

# Klimrek akkerbouw

Handleiding klimaatkoers



**Auteurs:** Anne-Sophie Sacré (ILVO), Anne Gobin (VITO)

**Versie:** Oktober 2023

# Inhoud

1	Inleiding .....	4
1.1	Klimaatmaatregelendatabank .....	5
1.2	Te volgen stappen .....	5
2	Interpretatie van de klimaatscan .....	5
3	Maatregelen selecteren .....	6
4	Werkwijze per maatregel .....	I
4.1	Bemestingsmaatregelen.....	III
4.1.1	Correcte meststofdosering (niet overbemesten) .....	III
4.1.2	Bemesten o.b.v. bodemanalyses, rekening houdend met de rotatie .....	IV
4.1.3	Bemesten o.b.v. mestanalyses .....	IV
4.1.4	Keuze van de juiste meststof en toedieningsweg techniek .....	IV
4.1.5	Rijenbemesting bij aardappelen.....	V
4.1.6	Gefractioneerd bemesten bij late aardappelen .....	VI
4.1.7	Vlinderbloemige groenbedekkers opnemen in de rotatie .....	VI
4.1.8	(Plaatsspecifiek) bekalken .....	VII
4.1.9	Correcte afstelling van de kunstmeststrooier .....	IX
4.2	Brandstof .....	IX
4.2.1	Brandstofbesparing .....	IX
4.3	Bewaring.....	X
4.3.1	Bewaarverliezen beperken.....	X
4.3.2	Eigen hernieuwbare energieproductie.....	XI
4.3.3	EC ventilatoren .....	XII
4.4	Adaptatie .....	XII
4.4.1	Bodemkoolstofgehalte verhogen .....	XII
4.4.2	Bodemverdichting voorkomen en opheffen .....	XIII
4.4.3	Beredeneerd waterbeheer .....	XIII
5	Maak een samenvattend rapport op .....	XIV
6	Koppel terug met de landbouwer .....	XIV
7	Begeleid bij implementatie .....	XIV
Bijlage 1: GIS en remote sensing data en tools voor kwantificeren en opvolgen van klimaatmaatregelen .....		XV
7.1	Klimaatadaptatie maatregelen met betrekking tot water .....	XV
7.1.1	Waterradar .....	XV

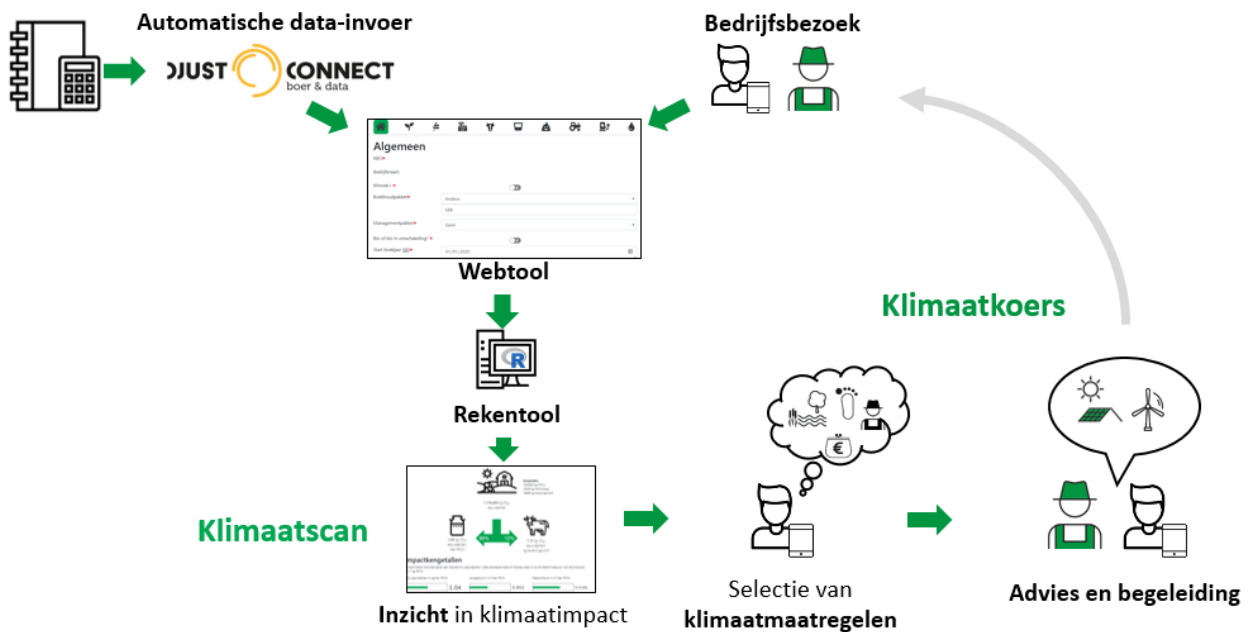
7.1.2	Irrigatie behoefte.....	XV
7.1.3	Overzicht van waterbronnen.....	XV
7.1.4	Peilgestuurde drainage geschiktheidskaart .....	XVI
7.1.5	Databases met bodemvocht metingen .....	XVII
7.2	Klimaatadaptatie maatregelen met betrekking tot gewaskalender. ....	XVIII
7.2.1	Watch It Grow: Perceel historiek .....	XVIII
7.2.2	Klimaatadaptatie maatregelen met betrekking tot landschapselementen .....	XIX
7.2.3	Klimaatadaptatie maatregelen met betrekking tot waterbeheer.....	XIX
7.2.4	Klimaatadaptatie maatregelen met betrekking tot nutriëntenbeheer.....	XIX
7.2.5	Klimaatadaptatie maatregelen met betrekking tot de koolstofbalans.....	XX

