met 5.438 ha uitgesplitst, omdat de teelt van mais veelal op veehouderijbedrijven plaatsvindt als continue teelt. De resterende hectares van 2.218 ha worden gebruikt voor teelt in boomkwekerijproducten, fruitteelt, vollegrondsgroenten, bloembollenteelt, zomerbloemen en wijnbouw.

### Bebouwing en verharding met groenstrook

De categorie 'bebouwing en verharding met groenstrook' beslaat 6.884 ha. In deze groep worden glas (kassen), bebouwing & bedrijven en wegen en spoor gerekend. Bij glas is geen onderscheid te maken op basis van de beschikbare data of er een teelt in de glasopstanden plaatsvindt of dat er een andere functie is. Wegen en spoor is met 4.963 ha de grootste groep met 72% van het areaal bebouwing.

### Overig

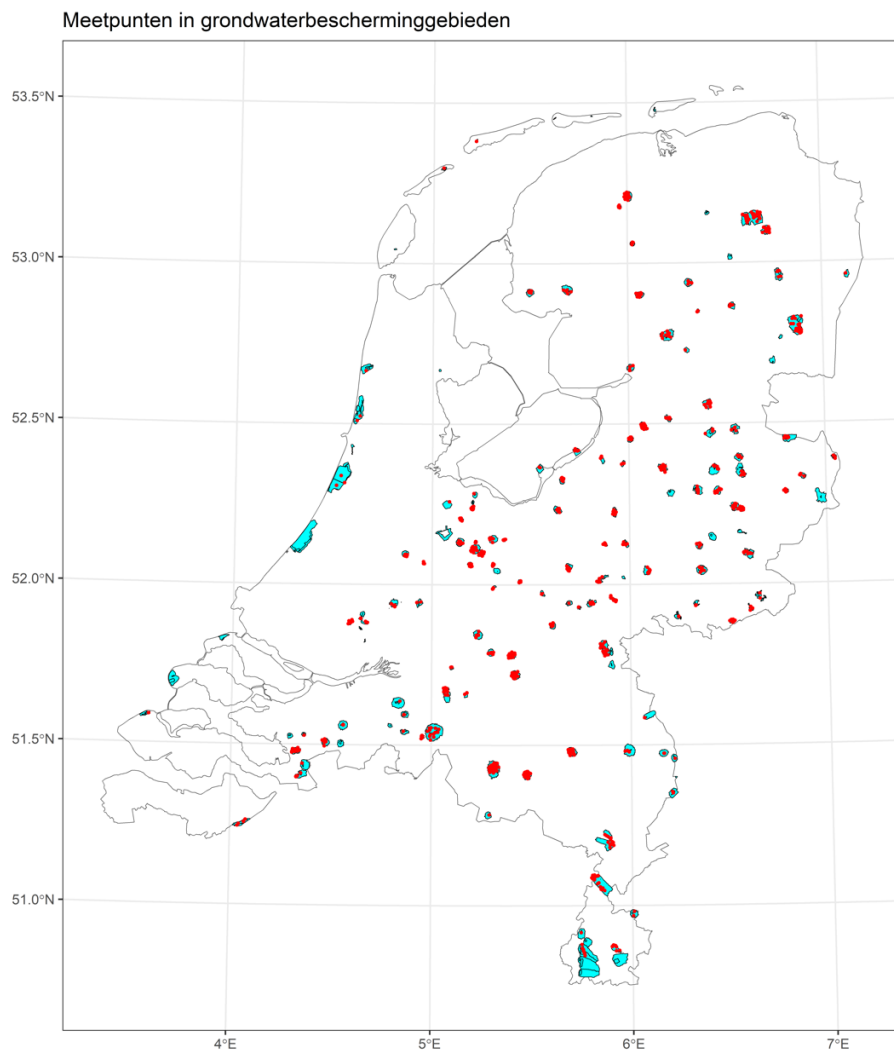
De overige oppervlaktes die niet in bovenstaande groepen geclassificeerd konden worden, zijn in een aparte categorie 'overig' opgenomen. Deze groep van 7.743 ha omvat bijvoorbeeld kale grond, zout water of randen perceelafscheidings, poelen en bosjes.

# 4 Grondwatermetingen

## 4.1 Wat is er gemeten?

### 4.1.1 Geselecteerde data

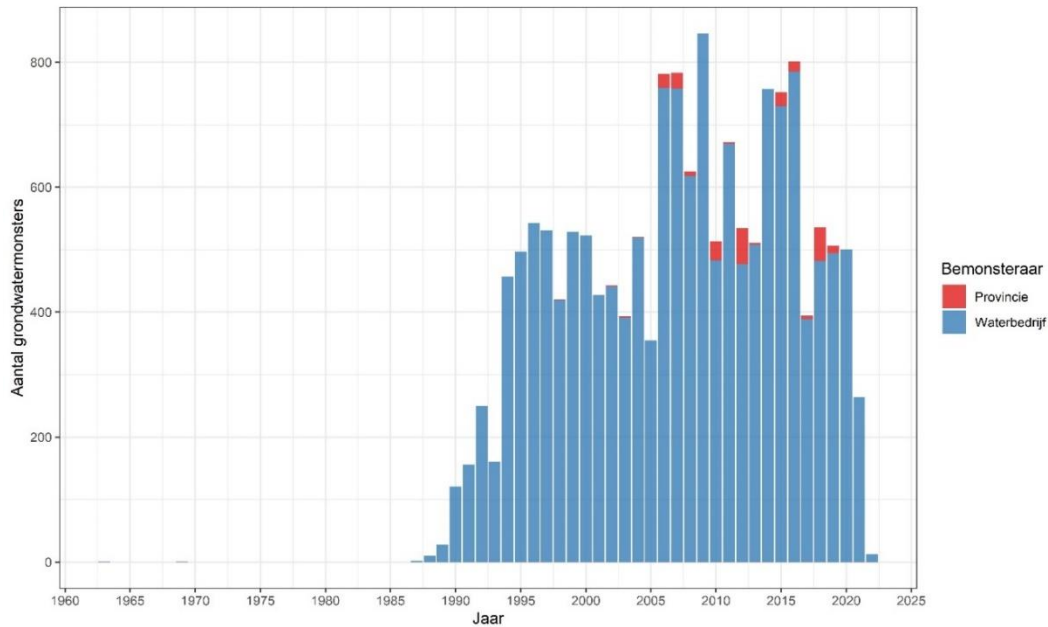
Van de ruim 28 duizend grondwatermonsters beschikbaar in de Grondwateratlas, zijn er zo'n 16 duizend afkomstig van meetpunten binnen de GWB-gebieden (figuur 4.1). Deze grondwatermonsters zijn verzameld tussen 1963 en 2022, en zijn voornamelijk genomen door waterbedrijven (93%, figuur 4.2). Deze bevinding sluit aan bij onze verwachtingen, aangezien het bemonsteringsnet van provincies gelijkmatig over de hele provincie zijn verdeeld, waardoor slechts enkele bemonsteringspunten van provincies binnen GWB-gebieden vallen. Drinkwaterbedrijven zijn daarentegen geïnteresseerd in het (belangrijkste) intrekgebied van hun drinkwaterwinning, en hebben daarom veel bemonsteringspunten die binnen GWB-gebieden vallen. In totaal zijn er grondwatermonsters beschikbaar voor 126 van de 158 GWB-gebieden. Dit betekent dat er voor 32 van de GWB-gebieden geen monsters beschikbaar zijn in de Grondwateratlas (zie tabel B2.1 en figuur B2.1 in bijlage 2 voor een overzicht van de GWB-gebieden waar geen data beschikbaar voor is).



**Figuur 4.1** Meetpunten in de Grondwateratlas (rode punten) die binnen de GWB-gebieden (blauwe polygoenen) vallen



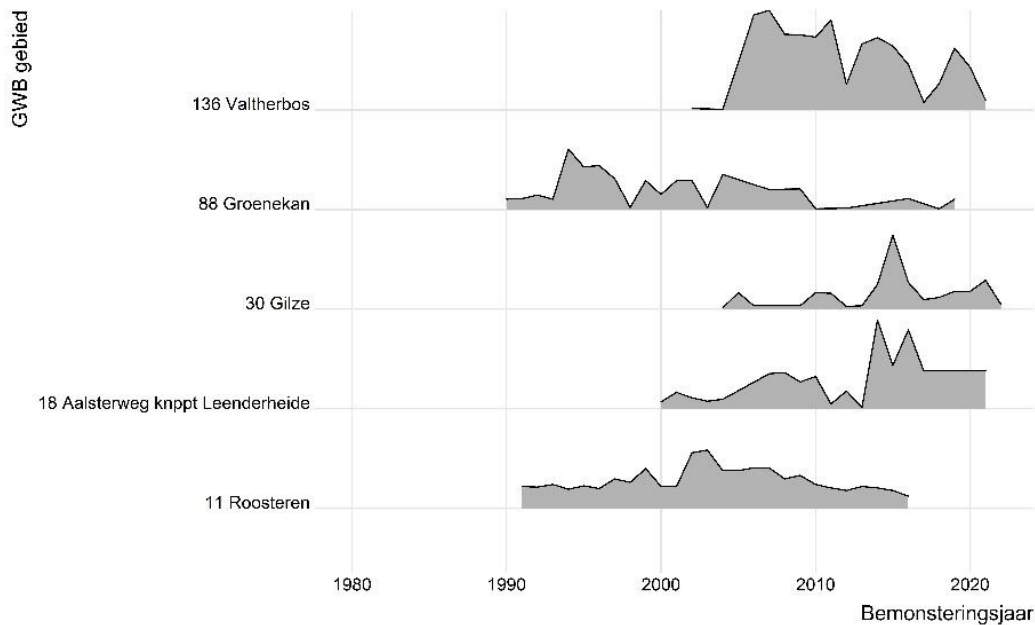
Het aantal monsters is vanaf 1990 aanzienlijk gestegen (figuur 4.2). Er zijn enkel sporadisch monsters aanwezig van vóór 1990. In 2009 zijn de meeste grondwatermonsters aanwezig (846 monsters), nauw gevolgd door 2016 (801 monsters) en 2007 (783 monsters). Data van 2021 en 2022 zijn waarschijnlijk niet compleet aangezien er waarschijnlijk meer (recentere) resultaten bestaan, maar deze zijn niet opgenomen in deze versie van de Grondwateratlas. De Grondwateratlas is echter de meest complete en up-to-date database die op dit moment beschikbaar is, en het handmatig aanvullen van deze database met recentere data sluit niet aan bij de doelstellingen van deze quickscan.



**Figuur 4.2** Frequentieverdeling van het aantal grondwatermonsters binnen GWB-gebieden over tijd

#### 4.1.2 Aantal grondwatermonsters per grondwaterbeschermingsgebied

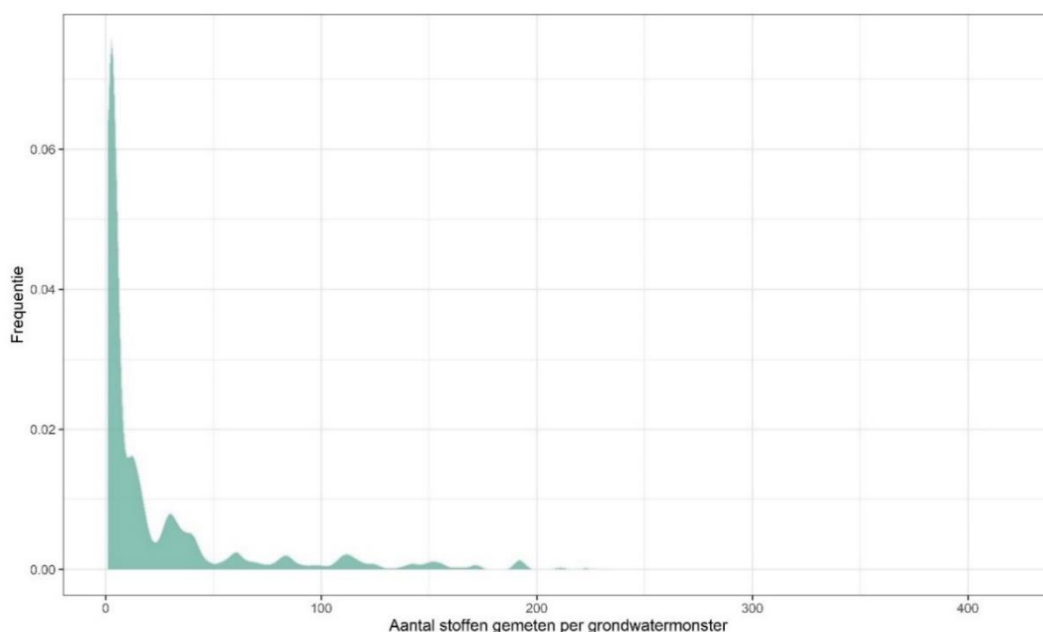
Tussen de GWB-gebieden zit een grote variatie in de hoeveelheid en de frequentie waarmee grondwatermonsters genomen zijn. In figuur 4.3 is voor vijf GWB-gebieden de verdeling van het aantal grondwatermonsters over tijd weergegeven. In figuur B2.2 in bijlage 2 is deze verdeling voor alle GWB-gebieden weergegeven. In het algemeen zit er geen patroon in het aantal grondwatermonsters die over tijd aanwezig zijn en verschilt de datum van het oudste en het meest recente grondwatermonster per GWB-gebied.



**Figuur 4.3** Verdeling van het aantal grondwatermonsters over tijd voor vijf voorbeeld GWB-gebieden. Van deze vijf voorbeelden is het maximaal aantal monsters in 2007 in Valtherbos genomen (145 grondwatermonsters). Dit maximum is gekozen als referentie voor alle verdelingsplots

#### 4.1.3 Aantal stoffen per grondwatermonster

Naast grote verschillen in het aantal grondwatermonsters per GWB-gebied, zitten er ook grote verschillen in het aantal en de precieze samenstelling van de stoffen waar in ieder grondwatermonster naar is gezocht, en welke er effectief zijn aangetroffen. Het aantal stoffen waar in ieder grondwatermonster naar is gezocht varieert tussen de 1 en 419 stoffen (figuur 4.4). De mediaan van de frequentieverdeling van het aantal stoffen waar in ieder grondwatermonster naar is gezocht ligt op 4. Een beschrijving van hoeveel en welke stoffen er precies zijn aangetroffen volgt in paragraaf 4.2.



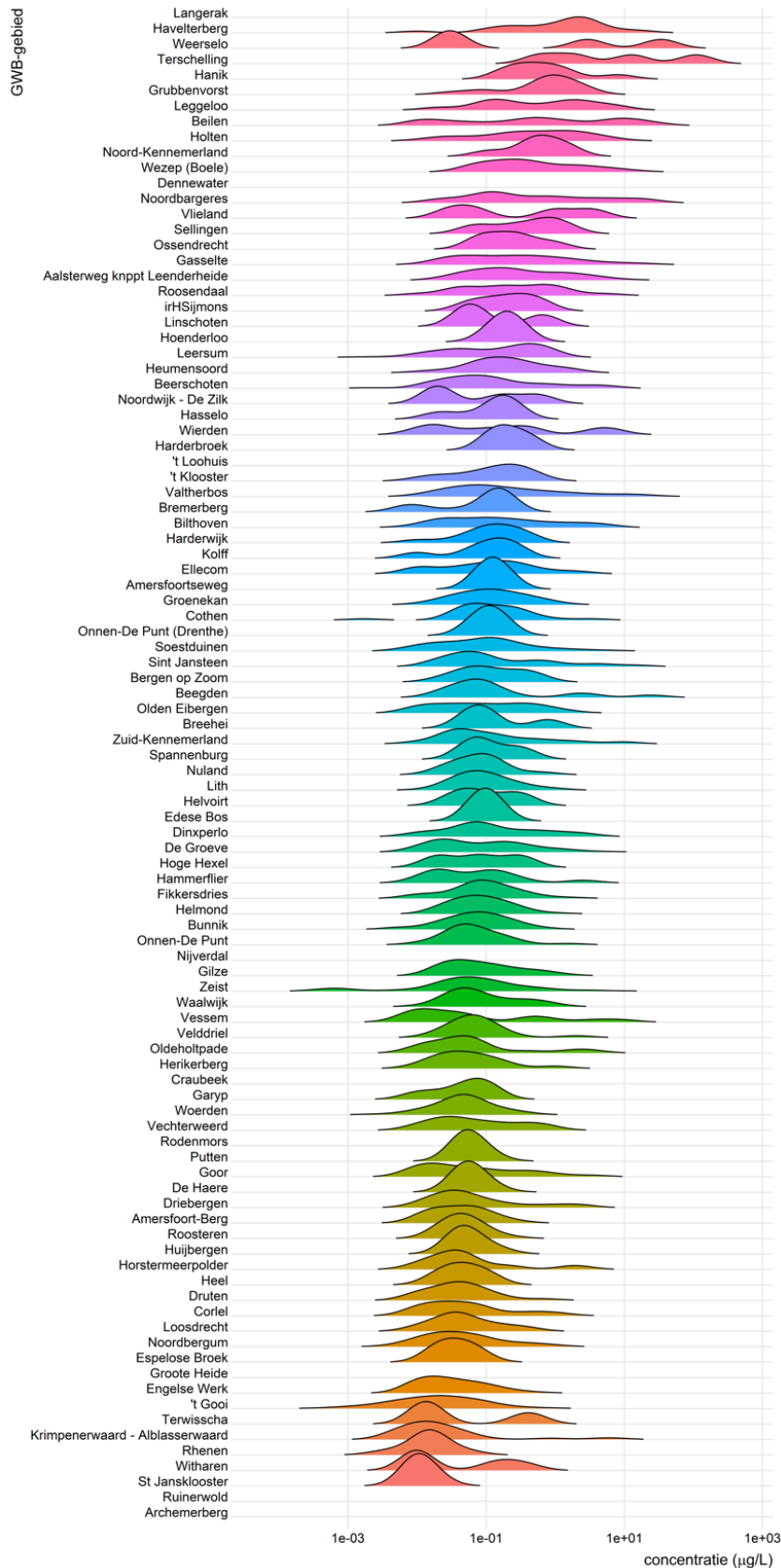
**Figuur 4.4** Frequentieverdeling van het aantal stoffen waar in ieder grondwatermonster naar is gezocht. De oppervlakte onder de curve is 1

---

Als je naar ieder GWB-gebied afzonderlijk kijkt (figuur B2.3), zie je dat het aantal stoffen waar in ieder grondwatermonster naar is gezocht verschilt tussen de GWB-gebieden. De gebieden die het meest bemonsterd zijn behoren niet tot de gebieden waar in ieder grondwatermonster naar de meeste stoffen is gezocht.

#### 4.1.4 Stoffen aangetroffen

Er zijn stoffen aangetroffen in 100 van de 126 GWB-gebieden waarvoor grondwatermonsters beschikbaar waren in de Grondwateratlas. Figuur 4.5 laat per GWB-gebied de frequentieverdeling zien van de concentraties waarmee stoffen boven de limietwaarde zijn aangetroffen. De verdelingen zijn per GWB-gebied geschaald (oppervlakte onder iedere lijn is 1), en kunnen dus alleen in relatieve zin met elkaar worden vergeleken. De GWB-gebieden zijn van boven naar beneden gerangschikt aan de hand van de mediaan van de concentraties die binnen ieder GWB-gebied zijn aangetroffen. Ter verduidelijking, hoe hoger het gebied dus staat, hoe hoger het relatieve aandeel hoge concentraties in dat gebied zijn gevonden (relatief aan het totale aantal grondwatermonsters). In andere woorden, als we aannemen dat de data die in de Grondwateratlas zijn opgenomen representatief zijn voor het GWB-gebied, dan kunnen we interpreteren dat hoe hoger het gebied staat, hoe groter de kans is dat er in dat gebied hoge concentraties worden aangetroffen. Dit zegt echter nog niets over de mogelijke humaan-toxicologische of eco(toxi)cologische impact in deze gebieden. Deze kan namelijk alleen beoordeeld worden middels stof-specifieke normen die afgeleid zijn van (eco-)toxicologische gegevens. Dit was echter geen onderdeel van deze quickscan. De curves geven daarnaast geen informatie over het aantal monsters dat aan de curve ten grondslag ligt. Het kan bijvoorbeeld zo zijn dat er in een gebied slechts een paar stoffen boven de limietwaarde zijn aangetroffen, maar dat de concentraties waarmee deze stoffen zijn aangetroffen wel allemaal hoog waren. Dit was bijvoorbeeld het geval voor de GWB-gebieden Weerselo en Terschelling, waarbinnen in totaal slechts 4 keer een stof boven de limietwaarde is aangetroffen.



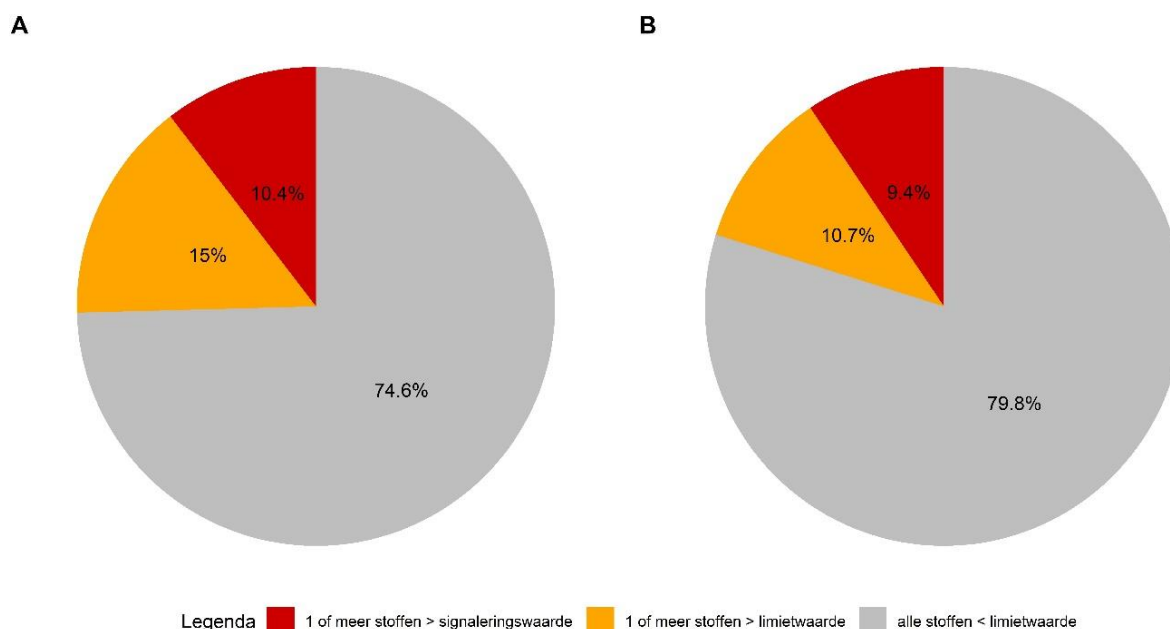
**Figuur 4.5** Frequentieverdeling van de concentratie waarmee stoffen boven de limietwaarde zijn aangetroffen per GWB-gebied. Als er geen kleur zichtbaar is achter een naam, was er onvoldoende data beschikbaar om een verdeling te berekenen. De oppervlakte onder iedere curve (voor ieder GWB-gebied) is 1, en de curves kunnen dus alleen relatief vergeleken worden. De curves geven dus geen informatie over het aantal monsters dat aan de curve ten grondslag ligt

## 4.2 Waar zijn overschrijdingen?

Helaas laten de meetresultaten een aanzienlijke variatie zien in bemonsteringspatronen over ruimte, tijd, frequentie, en ook in het aantal en type stoffen die zijn gemonitord (paragraaf 4.1). Dit maakt het moeilijk om inzicht te krijgen in de verandering van de grondwaterkwaliteit over de tijd en over de ruimte. Om deze reden hebben we er in deze paragraaf (paragraaf 4.2) voor gekozen om alle tot nu toe beschikbare data in de Grondwateratlas te laten zien (de jaren 1963-2022). Echter, dezelfde figuren en tabellen zijn ook voor de periode 2010 tot en met 2020 gemaakt (zie figuur B2.4 tot en met B2.7 en tabel B2.3 en B2.4 in bijlage 2), om een recenter beeld van de grondwaterkwaliteit te tonen. We zien hier grotendeels dezelfde patronen terug zoals deze in paragraaf 4.2.1 tot en met 4.2.3 worden besproken.

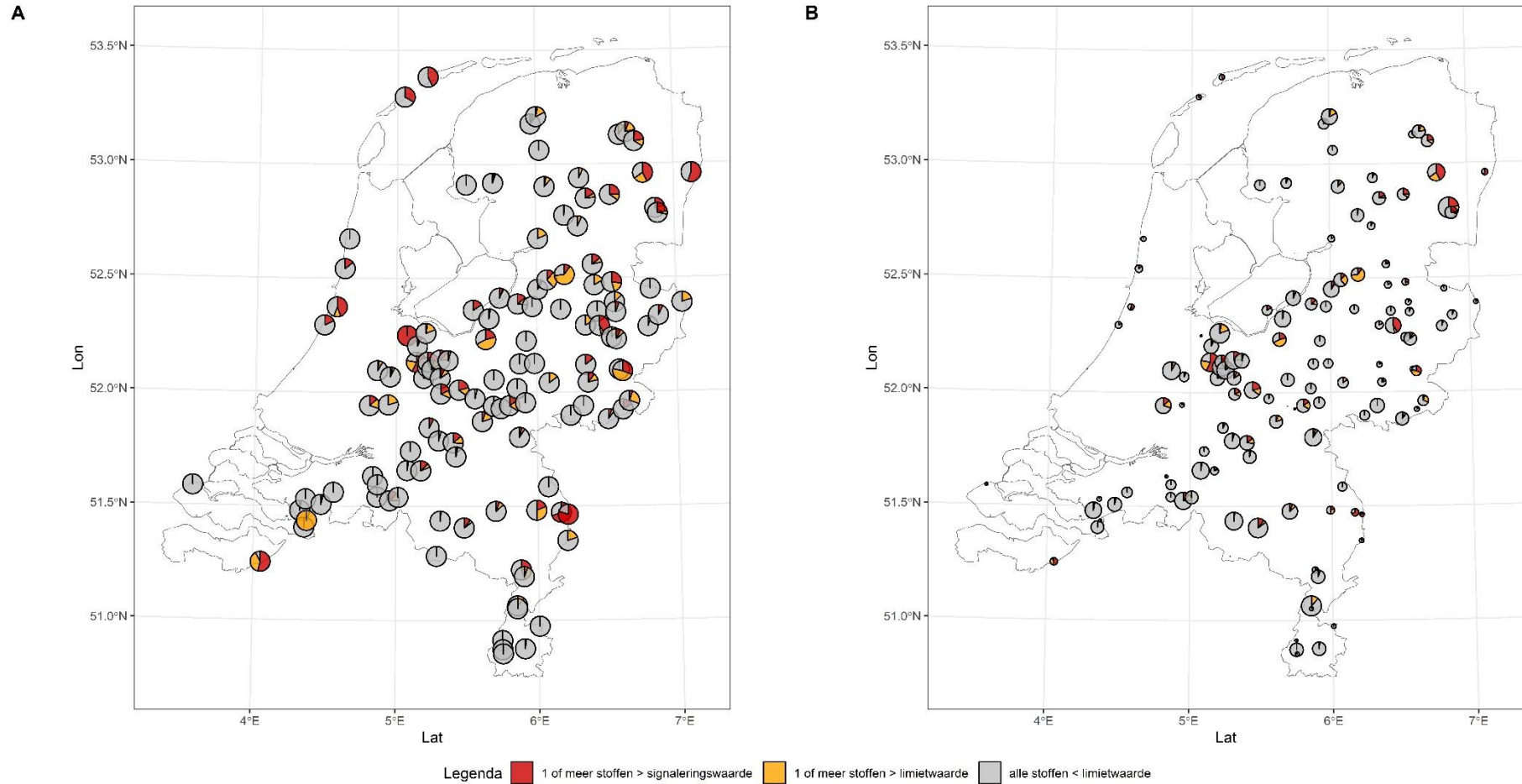
### 4.2.1 Overschrijdingen van de drinkwatersignaleringsnorm

In de meerderheid van de grondwatermonsters (75,4%) zijn geen stoffen boven de limietwaarde aangetroffen. In 25,4% van de grondwatermonsters zijn één of meer stoffen aangetroffen (figuur 4.6A). In 10,4% van de grondwatermonsters overschreed de gemeten concentratie de signaleringsnorm van 0,1 µg/L voor ten minste 1 stof. Als humaan toxicologische niet-relevante afbraakproducten achterwege gelaten worden, zijn er in 20,1% van de grondwatermonsters één of meer stoffen aangetroffen (figuur 4.6B), waarvan in 9,4% van de grondwatermonsters één of meer stoffen boven de signaleringsnorm zijn aangetroffen.



**Figuur 4.6** Percentage van grondwatermonsters afkomstig van meetpunten binnen de GWB-gebieden waarin één of meer stoffen zijn aangetroffen onder de limietwaarde (grijs), boven de limietwaarde maar onder de signaleringsnorm (oranje), of boven de signaleringsnorm (rood). In paneel A zijn alle stoffen meegenomen, in paneel B zijn de humaan niet-relevante afbraakproducten achterwege gelaten

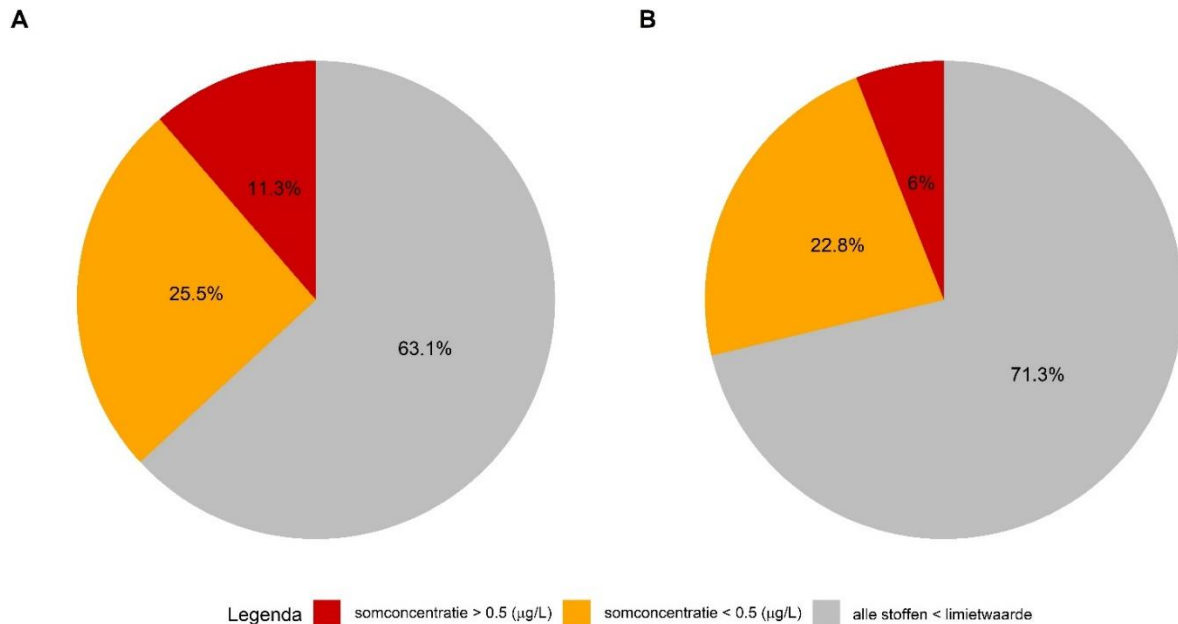
In figuur 4.7 is te zien hoe de waarnemingen en overschrijdingen van stoffen zich verdelen over de verschillende GWB-gebieden binnen Nederland. Voor deze figuur zijn humaan niet-relevante afbraakproducten achterwege gelaten. Hieruit wordt duidelijk dat de signaleringsnorm over heel Nederland wordt overschreden (figuur 4.7A). Het is echter belangrijk dat figuur 4.7A zorgvuldig wordt geïnterpreteerd, aangezien het aantal grondwatermonsters waarop ieder taartdiagram is gebaseerd varieert. Om deze reden zijn in figuur 4.7B de taartdiagrammen geschaald naar het aantal grondwatermonsters waarop het resultaat gebaseerd is. Zo wordt duidelijk dat hoewel de signaleringsnorm verspreid over heel Nederland wordt overschreden, dit slechts een enkele keer met een hoog aantal grondwatermonsters gebeurt (figuur 4.7B). Vooral binnen Utrecht, Overijssel, en Drenthe bevinden zich een aantal GWB-gebieden met een hoog aantal grondwatermonsters die de signaleringsnorm overschrijden. In Limburg, Noord-Brabant, Friesland, en Noord- en Zuid-Holland bevinden zich een relatief klein aantal grondwatermonsters met overschrijdingen van de signaleringsnorm.



**Figuur 4.7** Kaart van Nederland met daarop voor ieder GWB-gebied een taartdiagram met het relatieve aandeel grondwatermonsters waarin één of meer stoffen boven de limietwaarde (oranje), of boven de signaleringsnorm (rood) zijn aangetroffen. In grijs is het aandeel grondwatermonsters weergegeven waarin alle stoffen onder de limietwaarde zijn aangetroffen. In paneel A zijn alle taartdiagrammen met dezelfde radius weergegeven, terwijl in paneel B de radiussen van de taartdiagrammen zijn geschaald naar het aantal grondwatermonsters waarop het resultaat is gebaseerd. Voor dit figuur zijn niet humaan-relevante afbraakproducten achterwege gelaten

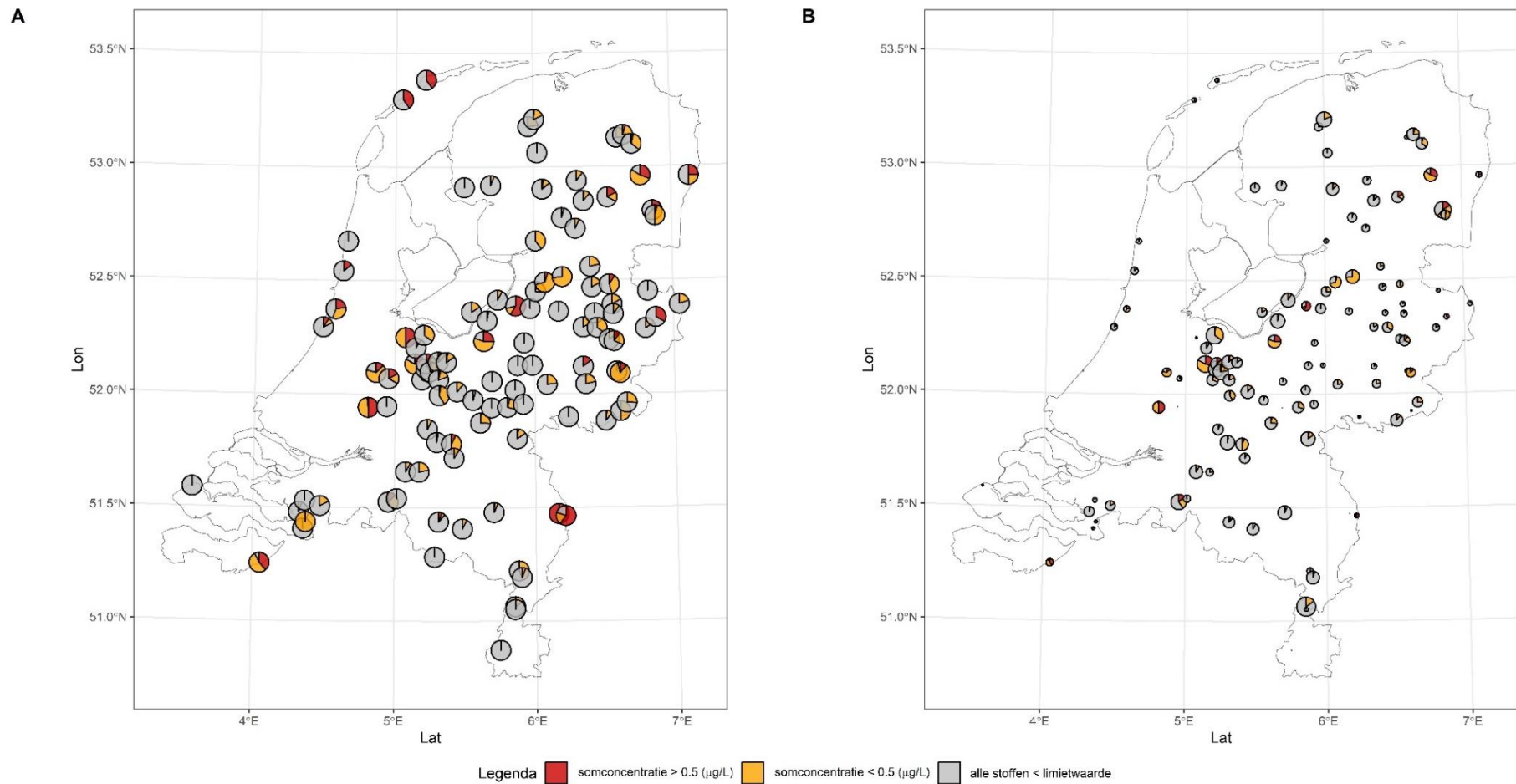
## 4.2.2 Overschrijdingen van de somconcentratie

Er waren in totaal 6.568 grondwatermonsters die op de aanwezigheid van ten minste 10 stoffen zijn gecontroleerd. In 36,8% van deze grondwatermonsters zijn één of meerdere stoffen daadwerkelijk aangetroffen (figuur 4.8A). In 11,3% van de grondwatermonsters overschreed de gemeten somconcentratie de grens van 0,5 µg/l voor de totale concentratie aan bestrijdingsmiddelen. Indien alleen humaan-relevante afbraakproducten worden meegenomen (samen met de moederstoffen), zijn er in 28,8% van de grondwatermonsters één of meerdere stoffen aangetroffen, en overschrijd de somconcentratie in 6% van de grondwatermonsters de waarde van 0,5 µg/l (figuur 4.8B).



**Figuur 4.8** Percentage van grondwatermonsters waarin alle stoffen onder de limietwaarde zijn aangetroffen (grijs), de somconcentratie kleiner dan 0,5 µg/L is (oranje), of de somconcentratie groter dan 0,5 µg/L (rood) is. In paneel A zijn alle stoffen meegenomen, in paneel B zijn de humaan niet-relevante afbraakproducten achterwege gelaten. Verdeling is voor grondwatermonsters waarin 10 of meer stoffen geanalyseerd zijn

Ook de overschrijding van de somconcentratie is verspreid over Nederland waargenomen (figuur 4.9). Uit het oog springen wederom de Provincie Utrecht, Gelderland en Drenthe, en het lijkt er dus ook op dat in GWB-gebieden waar enkele stoffen de signaleringsnorm overschrijden, de somconcentratie ook wordt overschreden.



**Figuur 4.9** Kaart van Nederland met daarop voor ieder GWB-gebied een taartdiagram met het relatieve aandeel grondwatermonsters waarin alle stoffen onder de limietwaarde zijn aangetroffen (grijs), de somconcentratie kleiner dan 0,5 µg/L is (oranje), of de somconcentratie groter de 0,5 µg/L (rood) is. In paneel A zijn alle taartdiagrammen met dezelfde radius weergegeven, terwijl in paneel B de radiussen van de taartdiagrammen zijn geschaald naar het aantal grondwatermonsters waarop het resultaat is gebaseerd. Voor dit figuur zijn humaan niet-relevante afbraakproducten achterwege gelaten



### 4.2.3 Meest aangetroffen stoffen

In totaal (over de gehele periode waarover data beschikbaar is in de Grondwateratlas) zijn er 85 stoffen aangetroffen boven de drinkwatersignaleringsnorm. Hiervan zijn er 38 stoffen slechts 1 of 2 keer aangetroffen en zijn er 8 humaan niet-relevante afbraakproducten. De overgebleven 39 stoffen betreft 19 herbiciden, 7 insecticiden, 1 fungicide, 7 metabolieten, 2 grondontsmettingsmiddelen, 2 stoffen die alleen als biocide zijn toegelaten (DEET en p-chloro-m-cresol), en de stof EDTA. In tabel 4.1 zijn hiervan alle stoffen weergegeven die tot minimaal 3 overschrijdingen hebben geleid en (waarvan de moederstoffen) een toelating hebben als gewasbeschermingsmiddel of biocide binnen Nederland. In tabel 4.2 zijn de top-10 stoffen weergegeven die tot overschrijdingen hebben geleid en die niet (meer) toegelaten zijn als gewasbeschermingsmiddel of biocide binnen Nederland. In tabel B2.2 in bijlage 2 zijn alle stoffen weergegeven die tot overschrijdingen hebben geleid en die niet (meer) toegelaten zijn als gewasbeschermingsmiddel of biocide binnen Nederland.

**Tabel 4.1** Stoffen die nog steeds toegelaten zijn als gewasbeschermingsmiddel en/of biocide, en die in het grondwater in minimaal 3 grondwatermonsters boven de signaleringsnorm zijn aangetroffen (Grondwateratlas 3.3.2; Ctgb-gegevens over de toelating van stoffen handmatig gecontroleerd op 1 februari 2024)

Stofnaam	Productgroep	Toelating	# grondwatermonsters waarin naar stof is gezocht	# grondwatermonsters met concentratie < limietwaarde	# grondwatermonsters met concentratie > limietwaarde; < signaleringsnorm	# grondwatermonsters met concentratie > signaleringsnorm	% grondwatermonsters met concentratie > signaleringsnorm
bentazone	Herbicide	GBM a)	3.743	2.813	559	371	9,9
mecoprop-p (MCPP)	Herbicide	GBM	2.888	2.468	235	185	6,4
Diethyltoluamide (DEET)	Insecticide	Biocide	1.654	1.409	211	34	2,1
p-chloro-m-cresol	Disinfectant	Biocide	490	457	10	23	4,7
tebuconazole	Fungicide	GBM en biocide	744	733	5	6	0,8
glyphosate	Herbicide	GBM	1.205	1.165	35	5	0,4
dicamba	Herbicide	GBM	2.928	2.915	9	4	0,1
imidacloprid	Insecticide	Biocide	944	933	8	3	0,3
metribuzin	Herbicide	GBM	2.801	2.797	1	3	0,1
4-chloro-2-methylfenol	Metabool van de herbicide MCPP	GBM	782	761	18	3	0,4

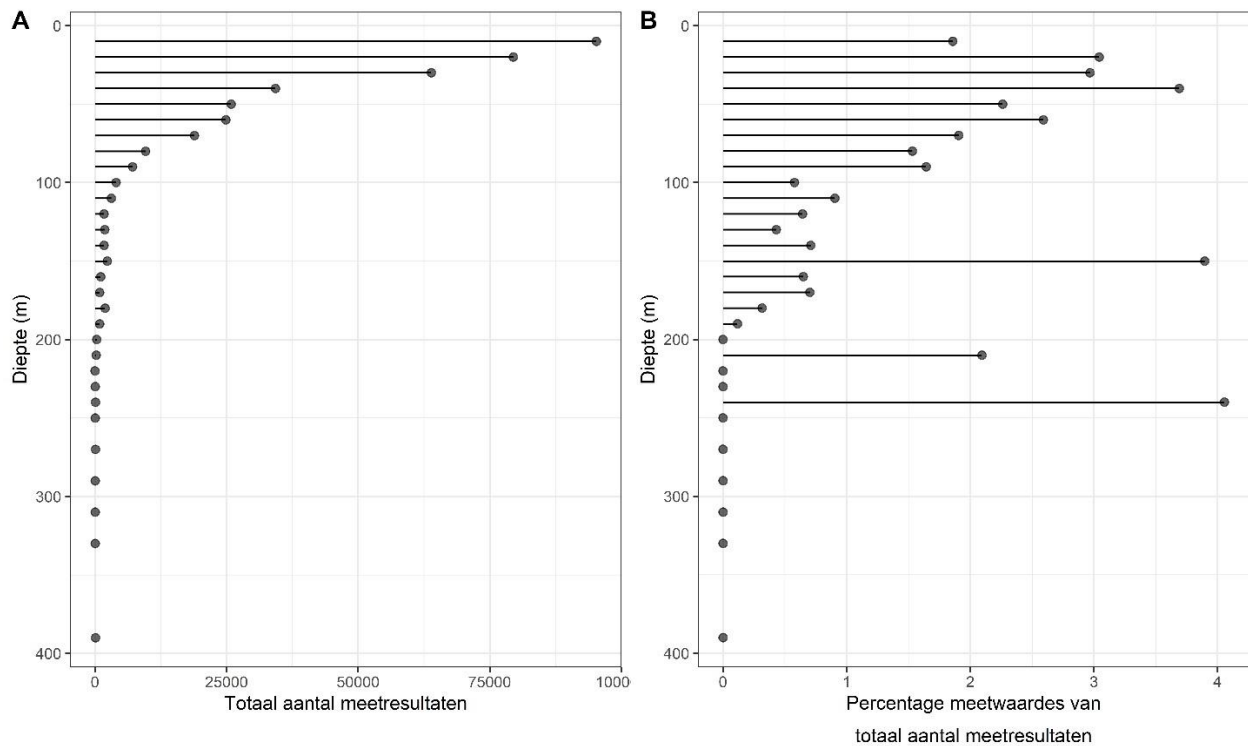
a) GBM staat voor gewasbeschermingsmiddel.

**Tabel 4.2** Top-10 stoffen die niet (langer) toegelaten zijn als GWBM of biocide, en die in het grondwater in minimaal 3 grondwatermonsters boven de signaleringsnorm zijn aangetroffen (Grondwateratlas 3.3.2; Ctgb-gegevens over de toelating van stoffen handmatig gecontroleerd op 1 februari 2024)

Stofnaam	Productgroep	# grondwatermonsters waarin naar stof is gezocht	# grondwatermonsters met concentratie < limietwaarde	# grondwatermonsters met concentratie > limietwaarde; < signaleringsnorm	# grondwatermonsters met concentratie > signaleringsnorm	% grondwatermonsters met concentratie > signaleringsnorm
1,2-dichloropropane	Grondontsmettingsmiddel	6.864	6.056	276	532	7,8
dikegulac	Herbicide	1.135	652	122	361	31,8
bromacil	Herbicide	3.572	3.217	132	223	6,2
EDTA	Complexator, chelerende verbinding	132	61	0	71	53,8
diuron	Herbicide	3.125	2.897	188	40	1,3
1,2,3-trichloropropane	Grondontsmettingsmiddel	2.724	2.685	7	32	1,2
atrazine	Herbicide	4.718	4.503	186	29	0,6
pp-DDT	Insecticide	2.197	2.165	8	24	1,1
simazine	Herbicide	4.213	4.098	96	19	0,5
dichlobenil	Herbicide	3.520	3.429	76	15	0,4

#### 4.2.4 Relatie met diepte

In figuur 4.10 is de verdeling van het aantal meetresultaten en het aantal meetwaarden (% van het aantal meetresultaten) uitgezet tegen de diepte; links de meetresultaten en rechts de meetwaarden. Voor de figuur zijn de resultaten berekend voor 10 meter intervallen (0-10 m, 10-20, 20-30, etc.). In figuur 4.10A is te zien dat de meeste meetresultaten afkomstig zijn van meetpunten tussen de 0 en 10 m diepte, en dat het aantal meetresultaten sterk afneemt met de diepte. In figuur 4.10B is te zien dat het percentage meetwaardes van het aantal meetresultaten, op een aantal uitzonderingen na, afneemt met de diepte. Dit betekent dat de kans dat je een stof aantreft afneemt met de diepte. De uitbijters in figuur 4.10B worden veroorzaakt door waarnemingen in specifieke GWB-gebieden. Zo wordt de uitschieter op 150 meter diepte bepaald door waarnemingen binnen GWB-gebied De Haere, op 210 meter diepte door GWB-gebied Krimpenerwaard – Alblasserwaard, en op 240 meter diepte door GWB-gebied 't Gooi. Op deze paar uitschieters na lijkt de relatie met diepte dus aanwezig in de data.



**Figuur 4.10** Verdeling van het totaal aantal meetresultaten over de diepte ten opzichte van het maaiveld (A) en het percentage meetwaardes (metingen boven de limietwaarde) van het totaal aantal meetresultaten over de diepte (B). Ieder punt representeert een 10-meter interval

Voor het schatten van de milieukundige impact van een eventuele stop op het gebruik zijn de stoffen met een toelating belangrijk. Ctgb-gegevens over de toelating van stoffen zijn handmatig gecontroleerd op 1 februari 2024. De top-10 gemeten stoffen in het grondwater  $\leq 30$  m diepte en in het grondwater vanaf 30 m diepte zijn respectievelijk in tabel 4.3 en 4.4 gegeven. We hebben hier voor de grens van 30 meter gekozen om aansluiting te vinden bij de Werkgroep Grondwateratlas. Deze werkgroep hanteert deze grens, omdat ze stroombaan- en reistijdberekeningen uit moeten voeren waarvan de onzekerheden samenhangen met de schaal en de diepte waarop het grondwater zich bevindt. Zowel de lengte van de stroombanen, het aantal doorstroomde lagen in de ondergrond, en de reistijd van het grondwater nemen toe met de diepte, en zijn complicerende factoren voor deze berekeningen. Om die reden hebben ze ervoor gekozen om deze berekeningen in eerste instantie alleen te doen voor meetpunten van provincies (LMG/PMG meetnetten). De ondergrens van de filters van deze meetpunten bevindt zich boven 30 m diepte.

Uit de aantallen in tabel 4.3 en 4.4 valt op te maken dat er zes stoffen in beide top-10 lijstjes voorkomen (1,2-dichloropropane, bentazone, bromacil, dikegulac, mecoprop-p en diuron). Daarvan worden de twee stoffen die nog zijn toegelaten (bentazone en mecoprop-p) relatief vaker in het diepere grondwater gemeten ( $>30$  m diepte). Daarnaast worden drie van de vier stoffen uit dit rijtje die niet (meer) zijn toegelaten (bromacil, dikegulac en diuron), relatief vaker gemeten tot 30 m diepte dan in de laag dieper dan 30 m.

**Tabel 4.3** Top-10 stoffen die in het grondwater tot 30 meter diepte boven de signaleringsnorm zijn aangetroffen

Stofnaam	# grondwatermonsters waarin naar stof is gezocht	# grondwatermonsters met concentratie < limietwaarde	# grondwatermonsters met concentratie > limietwaarde; < signaleringsnorm	# grondwatermonsters met concentratie > signaleringsnorm	% grondwatermonsters met concentratie > signaleringsnorm
1,2-dichloropropane a)	4.057	3.711	126	220	5,4
Bentazone b)	2.312	1.740	398	174	7,5
Bromacil a)	2.306	2.041	95	170	7,4
Dikegulac a)	394	213	47	134	34,0
EDTA a)	130	60	0	70	53,8
Mecoprop-p b)	1.782	1.549	167	66	3,7
Diuron a)	2.086	1.922	129	35	1,7
Diethyltoluamide c) (DEET)	1.018	833	154	31	3,0
Atrazine a)	3.075	2.895	151	29	0,9
p-chloro-m-cresol c)	181	173	6	23	11,4

a) Niet (meer) toegelaten als bestrijdingsmiddel (gewasbeschermingsmiddel of biocide); b) als gewasbeschermingsmiddel toegelaten; c) als biocide toegelaten.

**Tabel 4.4** Top-10 stoffen die in het grondwater op meer dan 30 meter diepte boven de signaleringsnorm zijn aangetroffen

Stofnaam	# grondwatermonsters waarin naar stof is gezocht	# grondwatermonsters met concentratie < limietwaarde	# grondwatermonsters met concentratie > limietwaarde; < signaleringsnorm	# grondwatermonsters met concentratie > signaleringsnorm	% grondwatermonsters met concentratie > signaleringsnorm
1,2-dichloropropane a)	2.807	2.345	150	312	11,1
Dikegulac a)	741	439	75	227	30,6
Bentazone b)	1.431	1.073	161	197	13,8
Mecoprop-p b)	1.106	919	68	119	10,8
Bromacil a)	1.266	1.176	37	53	4,2
1,2,3-trichloropropane a)	923	901	1	21	2,3
pp-DDT a)	884	866	1	17	1,9
flufenacet-ESA a)	90	70	8	12	13,3
metalaxyl-CGA62826 a)	25	2	16	7	28,0
Diuron a)	1.039	975	59	5	0,5

a) (Moeder)stof niet (meer) toegelaten als bestrijdingsmiddel (gewasbeschermingsmiddel of biocide); b) als gewasbeschermingsmiddel toegelaten; c) als biocide toegelaten.

# 5 Quickscan impact verbod van bestrijdingsmiddelen in GWB-gebieden

## 5.1 Landbouwkundige impact

In bijlage 4 staan de factsheets voor een aantal gewassen. Het merendeel van de gewassen wordt buiten geteeld, maar er zijn ook twee bedekte teelten (perkplanten en aardbei) meegenomen. De factsheets geven voor die gewassen aan of de teelt in GWB-gebieden nog mogelijk is als geen bestrijdingsmiddelen meer mogen worden toegepast. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen gangbare teelt, met gangbare prijsstellingen voor producten, en biologische teelt met SKAL-certificering en daaraan gekoppelde hogere prijsstelling van producten. In de factsheet wordt ook aangegeven welke ziekten, plagen en onkruiden een doorslaggevende rol spelen. In z'n algemeenheid kan gesteld worden dat het niet meer toepassen van bestrijdingsmiddelen het risico op productie- en kwaliteitsverlies doet toenemen. Dit geldt zowel voor de gangbare teelt als de biologische teelt. In de biologische teelt mogen door SKAL goedgekeurde bestrijdingsmiddelen van natuurlijke oorsprong en biologische bestrijders worden toegepast. Bij uitvoering van de motie zullen deze middelen ook voor biologische teelten niet meer beschikbaar zijn. Bijvoorbeeld in de teelt van biologisch aardappelpootgoed wordt gebruikgemaakt van minerale olie en het insecticide Tracer. Bij uitvoering van de motie is dat niet meer mogelijk in GWB-gebieden.

In bouwplanverband moet rekening gehouden met toenemende onkruiddruk, wat de noodzaak tot mechanische onkruidbestrijding met aanvullend handmatig wieden vergroot. Verwacht mag worden dat ook de ziekte- en plaagdruk in de loop van de jaren zal toenemen (tabel 5.1). Tabel 5.2 geeft een overzicht van de consequentie van de motie de Groot voor de geselecteerde gewassen en de belangrijkste landbouwkundige overweging die daaraan ten grondslag ligt rekening houdend met economische consequenties. Hierbij is rekening gehouden met het doel van de teelt, zoals productie van uitgangsmateriaal of ten behoeve van consumptie of de verwerkende industrie. De arealen onder glas zijn klein in relatie tot het totale areaal van de productgroep. Door de afgeschermd teelt worden weersinvloeden beperkt en kan er meer beheerst geteeld worden en zijn er mogelijkheden om zonder bestrijdingsmiddelen te telen. Wel leidt dit tot een hogere kostprijs ten opzichte van collega (bio)telers.

**Tabel 5.1** Meerjarige effecten op de onkruid-, ziekte- en plaagdruk bij het niet meer kunnen toepassen van bestrijdingsmiddelen in grondwater beschermingsgebieden, ongeacht de geteelde gewassen

Meerjarige effecten	Gangbaar a)	Biologisch b)
Algemeen onkruiden	De onkruidproblematiek zal toenemen waarvoor mechanische onkruidbestrijding ingezet moet worden. Dit is echter gezien de weersomstandigheden niet altijd mogelijk en werkt kostprijsverhogend. In sommige gewassen zal er meer beroep gedaan worden op handwieden.	In de biologische teelt zijn herbiciden uiteraard niet toegestaan. Daar wordt ingezet op mechanische onkruidbestrijding, wat niet altijd mogelijk is gezien de weersomstandigheden. Bij een toenemend areaal biologisch zal er meer beroep gedaan worden op menskracht voor o.a. handwieden.
Algemeen nematoden	Over het algemeen kunnen nematoden behoorlijk beheerst worden. Verwacht wordt dat problemen met Trichodoriden in bouwplanverband zullen toenemen op de lichtere gronden.	Over het algemeen kunnen nematoden behoorlijk beheerst worden. Verwacht wordt dat problemen met Trichodoriden in bouwplanverband zullen toenemen op de lichtere gronden.
Algemeen Schimmels	Als ziekteverwekkers als gevolg van het niet meer mogen gebruiken van bestrijdingsmiddelen minder goed of niet bestreden kunnen worden dan zal de ziektedruk in de loop van de jaren toenemen. Een hogere ziektedruk bij de start van de teelt betekent een grotere kans op schade aan het gewas later in het seizoen.	Ook voor de biologische teelt geldt een toename van de ziektedruk, maar dat is ook zo voor biologische teelten nu. Er zit echter wel een schaafeffect in. Naarmate het areaal toeneemt waar geen bestrijdingsmiddelen meer mogen worden gebruikt zal ook voor de biologische teelt een toenemend probleem met ziektes mogen worden verwacht.
Algemeen insecten	Als plagen als gevolg van het niet meer mogen gebruiken van bestrijdingsmiddelen minder goed of niet bestreden kunnen worden, dan zal de plaagdruk in de loop van de jaren toenemen. Een hogere plaagdruk bij de start van de teelt betekent een grotere kans op schade aan het gewas later in het seizoen.	Ook voor de biologische teelt geldt een toename van de plaagdruk, maar dat is ook zo voor biologische teelten nu. Er zit echter wel een schaafeffect in. Naarmate het areaal toeneemt waar geen bestrijdingsmiddelen meer mogen worden gebruikt, zal ook voor de biologische teelt een toenemend probleem met plagen mogen worden verwacht.

a) Of een gangbare teelt in GWB-gebieden landbouwkundig nog mogelijk is, wordt afgezet tegen gangbare teelt buiten de GWB-gebieden; b) Of een biologische teelt in GWB-gebieden landbouwkundig nog mogelijk is, wordt afgezet tegen biologische teelt buiten de GWB-gebieden.

**Tabel 5.2** Consequenties voor de teelt bij het niet meer kunnen toepassen van bestrijdingsmiddelen in grondwater beschermingsgebieden, waarbij geen rekening gehouden is met bouwplanen

Gewas	Gangbaar a)	Biologisch b)
Aardappel pootgoed	Niet haalbaar in verband met virusproblematiek door het niet meer kunnen bestrijden van bladluizen en als gevolg daarvan klasse verlaging.	Niet mogelijk in verband met het niet kunnen beheersen van bladluizen en de daaruit volgende virusproblematiek en als gevolg daarvan klasseverlaging.
Aardappel consumptie & zetmeel	Niet haalbaar. Kans op significante opbrengstvermindering door met name <i>Phytophthora infestans</i> , de veroorzaker van de aardappelziekte.	Haalbaar
Courgette	Haalbaar	Haalbaar
Eiwit gewassen feed & bruine bonen	Haalbaar, ziekten, plagen en onkruiden lijken geen doorslaggevende belemmeringen.	Haalbaar
Eiwit gewassen food	Haalbaar, ziekten plagen en onkruiden lijken geen doorslaggevende belemmeringen.	Haalbaar
Granen	Niet haalbaar. Vanwege ziektes zal er structureel opbrengstverlies verwacht worden.	Haalbaar
Mais	Haalbaar	Haalbaar
Peen/ wortel	Niet haalbaar. Vanwege ziektes zal er structureel opbrengstverlies verwacht worden.	Haalbaar
Prei	Niet haalbaar vanwege kwaliteitsverlies. Door optreden van bladvlekkenziektes meer schoning van het product nodig, wat kostprijsverhogend werkt.	Haalbaar
Suikerbiet	Niet haalbaar vanwege kans op significant opbrengstverlies door ziekten en plagen.	Haalbaar
Uien	Niet haalbaar. Kans op significante opbrengstverliezen door het optreden van met name valse meeldauw.	Haalbaar
Hyacint	Niet haalbaar	Niet haalbaar
Lelie	Niet haalbaar. De kwaliteitseisen voor plantgoed kunnen niet meer gehaald worden. Door ontbreken van plantgoedbehandeling en bestrijding van Botrytis is er structureel opbrengstverlies. Mechanische onkruidbestrijding is nu nog niet mogelijk, wat leidt tot handwieden.	Niet haalbaar. De kwaliteitseisen voor plantgoed kunnen niet meer gehaald worden. Door ontbreken van bestrijding van Botrytis is er structureel opbrengstverlies. Mechanische onkruidbestrijding is nu nog niet mogelijk, wat leidt tot handwieden.
Tulp	Niet haalbaar. Onkruidproblematiek, virusdruk, Fusarium en Botrytis zullen leiden tot kwaliteits- en opbrengstverlies.	Niet haalbaar. Onkruidproblematiek, virusdruk, Fusarium en Botrytis zullen leiden tot kwaliteits- en opbrengstverlies.
Perkplanten onder glas	Haalbaar	Haalbaar
Aardbei productie onder glas	Haalbaar	Biologische teelt onder glas is een zeldzaamheid. Biologische teelt in de vollegrond is er wel, waarschijnlijk sterk leunend op inzet van door SKAL goedgekeurde bestrijdingsmiddelen.
Appel	Niet haalbaar vanwege opbrengst- en kwaliteitsverlies omdat plagen en ziekten niet beheersbaar zijn.	Niet haalbaar vanwege opbrengst- en kwaliteitsverlies omdat plagen en ziekten niet beheersbaar zijn.
Peer	Niet haalbaar vanwege opbrengst- en kwaliteitsverlies omdat plagen en ziekten niet beheersbaar zijn.	Niet haalbaar vanwege opbrengst- en kwaliteitsverlies omdat plagen en ziekten niet beheersbaar zijn.
Rode bes	Niet haalbaar vanwege opbrengst- en kwaliteitsverlies omdat echte meeldauw en vruchtrot niet beheersbaar zijn.	Niet haalbaar vanwege opbrengst- en kwaliteitsverlies omdat echte meeldauw en vruchtrot niet beheersbaar zijn.
Grasland	Niet haalbaar. Veronkruiding, die ook niet elders in het bouwplan kan worden opgelost, zal leiden tot kostprijsverhoging en kwaliteitsverlies.	Haalbaar
Park en laanbomen	Niet haalbaar. Schimmelziektes en in mindere mate plagen zorgen voor kwaliteitsverlies waardoor bomen onverkoopbaar worden.	Haalbaar

a) Of een gangbare teelt in GWB-gebieden landbouwkundig nog mogelijk is, wordt afgezet tegen gangbare teelt buiten de GWB-gebieden; b) Of een biologische teelt in GWB-gebieden landbouwkundig nog mogelijk is, wordt afgezet tegen biologische teelt buiten de GWB-gebieden.