# 1 Inleiding

Dit document beschrijft hoe je als consultant te werk gaat om de klimaatkoers i.k.v. Klimrek Akkerbouw uit te voeren. Deze klimaatkoers maakt deel uit van het Klimrek klimaattraject voor akkerbouwbedrijven dat in het Klimrek-project werd ontwikkeld. Het Klimrek-project was een VLAIO-LA traject (2019- 2023), waarin ILVO, Boerenbond en VITO deze klimaattrajecten niet enkel voor akkerbouw-, maar ook voor varkens-, en melkveebedrijven ontwikkelden. De ontwikkeling gebeurde in co-creatie met stakeholders uit de sector om het traject zo correct, gebruiksvriendelijk en gedragen mogelijk te maken.

Een Klimrek **klimaattraject** is een traject waar individuele landbouwbedrijven vrijwillig in kunnen stappen. Ze worden gedurende het volledige traject begeleid door een opgeleide klimaatconsulent. Het klimaattraject bestaat uit:

- 1) de **klimaatscan**: een op levenscyclusanalyse gebaseerde klimaatimpactanalyse, die gedetailleerd inzicht geeft in de klimaatimpact van het melkveebedrijf en de geproduceerde melk;
- 2) de **klimaatkoers**: een begeleidingstraject bij het nemen van klimaatmaatregelen, waarbij het potentieel economisch en ecologisch effect van klimaatmaatregelen voorberekend wordt via scenario-analyses.



Deel 2, het begeleidingstraject, is het onderwerp van deze handleiding. Voor toelichting bij de klimaatscan en achterliggende berekeningen verwijzen we naar de [handleiding voor de invultool](#) en [methodologische beschrijving](#).



## 1.1 Klimaatmaatregelendatabank

Voor alle maatregelen zijn fiches en links naar aanvullende tools, websites en publicaties te vinden op <https://www.klimrekproject.be/klimaatacademie/akkerbouw/maatregelendatabank>. De fiches die op de maatregelendatabank staan, zijn een belangrijke aanvulling op deze handleiding. Ze **bevatten belangrijke voorwaarden voor goede praktijk en aandachtspunten waarvan je als consultant op de hoogte moet zijn** om de juiste bedrijfsspecifieke maatregelen te selecteren en de juiste keuzes te maken bij het maken van scenario-analyses.