## 5.2 Economische impact

Er is een afweging gemaakt of teelten gangbaar of biologisch zonder bestrijdingsmiddelen geteeld kunnen worden in GWB-gebieden op basis van de landbouwkundige analyse zoals beschreven in paragraaf 5.1 en de vertaling daarvan naar het bedrijfseconomisch en sectoreconomisch perspectief (zie tabel 5.3). We hebben daarbij vier perspectieven onderscheiden: 1) Conventionele teelt, 2) Biologische teelt, landbouwkundig en economisch perspectief, 3) Biologische teelt, wel landbouwkundig, geen economisch perspectief, 4) Geen landbouwkundig perspectief. Voor ieder van de perspectieven worden de afwegingen besproken in de factsheets (zie bijlage 4).

**Tabel 5.3** Toekomstperspectief van een aantal geselecteerde gewassen in GWB-gebieden

Toekomst perspectief	Gewassen
Conventionele teelt	Mais, eiwitgewassen, courgette, perkplanten
Biologische teelt, landbouwkundig en economisch perspectief,	Aardappel (consumptie en zetmeel), granen, peen, prei, courgette, eiwitgewassen, uien, grasland, laan- en parkbomen, aardbei
Biologische teelt, wel landbouwkundig, geen economisch perspectief	Suikerbiet
Geen landbouwkundig perspectief	Bollenteelt, fruitteelt, pootaardappelen

Voor het perspectief biologische teelt is de verhouding tussen het teeltareaal biologische teelt in Nederland en in GWB-gebieden van belang. Het CBS houdt op beperkte wijze bij wat de arealen en producties zijn van biologische gewassen. In Nederland is 13% van het areaal akkerbouwgroenten biologisch en 4% bij tuinbouw open grond. Van het totale aardappelareaal in Nederland is 1% biologisch. Het onderscheid naar subgroepen biologische aardappelteelt zoals poot-, zetmeel- of consumptieaardappel is niet publiekelijk beschikbaar.

### Gewassen met perspectief in de gangbare teelt in GWB-gebieden

Voortzetting van de gangbare teelt van mais, eiwitgewassen, courgette en perkplanten is mogelijk in GWB-gebieden (zie tabel 5.3). Echter, de kosten zijn hoger door extra inzet van arbeid en meer onderhoud- en afschrijvingskosten van machines door extra handelingen in het gewas en extra kosten door een lagere productie en door kwaliteitsverlies. Deze extra kosten en/of lagere opbrengsten leiden tot een hogere kostprijs en worden niet gecompenseerd door een hogere marktprijs en zijn niet meer rendabel in de GWB-gebieden.

De arealen van deze gewassen die geteeld worden in de GWB-gebieden zijn minder dan 5% van het landelijk areaal en hebben weinig tot geen effect op prijzen en hoeveelheden in de markt van die producten.

Op bedrijfsniveau kan productie van de gewassen wel impact hebben afhankelijk van de hoeveelheid land die het bedrijf in de GWB-gebieden heeft. De extra kosten en/of lagere opbrengsten hebben een negatieve impact op het inkomen van de teler en waardevermindering van de grond die in het GWB-gebied ligt.

### Gewassen met perspectief in de biologische teelt in GWB-gebieden

De biologische teelten zonder gebruik van bestrijdingsmiddelen van aardappel (consumptie en zetmeel), granen, peen, prei, courgette, eiwitgewassen, uien, grasland, laan- en parkbomen en aardbei zijn mogelijk in GWB-gebieden (tabel 5.3). Ten opzichte van biologische teelten mogen er bij de gewassen in GWB-gebieden helemaal geen bestrijdingsmiddelen gebruikt worden. In de reguliere biologische teelt mogen biologische bestrijders en door SKAL goedgekeurde bestrijdingsmiddelen van natuurlijke oorsprong wel gebruikt worden. De teelten hebben meer risico op uitval door ziekten en plagen wat een bedrijfseconomisch nadeel is ten opzichte van reguliere biologische producten. Door het biologisch keurmerk is meer onderscheidend vermogen in de afzet en worden extra kosten ten opzichte van reguliere gangbare teelt wel betaald door de extra opbrengsten van het biologisch keurmerk. Echter bij grote toename van het areaal biologische teelt in GWB-gebieden kan de afzetmarkt verstoren en vraag en aanbod in een nieuw evenwicht brengen. Bij de gewassen suikerbiet en mais is de biologische afzet nog in opbouw en fragiel. Omschakeling van beide gewassen van de arealen in GWB-gebieden geeft een toename in de productie van meer dan 50% wat de biologische markt momenteel nog niet aankan.

Van de gewassen granen, peen, courgette, prei en uien is er een bestaande biologische afzetmarkt. Uitbreiding van het areaal blijft binnen de 5% extra productie per gewas en heeft volgens verwachting weinig

---

tot geen negatieve impact op opbrengsten. Bij courgette vindt al een aanzienlijk deel van de productie plaats in GWB-gebieden. Huidige beperkingen in GWB-gebieden hebben waarschijnlijk al geleid tot meer courgetteteelt in GWB-gebieden.

Een aardbei is een schijnvrucht en valt onder de vollegrondsgroente. De bedekte teelt van aardbeien is wel mogelijk en zijn ziekten en plagen beheersbaar met extra maatregelen en teeltaanpassingen tegen extra kosten. Een kas geeft extra mogelijkheden aan klimaatsturing en ziekte- en plaagbeheersing met dan wel een kapitaalsinvestering in glasopstanden. De biologische teelt van aardbeien is nog een zeldzaamheid, qua afzet zijn er genoeg kansen.

Eiwitgewassen zijn in te delen in droge teelt en de versmarkt, voor beide is gangbare en biologische teelt en afzet mogelijk. De producten voor de versmarkt gaan direct naar consumenten, de droge teelt indirect naar consumenten als onderdeel van diervoedsel (feed) dat gebruikt wordt in de keten van biologisch vlees, zuivel of voor huisdieren (petfood).

In de sierteelt zijn diverse keurmerken mogelijk naast het biologisch keurmerk om het sierteeltproduct onderscheidend in de markt te plaatsen. Het biologisch keurmerk heeft nog geen groot marktaandeel opgebouwd in de sierteelt, met alternatieve keurmerken is verwaarding van sierteeltproducten met verminderd verbruik van bestrijdingsmiddelen goed mogelijk.

### **Gewassen zonder economisch perspectief in GWB-gebieden**

De teelten van pootaardappelen, bollenteelt en fruitteelt zijn na uitvoering van de motie niet meer mogelijk in GWB-gebieden (tabel 5.3).

#### *Pootaardappelen*

De teelt van pootaardappelen staat onder wettelijk toezicht van de Nederlandse Algemene Keuringsdienst voor zaaizaad en pootgoed van landbouwgewassen. Het pootgoed moet vrij zijn van ziekte en plagen. De eisen zijn vooral gericht op bacterieziek en virus. Met name virusziek wordt beheerst door het bestrijden van de plagen, in dit geval bladluizen en in de gangbare en biologische teelt zonder het gebruik van toegelaten bestrijdingsmiddelen worden deze niet bestreden. Pootgoed met ziekten en plagen waarvoor de norm is overschreden voldoet niet aan de wettelijke eisen van pootgoed of zal in lagere klassen terecht komen of daarvan zijn de risico's te groot om bedrijfseconomisch verantwoord te telen. De teelt van pootaardappelen is niet meer mogelijk in GWB-gebieden. Het bedrijf met percelen in GWB-gebieden zal percelen moeten vinden buiten GWB-gebieden of de teelt moeten afstoten. Het bedrijf zal een nieuwe teelt moeten vinden en pootaardappel uit zijn bouwplan moeten schrappen. De grond in de GWB-gebieden zal een lagere waarde krijgen doordat de pootaardappelen er niet meer geteeld kunnen worden.

#### *Fruitteelt*

De fruitteelt is in gangbare en in biologische teelt zonder bestrijdingsmiddelen niet meer economisch haalbaar op basis van de steekproef bij appel, peer en rode bes. Ziekten en plagen zijn niet meer beheersbaar en oogst zal kwalitatief niet voldoen en de opbrengst zal sterk achterblijven. Als een teler zijn fruitproductie in GWB-gebieden heeft, zal het bedrijf de percelen in GWB-gebieden moeten invullen met andere gewassen. Indien bedrijven geen voldoende productie van andere percelen behalen of andere rendabele teelten opstarten, zal het volume van zijn productie niet meer voldoende zijn voor rendabele bedrijfsvoering. Het bedrijf zal dan voor de keuze staan voor verplaatsing of beëindiging van het bedrijf, afhankelijk van de financiële buffers van het bedrijf en sociale situatie en leeftijd van de ondernemer.

#### *Bollenteelt*

De bollenteelt is in gangbare en in biologische teelt zonder bestrijdingsmiddelen niet meer economisch haalbaar op basis van de steekproef bollenteelt van hyacint, lelie en tulp. Ziekten en plagen zijn niet meer beheersbaar en oogst zal kwalitatief niet voldoen en de productie (volume) zal sterk achterblijven of verdwijnen. In de bollenteelt worden de bollen bij voorkeur en soms noodzakelijk op verse percelen geteeld, de zogenaamde reizende bollenkraam. Telers gebruiken 'vers' land voor hun reizende bollenkraam om de kleinere maten bollen op te kweken naar een leverbare bol. Bij deze teelt wordt gebruikgemaakt van bestrijdingsmiddelen mede vanwege de fytosanitaire eisen die landen stellen waarheen de bollen geëxporteerd worden. Het areaal bollenteelt in GWB-gebieden is zodanig klein van omvang dat de bollenteelt verplaatst zal worden naar percelen buiten GWB-gebieden.



---

## 6 Discussie

De doelstelling van de quickscan is een eerste voorlopig inzicht geven in de impact van een gebruiksverbod van alle bestrijdingsmiddelen in GWB-gebieden. In dit hoofdstuk willen we de bevindingen bespreken in relatie tot de doelstelling. De doelstelling is 1) het in kaart brengen van het landgebruik in de GWB-gebieden, 2) de historische kwaliteit van grondwater in GWB-gebieden in termen van de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen en hun afbraakproducten in kaart brengen, en 3) de landbouwkundige en economische impact van een dergelijk verbod inventariseren.

### 6.1 Landgebruik

De grenzen van de GWB-gebieden lopen dwars over percelen en daarmee bedrijven heen, al zijn ook kadastrale of natuurlijke grenzen aangehouden. Het is daarmee aannemelijk dat een groot aantal bedrijven met percelen in GWB-gebieden ook land hebben daarbuiten. Dit heeft gevolgen voor het bepalen van de economische gevolgen voor deze bedrijven. In deze quickscan is niet gekeken in welke mate er sprake is van gedeeltelijke ligging in een GWB-gebied. Ook vanuit het oogpunt van handhaafbaarheid is dit een complicerend gegeven.

### 6.2 Grondwatermetingen

#### 6.2.1 Variatie in bemonsteringspatronen

In dit rapport is een landelijk beeld van het voorkomen van bestrijdingsmiddelen in GWB-gebieden opgesteld door de meetresultaten die beschikbaar zijn in de Grondwateratlas te benutten. De Grondwateratlas bevat de grootste verzameling grondwatermetingen van Nederland, opgesteld door de vrijwillige samenwerking van provincies en drinkwaterbedrijven. Echter, er zijn ook een aantal beperkingen aan deze database verbonden. De voornaamste beperking is dat de Grondwateratlas een verzameling is van regulier en projectmatig uitgevoerde monitoringactiviteiten met uiteenlopende doelen. Hierdoor laten de meetresultaten een aanzienlijke variatie zien in bemonsteringspatronen over ruimte, diepte, tijd, frequentie, en ook in het aantal en type stoffen die zijn gemonitord. We reflecteren hier kort op de verschillende dimensies.

De variatie in bemonsteringspatronen over de ruimte heeft als implicatie dat er voor sommige GWB-gebieden veel data beschikbaar is, terwijl er voor andere geen of weinig data beschikbaar zijn. Dit zorgt ervoor dat het lastig is om een duidelijk beeld te schetsen van de grondwaterkwaliteit in GWB-gebieden in het algemeen.

Het aantal stoffen en de precieze samenstelling van de stoffen waar in ieder grondwatermonster naar gezocht is varieert. Dit heeft als implicatie dat verschillende grondwatermonsters niet 1-op-1 met elkaar vergeleken kunnen worden. Als het ene grondwatermonster is gecontroleerd op de aanwezigheid van stof A, B en C, terwijl het andere grondwatermonster is gecontroleerd op de aanwezigheid van stof B, C en D, valt er niets zeggen over het voorkomen van stof A en D in de twee grondwatermonsters in het algemeen. Daarnaast kan het zo zijn dat er in geen enkel grondwatermonster is gecontroleerd op stof X, Y en Z, terwijl dit bestrijdingsmiddelen zijn die mogelijk wel in het grondwater terecht zijn gekomen. De drinkwaterbedrijven kennen hun winlocaties uitstekend en gebruiken de karakteristieken van iedere winlocatie (bijvoorbeeld grondsoort, de aan- of afwezigheid van een beschermende kleilaag, de hoeveelheid drinkwater die per jaar wordt gewonnen, kennis uit eerdere metingen) om gerichte en op maat gemaakte monitoringsplannen op te stellen en uit te voeren. Echter, het gebrek van een geharmoniseerd monitoringsplan leidt ertoe dat resultaten lastig met elkaar te vergelijken zijn.

---

Data over stofeigenschappen hebben ook hun beperkingen. Zo is er soms een experimentele of modelmatige onzekerheid, of onnauwkeurigheid veroorzaakt door variatie van milieufactoren (bijvoorbeeld pH). Ook kan de formulering invloed hebben op de uitspoeling naar grondwater en zijn soms niet alle afbraakproducten van een stof in beeld.

De factoren tijd en diepte zijn voor grondwater sterk met elkaar verbonden (zie bijvoorbeeld figuur 1.2). Daarnaast hebben we geobserveerd dat de frequentie waarmee stoffen worden aangetroffen afneemt met de diepte (figuur 4.10). Dit zou dus enerzijds kunnen betekenen dat er maar weinig stoffen zijn die het diepe grondwater kunnen bereiken. Anderzijds zou dit echter kunnen betekenen dat het een kwestie van tijd is totdat we stoffen ook in het diepere grondwater aan zullen treffen. We kunnen op basis van het huidige onderzoek niet aangeven welke van de twee opties nu werkelijk het geval is.

Voor deze analyse hebben we gekozen om grondwatermonsters die zijn verzameld binnen de GWB-gebieden in Nederland en over de gehele tijdsperiode te gebruiken. Dit omvat de monitoringresultaten van beide groepen bronhouders (7% provincies en 93% drinkwaterbedrijven), winlocaties, diepten, jaren en (residuen van) gewasbeschermingsmiddelen en biociden die een toelating hebben (gehad) op de Nederlandse markt. Dit is gedaan omdat de meest recente monsterdatum in de Grondwateratlas per bronhouder verschilt. Zo zijn er specifieke winlocaties met de meest recente monsterdatum in de Grondwateratlas in het jaar 2009. Een mogelijke keerzijde van deze aanpak is dat het tijdvenster van de gepresenteerde dataset vervaagd is; de grondwatermonsters zijn immers over een totale tijdsperiode van bijna 60 jaar genomen. Op deze termijn zijn trendmatige veranderingen als gevolg van maatregelen mogelijk te verwachten. Ook hebben er verbeteringen van de analytische methodieken plaatsgevonden, waardoor de detectielimieten lager zijn geworden over tijd. Dit heeft mogelijk als gevolg dat in recenter genomen grondwatermonsters, stoffen die in lagere concentraties voorkomen ook waargenomen zijn.

De grote variatie in bemonsteringspatronen heeft als gevolg dat er relatief veel onzekerheid rondom de daadwerkelijke grondwaterkwaliteit overblijft. Dit maakt het dus extra belangrijk om de in paragraaf 1.4.3 uitgelegde top-downaanpak te combineren met een bottom-upaanpak.

### 6.2.2 Overschrijdingen

Overschrijdingen van de drinkwatersignaleringsnorm en de somconcentratie worden in GWB-gebieden verspreid over heel Nederland teruggevonden. Hierbij is het belangrijk om te vermelden dat de waterkwaliteitseisen die in dit rapport gehanteerd zijn geen humaan-toxicologische of eco(toxico)logische status hebben. De vergelijking van de waargenomen concentraties met de signaleringsnorm is dus voornamelijk bedoeld om potentiële problemen te identificeren en stoffen te prioriteren ten behoeve van grondwaterkwaliteitsbeheer en monitoring. Binnen deze studie hebben we de gevonden concentraties niet vergeleken met humane- of ecologische drempelwaardes. Daarnaast verhouden de aangetroffen concentraties in grondwater zich niet direct tot concentraties in drinkwater. Daarbij spelen namelijk diverse concentratie verlagende mechanismen een rol, zoals afbraak tijdens bodempassage, menging van grondwater ter plaatse van de winputten, menging van verschillende ruwwaterstromen en verwijdering van stoffen door de drinkwaterzuivering.

Opvallend is dat het merendeel van de stoffen die het vaakst tot een overschrijding van de signaleringsnorm hebben geleid, de actieve stoffen waren van bestrijdingsmiddelen die niet langer toegelaten zijn (tabel 4.2). Dit valt mogelijk te verklaren doordat over de jaren heen het toelatingsbeleid met betrekking tot het uitspoeling risico en de terugkoppeling van monitoring resultaten zijn verbeterd. Echter zijn er ook 11 stoffen afkomstig van bestrijdingsmiddelen die op dit moment nog steeds toegelaten zijn die gemeten worden in concentraties die de signaleringsnorm overschrijden. Daarnaast kan het zo zijn dat recent toegelaten stoffen nog onderweg zijn naar het (diepere) grondwater. Om uitspraken te kunnen doen op dit onderwerp dient gekeken te worden naar stofeigenschappen in combinatie met bodemtypen. Opvallend is dat van de 11 stoffen die afkomstig zijn van bestrijdingsmiddelen die nog zijn toegelaten en die tot een overschrijding hebben geleid, er 7 afkomstig zijn van herbiciden (tabel 4.1). Doordat er geen gebruik is gemaakt van geharmoniseerde meetpakketten, blijft het echter moeilijk om hieruit te concluderen of dat dit bijvoorbeeld komt doordat herbiciden makkelijker uitspoelen naar het grondwater, en/of dat deze meer en anders gebruikt worden dan andere productgroepen als fungiciden of insecticiden. Het kan namelijk ook zo zijn dat

---

er in meer grondwatermonsters naar (een breder pakket van) herbiciden is gezocht dan dat er naar andere productgroepen is gezocht.

### 6.2.3 Wanneer vinden we geen stoffen meer in grondwater?

GWB-gebieden zijn bufferzones rondom drinkwaterwinningen. Vaak zijn deze gebieden aangeduid met zogenaamde 25 of 100 jaar zones. Dit betekent dat een waterdruppel vanuit de buitenrand van het gebied er in theorie maximaal 25 of 100 jaar over doet om in een drinkwater innameput terecht te komen. Het is echter niet zo dat dit automatisch betekent dat na 100 jaar er geen bestrijdingsmiddelen meer worden verwacht in de innameputten en dat de aangetroffen stoffen in grondwater (Hoofdstuk 4) niet meer zullen worden aangetroffen. Dit komt enerzijds doordat de GWB-gebieden niet altijd precies op het intrekgebied liggen van een drinkwaterwinning en anderzijds doordat er chemische interacties plaatsvinden tussen de bestrijdingsmiddelen en de bodem. Het hangt van de bodemeigenschappen af in hoeverre een stof uitspoelt en ook van de eigenschappen van de stof zelf.

Milieutechnisch gezien is het dus complex om te voorspellen of en op welke termijn het stoppen met het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de GWB-gebieden van Nederland tot verbetering van de grondwaterkwaliteit zal leiden. Dit komt met name door de traagheid van het grondwatersysteem en de veelheid aan chemische interacties die in de bodem plaatsvinden. De variabiliteit van de bodem en het type stof dat is aangetroffen zorgt voor een grote variabiliteit in mogelijk verloop van de grondwaterkwaliteit. In een aantal GWB-gebieden is infiltrerend oppervlaktewater een mogelijke route van (residuen van) bestrijdingsmiddelen naar het grondwater. Er is weinig kennis over de schaal, aard, duur, of ernst van deze route van bestrijdingsmiddelen naar het grondwater (Kruijne et al., 2020).

Indien GWB-gebieden niet (voldoende) overeenkomen met het intrekgebied van de drinkwaterwinning, kunnen er ondanks een verbod op het gebruik van bestrijdingsmiddelen in GWB-gebieden mogelijk nog steeds bestrijdingsmiddelen in het grondwater terecht komen. Het is dus belangrijk om de grenzen van GWB-gebieden goed te laten aansluiten bij de (gemodelleerde) intrekgebieden, en om de grenzen aan te passen indien nieuwe kennis beschikbaar komt over de stroombaanberekeningen van bestrijdingsmiddelen.

Wel kan de huidige omvang van 'het probleem' in kaart gebracht worden, of in andere woorden, de huidige grondwaterkwaliteit binnen GWB-gebieden kan in kaart gebracht worden. Dit kan helpen om een inschatting te maken hoe proportioneel een verbod op het gebruik van bestrijdingsmiddelen mogelijk is. Daar is in deze rapportage een aanzet toe gemaakt. In fase 2 zal meer modelmatig naar het transport van bestrijdingsmiddelen worden gekeken waarbij relevante chemische interacties worden meegenomen. Dit kan helpen om meer inzicht te krijgen naar de termijn waarmee het verbod tot verbetering van de grondwaterkwaliteit kan leiden.

## 6.3 Impactanalyses

### 6.3.1 Landbouwkundige impact van een verbod op het gebruik van bestrijdingsmiddelen in GWB-gebieden

In de analyse van de landbouwkundige impact is geen rekening gehouden met de geldende beperkingen in het gebruik van bestrijdingsmiddelen in GWB-gebieden vanuit het toelatingsbeleid. Als deze wel meegenomen worden, heeft dat niet zozeer gevolgen voor de uitkomst als wel dat de referentiesituatie nu al verschillend kan zijn. De landbouwkundige (en daarmee ook de economische) analyse vindt plaats door middel van vergelijking met de teelt van het gewas buiten het GWB-gebied, en niet met de huidige teelt binnen het GWB-gebied. In de landbouwkundige en economische analyse is ook geen rekening gehouden met percelen die gedeeltelijk in een GWB-gebied liggen.

Ten aanzien van de landbouwkundige impact heeft de quickscan alleen rekening gehouden met de consequenties op een verbod van het gebruik van bestrijdingsmiddelen bij de teelt zelf. Echter, de teelt per gewas staat niet op zichzelf. Gewassen worden geteeld in bouwplanverband. Zo heeft het niet meer goed kunnen bestrijden van onkruiden in bijvoorbeeld peen en uien ook consequenties voor volgteelten omdat de

---

onkruiddruk zal toenemen in de loop der jaren. Ditzelfde fenomeen zal zich ook voordoen voor ziekteverwekkers en plagen die op meerdere gewassen en/ of groenbemesters voorkomen.

In de biologische teelt mogen ook actieve stoffen van natuurlijke (mineralen) en biologische oorsprong gebruikt worden (Biologische Input lijst). Deze middelen mogen alleen gebruikt en verkocht worden als gewasbeschermingsmiddel of biocide als het Ctgb ze daarvoor heeft toegelaten. Ook is gebruik in de biologische teelt alleen toegestaan als geen goede alternatieven of methoden beschikbaar zijn. Desalniettemin betekent dat een verbod op het gebruik van bestrijdingsmiddelen ook voor de biologische teelt een impact heeft omdat de door Ctgb toegelaten middelen van natuurlijke oorsprong dan ook niet meer mogen worden gebruikt.

Biologisch bestrijders macro-organismen zijn (bijvoorbeeld sluipwespen), vallen buiten het bereik van deze motie, omdat deze niet aangemerkt worden als bestrijdingsmiddel of biocide.

De teelt van uitgangsmateriaal in GWB-gebieden zal lastig worden om dat dan vaak niet meer aan de keuringseisen met betrekking tot de afwezigheid van ziekte- en plaagverwekkers kan worden voldaan (fytosanitair). Voor veel andere gewassen geldt dat ze vaak wel geteeld kunnen worden, maar met een kans op opbrengst- en/of kwaliteitsverlies.

### 6.3.2 Economische impact van een verbod op het gebruik van bestrijdingsmiddelen in GWB-gebieden

De quickscan van de economische impact borduurt voort op de analyse van de landbouwkundige impact. In zekere zin impliceert de landbouwkundige analyse al toepassing van bedrijfseconomische afwegingen. In veel gewassen is het immers nog wel mogelijk om producten voort te brengen, maar zal het volume, de kwaliteit of beide achterblijven bij de teelt waarin wel bestrijdingsmiddelen gebruikt mogen worden. Dat is ook het geval bij de gewassen waarvan wordt aangegeven dat teelt nog wel mogelijk is. De inschatting van de *expert* is dat in die gevallen er nog wel een acceptabel inkomen verdiend kan worden.

Bij de omschakeling naar de biologische teelt is onderscheid gemaakt tussen de landbouwkundige afweging en de economische afweging. In het eerste geval wordt teelttechnisch gekeken naar de mogelijkheid om tot een aanvaardbaar productieniveau te komen. De grond in GWB-gebieden wordt aantrekkelijker voor biologisch teelten. Dit staat los van het feit of bedrijven met grond in GWB-gebieden ook werkelijk zullen omschakelen naar biologisch, omdat daar meer aspecten in meespelen.

Bij de economische afweging wordt ook rekening gehouden met de markt: kan de markt een uitbreiding van het aanbod aan biologische producten opvangen? Bij een te groot aanbod gaat de prijs omlaag, waardoor de compensatie voor het lagere productieniveau gedeeltelijk of geheel kan verdwijnen. Bij de inschatting daarvan is gekeken naar de arealen in Nederland. Er is geen rekening gehouden met de Europese markt, waarin ook import en export van biologische producten kan plaatsvinden; dit kan worden meegenomen in vervolgonderzoek.

Landbouwbedrijven met percelen in de GWB-gebieden, worden, in geval van uitvoering van de motie, ermee geconfronteerd dat een deel van hun productie niet meer in het conventionele bedrijfsmodel past. Hun businessmodel staat ter discussie en de bedrijven moeten gaan afwegen welke richting ze gaan kiezen; omschakelen, extensivering van teelten of verplaatsing. Persoonlijke motivatie, sociale context en de mate waarin het aantal percelen van het bedrijf dat getroffen wordt, bepalen de nieuwe koers van het bedrijf. Ook in de omschakeling naar biologisch of naar een andere locatie worden er kosten gemaakt.

Bij de beoordeling van de economische impact is geen rekening gehouden met omschakelingsverliezen. Om biologisch te produceren is een overgangstermijn nodig. Daarnaast vraagt een omschakeling in de teeltmethode ook nieuwe kennis en het opdoen van ervaring. Dat gaat doorgaans ook gepaard met aanloopverliezen.

---

Naast de open teelt is er ook bedekte teelt in GWB-gebieden. Er is 145 ha glas. De glasopstanden zouden ook gebruikt kunnen worden voor niet-agrarische doeleinden, bijvoorbeeld voor opslag, caravanstalling of gewoon leeg staan, wachtend op bestemmingswijziging.

Op sportvelden, zoals golfbanen en voetbalvelden, kunnen onkruidbestrijdingsmiddelen en andere bestrijdingsmiddelen gebruikt worden. Vrij recent is een rapport uitgebracht over het noodzakelijk gebruik van gewasbeschermingsmiddelen op sportvelden. Daaruit blijkt dat in veel gevallen het niet nodig is om in te grijpen, maar incidenteel wel (Bos et al., 2022). Een verbod op het gebruik van bestrijdingsmiddelen kan leiden tot hogere kosten, wanneer gebruik gemaakt wordt van alternatieve gewasbeschermingsmethoden, of enige aantasting van de kwaliteit van deze sportvelden, wanneer er niet ingegrepen wordt.