## 1.2 Te volgen stappen

Bij het uitvoeren van een klimaatkoers volg je steeds onderstaande stappen:

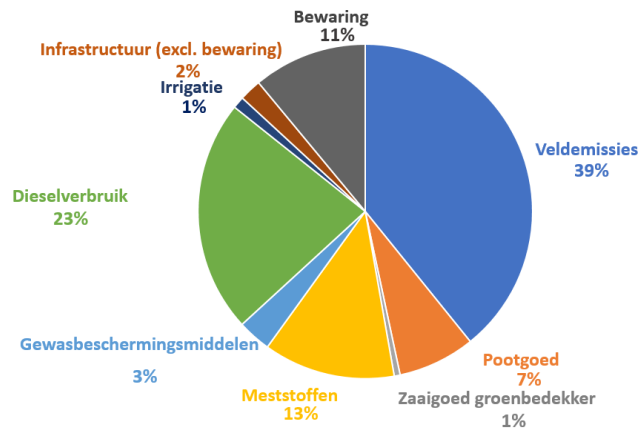
1. Interpretatie van de klimaatscan
2. Maatregelen selecteren
  - 📖 Dit gebeurt via de checklist in [de klimaatkoershulpexcel op het Leerplatform](#).
  - 📖 Download steeds de laatste versie van het leerplatform en pas nooit rechtstreeks zaken aan in de Excel op het leerplatform.
3. Werkwijze per maatregel volgen
  - 📖 Dit gebeurt via deze cursus.
4. Maak een samenvattend rapport op
  - 📖 Gebruik hiervoor het sjabloon voor de terugkoppelingspowerpoint op het Leerplatform.
5. Koppel terug met de landbouwer
6. Begeleid bij implementatie

Deze handleiding is rond deze stappen gestructureerd.

## 2 Interpretatie van de klimaatscan

Ga na of de impact van aardappelen en het aandeel van de deelprocessen in lijn ligt met de benchmarkresultaten. Deze benchmark omvat momenteel slechts een beperkt aantal bedrijven en moeten dus niet als de referentie gezien worden.

Op [deze webpagina](#) lees je hoe de impact gemiddeld is samengesteld en welke processen de impact beïnvloeden. Bekijk ook de lespresentatie rond de klimaatkoers voor meer tips rond interpretatie van het dashboard.



Gemiddeld 0,092 kg  
CO<sub>2</sub>-eq./kg aardappelen

### 3 Maatregelen selecteren

Volg de checklist in de hulpexcel om na te gaan welke maatregelen voor dit bedrijf in aanmerking komen.



		<b>AANRADEN</b>	<b>UITWERKING</b>
<b>BEMESTING</b>	<b>Niet overbemesten</b>	Als bemestingsdosis > VLM normen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fiche "Beredeneerd bemesten" meegeven</li> <li>2. Scenario-analyse met bemesting volgens de norm.</li> <li>3. Eventueel nieuwe scenario-analyse met bemestingsvoorstel van de landbouwer.</li> </ol>
	<b>Bemesten obv bodemanalyses, rekeninghoudend met voordeel en groenbedekkers.</b>	Als dit nog niet gebeurt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fiche "Beredeneerd bemesten meegeven"</li> </ol>
	<b>Organisch bemesten obv mestanalyses.</b>	Als dit nog niet gebeurt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fiche "Beredeneerd bemesten meegeven"</li> </ol>
	<b>Keuze van de juiste meststof</b>	<p>Als meststoffen met hoge impact aanwezig zijn</p> <p>Als aandeel van meststofproductie bovengemiddeld is (Let op: kan ook aan bemestingsefficiëntie liggen!)</p> <p>Altijd nagaan of vervangingen van meststoffen door meer duurzame alternatieven mogelijk zijn</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fiche "Keuze van de juiste meststof en toedieningstechniek" meegeven</li> </ol>
	<b>Rijenbemesting bij aardappelen en mais.</b>	Als dit nog niet gebeurt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fiche "Rijenbemesting" meegeven</li> <li>2. Scenario-analyse met kunstmestbesparing.</li> </ol>
	<b>Gefractioneerd bemesten bij late aardappelen.</b>	<p>Als al gewerkt wordt met bodemanalyses, maar nog geen fractionering wordt toegepast. (Als er nog niet o.b.v. bodemanalyses bemest wordt, kan dat een 1e stap zijn. Na ervaring daarmee kan overgestapt worden op fractionering.)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fiche "Gefractioneerd bemesten" meegeven</li> <li>2. Scenario-analyse met kunstmestbesparing.</li> </ol>
	<b>Vlinderbloemige groenbedekkers opnemen in de rotatie (plaatsspecifiek) bekalken</b>	<p>Als dit nog niet gebeurt</p> <p>Bij pH onder de streefzone.</p> <p>Indien bekalken niet o.b.v. analyses gebeurt: aanraden om analyses te laten uitvoeren en o.b.v. het resultaat te bemesten.</p> <p>Indien bekalken al o.b.v. analyses gebeurt: plaatsspecifieke bekalking voorstellen (let op: vereist aangepaste machine OF bekalking door loonwerker).</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fiche "Vlinderbloemige groenbedekkers" meegeven</li> <li>2. Scenario-analyse met groenbedekker en kunstmestbesparing.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fiche "Plaatsspecifiek bekalken" meegeven</li> <li>2. Scenario-analyse met 5% hogere opbrengst bij gelijke inputs.</li> </ol>
	<b>Correcte afstelling kunstmeststrooier</b>	Altijd	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fiche "Correcte afstelling kunstmeststrooier" meegeven</li> </ol>