Rondom bedrijven, recreatieparken en huizen maar ook in openbaar groen is onkruid aanwezig en wordt mechanisch en ook bij uitzonderingssituaties chemisch door professionele toepassers onkruiden bestreden. Preventieve maatregelen om onkruid te voorkomen is bij aanleg en beheer van bedrijven en ook gemeentes voor openbaar groen een aandachtspunt. In deze quickscan is geen onderzoek gedaan naar beschikbare data van onkruidbeheer van hoveniers in de GWB-gebieden. Particulieren kopen vooral herbiciden en insecticiden, gevolgd door slakkenbestrijdingsmiddelen en in mindere mate fungiciden. Het landelijke aandeel van particulier middelengebruik wordt geschat op ongeveer 4% ten opzichte van het gebruik in de landbouw (Veenbos et al., 2022).

Bestrijdingsmiddelen bestaan naast gewasbeschermingsmiddelen ook uit biociden die zowel in als buiten de landbouw gebruikt kunnen worden. Biociden worden gebruikt om organismen te bestrijden die schade kunnen veroorzaken zonder planten. Het kan gaan om desinfecterende middelen voor ziekenhuizen, aangroeiwerende verf op boten en middelen om ongedierte in gebouwen te bestrijden. Ook voor de beheersing van legionella in drinkwaterleidingen en in koeltorens zijn biociden toegelaten. In de Drinkwaterregeling is aangegeven onder welke voorwaarden biociden gebruikt mogen worden bij de productie en distributie van drinkwater. Per 31 december 2022 heeft het Ctgb 1.865 geregistreerde toelatingen van biociden (Jaarverslag Ctgb, 2022). De economische gevolgen van het wegvallen van het gebruik van biociden in grondwaterbeschermingsgebieden zijn in deze quickscan moeilijk te duiden, omdat data die houvast kunnen bieden niet beschikbaar zijn. We weten niet welke bedrijven er aanwezig zijn, of ze biociden gebruiken, en hoeveel ze gebruiken.

In vervolgonderzoek kunnen de economische gevolgen van het gebruik van bestrijdingsmiddelen buiten de landbouw en van biociden nader geanalyseerd worden aan de hand van casestudies van enkele GWB-gebieden.

# 7 Conclusies

## Landgebruik in GWB-gebieden

Er zijn 157 GWB-gebieden<sup>19</sup> geïdentificeerd, die onderling verschillen qua grootte maar gezamenlijk een totaal areaal van 94.310 ha hebben die onevenredig verspreid zijn over alle provincies in Nederland. Het kleinste GWB-gebied is 15 ha en het grootste GWB-gebied is 3.994 ha. De GWB-gebieden hebben verschillende grondsoorttypes of mengsels ervan; klei, zand, löss en veen. Het merendeel van de GWB-gebieden (78%) bevindt zich op zandgronden (gronden met merendeel zand).

Categorie 'Groen en water' heeft het hoogste areaal in GWB-gebieden, namelijk 45.989 ha (49%), Hieronder vallen bos en natuur, gras (niet als teelt geregistreerd) en overig groen, maar ook sportvelden en parken & recreatie. Het landbouwkundig gebruik in de GWB-gebieden betreft 33.693 ha (36%). In de GWB-gebieden vinden diverse teelten plaats waarbij grasland de grootste groep is met 18.748 (20%) ha. Akkerbouwteelten met granen, bieten, uien en aardappelen vormen de tweede grote groep met 7.289 ha (8%). De categorie 'Bebouwing en verharding met groenstrook' beslaat 6.884 ha (7%). In deze groep worden glas (kassen), bebouwing en bedrijven en wegen en spoor gerekend. De overige oppervlaktes van 7.743 ha (8%) die niet in bovenstaande groepen geïdentificeerd konden worden, zijn in een aparte groep overig opgenomen.

## Agronomische en economische impact

De gevolgen van een verbod op het gebruik van bestrijdingsmiddelen in GWB-gebieden zijn het grootst voor meerjarige (overblijvende) teelten zoals de fruitteelt, en gewassen met een hoog saldo. Hoog-salderende gewassen zoals bloembollen en aardappel zijn gevoelig voor ziekten en plagen, en zijn sterk afhankelijk van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Voor deze gewassen is er geen toekomst in GWB-gebieden als er geen bestrijdingsmiddelen gebruikt mogen worden, ook niet als de teelt biologisch zou plaats vinden omdat daarvoor ook nieuwe teeltbeperkingen gaan gelden. In tabel 7.1 wordt de verhouding van verbruik werkzame stof met de Standaard Opbrengst (SO) waarde van een aantal gewassen weergegeven.

Gewassen waarvan de conventionele teelt wel perspectief heeft, zijn gewassen met een laag saldo, die toegepast worden om de ziekte- en plaagdruk op hoogsalderende gewassen hanteerbaar te houden. Te denken valt aan eiwitgewassen en mais.

**Tabel 7.1** Verbruik gewasbescherming per gewas (kg/ha) en Standaardopbrengst (euro/ha SO2022)

Gewasgroep	Gewas	Kg werkzame stof/ha 2020	Standaard Opbrengst 2022 (€/ha)
Akkerbouw	consumptieaardappelen	7,8	8.620
	tarwe (winter)	1,4	2.390
	suikerbieten	4,5	3.440
	snijmais	0,8	1.800
Fruitteelt	appels	21,3	24.500
	peren	19,5	21.100
Bloembollenteelt	lelie	113,7	36.000
	tulp	25,8	31.600
Boomkwekerij	laan- en parkbomen, opzetters	2,5	108.000
	vaste planten	5,8	69.000
Vollegrondsgroente	chichorei	3,4	3.650
	aardbeien productie	5,7	55.500
	asperges	2,2	17.300

Bron: [www.cbs.nl](http://www.cbs.nl), WUR- SO Waardes.

<sup>19</sup> Van de database van RIVM zijn 157 GWB-gebieden geïdentificeerd en gebruikt voor analyse van het landgebruik. In de grondwateratlas wordt één GWB gebied (Susteren) extra opgenomen (zie hoofdstuk 4). Omdat Susteren volledig omsloten is door GWB-gebied Roosteren, is de analyse van landgebruik gebaseerd op 157 gebieden.

Voor een aantal gewassen is er landbouwkundig gezien perspectief als de teelt biologisch zou plaatsvinden, met de kanttekening dat in de biologische teelt in GWB-gebieden ook geen voor biologische teelt goedgekeurde middelen van natuurlijke oorsprong gebruikt mogen worden, wat in de biologische teelt daarbuiten wel mag. Omschakeling naar de biologische teelt is voor een beperkt aantal gewassen mogelijk omdat de productieomvang van deze gewassen in de GWB-gebieden ten opzichte van het areaal biologische teelt in Nederland beperkt is, en er geen (groot) marktverstoring effect zal optreden door deze omschakeling naar de biologische teelt. De resultaten zijn weergegeven in tabel 7.2. Een verbod op bestrijdingsmiddelen zal leiden tot beëindiging van een aantal teelten (gangbaar en biologisch) en tot extensivering, wat ook een daling van de grondprijzen betekent, omdat het land minder aantrekkelijk wordt vanuit bedrijfseconomisch perspectief voor landbouwproductie. Landbouwbedrijven met percelen in de GWB-gebieden, worden, in geval van uitvoering van de motie, ermee geconfronteerd dat een deel van hun productie niet meer in het conventionele bedrijfsmodel past. Hun businessmodel staat ter discussie en de bedrijven moeten hun bedrijfsstrategie heroverwegen.

**Tabel 7.2** Toekomstperspectief voor een aantal geselecteerde gewassen in GWB-gebieden

Toekomstperspectief	Gewassen
Conventionele teelt	Eiwitgewassen, mais, courgette, perkplanten
Biologische teelt, landbouwkundig en economisch perspectief	Aardappel (consumptie en zetmeel), granen, peen, prei, ui, grasland, laan- en parkbomen, aardbei
Biologische teelt, wel landbouwkundig, geen economisch perspectief	Suikerbiet
Geen landbouwkundig perspectief	Pootaardappelen, fruitteelt, bollenteelt

### Milieukundige impact

Milieutechnisch gezien is het complex om te voorspellen of en op welke termijn het stoppen met het gebruik van bestrijdingsmiddelen binnen GWB-gebieden tot verbetering van de grondwaterkwaliteit zal leiden.

Om inzicht te krijgen in de mate waarin stoffen worden aangetroffen in GWB-gebieden, is er gebruikgemaakt van de dataset van de Grondwateratlas waarin grondwaterkwaliteitsgegevens zijn opgenomen van provincies en drinkwaterbedrijven. Hiervoor hebben we de verschillende dimensies en karakteristieken van de punten in deze dataset die binnen de GWB-gebieden bekeken en besproken. Dit laat met name de grote variatie van de dataset zien, die de resultaten van alle soorten monitoringactiviteiten van de waterbedrijven en provincies bevat. Van de ruim 28 duizend grondwatermonsters beschikbaar in de Grondwateratlas zijn er zo'n 16 duizend afkomstig van meetpunten binnen de GWB-gebieden, welke zijn verzameld tussen 1963 en 2022. Deze grondwatermonsters zijn verdeeld over 126 van de 158 GWB-gebieden. Van 32 grondwaterbeschermingsgebieden zijn dus geen gegevens bekend in de Grondwateratlas.

Van alle grondwatermonsters die binnen de GWB-gebieden vielen, overschreed 9,4% van de grondwatermonsters de signaleringsnorm van 0,1 µg/L voor ten minste 1 stof (humaan niet-relevante metabolieten achterwege gelaten). In 6% van de grondwatermonsters die op ten minste 10 stoffen waren geanalyseerd was de somconcentratie hoger dan 0,5 µg/l voor de totale concentratie aan bestrijdingsmiddelen. In totaal zijn er 85 stoffen boven de drinkwatersignaleringsnorm aangetroffen. Hiervan zijn er 38 stoffen slechts 1- of 2-maal aangetroffen. Van de 39 stoffen die in ten minste 3 grondwatermonsters boven de drinkwatersignaleringsnorm zijn aangetroffen, zijn er 10 stoffen afkomstig van bestrijdingsmiddelen die nog steeds een toelating hebben als gewasbeschermingsmiddel of biocide binnen Nederland. Daarvan zijn 6 stoffen een herbicide of een metaboliet van een herbicide.

---

## 8 Aanbevelingen

Indien op grond van deze quickscan gekozen wordt voor een tweede verdiepende fase, kunnen de volgende aanbevelingen in overweging worden genomen.

Aanbevelingen voor de analyse van het gebruik van bestrijdingsmiddelen:

- De registratie van het professionele gebruik van gewasbeschermingsmiddelen is per teelt en bedrijfstype op hoofdlijnen beschikbaar via het CBS en het Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research. Het zou kunnen dat het gebruik van bestrijdingsmiddelen in GWB-gebieden al lager is dan buiten de GWB-gebieden, omdat een aantal middelen door het Ctgb niet is toegelaten voor gebruik in GWB-gebieden. Dat zal onderzocht moeten worden. In het verlengde daarvan is het interessant te onderzoeken hoeveel bedrijven al biologisch zijn in de GWB-gebieden en wat deze bedrijven telen. Dit zou een aanwijzing kunnen zijn dat er al sprake is van een prikkelwerking om een teeltwijze met minder bestrijdingsmiddelen toe te passen.
- De registratie van het particuliere gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en van het gebruik van biociden ontbreekt. Hiervoor zal dus middels andere methoden schattingen gegeven moeten worden. Ingeschat wordt dat het particulier gebruik grofweg 4% is, ten opzichte van het gebruik in de landbouw (Veenenbos et al., 2022)
- Er is weinig kennis over de bijdrage van oeverinfiltratie als bron van bestrijdingsmiddelen in het grondwater in verhouding tot de bijdrage van het gebruik binnen de GWB-gebieden. Aanbevolen wordt om bij de selectie van gebieden voor de cases in fase 2 rekening te houden met deze bron.
- Om een betere link te kunnen leggen tussen aangetroffen stoffen in monitoringsprogramma's enerzijds, en actueel gebruik van bestrijdingsmiddelen anderzijds, is de beste aanpak om naar het bovenste grondwater te kijken. Echter, de meeste waarnemingsputten die gebruikt worden in monitoringsprogramma's (zoals bijvoorbeeld beschikbaar in de Grondwateratlas), bevinden zich op circa 10 meter diepte. In de meeste meetpunten is het grondwater afkomstig van water dat op meerdere percelen en in opeenvolgende jaren is geïnfiltrerd, en is de kwaliteit van het grondwater dus niet direct te relateren aan een specifieke momentane toediening op een specifiek perceel. In een vervolgonderzoek bevelen we aan om hieraan aandacht te besteden.

Aanbevelingen voor data-analyse grondwatermetingen:

- Kijk naar het aantal overschrijdingen van waarden gedurende een langere periode zodat de trend in de tijd geïdentificeerd kan worden.
- Betrek (de historie van) de toelating in de analyse: Denk aan stoffen met het criterium 1,0 µg/L (en die dus – geheel volgens de verwachting – in meetbare concentratie in het grondwater voorkomen); aan middelen met een verbod op gebruik in GWB-gebied of op zandgrond, aan het toepassingstijdstip in samenhang met de teeltfase, max dosering).
- Kijk welke stoffen/productgroepen er zijn gemonitord, om inzichtelijk te maken wat er nog ontbreekt in de monitoring
- Indien meer recentere data beschikbaar zijn bij de waterbedrijven, selecteer voor de casestudies de meest actuele grondwatermonsters.
- De resultaten van winlocaties zijn lastig met elkaar te vergelijken. De opzet van de bemonstering hangt samen met de karakteristieken van de winlocatie. In deze analyse is geen informatie gebruikt over deze karakteristieken (bijvoorbeeld kwetsbaar of niet kwetsbaar, wordt wel/niet meer gebruikt, geohydrologie). Voor de casestudies wordt aanbevolen om deze informatie op te vragen bij de waterbedrijven en/of hiervoor gebruik te maken van expertise bij KWR. Ook wordt aanbevolen om de waterbedrijven te vragen naar de opzet van hun bemonstering en naar de afwegingen die zij hebben gemaakt bij de overdracht van hun gegevens naar de Grondwateratlas.
- REWAB-data toevoegen in fase 2. REWAB is het systeem dat gebruikt wordt door de Nederlandse drinkwaterbedrijven om de drinkwaterkwaliteitsgegevens vast te leggen uit de drinkwaterputten.



---

Aanbevelingen voor vervolgonderzoek economische impact:

- Bepaal welk deel van het areaal van een bedrijf in GWB-gebieden is gelegen.
- Analyseer per gewas op grond van data over kosten en opbrengsten wat de financiële gevolgen zijn van omschakeling naar biologisch telen of verplaatsing van percelen uit GWB-gebieden. Neem daarin ook de vigerende beperkingen voor het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de GWB-gebieden vanuit de toelating van bestrijdingsmiddelen en als gevolg van regionale verordeningen mee.
- Neem bij deze analyse ook de overige aspecten mee die eisen stellen aan de bedrijfsvoering van land- en tuinbouwbedrijven (integrale analyse).
- Maak een inschatting van de waardevermindering van de grond en bedrijfsgebouwen als gevolg van de extensivering die een verbod op het gebruik van bestrijdingsmiddelen met zich meebrengt.
- Maak per gewas een inschatting of de markt voor een biologisch product de extra productie tegen acceptabele prijsdaling aankan.
- Welke andere verdienmodellen (bijvoorbeeld groenblauwe diensten, agrarisch natuurbeheer) zijn denkbaar.

Tot slot volgen nog een aantal algemene aanbevelingen.

Aanbevelingen voor het optimaliseren van de grondwaterkwaliteitsmonitoring:

- Werk met een geharmoniseerd stoffenpakket.
- Pas een vaste monitoringsfrequentie toe en volg een gestandaardiseerd monitoringsprotocol en houd dat een aantal jaren vol.
- Dit sluit aan bij het beschermdoel voor de toelating, dat bestaat uit al het grondwater in Nederland dat potentieel geschikt is voor drinkwaterproductie. Selectie van meetpunten is gebaseerd op berekeningen met het Landelijk Hydrologisch Model LHM. Om als vervolg op deze quickscan voor een specifiek GWB-gebied de herkomst van het grondwater in specifieke meetpunten te onderzoeken, wordt aanbevolen om een meer verfijnde versie van het LHM of van een vergelijkbaar hydrologisch model te gebruiken.

Overige aanbevelingen:

- Voor niet-agrarische bedrijven wordt inrichting van hun bedrijfsperceel belangrijker; deze zal zodanig ingericht moeten worden dat de onkruiddruk niet-chemisch bestreden gaat worden of de inrichting zou juist meer natuurinclusief moeten zijn en het terrein als zodanig ook beheerd. Hetzelfde geldt voor inwoners van hun tuin om deze zodanig in te richten dat onkruid geen kans krijgt voor kieming of mechanische onkruidbestrijding kan worden toegepast of juist natuurlijke begroeiing inzetten en als zodanig te beheren. Communicatie is aan te bevelen over voorkomen en beheer van onkruid voor mensen die dit niet beroepsmatig doen en ontwikkeling en beheer van meer natuurinclusieve tuinen.

---

# Bronnen en literatuur

- Alterra, 2013. Grondsoortenkaart bij het uitvoeringsbesluit Meststoffenwet.  
<https://www.wur.nl/nl/show/Grondsoortenkaart-bij-het-uitvoeringsbesluit-Meststoffenwet.htm>
- BBG, 2017. Bestand bodemgebruik CBS. <https://www.cbs.nl/nl-nl/dossier/nederland-regionaal/geografische-data/bestand-bodemgebruik>
- BGT, 2022. Basisregistratie Grootchalige Topografie  
<https://www.geobasisregistraties.nl/basisregistraties/grootchalige-topografie>
- Bos, E., Brummel, M., Evers, M., Paulissen, C. en Schoenaker, G., 2022. Noodzakelijk gebruik van gewasbeschermingsmiddelen op sportvelden met natuurgras; addendum 2022: voetbalvelden, golfterreinen en andere sportvelden met natuurgras.
- BRP, 2022. Basisregistratie Gewaspercelen (BRP) <https://data.overheid.nl/dataset/10674-basisregistratie-gewaspercelen--brp->
- CTGB jaarverslag 2022, Ede. [www.ctgb.nl](http://www.ctgb.nl)
- Didde, René, 2021. Nederland Droogteland. Lias B.V. ISBN 9789088031205
- Kruijne, R., Kraalingen, D.W.G. van (2023). Overdracht van meetresultaten van provincies naar de Grondwateratlas voor bestrijdingsmiddelen, versie 2022. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-technical report 244
- Kruijne, R., Wenneker, M., Montforts, M., de Weert, J. en Loon, A. van, 2020. Analyse van de bijdrage van verschillende emissieroutes van gewasbeschermingsmiddelen aan de waterkwaliteit Amersfoort: Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA). 107 p. (Stowa rapport; no. 2020-12)
- LGN, 2020. Landelijk Grondgebruik Nederland (LGN). <https://www.wur.nl/nl/onderzoek-resultaten/onderzoeksinstituten/environmental-research/faciliteiten-tools/kaarten-en-gis-bestanden/landelijk-grondgebruik-nederland.htm>
- Reinhard, S., Jongeneel, R., van Alphen, M., Vissers, L., Selten, M., Michels, R. en Vries, C. de, 2022. Doorwerking Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering; Sociaaleconomische analyse van bron- en natuurherstelmaatregelen. Wageningen, Wageningen Economic Research, Rapport 2022-019. 82 blz.; 15 fig.; 12 tab.; 63 ref.
- RIVM, 2022. Grondwaterbeschermingskaart rondom bronnen voor drinkwater.  
<https://www.atlasleefomgeving.nl/grondwaterbeschermingskaart-rondom-bronnen-voor-drinkwater>
- Veenbos, M., Blok, A. en Vermeulen, E., 2022. Gebruik gewasbeschermingsmiddelen door particulieren. Overijssel & Drenthe. CLM-publicatienummer 1143, CLM Onderzoek en Advies, Culemborg.

## Referenties

- [https://publications.deltares.nl/11208092\\_001\\_0001.pdf](https://publications.deltares.nl/11208092_001_0001.pdf)
- <https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202022/STOWA-KIWK%202022-23%20eindrapport%20grondwater.pdf>
- <https://www.vewin.nl/SiteCollectionDocuments/Publicaties/Cijfers/Vewin-Drinkwaterstatistieken-2022-NL-WEB.pdf>

# Bijlage 1 Grondwateratlas voor bestrijdingsmiddelen, kengetallen per waterbedrijf

In deze bijlage zijn de gegevens in de Grondwateratlas per waterbedrijf samengevat in een aantal kengetallen. De meetnetgegevens van waterbedrijven bestaan uit waarnemingsputten (meetlocaties) met een aantal buizen/filters op verschillende diepten (meetpunten met een boven- en ondergrens van het filter). Elke meetlocatie van een waterbedrijf is een waarnemingsput die behoort bij een specifieke winlocatie. De Grondwateratlas bevat geen gegevens over de winlocaties en de pompputten. Voor een aantal winlocaties, waarnemingsputten en buizen/filters geldt dat er geen meetresultaten in de Grondwateratlas aanwezig zijn. Dit kan verschillende redenen hebben. In tabel B1.1 zijn per bedrijf enkele kengetallen van het meetnet gegeven; het aantal winlocaties, waarnemingsputten en buizen/filters met meetresultaten.

**Tabel B1.1** Aantal winlocaties, waarnemingsputten en buizen/filters met meetresultaten per waterbedrijf (Grondwateratlas versie 3.3.2)

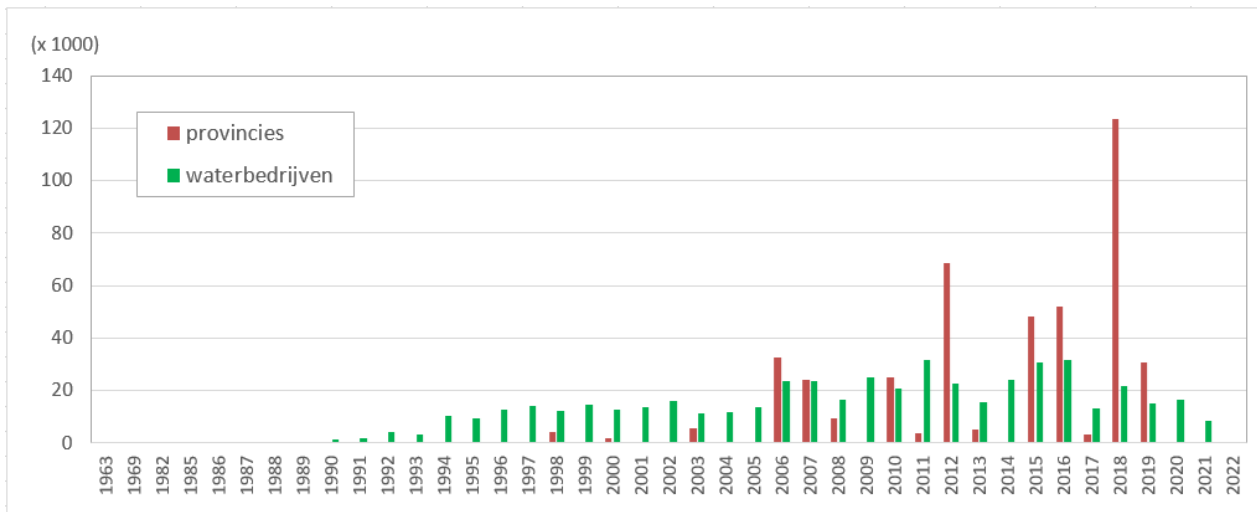
waterbedrijf	winlocaties	putten	buizen/filters
Brabant Water	31	388	979
Evides	2	7	17
OASEN	8	47	109
Vitens	96	1.013	2.752
WBG	4	56	98
WMD	10	54	271
WML	26	118	234
Alle	177	1.683	4.460

In tabel B1.2 zijn per bedrijf enkele kengetallen van de meetresultaten in de Grondwateratlas gegeven. Een meetresultaat in de Grondwateratlas kan een limietwaarde zijn of een gemeten concentratie. Een gemeten concentratie wordt in de Grondwateratlas een meetwaarde genoemd (de stof is aangetoond). In de onderste regel van de tabel is te zien dat het geheel van de gegevens van deze zeven waterbedrijven ruim 500 duizend meetresultaten omvat. Het aantal meetwaarden is 12.711; dit komt overeen met 2,5% van het aantal meetresultaten. Er zijn 545 stoffen geanalyseerd en 170 van deze stoffen is minstens 1 keer aangetoond. Dit komt overeen met 23,8% van de stoffen. In de tabel is ook te zien dat de verschillen tussen deze percentages per waterbedrijven groot kunnen zijn. Er zijn ook grote verschillen tussen afzonderlijke winlocaties (niet in deze tabel opgenomen).

**Tabel B1.2** Aantal stoffen, meetresultaten en meetwaarden per waterbedrijf (Grondwateratlas versie 3.3.2)

waterbedrijf	aantal meetresultaten	aantal meetwaarden	aantal meetwaarden (%)	aantal stoffen met meetresultaten	aantal stoffen met meetwaarden	aantal stoffen met meetwaarden (%)
BW	103.141	1.192	1,1	233	53	18,5
Evides	2.373	9	0,4	429	3	0,7
OASEN	8.132	785	8,8	154	76	33,0
Vitens	251.306	8.635	3,3	306	121	28,3
WBG	23.520	136	0,6	274	18	6,2
WMD	79.482	1.602	2,0	287	48	14,3
WML	34.582	352	1,0	171	31	15,3
Alle	502.536	12.711	2,5	545	170	23,8

In figuur B1.1 is de verdeling van het aantal meetresultaten in de tijd gegeven; voor de groep waterbedrijven en voor de groep provincies. De meetresultaten van de groep waterbedrijven vormen een reeks van ongeveer 25 jaar en zijn gelijkmatiger verdeeld over de tijd dan de meetresultaten van de groep provincies. Dit wordt verklaard door de frequentie van de metingen van de groep provincies (circa 3 jaar, waarbij het schema van de bemonstering verschilt met de provincie).



**Figuur B1.1** Het aantal meetresultaten per jaar; voor de groep waterbedrijven en voor de groep provincies (Grondwateratlas v3.3.2)

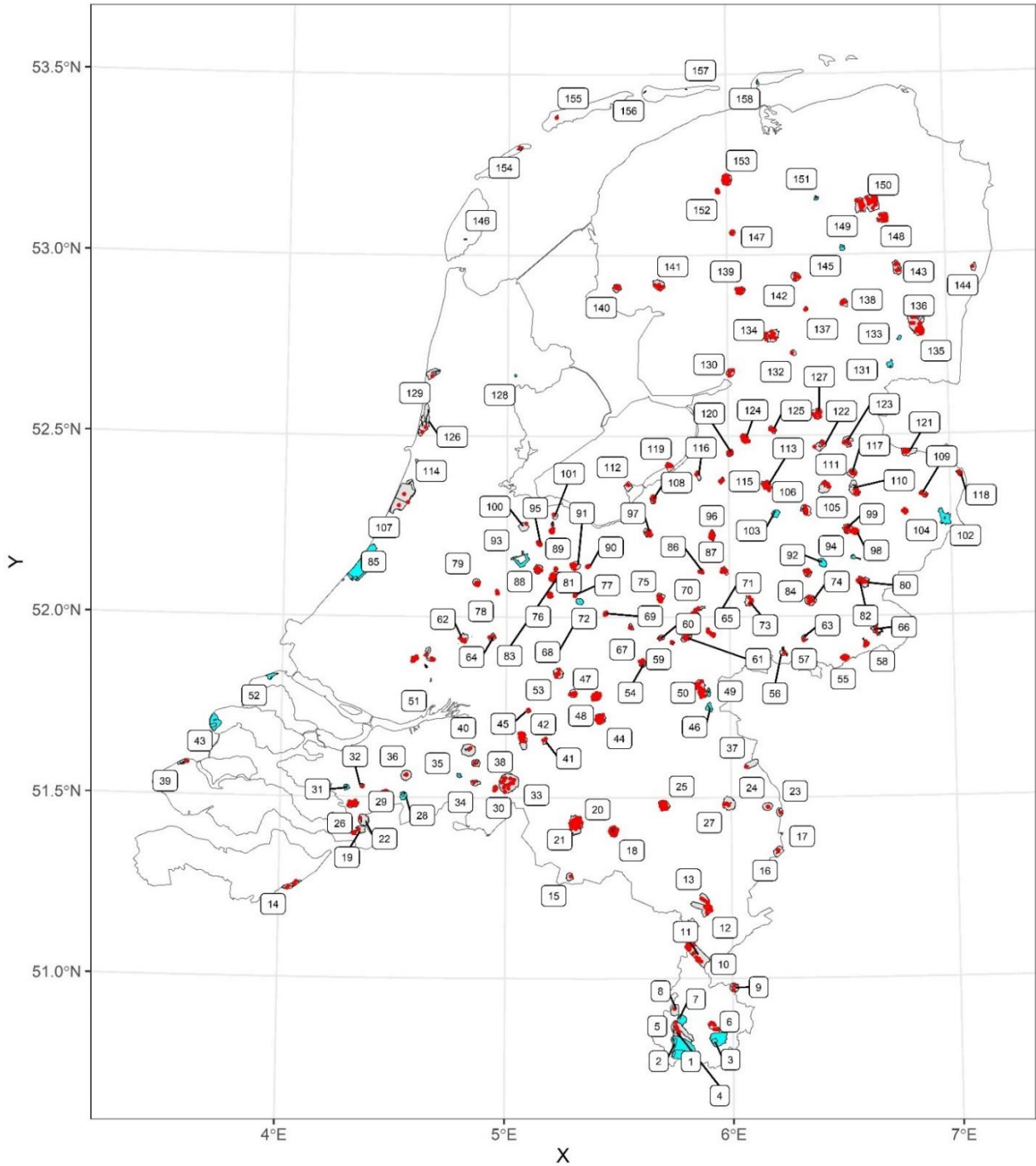
---

## Bijlage 2    Ondersteunende figuren en tabellen grondwatermetingen

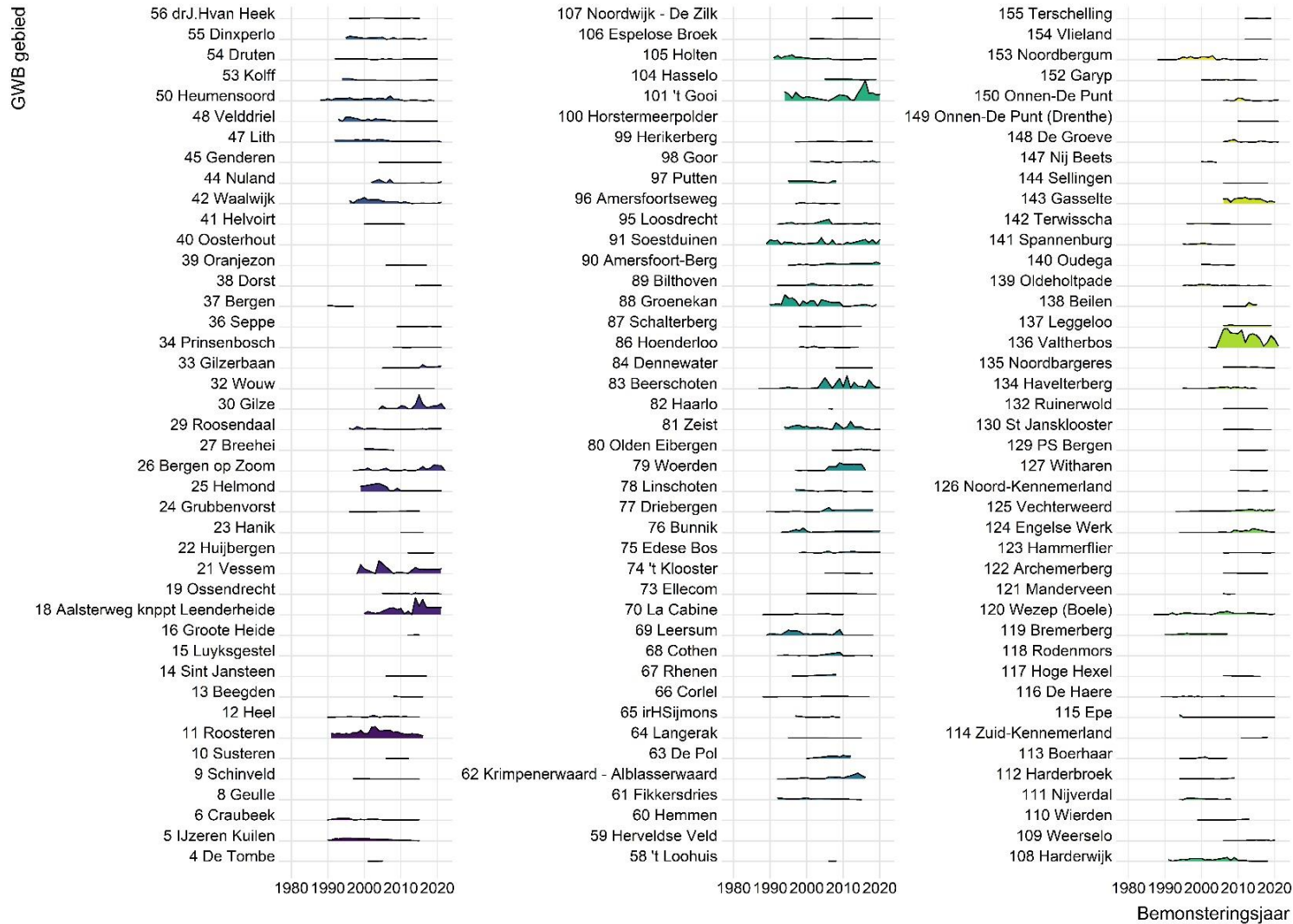
**Tabel B2.1** *Lijst van GWB-gebieden waarvoor geen data beschikbaar zijn in de Grondwateratlas.. Het nummer verwijst naar het nummer van het GWB-gebied volgens figuur B2.1*

<b>GWB-gebied nummer</b>	<b>GWB-gebied naam</b>	<b>GWB-gebied nummer</b>	<b>GWB-gebied naam</b>
1	De Dommel	72	Doorn
2	Heer-Vroendaal	85	Den Haag - Katwijk
3	Roodborn	92	Lochem
7	Waterval	93	PS Bethunepolder
17	Straelen	94	Noordijkerveld
20	Aalsterweg	102	Enschede-Losser
28	Schijf	103	Schalkhaar
31	Halsteren	128	Hoorn
35	Ginneken	131	Dalen
43	Haamstede	133	Kruidhaars
46	Mookerheide	145	Assen-West
49	Muntberg	146	PS Hooge Berg
51	Dordrecht en omstreken	151	Nietap
52	Kop van Goeree	156	Ameland-Hollum
57	Hettenheuvel	157	Ameland-Buren
71	Pinkenberg	158	Schiermonnikoog

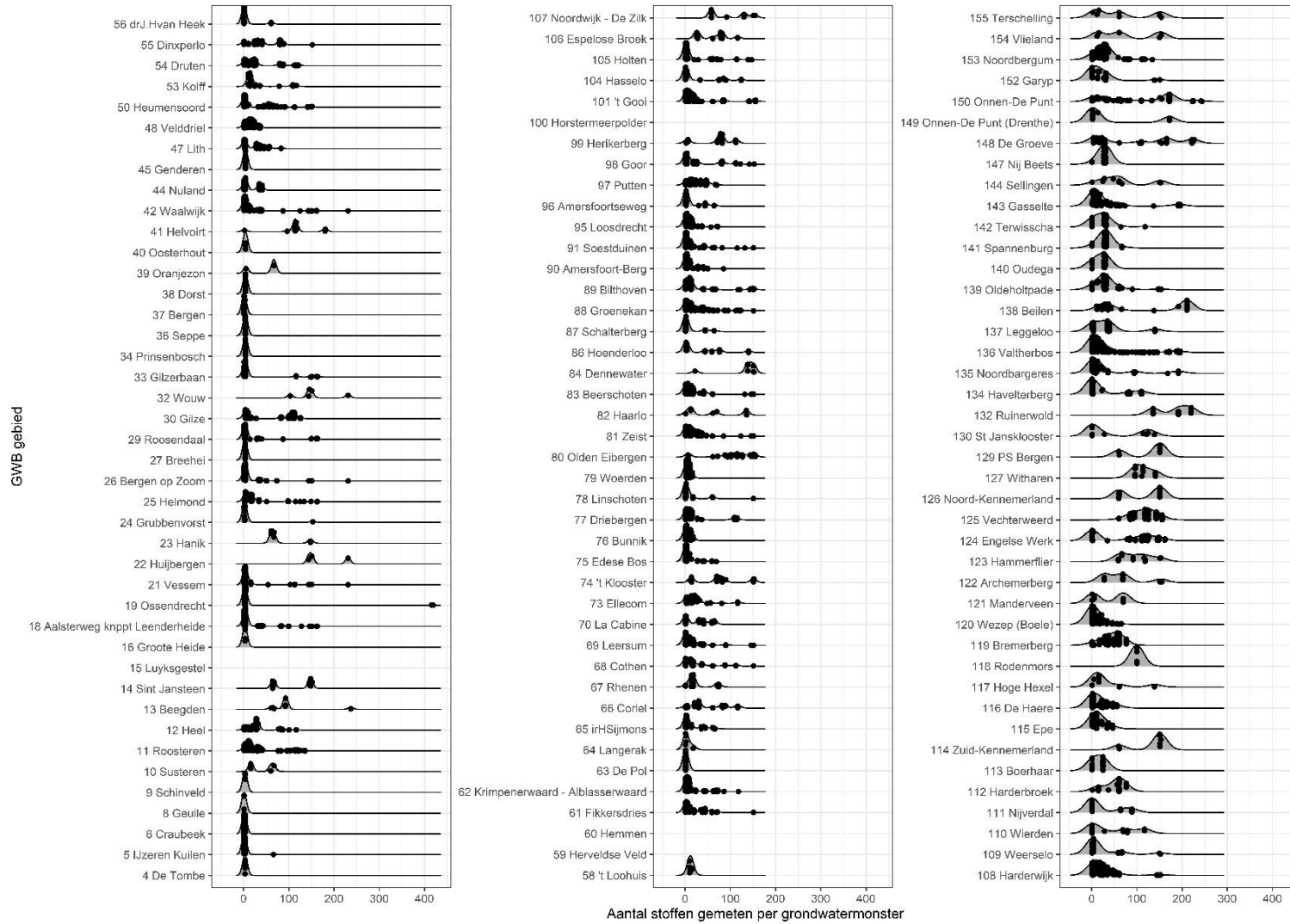
## Meetpunten in grondwaterbescherminggebieden



**Figuur B2.1** Kaart van Nederland met daarin de GWB-gebieden genummerd. De GWB-gebieden waarvoor geen data beschikbaar is in de Grondwateratlas zijn in het blauw weergegeven



**Figuur B2.2** Verdeling van het aantal grondwatermonsters over tijd voor de verschillende GWB-gebieden. Als er geen kleur zichtbaar is achter een naam, was er onvoldoende data beschikbaar om een verdeling te berekenen. Het maximaal aantal monsters dat is genomen in een jaar is 155 (t Gooi). Dit maximum is gekozen als referentie voor alle verdelingsplots



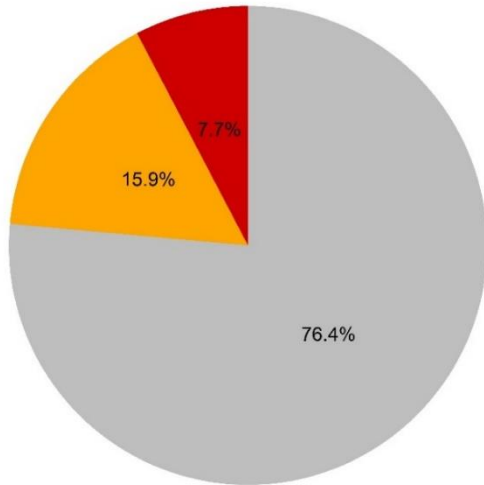
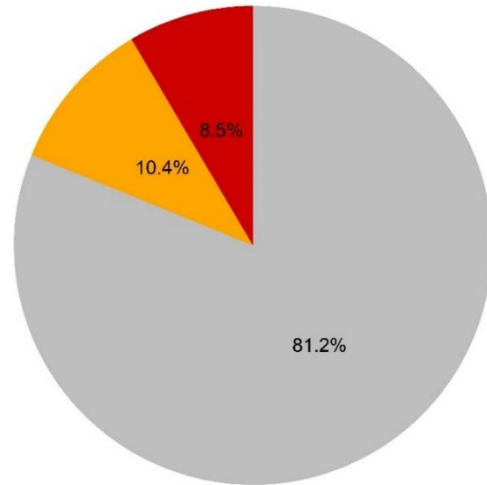
**Figuur B2.3** Verdeling van het aantal stoffen gemeten per grondwatermonster voor de verschillende GWB-gebieden. Ieder punt is een grondwatermonster. Indien er geen verdeling zichtbaar is achter een naam was er onvoldoende data beschikbaar om een verdeling te berekenen. De oppervlakte onder iedere curve is 1, en de curves kunnen dus alleen relatief vergeleken worden. De curves geven dus geen informatie over het aantal monsters dat aan de curve ten grondslag ligt



**Tabel B2.2** Stoffen die niet (langer) toegelaten zijn als GWBM of biocide, en die in het grondwater in minimaal 3 grondwatermonsters boven de signaleringsnorm zijn aangetroffen (Grondwateratlas 3.3.2; Ctgb-gegevens over de toelating van stoffen handmatig gecontroleerd op 1 februari 2024)

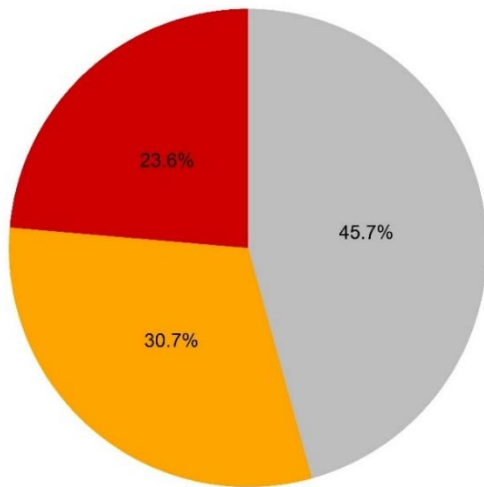
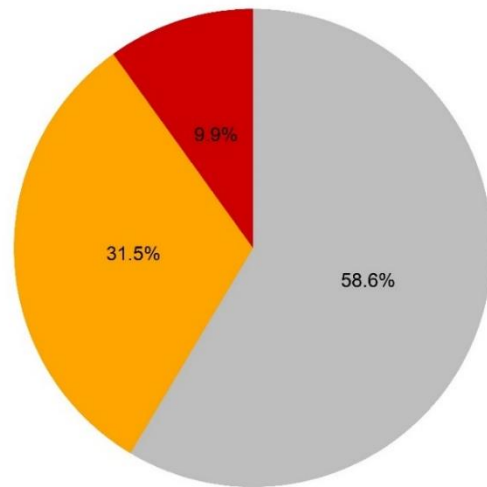
Stofnaam	# grondwatermonsters waarin naar stof is gezocht	# grondwatermonsters met concentratie < limietwaarde	# grondwatermonsters met concentratie > limietwaarde; < signaleringsnorm	# grondwatermonsters met concentratie > signaleringsnorm	% grondwatermonsters met concentratie > signaleringsnorm	Cas-nummer	Stofsoort	Productgroep	Bron check toelatingsstatus
1,2-dichloropropane	6.864	6.056	276	532	7,8	78-87-5	Verontreiniging	Grondontsmettingsmiddel	Bron: PPDB database, februari 2024
dikegulac	1.135	652	122	361	31,8	18467-77-1	Actieve stof	Herbicide	Bron: Van Loon et al. (2020)
bromacil	3.572	3.217	132	223	6,2	314-40-9	Actieve stof	Herbicide	Bron: Van Loon et al. (2020)
EDTA	132	61	0	71	53,8	60-00-4	Actieve stof	Complexator, chelerende verbinding	Bron: ctgb
diuron	3.125	2.897	188	40	1,3	330-54-1	Actieve stof	Herbicide	Bron: ctgb
1,2,3-trichloropropane	2.724	2.685	7	32	1,2	96-18-4	Verontreiniging	Grondontsmettingsmiddel	Bron: PPDB database, februari 2024
atrazine	4.718	4.503	186	29	0,6	1912-24-9	Actieve stof	Herbicide	Bron: ctgb
pp-DDT	2.197	2.165	8	24	1,1	50-29-3	Actieve stof	Insecticide	Bron: ctgb
simazine	4.213	4.098	96	19	0,5	122-34-9	Actieve stof	Herbicide	Bron: ctgb
dichlobenil	3.520	3.429	76	15	0,4	1194-65-6	Actieve stof	Herbicide	Bron: ctgb
atrazine-desisopropyl	2.963	2.857	92	14	0,5	1007-28-9	Metaboliet	Metaboliet van de herbicide atrazine	Bron: ctgb
flufenacet-ESA	261	219	29	13	5,0	947601-87-8	Metaboliet	Metaboliet van de insecticide flufenoxuron	Bron: ctgb
monuron	2.972	2.886	73	13	0,4	150-68-5	Actieve stof	Herbicide	Bron: Van Loon et al. (2020)
dinoterb	1.327	1.308	8	11	0,8	1420-07-1	Actieve stof	Herbicide	Bron: ctgb
metalaxyl-CGA62826	44	7	27	10	22,7	87764-37-2	Metaboliet	Metaboliet van de fungicide metalaxyl-M (nog binnen opgebruiktermijn)	Bron: ctgb
N,N-dimethylsulfamide	91	54	27	10	11,0	3984-14-3	Metaboliet	Metaboliet of the fungicide tolylfluanide	Bron: ctgb
chloridazon	1.634	1.552	75	7	0,4	1698-60-8	Actieve stof	Herbicide	Bron: ctgb
metalaxyl-CGA108906	45	5	34	6	13,3	104390-56-9	Metaboliet	Metaboliet van de fungicide metalaxyl-M (nog binnen opgebruiktermijn)	Bron: ctgb
beta-endosulfan	1.970	1.919	46	5	0,3	33213-65-9	Actieve stof	Insecticide	Bron: PPDB database, februari 2024
cyanazine	3.957	3.904	48	5	0,1	21725-46-2	Actieve stof	Herbicide	Bron: ctgb
dimethoate	2.657	2.591	61	5	0,2	60-51-5	Actieve stof	Insecticide	Bron: ctgb
dikegulac-sodium	177	134	39	4	2,3	52508-35-7	Actieve stof	Herbicide	Bron: Van Loon et al. (2020)

Stofnaam	# grondwatermonsters waarin naar stof is gezocht	# grondwatermonsters met concentratie < limietwaarde	# grondwatermonsters met concentratie > limietwaarde; < signaleringsnorm	# grondwatermonsters met concentratie > signaleringsnorm	% grondwatermonsters met concentratie > signaleringsnorm	Cas-nummer	Stofsoort	Productgroep	Bron check toelatingsstatus
propoxur	1.283	1.278	1	4	0,3	114-26-1	Actieve stof	Insecticide	Bron: ctgb
alachlor	2.503	2.489	11	3	0,1	15972-60-8	Actieve stof	Herbicide	Bron: Van Loon et al. (2020)
atrazine-desethyl	3.463	3.355	105	3	0,1	6190-65-4	Metabool	Metabool van de herbicide atrazine	Bron: ctgb
benzthiazuron	58	55	0	3	5,2	1929-88-0	Actieve stof	Herbicide	Bron: PPDB database, februari 2024
chlorpyrifos	1.068	1.065	0	3	0,3	2921-88-2	Actieve stof	Insecticide	Bron: ctgb
methabenzthiazuron	2.958	2.887	68	3	0,1	18691-97-9	Actieve stof	Herbicide	Bron: ctgb
trans-mevinfos	44	41	0	3	6,8	26718-65-0	Actieve stof	Insecticide	Bron: ctgb

**A****B**

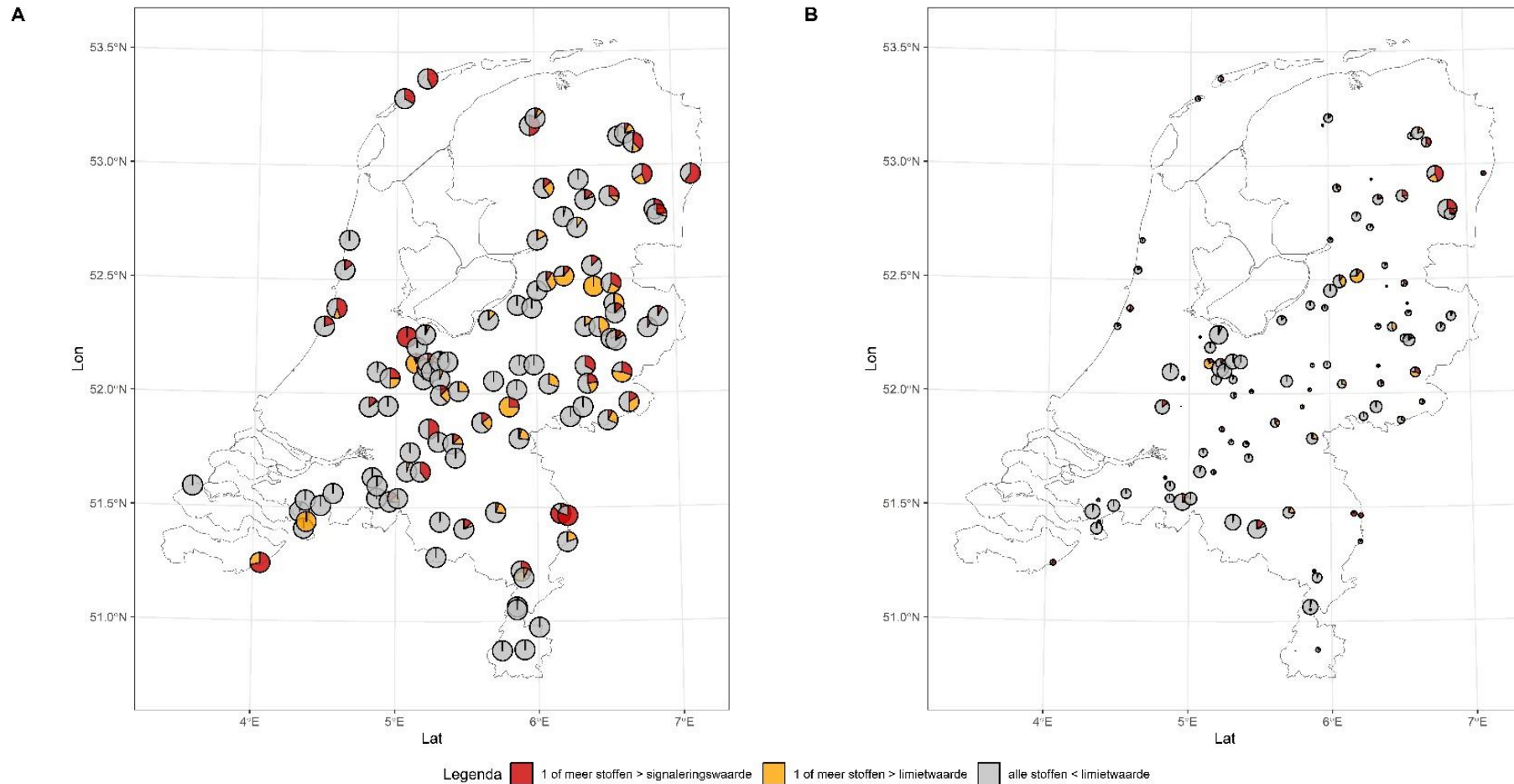
Legenda ■ 1 of meer stoffen > signaleringswaarde ■ 1 of meer stoffen > limietwaarde ■ alle stoffen < limietwaarde

**Figuur B2.4** Percentage van grondwatermonsters genomen tussen 2010 en 2020 afkomstig van meetpunten binnen de GWB-gebieden waarin één of meer stoffen zijn aangetroffen onder de limietwaarde (grijs), boven de limietwaarde maar onder de signaleringsnorm (oranje), of boven de signaleringsnorm (rood). In paneel A zijn alle stoffen meegenomen, in paneel B zijn de humaan niet-relevante afbraakproducten achterwege gelaten

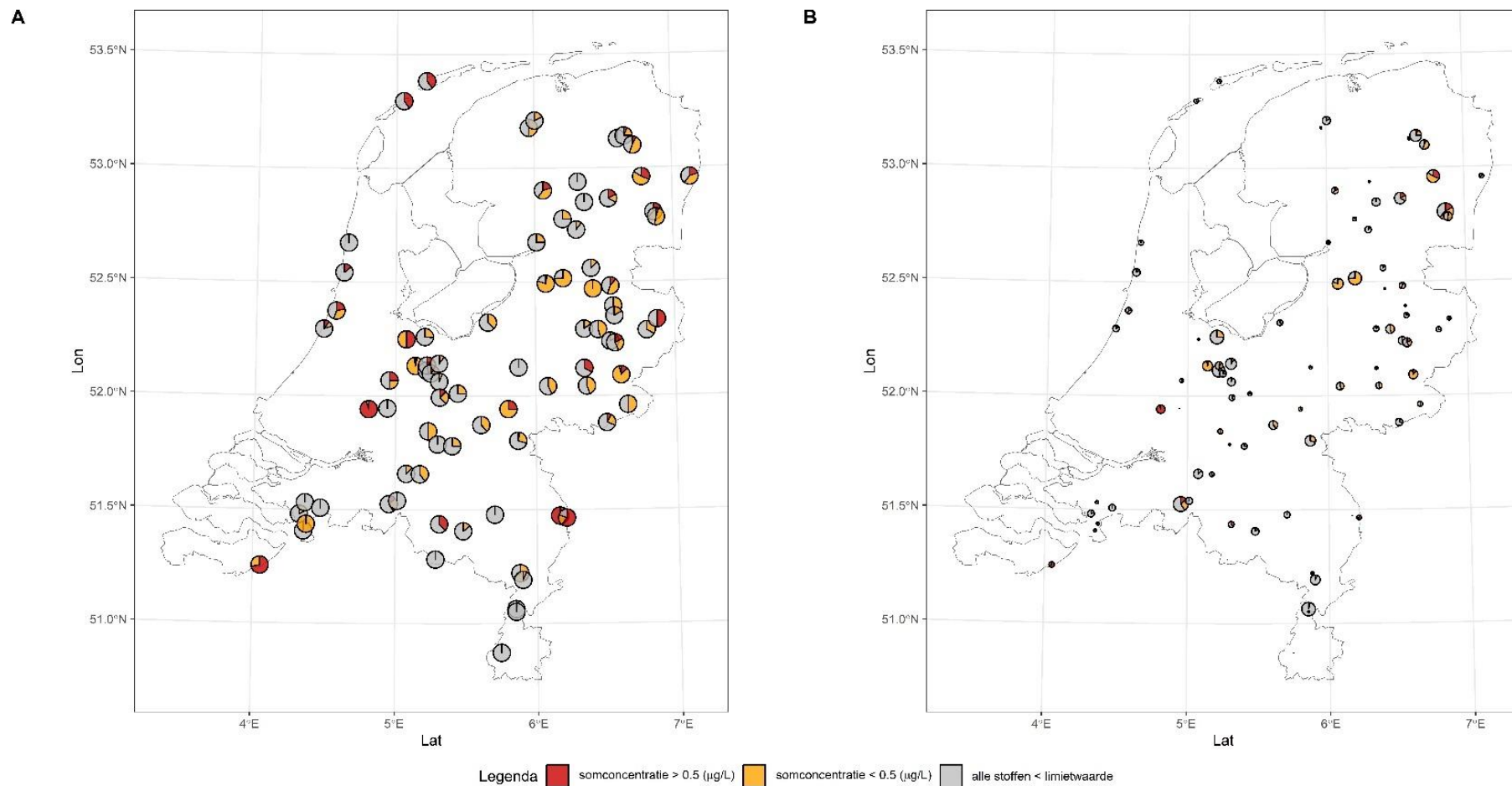
**A****B**

Legenda ■ somconcentratie > 0.5 (µg/L) ■ somconcentratie < 0.5 (µg/L) ■ alle stoffen < limietwaarde

**Figuur B2.5** Percentage van grondwatermonsters genomen tussen 2010 en 2020 waarin alle stoffen onder de limietwaarde zijn aangetroffen (grijs), de somconcentratie kleiner dan 0,5 µg/L is (oranje), of de somconcentratie groter dan 0,5 µg/L (rood) is. In paneel A zijn alle stoffen meegenomen, in paneel B zijn de humaan niet-relevante afbraakproducten achterwege gelaten. Verdeling is voor grondwatermonsters waarin 10 of meer stoffen geanalyseerd zijn



**Figuur B2.6** Kaart van Nederland met daarop voor ieder GWB-gebied een taartdiagram met het relatieve aandeel grondwatermonsters genomen tussen 2010 en 2020 waarin één of meer stoffen boven de limietwaarde (oranje), of boven de signaleringsnorm (rood) zijn aangetroffen. In grijs is het aandeel grondwatermonsters weergegeven waarin alle stoffen onder de limietwaarde zijn aangetroffen. In paneel A zijn alle taartdiagrammen met dezelfde radius weergegeven, terwijl in paneel B de radiussen van de taartdiagrammen zijn geschaald naar het aantal grondwatermonsters waarop het resultaat is gebaseerd. Voor dit figuur zijn niet humaan-relevante afbraakproducten achterwege gelaten



**Figuur B2.7** Kaart van Nederland met daarop voor ieder GWB-gebied een taartdiagram met het relatieve aandeel grondwatermonsters genomen tussen 2010 en 2020 waarin alle stoffen onder de limietwaarde zijn aangetroffen (grijs), de somconcentratie kleiner dan 0,5 µg/L is (oranje), of de somconcentratie groter dan 0,5 µg/L is (rood). In paneel A zijn alle taartdiagrammen met dezelfde radius weergegeven, terwijl in paneel B de radiussen van de taartdiagrammen zijn geschaald naar het aantal grondwatermonsters waarop het resultaat is gebaseerd. Voor dit figuur zijn humaan niet-relevante afbraakproducten achterwege gelaten

**Tabel B2.3** Stoffen die afkomstig zijn van bestrijdingsmiddelen die nog steeds toegelaten zijn als GWBM of biocide, en die tussen 2010 en 2020 in minimaal 3 grondwatermonsters boven de signaleringsnorm zijn aangetroffen (Grondwateratlas 3.3.2; Ctgb-gegevens over de toelating van stoffen handmatig gecontroleerd op 1 februari 2024)

Stofnaam	Productgroep	Toelating	# grondwatermonsters waarin naar stof is gezocht	# grondwatermonsters met concentratie < limietwaarde	# grondwatermonsters met concentratie > limietwaarde; < signaleringsnorm	# grondwatermonsters met concentratie > signaleringsnorm	% grondwatermonsters met concentratie > signaleringsnorm
bentazone	Herbicide	GWBM a)	1.330	980	262	88	6,6
Mecoprop-p (MCP)	Herbicide	GWBM	1.050	910	96	44	4,2
Diethyltoluamide (DEET)	Insecticide	Biocide	1.240	1.087	126	27	2,2
p-chloro-m-cresol	Disinfectant	Biocide	347	318	9	20	5,8
tebuconazole	Fungicide	GWBM en biocide	682	671	5	6	0,9
glyphosate	Herbicide	GWBM	911	893	14	4	0,4
dicamba	Herbicide	GWBM	1.379	1.375	1	3	0,2
imidacloprid	Insecticide	Biocide	867	856	8	3	0,3
metribuzin	Herbicide	GWBM	1.437	1.434	0	3	0,2
4-chloro-2-methylfenol	Metabool van de herbicide MCP	GWBM	601	582	16	3	0,5

a) GWBM staat voor gewasbeschermingsmiddel.