<b>BRANDSTOF</b>	<b>5 à 10% brandstofbesparing</b>	Altijd	1. Fiche "Brandstofbesparing" meegeven 2. Scenario-analyse met 5% minder brandstof.
<b>BEWARING</b>	<b>Eigen hernieuwbare energieproductie</b>	Indien nog niet aanwezig op bedrijf met eigen bewaring	1. Fiche "Eigen hernieuwbare energieproductie" meegeven 2. Scenario-analyse met x% eigen energieproductie.
	<b>Generator vervangen door eigen hernieuwbare energie</b>		1. Fiche "Eigen hernieuwbare energieproductie" meegeven 2. Scenario-analyse met eigen energie-opwekking i.p.v. generator.
	<b>Bewaarverliezen beperken</b>	Bij hogere bewaarverliezen dan gemiddeld.	1. Fiche "Bewaarverliezen verlagen" meegeven 2. Scenario-analyse met lagere bewaarverliezen (hogere afgeleverde opbrengst)
	<b>Isolatie van de bewaarloads</b>		
	<b>EC ventilatoren</b>	Indien nog niet toegepast en nood aan vervanging van de huidige AC ventilatoren of bij bouw van een nieuwe loads.	1. Fiche "EC ventilatoren" meegeven 2. Scenario-analyse met lager energieverbruik.
	<b>Slimme klimaatsturing in de bewaarloads</b>	Indien nog niet toegepast en hoge impact van bewaring.	1. Fiche "Bewaarverliezen verlagen" meegeven (hierin staan tips voor slimme klimaatsturing)
<b>BODEM</b>	<b>Verhogen van het BOC%</b>	Indien BOC% buiten de streefzone valt.	1. Fiche "BOC verhogen" meegeven 2. Scenario-analyse met 5-10% hogere/lagere opbrengst (ifv of opbrengst dat jaar tegen- of meeviel) om effect van vermeden opbrengstverlies te tonen.
	<b>Bodemverdichting voorkomen/opheffen</b>	Altijd.	1. Fiche "BOC verhogen" meegeven 2. Begeleiden bij bekijken van percelen via WIG.
	<b>Erosiebeperkende maatregelen nemen</b>	Op erosiegevoelige percelen (oranje - paars) waar nog geen maatregelen genomen zijn.	
<b>WATER</b>	<b>Waterinfiltratiecapaciteit verhogen</b>	Altijd.	1. Fiche "Beredeneerd waterbeheer" en "BOC verhogen" meegeven 2. Begeleiden bij bekijken van percelen via WIG; verwijzen naar waterradar en andere tools vermeld in de cursus.
	<b>Beredeneerd irrigeren</b>	Indien irrigatie plaatsvindt, attent maken op goede praktijk.	1. Fiche "Beredeneerd waterbeheer" en "BOC verhogen" meegeven 2. Begeleiden bij bekijken van percelen via WIG; verwijzen naar waterradar en andere tools vermeld in de cursus.
	<b>Waterbeschikbaarheid verhogen</b>		1. Fiche "Beredeneerd irrigeren" en "BOC verhogen" meegeven 2. Begeleiden bij bekijken van percelen via WIG; verwijzen naar waterradar en andere tools vermeld in de cursus.