**Tabel B2.4** Stoffen die niet (langer) toegelaten zijn als GWBM of biocide, en die tussen 2010 en 2020 in minimaal 3 grondwatermonsters boven de signaleringsnorm zijn aangetroffen (Grondwateratlas 3.3.2; Ctgb-gegevens over de toelating van stoffen handmatig gecontroleerd op 1 februari 2024)

Stofnaam	# grondwatermonsters waarin naar stof is gezocht	# grondwatermonsters met concentratie < limietwaarde	# grondwatermonsters met concentratie > limietwaarde; < signaleringsnorm	# grondwatermonsters met concentratie > signaleringsnorm	% grondwatermonsters met concentratie > met concentratie > signaleringsnorm	Cas-nummer	Stofsoort	Productgroep	Bron check toelatingsstatus
1,2-dichloropropane	4.285	3.739	173	373	8,7	78-87-5	Verontreiniging	Grondontsmettingsmiddel	Bron: PPDB database, februari 2024
EDTA	121	61	0	60	49,6	60-00-4	Actieve stof	Complexator, chelerende verbinding	Bron: ctgb
1,2,3-trichloropropane	2.059	2.024	5	30	1,5	96-18-4	Verontreiniging	Grondontsmettingsmiddel	Bron: PPDB database, februari 2024
dimethenamide-OA	236	199	16	21	8,9	380412-59-9	Metabool	Herbicide	Bron: ctgb
diuron	1.260	1.176	64	20	1,6	330-54-1	Actieve stof	Herbicide	Bron: ctgb
dichlobenil	917	895	11	11	1,2	1194-65-6	Actieve stof	Herbicide	Bron: ctgb
N,N-dimethylsulfamide	91	54	27	10	11,0	3984-14-3	Metabool	Metabool of the fungicide tolylfluanide	Bron: ctgb
metalaxyl-CGA62826	40	4	27	9	22,5	87764-37-2	Metabool	Metabool van de fungicide metalaxyl-M (nog binnen opgebruiktermijn)	Bron: ctgb
flufenacet-ESA	225	188	29	8	3,6	947601-87-8	Metabool	Metabool van de insecticide flufenoxuron	Bron: ctgb
bromacil	1.580	1.560	13	7	0,4	314-40-9	Actieve stof	Herbicide	Bron: Van Loon et al. (2020)
chlorigazon	1.355	1.279	69	7	0,5	1698-60-8	Actieve stof	Herbicide	Bron: ctgb
dimethoate	867	861	1	5	0,6	60-51-5	Actieve stof	Insecticide	Bron: ctgb
metalaxyl-CGA108906	41	3	33	5	12,2	104390-56-9	Metabool	Metabool van de fungicide metalaxyl-M (nog binnen opgebruiktermijn)	Bron: ctgb
propoxur	1.049	1.044	1	4	0,4	114-26-1	Actieve stof	Insecticide	Bron: ctgb
atrazine-desisopropyl	1.136	1.120	13	3	0,3	1007-28-9	Metabool	Metabool van de herbicide atrazine	
beta-endosulfan	714	711	0	3	0,4	33213-65-9	Actieve stof	Insecticide	Bron: PPDB database, februari 2024
chlorpyrifos	663	660	0	3	0,5	2921-88-2	Actieve stof	Insecticide	Bron: ctgb
dikegulac	137	131	3	3	2,2	18467-77-1	Actieve stof	Herbicide	Bron: Van Loon et al. (2020)
simazine	1.275	1.258	14	3	0,2	122-34-9	Actieve stof	Herbicide	Bron: ctgb
trans-mevinfos	3	0	0	3	100,0	26718-65-0	Actieve stof	Insecticide	Bron: ctgb

# Bijlage 3 Arealen (ha) landbouwkundig en overig gebruik in grondwater-beschermingsgebieden

Zie paragrafen 2.1 en 3.2 voor nadere toelichting. Alle waarden zijn in hectares, de grondsoort is de meest voorkomende (> 50%).

**Tabel B3.1** Are

Nr	Gebied	Ha	Landbouwkundig gebruik	Bebouwing en verharding	Groen en water	Overig	Grondsoort
1	't Gooi	468	5.45	66.37	393.59	2.17	Zand
2	't Klooster	864	410.28	54.15	364.67	34.85	Zand
3	't Loohuis	185	101.24	12.98	57.33	13.15	Zand
4	Aalsterweg	22	0	1.51	20.88	0	Zand
5	Aalsterweg knppt Leenderheide	625	31.65	137.21	454.26	2.24	Zand
6	Ameland-Buren	15	0	0.77	14.46	0	Zand
7	Ameland-Hollum	22	0	0.49	21.53	-0.01	Zand
8	Amersfoort-Berg	94	0	19.95	73.82	0.46	Zand
9	Amersfoortseweg	408	0	46.08	360.61	1.29	Zand
10	Archemerberg	701	135.33	41	505.12	19.1	Zand
11	Assen-West	233	17.34	5.06	209.38	0.88	Zand
12	Beegden	534	282.27	48	172.15	31.89	Zand
13	Beerschoten	760	41.18	95.31	609.61	13.53	Zand
14	Beilen	418	231.41	37.53	124.24	24.54	Zand
15	Bergen	586	163.29	26.25	354.96	41.29	Zand
16	Bergen op Zoom	650	74.29	88.59	480.82	6.06	Zand
17	Bilthoven	71	0	15.2	55.36	0.36	Zand
18	Boerhaar	627	516.68	18.31	62.28	29.98	Zand
19	Breehei	1217	747.49	69.46	293.75	105.83	Zand
20	Bremerberg	451	20.75	7.34	422.58	0.31	Zand
21	Bunnik	233	82.68	48.96	89.26	12.07	Klei
22	Corlel	433	288.91	24.24	91.8	28.04	Zand
23	Cothen	75	32.89	7.85	30.84	3.31	Klei
24	Craubeek	536	446.11	17.88	56.14	16.21	Klei
25	Dalen	330	240.58	15.41	64.96	8.61	Zand



Nr	Gebied	Ha	Landbouw- kundig gebruik	Bebouwing en verharding	Groen en water	Overig	Grond- soort
26	De Dommel	1604	1134.94	74.78	321.34	73.24	Loss
27	De Groeve	756	438.51	19.96	284.39	12.75	Zand
28	De Haere	246	0	20.4	224.42	0.97	Zand
29	De Pol	210	81.83	13.37	101.06	13.96	Zand
30	De Tombe	936	622.65	39.5	233.07	40.56	Loss
31	Den Haag - Katwijk	3994	1691.13	248.48	2032.16	22.55	Zand
32	Dennewater	432	130.81	27.85	251.73	21.23	Zand
33	Dinxperlo	226	145.12	12.61	51.5	16.87	Zand
34	Doorn	348	4.71	63.14	276.48	3.69	Zand
35	Dordrecht en omstreken	17	2.72	4.06	10.44	0.01	Klei
36	Dorst	460	160.68	45.23	243.75	10.73	Zand
37	dr. J.H. van Heek	292	33.01	22.1	234.99	2.36	Zand
38	Driebergen	123	2	17.82	103.03	0.01	Zand
39	Druten	379	199.72	30.26	139.19	9.94	Klei
40	Edese Bos	440	0	48.55	390.95	0.32	Zand
41	Ellecom	558	95.31	51.05	233.92	177.77	Zand
42	Engelse Werk	468	147.44	42.86	264.57	13.44	Klei
43	Enschede-Losser	1106	568.2	60.23	417.29	60.39	Zand
44	Epe	185	12.52	16.39	154.37	1.84	Zand
45	Espelose Broek	768	617.9	28.51	78.95	42.97	Zand
46	Fikkersdries	484	366.65	15.86	70.7	30.5	Klei
47	Garyp	95	76.44	2.78	15.28	0.65	Veen
48	Gasselte	845	333.36	52.23	426.11	32.95	Zand
49	Genderen	144	87.64	6.81	43.62	6.27	Klei
50	Geulle	717	284.71	69.97	333.18	29.55	Loss

Nr	Gebied	Ha	Landbouw- kundig gebruik	Bebouwing en verharding	Groen en water	Overig	Grond- soort
51	Gilze	165	98.88	8.33	51.02	6.98	Zand
52	Gilzerbaan	2757	957.33	309.59	1399.68	90.43	Zand
53	Ginneken	149	24.1	20.28	102.43	1.91	Zand
54	Goor	233	105.97	28.19	94.79	4.29	Zand
55	Groenekan	587	317	41.98	205.82	22.63	Zand
56	Groote Heide	376	39.57	59.29	260.61	16.11	Zand
57	Grubbenvorst	583	276	41.53	181.17	84.25	Zand
58	Haamstede	1174	160.45	57.24	954.73	1.46	Zand
59	Haarlo	291	201.8	13.86	65.72	9.49	Zand
60	Halsteren	243	36.71	21.5	181.84	3.45	Zand
61	Hammerflier	735	552.77	27.03	97.09	58.31	Zand
62	Hanik	345	181.73	14.4	119.65	28.74	Zand
63	Harderbroek	483	303.99	9.88	152.85	15.85	Klei
64	Harderwijk	309	0	35.04	270	4.41	Zand
65	Hasselo	196	36.99	14.46	142.5	2.45	Zand
66	Havelterberg	1297	517.38	102.21	615.95	60.98	Zand
67	Heel	1381	449.54	109.41	755.59	66.68	Zand
68	Heer-Vroendaal	2382	1574.59	122.81	590.8	93.44	Loss
69	Helmond	788	70.1	158.18	548.97	10.36	Zand
70	Helvoirt	192	58.63	10.3	120.96	2.06	Zand
71	Hemmen	272	233.35	6.24	19.84	12.35	Klei
72	Herikerberg	648	237.27	38.33	347.93	24.63	Zand
73	Herveldse Veld	113	94.27	4.62	7.57	6.8	Klei
74	Hettenheuvel	34	0	1.51	31.99	0	Zand
75	Heumensoord	1254	62.14	201.67	980.71	9.2	Zand

Nr	Gebied	Ha	Landbouw- kundig gebruik	Bebouwing en verharding	Groen en water	Overig	Grond- soort
76	Hoenderloo	129	0	13.92	109.23	6.04	Zand
77	Hoge Hexel	564	315.95	28.75	179.53	40.17	Zand
78	Holtten	485	148.04	33.89	286.9	16.4	Zand
79	Hoorn	48	9.64	10.32	27.71	0.15	Klei
80	Horstermeerpolder	616	301.86	30.07	278.28	5.49	Gemengd
81	Huijbergen	861	305.71	72.06	450.67	32.37	Zand
82	IJzeren Kuilen	1291	696.47	104.95	444.51	45.46	Loss
83	ir. H. Sijmons	231	25.07	33.35	172.42	0.34	Klei
84	Kolff	730	481.11	63.22	153.67	32.42	Klei
85	Kop van Goeree	330	44.98	10.13	274.42	0.46	Zand
86	Krimpenerwaard - Alblasserwaard	1344	611.06	76.07	618.26	38.88	Veen
87	Kruidhaars	118	99.13	3.13	13.85	1.93	Zand
88	La Cabine	422	57.16	34.73	325.08	4.77	Zand
89	Langerak	386	307.87	12.77	55.35	10.31	Klei
90	Leersum	94	22.75	9.39	58.81	2.67	Zand
91	Leggelo	121	91.09	4.66	17.52	8.12	Zand
92	Linschoten	24	15.2	1	6.46	1.48	Klei
93	Lith	505	445.9	14.97	36.99	6.81	Klei
94	Lochem	518	154	66.34	285.46	12.37	Zand
95	Loosdrecht	147	12.95	26.92	104.67	2.46	Zand
96	Luyksgestel	403	26.7	24.68	300.85	51.22	Zand
97	Manderveen	909	536.7	40.71	277.99	54.09	Zand
98	Mookerheide	394	95.03	25.7	266.04	6.81	Zand
99	Muntberg	196	0.41	26.69	168.45	0.18	Zand
100	Nietap	152	71.13	7.82	62.9	9.72	Zand

Nr	Gebied	Ha	Landbouw- kundig gebruik	Bebouwing en verharding	Groen en water	Overig	Grond- soort
101	Nij Beets	217	167.7	5.91	36.53	7.05	Zand
102	Nijverdal	972	101.83	62.76	798.9	8.91	Zand
103	Noord-Kennemerland	1840	1167.61	42.72	557.16	72.27	Zand
104	Noordbargeres	35	0.03	3.02	31.98	0.14	Zand
105	Noordbergum	757	373	77.45	267.5	38.96	Zand
106	Noordijkerveld	184	83.74	7.11	82.15	10.6	Zand
107	Noordwijk - De Zilk	1361	0	33.68	1325.48	1.38	Zand
108	Nuland	751	225.39	81.3	411.78	32.27	Zand
109	Oldeholtpade	482	324.14	24.72	113.45	19.51	Zand
110	Olden Eibergen	556	400.24	22.86	100.24	32.91	Zand
111	Onnen-De Punt	2444	1063.29	119.57	1190.02	71.42	Gemengd
112	Onnen-De Punt (Drenthe)	488	191.28	34.67	249.16	12.82	Zand
113	Oosterhout	1264	234.06	190.97	796.72	42.64	Zand
114	Oranjezon	356	147.32	11.81	195.67	1.64	Zand
115	Ossendrecht	759	78.45	62.88	606.16	11.72	Zand
116	Oudega	503	219.07	4.4	277.07	2.15	Klei
117	Pinkenber	80	0	3.03	76.78	0	Zand
118	Prinsenbosch	368	60.47	23.96	282.49	1.12	Zand
119	PS Bergen	810	191.44	36.75	576.92	4.57	Zand
120	PS Bethunepolder	797	204.6	44.93	536.33	11.52	Veen
121	PS Hooge Berg	32	26.09	2.65	2.2	1.51	Zand
122	Putten	490	46.14	31.53	408.59	3.38	Zand
123	Rhenen	190	14.55	25.71	149.12	1.02	Zand
124	Rodenmors	204	144.05	5.67	45.06	9.26	Zand
125	Roodborn	1763	1385.32	68.85	252.89	56.17	Loss

Nr	Gebied	Ha	Landbouw- kundig gebruik	Bebouwing en verharding	Groen en water	Overig	Grond- soort
126	Roosendaal	543	281.26	44.01	187.75	29.48	Zand
127	Roosteren	2155	1016.13	219.35	839.28	80.23	Klei
128	Ruinerwold	236	165.83	6.16	60.56	3.02	Zand
129	Schalkhaar	423	262.2	21.72	118.8	20.41	Zand
130	Schalterberg	311	0	18.74	290.46	2.26	Zand
131	Schiermonnikoog	78	20.91	1.47	53.87	1.25	Zand
132	Schijf	428	78.73	34.25	266.54	48.42	Zand
133	Schinveld	495	156.12	23.35	299.49	15.67	Gemengd
134	Sellingen	298	102.97	23.23	165.88	5.43	Zand
135	Seppe	771	192.04	91.6	399.52	87.58	Zand
136	Sint Jansteen	635	145.11	54.27	411.1	24.95	Zand
137	Soestduinen	650	1.64	78.38	565.14	4.44	Zand
138	Spannenburg	887	706.72	32.16	113.22	35.02	Gemengd
139	St Jansklooster	487	176.26	27.5	263.27	20.46	Zand
140	Straelen	24	7.04	11.19	3.98	2.1	Zand
141	Terschelling	50	0	3.38	47.09	0	Zand
142	Terwisscha	593	3.45	35.99	552.02	1.19	Zand
143	Valtherbos	2459	1395.65	159.33	810.02	93.76	Zand
144	Vechterweerd	338	259.15	9.73	53.55	15.35	Zand
145	Velddriel	416	322.52	20.47	41.42	31.34	Klei
146	Vessem	1879	765.89	130.22	919.48	63.67	Zand
147	Vlieland	142	0	13.89	127.83	0.69	Zand
148	Waalwijk	1015	234.71	104.53	649.19	26.07	Zand
149	Waterval	664	379.8	49.5	205.93	28.66	Loss
150	Weerselo	319	233.45	14.23	51.26	19.89	Zand

Nr	Gebied	Ha	Landbouw- kundig gebruik	Bebouwing en verharding	Groen en water	Overig	Grond- soort
151	Wezep (Boele)	311	71.18	39.62	200.25	0.04	Zand
152	Wierden	1070	653.96	72.03	265.7	77.94	Zand
153	Witharen	728	533.4	29.34	107.33	57.66	Zand
154	Woerden	404	239.01	44.01	115.71	5.76	Klei
155	Wouw	156	73.82	9.08	58.8	14.15	Zand
156	Zeist	423	0	126.81	295.85	0.55	Zand
157	Zuid-Kennemerland	2823	197.52	130.34	2481.41	13.54	Zand

\*Susteren is onderdeel van GWB-gebied Roosteren.

## Bijlage 4 Factsheets

### Consequenties verbod bestrijdingsmiddelen in GWB-gebieden voor teelten

#### Pootaardappel, 179 ha

De teelt van pootaardappelen omvat verschillende kwaliteitsklassen, die hier gezamenlijk besproken worden.

**Nematoden** Beheersing van aaltjes in pootgoed berust op vruchtwisseling, aardappelopslagbestrijding en raskeuze. Inundatie wordt daar waar mogelijk ingezet voor de sanering van quarantainesoorten. Nematiciden spelen met name een rol in de beheersing van Trichodoriden. Een verbod kan de teelt op lichte gronden belemmeren. Wanneer glyfosaat en andere herbiciden niet mogen worden ingezet voor onkruid- en aardappelopslagbestrijding, verergert dit aaltjesproblemen.

**Onkruiden** In aardappel kan met mechanische onkruidbestrijding goede resultaten worden behaald, middels mechanische onkruidbestrijdingstechnieken en door uitgestelde en gefaseerde rugopbouw. Mechanische of thermische loofddoding is goed mogelijk, maar met name bij grasachtige- en wortelonkruiden kan dit leiden tot hergroei van onkruid. Afhankelijk van weer en grondsoort zullen in meer of mindere mate resterende onkruiden overblijven dus moet er rekening mee worden gehouden dat daar de onkruiddruk op termijn toe zal nemen.

**Plagen** Bladluizen vormen vooral een probleem in de pootgoedteelt doordat ze virus overbrengen. Beheersing berust op een combinatie van zo virusvrij mogelijk uitgangsmateriaal en de inzet van insecticiden en minerale olie. De inzet van minerale olie en bijvoorbeeld Tracer mag ook gebruikt worden in de biologische pootgoedteelt. Bij uitvoering van de motie is dat niet meer toegestaan. Verder kan tijdige loofvernietiging de virusoverdracht beperken en wordt geëxperimenteerd met maatregelen die het gedrag van de bladluizen beïnvloeden. Coloradokevers komen nu vrijwel niet voor t.g.v. de virusbeheersingsstrategie. Zonder inzet van insecticiden kunnen coloradokevers toenemend optreden; het niet kunnen bestrijden zal (kunnen) leiden tot een vermindering van opbrengst, afhankelijk van teeltregio. De coloradokever kent geen natuurlijke vijanden. In de praktijk wordt er geëxperimenteerd met mechanische bestrijding.

**Ziektes** Met name de duurzame beheersing van Phytophthora is niet meer mogelijk. Telers kunnen robuuste rassen inzetten. Echter de teeltseizoenen 2021 en 2023 hebben laten zien dat deze rassen onder hoge ziektedruk ook geïnfecteerd worden door *Phytophthora infestans*. Dit leidt tot erosie van resistentiegenen. Daarnaast moeten teelten vroegtijdig worden afgebroken omdat de mate van aantasting die toegestaan is volgens de teeltvoorschriften wordt overschreden en de ziekte moet worden bestreden. Zonder middelen betekent dit effectief branden van het gewas.

#### Bedrijfseconomische afweging (keuze ja of nee)

Is een gangbare teelt in een grondwaterbeschermingsgebied zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?

(j/n) NEE

Is een biologische teelt in grondwaterbeschermingsgebieden zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?

(j/n) NEE

#### Conclusie

- De teelt van pootaardappelen wordt veel risicovoller, doordat het pootgoed regelmatig niet in de klasse gehouden kan worden vanwege virusproblematiek (getal aan hangen; Derk?). Aanvullende maatregelen ondervangen het wegvallen van insecticiden en minerale olie onvoldoende; alternatieve maatregelen zijn niet praktijkrijp en/of kostprijsverhogend.
- Daarnaast moet rekening worden gehouden met de kans op een lagere opbrengst vanwege een vroege(re) aantasting door phytophthora.

## Consumptie- en zetmeelaardappel, 2.007 ha

De teelt van aardappelen valt in twee categorieën uiteen; teelt van consumptieaardappelen en van zetmeelaardappelen.

Nematoden	Beheersing van aaltjes berust op vruchtwisseling, aardappelopslagbestrijding en raskeuze. Inundatie wordt daar waar mogelijk ingezet voor de sanering van quarantainesoorten. Nematiciden spelen met name een rol in de beheersing van Trichodoriden. Een verbod kan de teelt op lichte gronden belemmeren. Wanneer glyfosaat en andere herbiciden niet mogen worden ingezet voor onkruid- en aardappelopslagbestrijding verergert dit aaltjesproblemen. Dit geldt zowel voor consumptie- als zetmeelaardappelen.
Onkruiden	In aardappel kan met mechanische onkruidbestrijding goede resultaten worden behaald, middels mechanische onkruidbestrijdingstechnieken en door uitgestelde en gefaseerde rugopbouw. Mechanische of thermische loofddoding is goed mogelijk, maar met name bij grasachtige- en wortelonkruiden kan dit leiden tot hergroei van onkruid. Afhankelijk van weer en grondsoort zullen in meer of mindere mate resterende onkruiden overblijven dus moet er rekening mee worden gehouden dat daar de onkruidruk op termijn toe zal nemen.
Plagen	In de consumptie- en zetmeelteelt spelen bladluizen geen rol van betekenis. Coloradokevers komen in alle teeltwijzen voor. Het niet meer kunnen bestrijden zal (kunnen) leiden tot een vermindering van opbrengst, afhankelijk van teeltregio. De coloradokever kent geen natuurlijke vijanden. In de praktijk wordt er geëxperimenteerd met mechanische bestrijding.
Ziektes	M.n. de duurzame beheersing van Phytophthora is niet meer mogelijk. Telers kunnen robuuste rassen inzetten. Echter de teeltseizoenen 2021 en 2023 hebben laten zien dat deze rassen onder hoge ziektedruk ook geïnfecteerd worden door <i>Phytophthora infestans</i> . Dit leidt tot erosie van resistentiegenen. Daarnaast moeten teelten vroegtijdig worden afgebroken omdat de mate van aantasting die toegestaan is volgens de teeltvoorschriften wordt overschreden en de ziekte moet worden bestreden. Zonder middelen betekent dit effectief branden van het gewas.

### Bedrijfseconomische afweging (keuze ja of nee)

Is een gangbare teelt in een grondwaterbeschermingsgebied zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	(j/n) NEE
Is een biologische teelt in grondwaterbeschermingsgebieden zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	(j/n) JA

### Conclusie

- Voor consumptie- en zetmeelaardappel geldt dat de teelt technisch mogelijk blijft, maar dat m.n. rekening moet worden gehouden met structureel naar schatting een 20% lagere opbrengst en naar schatting eens in de vijf jaar een misoogst vanwege phytophthora, zodat bedrijfseconomisch de teelt onhaalbaar wordt.

## Graan: 2.981 ha

De teelt van graan bestaat feitelijk uit de teelt van verschillende soorten en teeltwijzen, zoals zomer- en wintertarwe, zomer- en wintergerst, haver, rogge, spelt, triticale. De beheersing van ziekten, plagen en onkruiden is voor al deze gewassen min of meer hetzelfde.

Nematoden	De motie zal voor de teelt van granen ten aanzien van nematodenbeheersing geen gevolgen van betekenis hebben.
Onkruiden	In granen kunnen onkruiden beheerst worden door volvelds wiedegeen en de lepelwieder. Dit gaat vaak beter bij late zaai van wintergranen dan bij vroege zaai, o.a. vanwege een lagere onkruiddruk. Ook schoffelen (ev. met vinger-/torsiewieden) is mogelijk bij voldoende rijafstand. Ook in zomergranen zijn er mogelijkheden voor mechanische onkruidbestrijding. Voor beide teeltwijzen moet rekening gehouden worden met ontsnappende onkruiden die ook tot zaadvorming zullen komen en daarmee de zaadbank in de grond aanvullen. Daarnaast is bestrijding van breedbladige- en wortelonkruiden (bijvoorbeeld distels) in granen vaak effectief en draagt zo bij aan onkruidbeheersing in het gehele bouwplan.
Plagen	Er kan in graangewassen een scala aan plaaginsecten optreden. Onder de min of meer structureel voorkomende vallen de bladluizen, graanhaantje en bij zomergranen fritvlieg. Deze soorten hoeven echter niet structureel te worden bestreden. Verder worden o.a. tarwestengelgalmug, smalle graanvlieg en enkele galmugsoorten zijn gebonden aan zware grond en/of intensieve graanrotaties. Insecten lijken per saldo niet de beperkende factor voor de teelt van granen.
Ziektes	Het niet meer bestrijden van bladvlekkenziekten geeft een structurele opbrengstderving Aarziekten, zoals Fusarium, treden op als het rond de bloei van tarwe nat is. Dat geeft een kans op het optreden van mycotoxines in het geogoste product.

### Conclusie

- Verwacht wordt dat nematoden geen beperkende factor zullen worden t.a.v. de teelt van granen.
- Onkruidbeheersing blijft mogelijk, wel moet rekening worden gehouden met een toename van de onkruidzaadbank en lastige onkruiden waar in andere teelten in de rotatie rekening mee gehouden moet worden; kostprijsverhogend.
- Plagbeheersing is in de meeste gevallen niet nodig. Incidenteel en afhankelijk van het geteelde graangewas kan één van de plagen voor opbrengstderving zorgen.
- Het niet meer kunnen beheersen van ziektes zal een structurele afname van de opbrengst met 5-15% met zich meebrengen. De kans op het optreden van mycotoxines zal toenemen, met name in natte jaren.

### Bedrijfseconomische afweging (keuze ja of nee)

Gangbare teelt zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) haalbaar?	(j/n) NEE
Biologische teelt zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) haalbaar?	(j/n) JA

## Mais, 5.438 ha

De teelt van mais is onder te verdelen in snijmais CCM/MKS/korrelmais (waarbij de kolf of korrel wordt geoogst). Het verschil in teelt doel heeft geen invloed op de gewasbescherming in de teelt.

Nematoden	Beheersing van aaltjes berust in de mais op vruchtwisseling. Er worden geen nematociden ingezet en daarom heeft de motie op dit aspect geen consequenties.
Onkruiden	Onkruidbestrijding in mais is doorgaans goed mogelijk met de bestaande mechanische onkruidbestrijdingstechnieken. Wel is het resultaat mede afhankelijk van de gekozen (hoofd)grondbewerking. De hoeveelheid evt. overblijvend onkruid is beperkt en niet schadelijk binnen de teelt. Wel zorgen dergelijke overblijvende onkruiden voor opbouw van de onkruiddruk. Een aantal probleem onkruiden, zoals haagwinde, kunnen chemisch goed worden bestreden in mais. Wanneer deze mogelijkheid vervalt, kan op percelen met deze onkruiden een knelpunt ontstaan, zowel in de teelt als in bouwplanverband.
Plagen	<p>In de vroege ontwikkelingsfase kan mais worden aangetast door ritnaalden, emelten, en fritvlieg. Ze veroorzaken plantuitval (ritnaalden en emelten) of aantasting van het groeipunt waardoor de plant uit gaat stoelen (fritvlieg). Aantasting is niet structureel van aard en afhankelijk van voorvrucht(en) en locatie.</p> <p>Vogelvraat wordt veroorzaakt kraaiachtigen, fazanten en duiven. De schade in de vorm van plantwegval treedt op vanaf zaaien tot het 2 à 3-blad stadium van de mais. Bij het ontbreken van zaadcoating kan het nodig zijn om over te zaaien.</p> <p>Dieper zaaien kan helpen vogelschade te beperken, maar dieper zaaien werkt aantasting door ritnaalden juist in de hand.</p> <p>Later in de teelt kan schade optreden door de maisstengelboorder. Aantasting komt regionaal voor. Verkorten van stoppels na de oogst reduceert de overwinteringsmogelijkheden en daarmee de populatiedruk.</p>
Ziektes	<p>Kiemplantziektes spelen een rol in de teelt van mais, hiervoor wordt zaadcoating toegepast. Als deze toepassing vervalt moet rekening gehouden worden met wat extra uitval, de gevolgen lijken minimaal.</p> <p>Bladvlekkenziektes zoals <i>Helminthosporium</i> en brandschimmels komen af en toe voor, maar hier wordt over het algemeen niet tegen gespoten.</p>

### Bedrijfseconomische afweging (keuze ja of nee)

Is een gangbare teelt in een grondwaterbeschermingsgebied zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	(j/a) JA
Is een biologische teelt in grondwaterbeschermingsgebieden zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	(j/a) JA

### Conclusie

- Onkruidbeheersing is goed mogelijk met niet-chemische technieken, indien het teeltsysteem er voldoende op is ingericht.
- Plagbestrijding incl. vogelafweer met gewasbeschermingsmiddelen vervalt, waardoor er geregeld meer plantuitval zal plaatsvinden, en vaker moet worden overgezaaid. Met teeltmaatregelen zijn risico's deels op te vangen.

## (Suiker)biet: 1.648 ha

De teelt van biet valt uiteen in suikerbiet en voederbiet. De factsheet is gebaseerd op de teelt van suikerbiet. In Nederland komt de teelt van biologische suikerbieten niet of nauwelijks voor.

Nematoden	Via resistente/tolerante rassen en een uitgekende vruchtwisseling kunnen bieten zonder nematiciden worden geteeld. De motie heeft voor dit aspect dan ook geen consequenties.
Onkruiden	In de biologische teelt wordt het onkruid mechanisch bestreden; voorafgaand aan de teelt door middel van een vals zaaibed, in de teelt door combinaties van wiedeggen, schoffelen en vinger- en/of torsiewieden. Tot aan het tweebladstadium van het gewas is mechanische onkruidbestrijding in de gewasrij moeilijk door het risico op bladverlies. Ontsnappend onkruid vraagt meer handmatige arbeid dan nu. Op zandgronden waar risico op stuifschade een factor is, wordt de inzet van een stuifdek – bijvoorbeeld met gerst – lastiger omdat de gerst minder goed is te vernietigen.
Plagen	In de bietenteelt wordt zaadcoating met insecticide ingezet tegen bietenkevers, ritnaalden, wortelduizendpoten, miljoenpoten, springstaarten en emelten. Alternatieve directe beheersingsmethoden zijn niet voorhanden. Aantasting leidt tot wegval van kiemplanten en kan tot enige tientallen procenten plantverlies leiden. Beheersing moet plaatsvinden via aanpassingen in het bouwplan of de grondbewerking. Bladluizen brengen vergelingsvirussen over die en hoe vroeger in de teelt de virusoverdracht plaatsvindt, hoe groter het opbrengsteffect; 30-50% opbrengstverlies is mogelijk. Alternatieve strategieën voor de beheersing van bladluizen laten tot nu toe onvoldoende effect zien.
Ziektes	In de bietenteelt is zaadcoating niet meer mogelijk tegen kiemschimmels en Fusarium. In de biologische teelt houdt men daarom rekening met 10-30% wegval, inclusief wegval door mechanische onkruidbestrijding. Verhoging van de zaaizaad hoeveelheid kan dit deels compenseren. Voor Rhizoctonia kan gebruikt gemaakt worden van tolerante of resistente rassen. Fungiciden worden ingezet tegen bladvlekkenziekte veroorzaakt door 5 verschillende schimmelsoorten. Voor Cercospora zijn hoog resistente rassen op de markt. Tegelijkertijd past de populatie zich voortdurend aan, aan de resistenties. Voor de overige schimmelziektes zijn geen resistenties beschikbaar (CHECK). Er moet rekening gehouden worden met een structureel opbrengstverlies van 10%-20%.