## 4 Werkwijze per maatregel

In de klimaatmaatregelendatabank zijn 2 types van maatregelen opgenomen:

- **Kwalitatieve maatregelen:** maatregelen waarvoor de consultant een scenario-analyse kan maken, al dan niet o.b.v. extra gegevens aangeleverd door de landbouwer (vb. voorstel voor bemestingsaanpassing).
- **Kwantitatieve maatregelen:** maatregelen die sowieso een positief effect hebben (economisch en ecologisch), maar waarvan de grootte van het positief effect moeilijk op voorhand in te schatten is. Voor deze maatregelen verwijst de consultant naar de fiches die tips en handvaten bieden.

### Kwalitatieve maatregelen

Deze maatregelen zorgen, wanneer ze volgens de voorwaarden voor goede praktijk worden toegepast, steeds voor een positief effect. Het zijn echter maatregelen die op meerdere, onderling samenhangende elementen inspelen en waarvan het effect ook sterk van de weersomstandigheden afhangt. Daardoor is het effect van dit soort klimaatmaatregelen moeilijk correct in een scenario-analyse te vervatten. Als je deze maatregelen aanraadt, geef je de landbouwer uitgebreide info over de te verwachten effecten en tips rond goede praktijk. Hiervoor verwijst je naar de fiches op de maatregelendatabank.

### Kwantitatieve maatregelen

Voor kwantitatieve maatregelen kan je een scenario-analyse maken. In deze handleiding wordt per maatregel beschreven welke werkwijze je daarvoor volgt. Belangrijk bij het maken van scenario's is dat je:

- steeds alle positieve effecten én neveneffecten mee in de scenario-analyse verwerkt om de landbouwer een realistisch beeld van het potentieel effect te geven.
- steeds meegeeft aan de landbouwer welke effecten niet in het scenario vevat kunnen worden, maar wel te verwachten zijn, zodat hij/zij weet of het scenario een onder- of overschatting is van het te verwachten effect. Deze effecten staan in deze handleiding beschreven.
- de keuzes in het scenario waar mogelijk afstemt op wat praktisch haalbaar is voor de landbouwer en op diens interesses. Een landbouwer die vandaag sterk overbemest grasland heeft, maak je best geen scenario voor het omschakelen van dat grasland naar met 200 kg werkzame N bemest grasklaver, aangezien dit waarschijnlijk een te grote en onrealistische stap zal zijn voor de landbouwer (tenzij die tijdens het gesprek aangaf het roer volledig te willen omgooien).
- Rekening houdt met vragen of suggesties van de landbouwer. Plant hij/zij volgend jaar de bemesting anders in te vullen en komt de vraag of dit een gunstige keuze zou zijn voor de klimaatimpact van zijn product? Vraag dan de details van deze bemestingsaanpassing op en reken deze door als scenario.

Scenario-analyses worden in een aparte tab in de invultool uitgevoerd. In die tab kan een baselinescenario (=doorgerekend consult voor een specifiek bedrijf en boekjaar) gekopieerd en aangepast worden.



! Geef elke scenario-analyse de naam van de maatregel die erin werd doorgerekend. Vb. “Rijenbemesting Fontane – 10% kunstmestbesparing”.

Startpagina consultant

Nieuw consult voor (Kies bedrijf) 0200000000 (Demobedrijf)

KBO Overnemen

Mijn consults

KBO: 0200000000 | Demobedrijf + Meest recente consult dupliceren voor 0200000000

Start boekjaar (jjjj)	Datum consult	KBO	Status
3/29/2022 12:00:00 AM	29 Mar 2022	0200000000	Validatiefouten 9 / 9

Toon 1 tot 1 van 1 record

- Bestanden
- Valideren
- Berekenen
- Scenario-analyse**
- Overzicht
- Afdrukken
- Verwijderen

Figuur 1: De scenario-analyse kan enkel opgestart worden voor een reeds doorgerekend consult.

Scenario-analyse

Scenario-analyses voor KBO 02000000 | Demobedrijf | boekjaar 2021

Baseline

Start boekjaar (jjjj)	Datum consult	KBO	Naam
3/29/2022 12:00:00 AM	29 Mar 2022	0200000000	Baseline

Scenario-analyse toevoegen

Scenario-analyses

Start boekjaar (jjjj)	Datum consult	KBO	Naam scenario	Status
3/29/2022 12:00:00 AM	29 Mar 2022	0200000000	vrij invulveld	Validatiefouten 9 / 9

Wijzigen

Figuur 2: In de scenario-analyse tab verschijnt het doorgerekende consult als de baseline. Scenario-analyses worden gemaakt in kopieën van de baseline.

Voor het maken van scenario-analyses worden aanpassingen aan het baselineconsult gemaakt. Hiervoor worden de hieronder beschreven stappen per maatregel gevolgd, waarmee de gekende, kwantificeerbare voor- en nadelen per maatregel in rekening gebracht worden. Berekeningen die nodig zijn om het consult te kunnen aanpassen worden in de het bijgevoegde Excelsjabloon (doorheen deze cursus ook hulpexcel genoemd) gemaakt. Ook de economische doorrekening kan in dit Excelsjabloon uitgewerkt worden.

Hieronder wordt de werkwijze per maatregel beschreven.



## 4.1 Bemestingsmaatregelen

### 4.1.1 Correcte meststofdosering (niet overbemesten)

#### MAATREGEL

Teelten bemesten volgens de VLM-bemestingsnormen. De meest recente normen zijn terug te vinden op de [VLM-website](#).

#### VOOR WIE?

Akkerbouwbedrijven waarbij de bemesting hoger ligt dan de VLM-bemestingsnormen (totaal kg werkzame N/ha en kg N uit dierlijke mest).

#### AANPAK: scenario-analyse

Maak een inschatting het aangepast bemestingsregime o.b.v. het tabblad *Bemesting* in het Excelsjabloon. Hiermee geef je de landbouwer een eerste idee van het potentieel van een verlaagde bemesting. Geef bij de terugkoppeling duidelijk aan dat de bemesting gebruikt in het scenario géén bemestingsadvies vormt. Bij deze nieuwe bemesting werd immers geen rekening gehouden met effecten van bepaalde meststoftypes op de gewasgroei, haalbaarheid van toediening van bepaalde meststoftypes in specifieke perioden van het jaar etc.

1. Kopieer het baseline consult en geef de kopie een herkenbare naam.
2. Ga na of er sprake is van overbemesting. Je kan hiervoor:
  - a. De totale hoeveelheid werkzame N/ha per teelt (overzicht > Gewasproductie > bemesting) vergelijken met de bemestingsnormen uit het bekeken boekjaar. Je kan hiervoor het tabblad *Bemesting* in de hulpexcel gebruiken.
  - b. Wordt een teelt overbemest? Geef dan een aangepaste bemesting in in het scenario.
    - i. Consulents die geen ervaring hebben als bemestingsexpert, kunnen hiervoor het tabblad *Bemesting* in de hulpexcel gebruiken. Dit tabblad geeft aan hoeveel kg N uit kunstmest resp. organische mest deze nieuwe bemesting moet bevatten. De tool bouwt daarbij in 1<sup>e</sup> instantie het aandeel kunstmest af, aangezien kunstmest de grootste klimaatimpact (bij productie en toediening) heeft.
  - c. Wordt er meer dan 1 kunstmeststofsoort of organische meststofsoort gebruikt? Verdeel de nieuwe hoeveelheid N dan in dezelfde verhoudingen over de meststofsoorten als in het standaardconsult.
3. In de invultool in tabblad Gewasproductie > Teeltnaam > Bemesting: geef de nieuwe bemesting in. Behoud de oorspronkelijke mesttoedieningswijzen.

Voor een meer verfijnde doorrekening, kan de landbouwer jou een nieuw bemestingsvoorstel bezorgen, waarvoor je een nieuwe scenario-analyse kan maken. Raad dat laatste zeker aan en verwijst de landbouwer ook naar de fiche *Keuze van de juiste meststof*, want zelfs bij een verlaagde bemesting kan vb. een keuze van andere meststofsoorten (met andere emissiefactoren) tot een toename van de emissies zorgen.

#### ACHTERLIGGENDE BEREKENINGEN

- Lagere emissies uit meststof productie
- Lagere emissies uit meststoftoediening



## EFFECTEN DIE NIET IN HET SCENARIO ZIJN MEEGENOMEN

Impact van de bemestingsaanpassing op de opbrengst. Wanneer de bemestingsaanpassing tot een verlaagde opbrengst leidt, kan dit -afhankelijk van hoe groot de verlaagde emissies uit meststoftoediening en productie zijn- tot een verhoogde klimaatimpact per kilogram product leiden.

### AANAMES

Geen effect op de opbrengst bij toepassing volgens goede praktijk.