### Bedrijfseconomische afweging (keuze ja of nee)

Is een gangbare teelt in een grondwaterbeschermingsgebied zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	(j/n) NEE
Is een biologische teelt in grondwaterbeschermingsgebieden zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	(j/n) JA

### Conclusie

- Onkruidbestrijding in bieten blijft mogelijk en vraagt meer inzet van arbeid en machines; kostenverhogend.
- Het optreden van insectenschade wordt meer dan nu een risico-inschatting die voor bodeminsecten door preventieve maatregelen (vruchtvolgorde, groenbemesters, grondbewerking) gestuurd wordt; alternatieve beheersingsmethoden zijn nog niet beschikbaar. Er is daarmee meer kans op opbrengstverlies door plantwegval en vergelingsvirussen; kostenverhogend.

Qua ziektes moet er rekening gehouden worden met een structureel lagere opbrengst in de orde van grootte van 10-20% wat de teelt economisch onaantrekkelijk maakt.



## Uien: 235 ha

De teelt van uien valt uiteen in verschillende teeltwijzen: eerstejaarsplantuinen, tweedejaarsplantuinen en zaaiuien

Nematoden	Beheersing van aaltjes berust op vruchtwisseling. Maar met name trichodoriden zijn moeilijk via vruchtwisseling onder controle te krijgen en veroorzaken op lichte gronden grote schade. Hiertegen worden nematiciden ingezet. In geval van een verbod zal dit de uienteelt bemoeilijken.
Onkruiden	Doordat gezaaide uien een trage beginontwikkeling kennen, gevoelig weefsel hebben en een geringe bodembedekking bereiken, is onkruidbestrijding in uien lastig. Dit geldt specifiek voor niet-chemische maatregelen en daardoor leunt de onkruidbestrijding zwaar op de inzet van herbiciden. Voor eerstejaars plantuinen, die in een zeer hoge zaaidichtheid worden gezaaid, is er geen niet-chemisch alternatief. Voor zaaiuien en tweedejaarsplantuinen is meer mogelijk. Er is weliswaar een scala aan mogelijkheden voor niet-chemische onkruidbestrijding – o.a. wiedeg, schoffel, brander – maar de hoeveelheid benodigd handwerk om resterende onkruiden te wieden is fors hoger dan bij inzet van herbiciden.
Plagen	Uien kunnen m.n. worden aangetast door uienvlieg, bonenvlieg en trips. Als alternatief voor insecticiden tegen uienvlieg is Steriele Insecten Techniek (SIT) beschikbaar. de inzet van SIT kent een gebiedsgerichte aanpak dus een bepaald perceel kan buiten bereik liggen. Als alternatief kunnen entomopathogene aaltjes worden ingezet. Het optreden van schade door bonenvlieg is deels nog onbegrepen maar lijkt samen te hangen met (en deels op te vangen door) voorvruchtkeuzes en keuzes in grondbewerking en bemesting. Ter bestrijding lijken entomopathogene aaltjes effectief. Trips kan forse aantasting aan het bladapparaat veroorzaken en daarmee opbrengstderving veroorzaken. Zonder inzet van insecticiden moet de beheersing worden gezocht in een stabiele groei en ontwikkeling van het gewas (waarvoor beregeningsmogelijkheden van belang zijn) en het faciliteren en stimuleren van predatoren.
Ziektes	In de zaaiuienteelt is zaadcoating niet meer mogelijk tegen kiemschimmels en Fusarium. Geschat wordt dat daardoor 10% van de kiemplantenplanten wegvalt. Verhoging van de zaaizaad hoeveelheid kan dit deels compenseren. Beheersing van Fusarium berust voornamelijk op vruchtwisseling. Chemische bestrijding is mogelijk met beperkt resultaat. De mate van besmetting van percelen is voorafgaand aan de teelt te bepalen. Dit maakt het mogelijk bij overschrijding van de schadedrempel deze besmette percelen te mijden. Bladvlekkenziekte treedt tegen het eind van het seizoen op, wat tot een vervroegd afsterven van het gewas kan leiden. Valse meeldauw kan zeer destructief zijn en het optreden ervan is zeer afhankelijk van de weersomstandigheden. Opbrengstderving varieert van 0% tot 25%. Er zijn robuuste rassen op de markt, maar er is ook virulentie in de <i>Peronospora</i> -populatie. Het onbeschermd telen van de robuuste rassen zal naar verwachting leiden tot een toename van het percentage virulentie in de populatie en daarmee de weerbaarheid van de robuuste rassen ondermijnen.

### Bedrijfseconomische afweging (keuze ja of nee)

Is een gangbare teelt in een grondwaterbeschermingsgebied zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	(j/n) NEE
Is een biologische teelt in grondwaterbeschermingsgebieden zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	(j/⊘) JA

### Conclusie

- Nematoden zijn niet de beperkende factor voor de teel van uien.
- Zonder inzet van herbiciden bij de onkruidbestrijding in eerstejaars plantuinen is een herontwerp van het teeltsysteem nodig. Voor zaaiuien en tweedejaars plantuinen zijn de vervangende mogelijkheden technisch toereikend maar vragen (veel) (hand)arbeid.
- Zonder inzet van insecticiden is een heroverweging van de teeltstrategie nodig, die het optreden van insectenplagen zoveel mogelijk voorkomt en/of beheerst. Inzet van entomopathogene aaltjes vraagt voldoende beschikbaar vocht. Er bestaat een risico op aanzienlijke opbrengstverliezen als een plaag (of meerdere) niet beheerst kan worden.
- Het niet meer kunnen bestrijden van valse meeldauw in de gangbare teelt geeft een risico op opbrengstverliezen die van jaar tot jaar sterk kunnen verschillen. In de biologische teelt is dit risico er ook, maar is de marktpositie meer vergelijkbaar met biologische telers die niet met de beperkingen van bestrijdingsmiddelen worden geconfronteerd.

## Peen: 100 ha

De teelt van peen valt uiteen in diverse teeltvormen; fijnere peen zoals waspeen (vers verpakt of conserven), bospeen (verse markt) en grovere peen, die voornamelijk vers (als peen of in groentepakketten) wordt vermarkt.

Nematoden	Aaltjesbeheersing begint met monitoring. Wat is er in het perceel aan plantenparasitaire aaltjes aanwezig? In geval van schadelijke soorten is het kiezen van een slimme voorvrucht en groenbemester een vereiste. Met name op lichtere grond kunnen nematiciden een belangrijke rol spelen in de beheersing van Trichodoriden. Bij een verbod kan de teelt van peen op lichte percelen een risico worden.
Onkruiden	Onkruidbeheersing zonder gewasbeschermingsmiddelen in peen is mogelijk met een combinatie van mechanische technieken, onkruid branden en handarbeid. Handarbeid is het sluitstuk hierin en werkt kostprijsverhogend. De hoeveelheid benodigde arbeid hangt af van het teeltdoel, dat weer samenhangt met de grondsoort; peen voor de verse markt wordt geteeld op zandgronden en industriepeen ('winterpeen') voornamelijk op kleigronden.
Plagen	Wortelvlieg is de belangrijkste insectenplaag in peen. De plaag kan deels worden beheerst (ontlopen) door aanpassing van het zaaitijdstip, en kan worden geweerd door de inzet van uienolie. Daarnaast kunnen bladluizen virussen overbrengen, die opbrengstreductie veroorzaken. Predatoren dragen bij aan beheersing van de bladluispopulatie maar deze bijdrage is variabel en minder groot dan met inzet van gewasbeschermingsmiddelen mogelijk is.
Ziektes	De belangrijkste bovengrondse ziektes in de teelt van peen zijn echte meeldauw en Alternaria. Hiertegen worden fungiciden ingezet. Bij een verbod mag verwacht worden dat het loof eerder afsterft dan in de gangbare teelt wat zal leiden tot een lichte opbrengstderving. Voor bodemgebonden ziektes geldt handhaving van een ruime vruchtwisseling en opletten voor de waardplantstatus voor de betreffende schimmels van andere gewassen en groenbemers in de rotatie.

### Bedrijfseconomische afweging (keuze ja of nee)

Is een gangbare teelt in een grondwaterbeschermingsgebied zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	(j/n) NEE
Is een biologische teelt in grondwaterbeschermingsgebieden zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	(j/n) JA

### Conclusie

- Beheersing van nematoden blijft mogelijk.
- Onkruidbeheersing is mogelijk maar vraagt (fors) meer handarbeid.
- Beheersing van wortelvliegaantasting lijkt goed mogelijk door de inzet van uienolie, mogelijk beter en voordeliger dan via het systeem van geleide bestrijding met plakvallen.
- Beheersing van kiemschimmels en bladplekkenziektes wordt lastig, verwacht mag worden dat er een structureel lagere opbrengst gehaald wordt.

## Prei: 44 ha

De teelt van prei valt uiteen in zomerprei, herfstprei en winterprei. Uitgegaan wordt van uitgeplante prei (elders opgekweekt) en geen ter plaatse gezaaide prei.

Nematoden	Nematiciden worden met name ingezet op percelen waar de kans op schade door Trichodoriden een risico vormt. Het begint met het kiezen van de goede voorvrucht. Maar vanwege het polyfage karakter van deze aaltjessoorten zijn nematiciden vaak gewenst. Bij een verbod wordt met name op de lichtere gronden met meer risico op schade geteeld.
Onkruiden	Als alternatief voor herbiciden zijn er in prei goede mechanische bestrijdingsmogelijkheden, doordat prei wordt verplant vanaf een opkweekperceel; de situatie in de vroege ontwikkelingsfase van prei is vergelijkbaar met die van gezaaide uien. Mechanische onkruidbestrijding is wel weersafhankelijk en in alle gevallen kunnen onkruiden ontsnappen; dit vraagt aanvullende handarbeid. Ook ontstaan door mogelijke mechanische beschadiging van de planten invalspoorten voor ziekten.
Plagen	In de productieteelt zijn preimot en trips de belangrijkste insectenplagen. Aantasting door preimot kan tot 30% plantentarra bij oogst oplopen. Verlies kan worden beperkt door bladpunten waarop de eitjes worden afgezet af te knippen. Het moment van ei-afzet kan worden bepaald d.m.v. signalering met feromoonvallen. Trips veroorzaakt cosmetische schade aan het blad. Stabiele groei en ontwikkeling lijkt aantasting te beperken evenals (be)regen(ing). Het faciliteren/stimuleren van predatoren helpt aantasting te beperken; de wijze waarop is onderwerp van onderzoek.
Ziektes	<i>Phytophthora porri</i> kan beheerst worden door mulchen met bijvoorbeeld een strodek, hierdoor neemt wel het gevaar voor schade door nachtvorst toe. Bladvlekkenziektes en roest zullen vaker optreden, waardoor er meer blad geschoond moet worden en de kwaliteit van het product minder zal worden door aantasting van het blad.

### Bedrijfseconomische afweging (keuze ja of nee)

Is een gangbare teelt in een grondwaterbeschermingsgebied zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	(j/n) NEE
Is een biologische teelt in grondwaterbeschermingsgebieden zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	(j/n) JA

### Conclusie

- Onkruidbestrijding blijft mogelijk maar vraagt meer (hand)arbeid; kostprijsverhogend.
- Insectenbeheersing biedt mogelijkheden; trips lijkt beheersbaar mits de gewasontwikkeling voldoende stabiel is waarvoor voldoende irrigatiemogelijkheid van belang is. Beheersing van preimot vraagt handarbeid of de ontwikkeling van apparatuur om (selectief?) bladpunten af te knippen. Meer schoningverliezen bij oogst; kostprijsverhogend.
- Als gevolg van ziektes zullen er ook meer schoningverliezen bij oogst zijn; kostprijsverhogend.

## Courgette: 70 ha

De teelt van courgette is een kleine teelt die relatief vaak in grondwaterbeschermingsgebieden voorkomt.

Nematoden	Beheersing van aaltjes berust op vruchtwisseling en speelt nauwelijks een rol. Aaltjes spelen voor zover bekend in deze teelt geen rol van betekenis en er worden dan ook geen nematiciden in ingezet.
Onkruiden	Door de courgette te telen op kleine ruggen bedekt met folie (biologisch afbreekbaar plastic) kan onkruid zeer goed beheerst worden. Tussen de ruggen/gewasrijen kan dat mechanisch. In de plantgaten kan het onkruid handmatig worden verwijderd. Hoe strakker de folie om de plant zit des te minder handwerk is nodig. Afstrooien rondom het platgat met mulch vermindert de onkruiddruk nog verder.
Plagen	Bladluizen op zichzelf zijn geen probleem, maar ze brengen virus over zoals het watermelovirus. Dit is een non-persistent overgedragen virus waardoor al bij een eerste proefprik door een bladluis virusoverdracht mogelijk is. Er wordt geëxperimenteerd met functionele agrobiodiversiteit.
Ziektes	Qua ziektes is meeldauw het grootste probleem. Het optreden is zeer sterk afhankelijk van de omstandigheden. Beregening kan helpen de ziekte te beheersen. Cladosporium (vruchtvuur) komt voor op de vrucht als het meerdere dagen vochtig is.

### Bedrijfseconomische afweging (keuze ja of nee)

Is een gangbare teelt in een grondwaterbeschermingsgebied zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten? (j/⊗) JA

Is een biologische teelt in grondwaterbeschermingsgebieden zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten? (j/⊗) JA

### Conclusie

- Nematoden lijken geen belemmering voor de teelt van courgettes.
- Onkruiden kunnen goed beheerst worden door een combinatie van maatregelen.
- Virusoverdragende bladluizen kunnen een knelpunt vormen.
- Ziektes zullen af en toe optreden, maar een marginaal effect hebben op de opbrengst.

## Eiwitgewassen voor de versmarkt: 147 ha

De teelt van eiwitgewassen is op diverse manieren op te splitsen, zoals groenteteelt vs. eiwitteelt, erwten vs. (diverse) bonen, voedsel vs. diervoeding. Voor de versmarkt gaat het om sperziebonen en doperwten

Nematoden	Er worden in deze gewassen geen nematiciden ingezet. De motie heeft daarom voor deze teelten geen consequenties m.b.t. aaltjes.
Onkruiden	Onkruiden kunnen in eiwitgewassen vrij goed met niet-chemische methoden bestreden worden. Elk eiwitgewas kent daarmee eigen specifieke beperkingen aan welke werktuigen ingezet kunnen worden en op welke momenten (niet). In alle gevallen kunnen onkruiden ontsnappen. Gevolgen zijn opbouw van de onkruidzaadbank – dus meer onkruiddruk op de lange(re) termijn. Ook ontstaan soms onaanvaardbare risico's op verontreiniging van het geoogste product, bijvoorbeeld als bessen van zwarte nachtschade tussen geoogste doperwten belanden.
Plagen	<p>Bladluizen kunnen in alle eiwitgewassen een rol spelen. Zwarte bonenluis treedt in haarden op, en kan invloed hebben op de peulzetting, met kwantitatieve en/of kwalitatieve opbrengsteffecten. Daarnaast kan in groentegewassen virusoverdracht een rol van betekenis spelen. Predatoren van bladluizen kunnen vooral een goede rol spelen bij directe bladluisaantasting (zuigschade); beheersing van virusoverdracht is hiermee niet/beperkt mogelijk.</p> <p>Bladrandkever is een insectenplaag die m.n. in veldbonen en erwten opbrengstreductie kan veroorzaken doordat de larven aan de wortelknolletjes en de wortels zelf vreten en zo de groei remmen.</p> <p>De maden van de bonenvlieg voeden zich met kiemende planten waardoor deze wegvallen. Alternatieven voor gewasbeschermingsmiddelen moeten vooralsnog worden gezocht in keuzes in de teeltinrichting (timing en type grondbewerking, voorvruchten, etc.)</p>
Ziektes	<p>Voor zowel erwten als bonen zijn kiemplantenschimmels een bedreiging die tot de wegval van kiemplanten leidt. Zolang de uitval niet extreem is kan een gewas als erwt een dunne plantstand compenseren door extra uitstoeling. Bij boon geldt dat niet.</p> <p>Botrytis kan de plant tijdens de bloei infecteren als de omstandigheden nat zijn. Het zijn risico verhogende aspecten voor de teelt.</p>

### Bedrijfseconomische afweging (keuze ja of nee)

Is een gangbare teelt in een grondwaterbeschermingsgebied zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	(j/n) JA
Is een biologische teelt in grondwaterbeschermingsgebieden zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	(j/⊘) JA

### Conclusie

- Nematologisch lijkt de teelt handhaafbaar.
- Voor onkruid geldt een risico op toenemende onkruiddruk, dit kan mogelijk gecompenseerd worden in bouwplanverband. Verontreiniging van geoogst product met onkruidzaden is een punt van aandacht.
- Entomologisch zijn er risico's maar die lijken vooralsnog beperkt; ik neig voorzichtig naar haalbaar voor gangbaar.
- Voor ziektes geldt dat deze in toenemende mate kunnen optreden, maar zullen waarschijnlijk beperkte consequenties hebben.

## Eiwitgewassen droge teelt: 54 ha

De teelt van eiwitgewassen is op diverse manieren op te splitsen, zoals groenteteelt vs. eiwitteelt, erwten vs. (diverse) bonen, voedsel vs. diervoeding. Onder droge teelt wordt verstaan leguminosen die geteeld worden voor feed en bruine bonen

Nematoden	Er worden in deze gewassen geen nematiciden ingezet. De motie heeft daarom voor deze teelten geen consequenties m.b.t. aaltjes.
Onkruiden	Onkruiden kunnen in eiwitgewassen vrij goed met niet-chemische methoden bestreden worden. Elk eiwitgewas kent daarmee eigen specifieke beperkingen aan welke werktuigen ingezet kunnen worden en op welke momenten (niet). In alle gevallen kunnen onkruiden ontsnappen. Gevolgen zijn opbouw van de onkruidzaadbank – dus meer onkruiddruk op de lange(re) termijn. Ook ontstaan soms onaanvaardbare risico's op verontreiniging van het geogste product, bijvoorbeeld als bessen van zwarte nachtschade tussen geogste doperwten belanden.
Plagen	<p>Bladluizen kunnen in alle eiwitgewassen een rol spelen. Zwarte bonenluis treedt in haarden op, en kan invloed hebben op de peulzetting, met kwantitatieve en/of kwalitatieve opbrengsteffecten. Daarnaast kan in groentegewassen virusoverdracht een rol van betekenis spelen. Predatoren van bladluizen kunnen vooral een goede rol spelen bij directe bladluisaantasting (zuigschade); beheersing van virusoverdracht is hiermee niet/beperkt mogelijk.</p> <p>Bladrandkever is een insectenplaag die m.n. in veldbonen en erwten opbrengstreductie kan veroorzaken doordat de larven aan de wortelknolletjes en de wortels zelf vreten en zo de groei remmen.</p> <p>De maden van de bonenvlieg voeden zich met kiemende planten waardoor deze wegvallen. Alternatieven voor gewasbeschermingsmiddelen moeten vooralsnog worden gezocht in keuzes in de teeltinrichting (timing en type grondbewerking, voorvruchten, etc.)</p>
Ziektes	<p>Voor zowel erwten als bonen zijn kiemplantenschimmels een bedreiging die tot de wegval van kiemplanten leidt. Zolang de uitval niet extreem is kan een gewas als erwt een dunne plantstand compenseren door extra uitstoeling. Bij boon geldt dat niet.</p> <p>Botrytis kan de plant tijdens de bloei infecteren als de omstandigheden nat zijn. Het zijn risico verhogende aspecten voor de teelt.</p>

### Bedrijfseconomische afweging (keuze ja of nee)

Is een gangbare teelt in een grondwaterbeschermingsgebied zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	(j/n) JA
Is een biologische teelt in grondwaterbeschermingsgebieden zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	(j/n) JA

### Conclusie

- Nematologisch lijkt de teelt handhaafbaar.
- Voor onkruid geldt een risico op toenemende onkruiddruk, dit kan mogelijk gecompenseerd worden in bouwplanverband. Verontreiniging van geogst product met onkruidzaden is een punt van aandacht.
- Entomologisch zijn er risico's maar die lijken vooralsnog beperkt; ik neig voorzichtig naar haalbaar voor gangbaar.
- Voor ziektes geldt dat deze in toenemende mate kunnen optreden, maar zullen waarschijnlijk beperkte consequenties hebben.

## blijvend grasland, 18.748 ha

### De teelt van grasland

Nematoden	Er worden geen nematiciden ingezet. Daarom heeft de motie op dit aspect geen gevolgen.
Onkruiden	<p>Belangrijke probleemonkruiden in oud(er) grasland zijn ridderzuring, brandnetels, distels, paardenbloemen en Jacobskruid. Indien Jacobskruid niet meer bestreden kan worden kan het gras niet meer worden gebruikt als hooi om paarden of runderen te voeren. Pleksgewijs uitsteken van probleemonkruiden is een mogelijkheid, maar is heel arbeidsintensief en is met name tegen paardenbloemen nauwelijks een optie. Vooralsnog biedt robotisering nog geen oplossing.</p> <p>Ook in nieuw ingezaaid grasland kunnen breedbladige onkruiden een te groot deel van het bestand gaan innemen.</p> <p>Veronkruiding van grasland door niet-gewenste grassoorten zoals kweek, ruwbeemd en straatgras vermindert de opbrengst en voederwaarde van gras. Wiedeggen helpt een aantal onkruidgrassen verminderen, liefst gecombineerd met doorzaaien. Dit geldt niet voor kweek. Kweek is in bestaand grasland niet mechanisch te bestrijden.</p> <p>Bij een te groot aandeel probleemgrassen en onkruiden, is algehele graslandvernieuwing het enige alternatief, waarbij een bespuiting met glyfosaat zeer goed kan helpen weer met een schone lei te beginnen. In plaats van een chemische onkruidbestrijding kan - na het scheuren en onderwerken van de oude graszode - een vals zaaibed worden gebruikt zodat de zo gekiemde onkruiden mechanisch bestreden kunnen worden. Tegen met name kweek werkt dit niet goed, waarbij uit onderzoek is gebleken dat de nitraatuitspoeling bij mechanisch proberen te bestrijden van kweek duidelijk hoger was t.o.v. van een glyfosaat bespuiting.</p> <p>De verwachting is dat door onkruidproblematiek - zonder gebruik te kunnen maken van chemie - grasland vaker gescheurd gaat worden, gevolgd door een of meerdere jaren een akkerbouw gewas - om voor, in en na deze teelt onkruiden te bestrijden - en opnieuw in zaaien van grasland. Met bijbehorend verlies aan koolstofopslag, organische stof en nitraatuitspoeling. Niet vernieuwen van grasland zal leiden tot lagere opbrengsten, lagere voederwaarde en is meer aangekocht voer nodig.</p>
Plagen	<p>Grasland kan hinder ondervinden van engerlingen en emelten. Hiertegen zijn geen bestrijdingsmiddelen toegelaten.</p> <p>Mollen kunnen mechanische bestreden worden door het plaatsen van vallen en met fosfor pillen. De laatste vallen onder de biociden en zouden dus als mogelijkheid vervallen.</p> <p>Tegen veldmuizen zijn geen bestrijdingsmiddelen toegelaten.</p>
Ziektes	Ziekten (schimmels als kroonroest en bladvlekkenziekte) komen in grasland voor, maar het loont zelden de kosten om een chemische behandeling uit te voeren.

### Bedrijfseconomische afweging (keuze ja of nee)

Is een gangbare teelt in een grondwaterbeschermingsgebied zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	(j/n) NEE
Is een biologische teelt in grondwaterbeschermingsgebieden zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	(j/n) JA

### Conclusie

- Nematoden zijn niet de beperkende factor in de teelt van grasland.
- Veronkruiding lijkt het grootste probleem in de teelt van grasland als geen bestrijdingsmiddelen meer mogen worden gebruikt en leidt tot vaker scheuren van grasland.
- Plagen komen voor in de teelt van grasland, maar kunnen niet worden bestreden.
- Ziekten vormen geen noemenswaardige belemmering in de teelt van grasland zonder gebruik van bestrijdingsmiddelen.

---

## Laan- en parkbomen 117 ha

Nematoden	<p>Schade veroorzaakt door aaltjes (<i>Pratylenchus penetrans</i> en <i>P. vulnus</i>) speelt in beperkte mate alleen op zandgronden. Het laanboomsortiment is breed. Schade a.g.v. <i>Pratylenchus</i> betreft vooral het <i>Malus</i>-sortiment en in beperkte mate andere soorten binnen de Rosaceae-familie. Deze aaltjes kunnen effectief bestreden worden door een voortelt van <i>Tagetes</i> (Afrikaantjes) van ten minste 1 groeiseizoen.</p>
Onkruiden	<p>Onkruidbeheersing wordt steeds lastiger in de teelt van laan- en parkbomen vanwege de wegval van veel chemische basismiddelen. Daardoor is geïntegreerde onkruidbestrijding (chemische en mechanisch) in de afgelopen jaren steeds meer opgepakt: schoffelen, wieden (vingerwieders) en eggen tussen de rijen en chemische bestrijding op de rij. Het succes van mechanische onkruidbestrijding is echter sterk afhankelijk van de grondslag. Op zandgronden (Brabant, Limburg) is veel mogelijk; op kleigronden (Opheusden e.o.) ligt dat veel kritischer.</p> <p>Een belangrijke ontwikkeling is de teelt van grasbanen tussen de rijen. De grasstroken worden 7-8 keer per seizoen gemaaid en de chemische en/of mechanische onkruidbestrijding kan teruggebracht worden tot onder de helft van het teeltoppervlak. De methode wordt op de zandgronden al lang toegepast in tegenstelling tot de bedrijven op de kleigronden. Oorzaak hiervan is dat grasstroken de (dikte)groei van de bomen remt als er geen aanvullende maatregelen worden genomen (irrigatie of fertigatie). De toepassing van dit soort ondersteunende maatregelen staat op kleigronden nog in de kinderschoenen.</p> <p>Een nadeel van mechanische onkruidbestrijding op de rij (zwenkschoffels e.d.) is de mogelijk stamschade. Stambeschadiging is een mogelijke invalpoort voor schimmelziekten. Bovendien is dit niet acceptabel in het afzetkanaal. Onbeschadigde stammen zijn een wezenlijk onderdeel van de huidige kwaliteitsnormen.</p> <p>De niet-chemische alternatieven vragen extra investeringen en een hogere arbeidsbehoefte.</p>
Plagen	<p>De diversiteit aan soorten in de teelt van laan- en parkbomen is zeer groot. En naast algemene insecten (sommige rupsen en luizen) heeft elke soort zijn bijbehorende plaag, zoals de kastanjemineermot, iepenspintkever, gleditsiabladgalmug e.d.</p> <p>In zijn algemeenheid is het plaagrisico bij de niet-inheemse soorten lager dan bij de inheemse soorten (zoals <i>Quercus</i>, <i>Malus</i>...).</p> <p>Door de grote variatie in opplant is de plaagdruk op de kwekerij relatief laag en wordt plaagbestrijding relatief weinig en lokaal toegepast. Dit geldt met name voor de hoge en zwaardere laanbomen in de latere teeltfase in een lagere plantdichtheid.</p> <p>Aan de andere kant kan het areaal van deze sector opgesplitst worden in grotere en kleine gewasgroepen. Soorten die tot de grote gewasgroepen gerekend worden zijn bijvoorbeeld: <i>Tilia</i> (linde), <i>Acer</i> (esdoorn), <i>Prunus</i> (sierkers), <i>Quercus</i> (eik), <i>Fraxinus</i> (es). Dit zijn juist soorten waar diverse insecten- en mijtsoorten zonder chemisch ingrijpen een plaagstatus kunnen bereiken. Een onbeheerste aantasting leidt tot een sterke groeiremming en/of een onverkoopbaar product.</p> <p>Specifieke methoden (wegvangen, feromonen e.d.) die als alternatief kunnen dienen voor chemische bestrijding zijn er vrijwel niet Dit is inherent aan deze relatief kleine deelsector met een zeer breed sortiment.</p> <p>Samenvattend: de verwachting is dat een volledig verbod op gewasbeschermingsmiddelen (insecten) voor m.n. de hoofdgewassen in de laanbomen-sector jaarlijks tot aanzienlijk opbrengstverliezen zal leiden vooral in de gangbare (geïntegreerde) teelt.</p>

---



## Laan- en parkbomen 117 ha

Ziektes De laanboomsector kent tal van bovengrondse schimmel- en bacterieziekten: essentaksterfte, kastanjabloedingsziekte, schurft, meeldauw, blad- en bastvlekken, iepziekte als ook bodemziekten, zoals *Verticillium dahliae*. De meeste zijn primaire ziekteverwekkers die bij een aanhoudende zware aantasting tot sterfte leiden en bij een lichtere aantasting veelal tot een onverkoopbaar product.

Resistentieontwikkeling of het ontwikkelen van een minder vatbaar sortiment vindt plaats, maar betreft altijd slechts een deel van het (brede) sortiment. Dit is bij de iepen al decennia terug van start gegaan. Recentere selectieprogramma's lopen nu bij essen en kastanjes. Bladaantastingen door schimmels of bacteriën zorgen vooral voor groeiremming (v.b. meeldauw, schurft), maar andere ziekten resulteren in een onverkoopbaar product. Bijvoorbeeld als een bladvlekkenziekte in Tilia niet tijdig wordt bestreden leidt dit tot onherstelbare bast schade. Deze bomen zijn onverkoopbaar en komen terecht op de brandstapel.

Over het algemeen zal een laanboomteelt zonder middelen tegen ziekten leiden tot veel hogere uitvalpercentages en dus tot een lagere rentabiliteit.