### 4.1.2 Bemesten o.b.v. bodemanalyses, rekening houdend met de rotatie

#### MAATREGEL

Bodemanalyse geven inzicht in het stikstofleverend vermogen van de bodem. Door hiermee rekening te houden, kan de bemesting potentieel verlaagd worden zonder dat dit impact heeft op de opbrengst.

#### VOOR WIE?

Akkerbouwers die hun bemesting momenteel nog niet afstemmen op bodemanalyses of op het stikstof leverend vermogen van de voorteelt of groenbedekker.

#### AANPAK: kwalitatieve maatregel

Verwijs naar de fiche [Beredeneerd bemesten](#). Ondersteun de landbouwer in het gebruik van [WatchItGrow](#) om de variabiliteit tussen en binnen zijn/haar percelen te analyseren en zo het potentieel voor precisiebemesting na te gaan (zie Bijlage 1). Inzicht in de variabiliteit binnen een perceel kan ook gebruikt worden om bodemstalen gericht te laten nemen.

### 4.1.3 Bemesten o.b.v. mestanalyses

#### MAATREGEL

De stikstofinhoud van organische mest is variabel. Door mestanalyses uit te voeren of door via precisietechnieken de N-gift bij toediening op het veld te meten, kan de stikstofnood van de plant nauwkeuriger worden ingevuld. Hierdoor wordt over- of onderbemesting vermeden en neemt de bemestingsefficiëntie toe.

#### VOOR WIE?

Akkerbouwers die hun organische bemesting momenteel nog niet afstemmen op mestanalyses.

#### AANPAK: kwalitatieve maatregel

Verwijs naar de fiche [Beredeneerd bemesten](#).

### 4.1.4 Keuze van de juiste meststof en toedieningsweg techniek

#### MAATREGEL

Verschillende meststofftypes hebben een verschillende klimaatimpact bij productie en toediening. Sommige meststofftypes hebben een veel hogere impact dan andere. Hetzelfde geldt voor toedieningstechnieken. Door de meststof en toedieningstechniek gericht te kiezen, kan de klimaat impact per kilogram product potentieel verlaagd worden.



## VOOR WIE?

De fiche [Keuze van de juiste meststof](#) is voor alle akkerbouwers relevant. Op deze maatregel dient meer nadruk te worden gelegd wanneer meststoffen met een hoge klimaatimpact aanwezig zijn.

### **AANPAK: kwalitatieve maatregel (scenario-analyse mogelijk na bemestingsvoorstel door de landbouwer)**

Verwijs naar de fiche *Keuze van de juiste meststof*.

Voor een meer verfijnde doorrekening, kan de landbouwer jou een nieuw bemestingsvoorstel bezorgen, waarvoor je een nieuwe scenario-analyse kan maken.

## 4.1.5 Rijenbemesting bij aardappelen

### **MAATREGEL**

Bemesting in de rij (dicht bij de poters en wortels) waardoor meststoffen enkel daar afgezet worden waar ze door de plant opgenomen kunnen worden. Rijenbemesting resulteert gemiddeld in 10% stikstofbesparing uit kunstmest ten opzichte van volleldstoepping, doordat enkel de beteelde oppervlakte bemest wordt en overlap vermeden wordt.

## VOOR WIE?

Akkerbouwers met aardappelen in het teeltplan die nog geen rijenbemesting toepassen. Ook bij mais kan rijenbemesting worden toegepast, maar in deze cursus wordt de focus op aardappelen gelegd.

### **AANPAK: scenario-analyse**

Geef bij de terugkoppeling duidelijk aan dat de bemesting gebruikt in het scenario géén bemestingsadvies vormt. Bij deze nieuwe bemesting werd immers geen rekening gehouden met effecten van bepaalde meststofftypes op de gewasgroei, haalbaarheid van toediening van bepaalde meststofftypes in specifieke perioden van het jaar etc.

1. Kopieer het baseline consult en geef de kopie een herkenbare naam.
2. In de invultool in tabblad Gewasproductie > Teeltnaam > Bemesting: Verlaag de stikstofgift uit kunstmest met 10%. Als er meerdere kunstmeststoffen types in de bemesting zijn opgenomen, wordt de reductie over deze verschillende types verdeeld.

Verwijs naar de fiche [Rijenbemesting](#).