### Bedrijfseconomische afweging (keuze ja of nee)

Is een gangbare teelt in een grondwaterbeschermingsgebied zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	NEE
Is een biologische teelt in grondwaterbeschermingsgebieden zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	JA, mits de prijs hoger is

### Conclusie

- Nematoden: beheersbaar.
- Onkruiden: beheersbaar op zandgronden met hoge(re) kosten, problematischer op kleigronden.
- Plagen: problematisch.
- Ziektes: problematisch.

## Appel: 220 ha

De teelt van ... valt uiteen in ...

Nematoden	Herinplantziekte veroorzaakt door aaltjes ( <i>Pratylenchus penetrans</i> ) speelt alleen op zandgronden. Deze aaltjes kunnen beheerst worden door een voortelt van Tagetes (Afrikaantjes) van ten minste 1 groeiseizoen.
Onkruiden	Alternatief voor chemische onkruidbestrijding is mechanische onkruidbestrijding: bijvoorbeeld met draadjesmachine of schoffelmachine (Ladurnur). Deze niet-chemische alternatieven vragen forse investeringen: Ladurnur circa 3000 euro + veel uren. Bij de draadjesmachine is een groot risico op stambeschadigingen die als invalspoort fungeren voor schimmelziekten (stamkankers).
Plagen	Enkele tientallen soorten insecten en mijten kunnen in appel plaagstatus bereiken. Vooral plagen die bloemen of vruchten beschadigen of vernietigen, vormen een directe bedreiging voor de fruitproductie. Fruitmot ( <i>Cydia pomonella</i> ) is de belangrijkste plaag, en zonder gerichte bestrijding is appelteelt vrijwel onmogelijk. In Nederland zijn feromoonverwarring en viruspreparaten beschikbaar voor bestrijding, maar deze vallen onder de gewasbeschermingsmiddelenwet en daarmee dus binnen de reikwijdte van de motie. Appelbloesemkever ( <i>Anthonomus pomorum</i> ) kan misoogsten veroorzaken. Een wegvangtechniek is in ontwikkeling, maar is (nog) niet voldoende effectief en niet voor alle situaties geschikt. Roze appelluis ( <i>Dysaphis plantaginea</i> ) vraagt om jaarlijkse bespuitingen met gewasbeschermingsmiddelen, alternatieven zijn tot nu toe onvoldoende effectief. Daarnaast kunnen andere insectensoorten in sommige jaren of regionaal schadelijke optreden, zoals groene appelwants ( <i>Lygocoris pabulinus</i> ) of appelzaagwesp ( <i>Hoplocampa testudinea</i> ). Samenvattend: de verwachting is dat een verbod op gewasbeschermingsmiddelen in appel jaarlijks tot grote oogstverliezen door insectenplagen zal leiden in zowel de geïntegreerde als de biologische teelt.
Ziektes	De belangrijkste ziekten in appels worden veroorzaakt door schimmels: schurft ( <i>Venturia inaequalis</i> ), vruchtboomkanker ( <i>Neonectria ditissima</i> ), meeldauw ( <i>Podosphaera leucotricha</i> ) en bewaarziekten/vruchtrot (o.a. <i>Botrytis</i> spp., <i>Neofabraea</i> spp., regenvlekken). Dit zijn primaire ziekteverwekkers en kunnen alle appelrassen aantasten. Er zijn schurftresistente appelrassen beschikbaar, maar ook deze rassen moeten bespoten worden om het doorbreken van de resistentie te voorkomen. In zowel de geïntegreerde als biologische appelteelt moeten gewasbeschermingsmiddelen tegen deze schimmelziekten worden ingezet om rendabel te kunnen telen. Bij verminderd gebruik van gewasbeschermingsmiddelen vertonen appels bij de oogst vaak regenvlekken/smoezel en worden klasse II of III.

Bedrijfseconomische afweging (keuze ja of nee)

Is een gangbare teelt in een grondwaterbeschermingsgebied zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	NEE
Is een biologische teelt in grondwaterbeschermingsgebieden zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	NEE

Conclusie

- Nematoden: beheersbaar.
- Onkruiden: beheersbaar met hoge(re) kosten en risico op stamziekten.
- Plagen: niet beheersbaar.
- Ziektes: niet beheersbaar.

---

**Peer: 162 ha**

De teelt van ... valt uiteen in ...

Nematoden	Nematoden zijn niet relevant bij de teelt van peren.
Onkruiden	Alternatief voor chemische onkruidbestrijding is mechanische onkruidbestrijding: bijvoorbeeld met draadjemachine of schoffelmachine (Ladurnur). Deze niet-chemische alternatieven vragen forse investeringen: Ladurnur circa 3000 euro + veel arbeidsuren. Bij de draadjemachine is een groot risico op stambeschadigingen die als invalspoort fungeren voor schimmelziekten (stamkankers).
Plagen	Enkele tientallen soorten insecten en mijten kunnen in peer plaagstatus bereiken. Hoewel gemiddeld minder dominant dan op appel, kan fruitmot ( <i>Cydia pomonella</i> ) op peer grote schade veroorzaken. In Nederland zijn feromoonverwarring en viruspreparaten beschikbaar voor bestrijding, maar deze vallen onder de gewasbeschermingsmiddelenwet en daarmee dus binnen de reikwijdte van de motie. Perenknopkever ( <i>Anthonomus piri</i> ), hoewel nu niet in alle percelen aanwezig, kan misoogsten veroorzaken en alternatieve bestrijdingsmethoden zijn er niet. Hetzelfde geldt voor de perengalmug ( <i>Contarinia pyrivora</i> ). Perenbladvlo ( <i>Cacopsylla</i> spp.) bereikt regelmatig schadelijke niveaus in de meeste Nederlandse boomgaarden, en zonder een effectief bestrijdingsmiddel is de perenteelt zeer risicovol.
Ziektes	De belangrijkste ziekten worden veroorzaakt door schimmels: zwartvruchtrot ( <i>Stemphylium vesicarium</i> ), perenschurft ( <i>Venturia pyrina</i> ), vruchtboomkanker ( <i>Podosphaera leucotricha</i> ) en bewaarziekten/vruchtrot ( <i>Botrytis cinerea</i> , <i>Neofabraea</i> spp., <i>Cadophora luteo-olivaceae</i> , <i>Monilinia</i> spp.). Vooral perenschurft is een ziekte die momenteel in zowel de geïntegreerde als biologische teelt alleen met de inzet van actieve stoffen beheerst kan worden. Zonder inzet van middelen wordt deze ziekte onbeheersbaar.

Bedrijfseconomische afweging (keuze ja of nee)

Is een gangbare teelt in een grondwaterbeschermingsgebied zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	NEE
Is een biologische teelt in grondwaterbeschermingsgebieden zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	NEE

Conclusie

- Nematoden: beheersbaar
- Onkruiden: beheersbaar met hoge(re) kosten en risico op stamziekten.
- Plagen: risicovol en in veel situaties onbeheersbaar.
- Ziektes: niet beheersbaar.

---

**Rode Bes: 19 ha**

Nematoden	Nematoden zijn niet relevant bij de teelt van rode bessen.
Onkruiden	Zonder gebruik van herbiciden kan de onkruid- en opslagbeheersing in houtig kleinfruit een knelpunt worden. Onkruid en opslag kan mechanisch beheerst worden met bijvoorbeeld een schoffelmachine of draadjemachine.
Plagen	Luizen zijn de belangrijkste plaaginsecten in rode bes. Zonder gewasbeschermingsmiddelen (chemisch of biologisch) zijn deze insecten moeilijk te beheersen.
Ziektes	De belangrijkste ziekten in de teelt van rode bes zijn meeldauw en vruchtrot ( <i>Botrytis</i> ). Zonder vruchtrotbestrijding kunnen rode bessen niet lang bewaard worden, waardoor het waarschijnlijk niet rendabel is om rode bessen te telen. Meeldauwbestrijding is noodzakelijk – hiervoor worden in de biologische en gangbare teelt een aantal bespuitingen per jaar uitgevoerd. Gebeurt dat niet dan zal de ziekte jaarlijks toenemen.

---

**Bedrijfseconomische afweging (keuze ja of nee)**

Is een gangbare teelt in een grondwaterbeschermingsgebied zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	NEE
Is een biologische teelt in grondwaterbeschermingsgebieden zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	NEE

---

**Conclusie**

- Nematoden: niet relevant.
  - Onkruiden en opslag: beheersbaar met mechanische bestrijding – maar brengt hogere kosten met zich mee.
  - Plagen: moeilijk beheersbaar – natuurlijke vijanden hebben waarschijnlijk te weinig effect.
  - Ziektes: meeldauw en vruchtrot zijn momenteel niet zonder middelen te beheersen.
-

## Aardbei onder glas: 97 ha

De teelt van aardbeien valt uiteen in vermeerdering van stekmateriaal, zowel bedekt als onbedekt, opkweek van plantmateriaal op trayvelden en op wachtbedden, productie teelt in de vollegrond, productie op stellingen en productie teelt in kassen. Deze factsheet richt zich uitsluitend op de productieteelt in kassen.

Nematoden	Beheersing van aaltjes berust op gebruik van gezond uitgangsmateriaal voor de bedekte teelt betekend dat meestal het gebruik van trayplanten geteeld op substraat. Daarvoor heeft de motie De Groot geen gevolgen.
Onkruiden	In de bedekte productieteelt van aardbeien is onkruid geen issue.
Plagen	<p>De aardbeimijt en de spintmijt in het uitgangsmateriaal kunnen bestreden worden met een warmte behandeling, waardoor in de productie teelt weinig problemen verwacht worden. Eventueel kunnen natuurlijke vijanden ingezet worden.</p> <p>Trips kan schade aan aardbeivruchten veroorzaken. Beheersing berust op de inzet van natuurlijke vijanden. Omdat geen correctie toegepast kan worden met insecticiden zullen waarschijnlijk vaker en meer natuurlijke vijanden ingezet moeten worden.</p> <p>Bladluizen kunnen met een bankerplantsysteem en natuurlijke vijanden onder controle worden gehouden. Echter in sommige seizoenen, vooral in ede belichte winterteelt blijkt dat niet afdoende.</p> <p>Kaswittevlug kan op bedrijven niet altijd met biologische bestrijders in de hand gehouden worden. Vanglinten kunnen ondersteunend werken om de plaag in te dammen.</p>
Ziektes	<p>De belangrijkste ziektes in aardbeien zijn vruchtrot, veroorzaakt door diverse schimmels waarvan Botrytis de belangrijkste is, en meeldauw. Vruchtrot kan voorkomen worden door het gewas niet nat te laten slaan. In een biologische setting is dit lastiger omdat niet geteeld kan worden op substraat en er waarschijnlijk in de koude grond geteeld moet worden.</p> <p>In de productieteelt van aardbei wordt gebruik gemaakt van laag risico middelen en middelen van microbiële oorsprong voor de bestrijding van meeldauw. Omdat deze ook onder de bestrijdingsmiddelen vallen is dat geen optie meer. In de kassen is meeldauw dan nog te beheersen door de toepassing van UV-C en het kiezen voor minder gevoelige rassen. Indien gekozen kan worden voor gezond uitgangsmateriaal (o.a. Phytophthora vrij) hoeft weinig tot geen uitval verwacht te worden. Voor de biologische teelt geldt dat voor biologisch uitgangsmateriaal gekozen moet worden en er niet meer geteeld kan worden op substraat. Het risico op plantuitval door bodemziektes neemt daarmee toe.</p>

### Bedrijfseconomische afweging (keuze ja of nee)

Is een gangbare teelt in een grondwaterbeschermingsgebied zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	(j/n) JA
Is een biologische teelt in grondwaterbeschermingsgebieden zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	(j/n) ?

### Conclusie

- Nematoden zijn geen issue in de bedekte productie teelt van aardbeien mits met gezond uitgangsmateriaal gewerkt kan worden.
- Onkruiden zijn geen issue in de bedekte teelt.
- Plagen kunnen vaker gaan optreden, wat mogelijk extra inzet vraagt van natuurlijke vijanden. Voor met name bladluizen en kaswittevlug geldt dat dit in sommige seizoenen uit de hand kan lopen/.
- Ziektes kunnen goed worden beheerst door klimaat instellingen (vruchtrot) en toepassing van UV-C (meeldauw) en bij gebruik van gezond uitgangsmateriaal (Phytophthora).
- Biologische teelt van aardbei in de kas is een zeldzaamheid, wel worden er biologische aardbeien in de volle grond geteeld, waarschijnlijk met gebruik van SKAL goedgekeurde bestrijdingsmiddelen.

## Hyacint: 5 ha

Nematoden	Beheersing van aaltjes berust op vruchtwisseling, inundatie. Nematiciden hebben geen toelating in de teelt van hyacinten
Onkruiden	Onkruidbeheersing berust op de inzet van gewasbeschermingsmiddelen. In het verleden en recentelijk zijn alternatieven onderzocht maar die werkten (nog) niet afdoende of resulteerden in opbrengstderving. Deze zijn nog niet praktijkrijp.
Plagen	Bladluizen vormen vooral een probleem in de hyacintenteelt omdat ze virus (Hyacintenmozaïekvirus; HyaMV) overbrengen. Een enkele bladluis kan al veel schade doen. Vanwege strenge exporteisen van derden landen is de druk op virusarm telen hoog. Beheersing berust op selecteren tijdens de teelt en inzet van insecticiden en in zeer beperkte mate de inzet van minerale olie (dit levert opbrengstderving op). Selectie wordt bemoeilijkt omdat verschillende cultivars geen symptomen laten zien maar wel als bron van virus dienen.
Ziektes	<p><i>Pythium</i> spp. Is de veroorzaker van wortelrot in hyacinten. <i>Pythium</i> tast de wortels aan waardoor de wortels afsterven en het gewas eerder afsterft (Van Os en Wijnker 2000). Rustsporen van <i>Pythium</i> kunnen jaren overleven in de grond en hebben meerdere waardplanten, waaronder ook enkele andere bolgewassen (iris, krokus, lelie en tulp). Beheersing berust voornamelijk op een ruime vruchtwisseling, plantgoedbehandeling en bodembeheer. Inundatie is niet effectief tegen <i>Pythium</i>.</p> <p><i>Dickeya</i> sp. (Agressief snot) en <i>Pectobacterium carotovorum</i> (witsnot) zijn beide bacterie ziekten die hyacinten aantasten (van Leeuwen et al., 2018). Een aantasting zorgt in de teelt voor wegvallende planten. Tijdens de bewaring vallen bollen weg doordat ze geheel verteelt en papierig worden door de bacteriën. Verspreiding vindt voornamelijk plaatst tijdens de verwerking en door beschadigingen. Witsnot kan ook vanuit de grond planten aantasten. Beheersing berust op een hygiëne protocol, beschadigingen voorkomen, aangetaste bollen verwijderen en adequaat drogen.</p> <p>Tijdens de bewaring kunnen de schimmels roet en penicillium problemen veroorzaken. In het veld kunnen de schimmels kwade grond (<i>Rhizoctonia</i>) en zwartsnot (<i>Sclerotinia bulborum</i>) optreden. De schimmelziekten worden met name bestreden via dompelbehandelingen (plantgoedbehandeling) en toepassingen in de grond.</p>

### Bedrijfseconomische afweging (keuze ja of nee)

Is een gangbare teelt in een grondwaterbeschermingsgebied zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	(j/n) NEE
Is een biologische teelt in grondwaterbeschermingsgebieden zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	(j/n) NEE

### Conclusie

- Alternatieve beheersing van onkruid is nog niet mogelijk. Er is te telen met onkruid, dit levert dan wel opbrengst derving op.
- *Pythium* en andere bodemschimmels zijn een groot probleem in de teelt. Zolang er geen extra grond beschikbaar komt voor een ruimere vruchtwisseling blijft dit zo.
- Bacterie ziekten zijn een groot probleem in hyacinten. Met een goed hygiëne protocol en een nieuw teeltsysteem uitgaande van schoon uitgangsmateriaal is dit in de toekomst mogelijk te beheersen.
- Idem virus.

## Tulp: 26 ha

De teelt van tulpen omvat de bollenteelt van tulpen.

Nematoden	Beheersing van aaltjes berust op vruchtwisseling, inundatie en nematiciden. In de tulpen gaat het vooral om bolbehandeling via dompelen. Als tulpen niet gedompeld mogen zijn bij de teelt in grondwaterbeschermingsgebieden ontstaan er met name problemen met stengelaaltjes. Als het verbod alleen geldt voor de teeltperiode dan zijn de gevolgen beperkt en blijft tulpenteelt mogelijk.
Onkruiden	Onkruidbeheersing berust op de inzet van gewasbeschermingsmiddelen. In het verleden en recentelijk zijn alternatieven onderzocht maar die werkten (nog) niet afdoende of resulteerden in opbrengstderving. Deze zijn nog niet praktijkrijp. Hiernaast kunnen onkruiden waardplant zijn voor Tulpen Virus X (TVX) en Augustaziek en bij onvoldoende bestrijding voor een hogere virusdruk zorgen. <a href="https://edepot.wur.nl/577289">https://edepot.wur.nl/577289</a> <a href="https://www.beeldenbankgewasbescherming.nl/space/BEEL/9046212/Tulpenvirus+X+-+TVX">https://www.beeldenbankgewasbescherming.nl/space/BEEL/9046212/Tulpenvirus+X+-+TVX</a>
Plagen	Bladluizen vormen vooral een probleem in de tulpenteelt omdat ze virus (Tulip breaking virus; TBV) overbrengen. Een enkele bladluis kan al veel schade doen. Vanwege de trage vermeerdering van tulpen is het niet mogelijk om continue partijen te verversen met 'schone' bollen. Vanwege strenge exporteisen van derden landen is de druk op virusarm telen hoog. Beheersing berust op selecteren tijdens de teelt, inzet van insecticiden en in zeer beperkte mate de inzet van minerale olie (dit levert opbrengstderving op). Er wordt geëxperimenteerd met snelle vermeerdering zodat verversing mogelijk is en intensievere selectie met behulp van robotisering. Echter is de virusproblematiek een van de grootste problemen in de tulpenteelt. Bollenmijt Tulpengalmijt tast bollen aan tijdens de bewaring en is een virusvector van tulpenvirus X (TVX). Bij een ernstige aantasting valt de gehele bol weg, bij een lichte aantasting treedt een verminderde groei op in het opvolgende jaar. Bestrijding berust op een gewas bespuiting met chemische middelen (welke toelating binnen enkele jaren verloopt). Alternatieve bestrijding wordt onderzocht waarbij de tulpengalmijt bestreden wordt tijdens de bewaring, zonder de inzet van chemische gewasbescherming. Bollenmijt wordt beheerst door de manier van bewaren en door gebruik van (chemische) middelen. Deze middelen verliezen op korte en langere termijn hun toelating bij herregistratie.
Ziektes	<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>tulipae</i> , beter bekend als 'Zuur' is een groot probleem in de tulpen teelt. De schimmel tast de bollen aan, verspreiding gaat zowel via de grond als tijdens de verwerking. Beheersmaatregelen zijn o.a. een ruime vruchtwisseling, planten als de temperatuur voldoende laag is, rooien op het geschikte moment en beschadigingen tijdens het verwerken voorkomen. Echter werkt dit niet voldoende en is een bolontsmetting voor het planten noodzakelijk. <i>Botrytis tulipae</i> ('Vuur') is erg weersafhankelijk. In droge voorjaren zou de bestrijding fors gereduceerd kunnen worden. Onder natte omstandigheden, zoals 2023, is dit echter niet mogelijk en dient het gewas beschermt te worden. Alternatieve maatregelen zijn niet beschikbaar. Rhizoctonia wordt normaliter beheerst via een veurbehandeling, eventueel gecombineerd met een plantgoedbehandeling. Inundatie kan een oplossing zijn, maar kan niet overal toegepast. Plantgoedbehandelingen worden ook ingezet voor andere ziekten.

### Bedrijfseconomische afweging (keuze ja of nee)

Is een gangbare teelt in een grondwaterbeschermingsgebied zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	(j/n) NEE
Is een biologische teelt in grondwaterbeschermingsgebieden zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	(j/n) NEE

### Conclusie

- Alternatieve beheersing van onkruid is nog niet mogelijk. Indien een perceel geheel TVX vrij is, is te telen met onkruid. Dit levert dan wel opbrengst derving op.
- Virus is en zal een groot probleem blijven in de tulpenteelt. Zolang het niet mogelijk is om partijen in afzienbare tijd te verversen zijn alternatieve maatregelen niet toereikend.
- *Fusarium* is niet te beheersen zonder bestrijdingsmiddelen. Het effect van geen bestrijding tegen *Botrytis* zal per jaar fors verschillen maar in slechte jaren kan dit tot zeer grote opbrengst dervingen leiden.
- Biologische bloembollenteelt gebeurt op beperkte schaal, echter worden in de biologische teelt door SKAL goedgekeurde bestrijdingsmiddelen gebruikt.

## Lelie: 101 ha

De teelt van lelies valt uiteen in verschillende teeltwijzen: één- en twee jarige schubbenteelt en de één en twee jarige bollenteelt.

Nematoden	Beheersing van aaltjes berust op vruchtwisseling, inundatie, nematiciden en de teelt van Tagetes voor de bestrijding van worteltesieaaltjes. Nematiciden worden met name ingezet tegen vrijlevende wortelaaltjes. Hiervoor zijn nog geen goede alternatieven voor handen.
Onkruiden	De schubbenteelt en de fijnere plantgoed maten vormen een vrij open gewas. Hierin is onkruidbestrijding essentieel. Lelies worden niet op rijen geplant waardoor mechanische onkruidbeheersing niet voorkomt. De onkruidbeheersing berust volledig op chemische beheersing. Er is en wordt geëxperimenteerd met alternatieve bestrijding (mechanisch en groene middelen (zwakkere zuren) maar dat werkt nog niet toereikend en vergt aanvullende handarbeid.
Plagen	Bladluizen vormen vooral een probleem in de lелieteelt doordat ze virus overbrengen. Zowel in de vermeerdering als de leverbare teelt is dit een probleem in verband met strenge exporteisen van derden landen. Beheersing berust op een combinatie van zo virusvrij mogelijk uitgangsmateriaal en de inzet van insecticiden en minerale olie. Er wordt geëxperimenteerd met maatregelen die het gedrag van de bladluizen beïnvloeden.
Ziektes	<p><i>Botrytis elliptica</i> (Vuur) kan zeer destructief zijn. Binnen het assortiment bestaat een variatie in vatbaarheid, zo zijn LA-hybriden en Aziaten erg vatbaar en Oriëntaal en OT hybriden minder vatbaar. Beheersing berust op de preventieve inzet van gewasbeschermingsmiddelen, waar mogelijk gebaseerd op een beslissingsondersteunend systeem. Groene middelen of het achterwegen laten van de gewasbescherming tegen vuur leidt tot grote opbrengstderving. In geval van de tweejarige teelt kan Botrytis al in de eerste weken van de teelt tot veel schade leiden. Dit met name bij nachtvorst.</p> <p>Fusarium is een probleem dat zowel uit de partij bollen als uit de grond kan komen. Vanwege de lange overlevingsperiode van Fusarium rustsporen heeft de vruchtwisseling hier beperkt invloed op. Plantgoedbehandeling berust op gewasbeschermingsmiddelen, groene alternatieven zijn beperkt werkzaam en beschikbaar. Alternatieve maatregelen werken niet afdoende.</p> <p>Rhizoctonia -bestrijding kan plaats vinden via een veurbehandeling of plantgoedbehandeling. Alternatieven zoals een weerbare bodem en gebruik maken van de daar aanwezige antagonisten werkt onvoldoende.</p>

### Bedrijfseconomische afweging (keuze ja of nee)

Is een gangbare teelt in een grondwaterbeschermingsgebied zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	(j/n) NEE
Is een biologische teelt in grondwaterbeschermingsgebieden zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	(j/n) NEE

### Conclusie

- Momenteel is mechanische onkruidbeheersing in lelies niet mogelijk. Een herontwerp van het teeltsysteem biedt mogelijk een oplossing. Alternatieve onkruidbestrijding is nog niet praktijkrijp.
- De teelt van lelies wordt veel risicovoller. De teelt van schoon uitgangsmateriaal wordt lastig door een beperking van beschikbare gewasbeschermingsmiddelen en het gebrek aan gronden waar nog niet eerder lelies zijn geteeld. De teelt van leverbare bollen wordt problematisch doordat regelmatig niet voldaan kan worden aan de strenge exportnormen vanwege virusproblematiek. Aanvullende maatregelen ondervangen het wegvallen van insecticiden en minerale olie onvoldoende; alternatieve maatregelen zijn niet praktijkrijp en/of kostprijsverhogend.
- Door het wegvallen van de Botrytis bestrijding, aaltjes bestrijding en plantgoedbehandeling zal de opbrengst sterk dalen. De tweejarige lелieteelt valt mogelijk helemaal weg.



## Perkplanten in bedekte teelt: ongeveer 10 ha

De bedekte teelt van perkplanten in containerteelt valt uiteen in diverse plantensoorten onder andere vlijtig liesje, Calibrachoa, petunia, duizendschoon, violen, geranium etc. De teelt van perkplanten is of vanuit stek of direct uit zaad, met een teeltduur van 8-12 weken in het voorjaar.

De teelt van perkplanten is in veel gevallen voor de zomer afgelopen. In het najaar wordt er afgewisseld door andere kortdurende sierteeltgewassen te telen. Een combinatie is bijvoorbeeld met een najaar teelt van poinsettia of potchrysanen door daglengte verkorting in het najaar. De planten worden met een natuurlijk verloop in bloei getrokken. Beide teelten hebben hun afzet specifiek in het najaar.

Nematoden (aaltjes)	Containerteelt met potgrond op gronddoek/antiworteldoel of betonvloer. Schoon gecertificeerd potgrond is afdoende ter voorkoming van aaltjes besmetting.
Onkruiden	Containerteelt met potten. Handmatig verwijderen en afgedekte grond (doek) is voldoende om onkruiddruk laag te houden. De planten worden normaliter voor verzending nagelopen voor aflevering met verwijdering van eventuele onkruiden.
Plagen	Diverse soorten bladluizen (boterbloemluizen, groene perzikluis, katoenluis), wolluis, spint en trips. Opbouw van biologische bestrijding is bij de korte teeltduur en relatief lage temperaturen lastig. Een overkill van predatoren, vangplaten, stofzuigers, vallen met feromoon/lokstof, weerbare plant (plant vitaliteit mbv van meststoffen, mineralen en bodemleven) en klimaatbeheersing is afdoende voor biologische plaagbeheersing zonder bestrijdingsmiddelen.
Ziektes	Aantastingen van Botrytis, echte meeldauw, bladvlekkenziekte, roest, Pythium en Phytophthora. Met behulp van hygiëne, schoon uitgangsmateriaal, UV-C, Zwavel/Silicium, weerbare gezonde planten (meststoffen & biostimulanten), cultivarkeuze, klimaatbeheersing en handmatig uitsorteren van aangetaste planten is teelt zonder bestrijdingsmiddelen lastig maar wel mogelijk. (bv thermische desinfectie)
Ziektedruk en remming van Poinsettia en potchryasant	Vanwege de ziektedruk is de teelt van potchryasant en poinsettia in het najaar zonder bestrijdingsmiddelen niet mogelijk; plagen en ziektes zijn niet beheersbaar en planten met plagen zijn onderhevig aan export restricties. Om de compacte plantvorm te krijgen worden in de reguliere teelt remmiddelen (groeiregulators) gebruikt, met klimaatregelingen (koudeval, verschil dag-nachttemperatuur) en keuzes cultivars is het mogelijk om teelt meer compact te krijgen maar nog niet voldoende ontwikkeld. Nu is de teelt nog niet mogelijk om zonder remmiddelen een compacte plantvorm te creëren.

Bedrijfseconomische afweging (keuze ja of nee).

**Perkplanten.** Er zijn meer kosten door de extra handelingen maar in gangbare teelt worden veel dezelfde handelingen al toegepast. Er is een markt voor biologisch geteelde of bestrijdingsmiddelenvrije sierteeltproducten. Ook in de voeding zijn eetbare viooltjes voor decoratie beschikbaar die zonder bestrijdingsmiddelen worden geteeld. Met certificering zijn de producten zonder gebruik van bestrijdingsmiddelen onderscheidbaar in de markt te positioneren, tuincentra spelen daar nu al op in door wensen vanuit maatschappij en ngo's met betrekking tot residuen van gewasbeschermingsmiddelen.

**Poinsettia en potchryasant.** Deze beide gewassen zijn momenteel niet zonder bestrijdingsmiddelen en groeiregulators te telen en voor de combinatie met perkplanten worden de telers hierdoor beperkt in de keuze van rendabele najaarsteelten.

Is een gangbare teelt in een grondwaterbeschermingsgebied zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	(j/n) Perkplanten: Ja Poinsettia/potchryasant: Nee
Is een biologische teelt in grondwaterbeschermingsgebieden zonder bestrijdingsmiddelen (redelijk) economisch haalbaar, bij ongewijzigde omstandigheden daarbuiten?	(j/n) Perkplanten: Ja Poinsettia/potchryasant; Nee

Conclusie bij perkplanten:

- Nematoden, nvt
- Onkruiden, handmatig en teeltruimte inrichting met onkruidwerende maatregelen (doek)
- Plagen, acceptabel
- Ziektes, acceptabel

---

### **Perkplanten in bedekte teelt: ongeveer 10 ha**

- Conclusies bij Pontsettia en potchrysan
  - Nematoden, nvt
  - Onkruiden, handmatig en teeltruimte inrichting met onkruidwerende maatregelen (doek)
  - Plagen, niet beheersbaar
  - Ziektes, niet beheersbaar
  - Groeiregulatie: onvoldoende mogelijk
-



---

Wageningen Economic Research  
Postbus 29703  
2502 LS Den Haag  
T 070 335 83 30  
E [communications.ssg@wur.nl](mailto:communications.ssg@wur.nl)  
[wur.nl/economic-research](http://wur.nl/economic-research)

RAPPORT 2024-054



---

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.600 medewerkers (6.700 fte) en 13.100 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

---



To explore  
the potential  
of nature to  
improve the  
quality of life



---

Wageningen Economic Research  
Postbus 29703  
2502 LS Den Haag  
T 070 335 83 30  
E [communications.ssg@wur.nl](mailto:communications.ssg@wur.nl)  
[wur.nl/economic-research](http://wur.nl/economic-research)

Rapport 2024-058

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.600 medewerkers (6.700 fte) en 13.100 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