### **ACHTERLIGGENDE BEREKENINGEN**

- Lagere emissies uit meststof productie
- Lagere emissies uit meststof toediening

### **EFFECTEN DIE NIET IN HET SCENARIO ZIJN MEEGENOMEN**

(+) Als de werkgang rijen bemest in gecombineerd wordt met planten of vrezes, treedt ook een brandstofbesparing op.

### **AANAMES**

Geen effect op de opbrengst bij toepassing volgens goede praktijk.



## 4.1.6 Gefractioneerd bemesten bij late aardappelen

### MAATREGEL

Bij gefractioneerd bij mesten wordt de basis bemesting verlaagd. Na 5 weken wordt de nood aan bijbemesting o.b.v. een bodemstaal geëvalueerd. De techniek resulteert gemiddeld in 15% stikstofbesparing uit kunstmest t.o.v. klassiek bemesten. Het effect van gefractioneerd bemesten varieert van perceel tot perceel en van jaar tot jaar en ligt tussen 0 en 30%.

### VOOR WIE?

Akkerbouwers met aardappelen In het teeltplan die nog geen rijenbemesting toepassen. Ook bij mais kan rijenbemesting worden toegepast, maar in deze cursus wordt de focus op aardappelen gelegd.

### AANPAK: scenario-analyse

Geef bij de terugkoppeling duidelijk aan dat de bemesting gebruikt in het scenario géén bemestingsadvies vormt. Bij deze nieuwe bemesting werd immers geen rekening gehouden met effecten van bepaalde meststoftypes op de gewasgroei, haalbaarheid van toediening van bepaalde meststoftypes in specifieke perioden van het jaar etc.

3. Kopieer het baseline consult en geef de kopie een herkenbare naam.
4. In de invultool in tabblad Gewasproductie > Teeltnaam > Bemesting: Verlaag de stikstofgift uit kunstmest met 15%. Als er meerdere kunstmeststoffen types In de bemesting zijn opgenomen, wordt de reductie over deze verschillende types verdeeld.
5. In de invultool in tabblad Gewasproductie > Teeltnaam > Werkgangen: voeg een extra werkgang in loonwerk toe voor kunstmesttoediening.
  - a. *Ter info: In realiteit zal deze werkgang niet specifiek door de loonwerker gebeuren, maar door deze in loonwerk toe te voegen, moet je als consulent niet zelf het extra dieselverbruik berekenen.*

Verwijs naar de fiche [Gefractioneerd bemesten](#).

### ACHTERLIGGENDE BEREKENINGEN

- Lagere emissies uit meststof productie
- Lagere emissies uit meststoftoediening
- Hogere emissies uit dieselproductie en –verbranding o.w.v. extra werkgang

### EFFECTEN DIE NIET IN HET SCENARIO ZIJN MEEGENOMEN

/

### AANAMES

Geen effect op de opbrengst bij toepassing volgens goede praktijk.

## 4.1.7 Vlinderbloemige groenbedekkers opnemen in de rotatie

### MAATREGEL

Hou de bodem gedurende de winter zoveel mogelijk bedekt. Kies daarvoor groenbedekker mengsels i.p.v. enkelvoudige groenbedekkers en geef de voorkeur aan een mengsel dat een vlinderbloemige bevat. Dit heeft een positief effect op de bodemkwaliteit. Daarnaast leggen mengsels van vlinderbloemigen stikstof uit de lucht en reststikstof uit de bodem vast en stellen ze die vrij bij onderwerken In het voorjaar, waardoor de bemestingsnood van de volgende hoofdteelt verlaagt.



## VOOR WIE?

Akkerbouwers die nog geen gebruik maken van vlinderbloemige groenbedekker mengsels.

## AANPAK: scenario-analyse

Geef bij de terugkoppeling duidelijk aan dat de bemesting gebruikt in het scenario géén bemestingsadvies vormt. Bij deze nieuwe bemesting werd immers geen rekening gehouden met effecten van bepaalde meststoftypes op de gewasgroei, haalbaarheid van toediening van bepaalde meststoftypes in specifieke perioden van het jaar etc.

1. Kopieer het baseline consult en geef de kopie een herkenbare naam.
2. In de invultool in tabblad Gewasproductie > Teeltnaam > Groenbedekker: geef bij teelten waarbij tijdige inzaai van een groenbedekker mogelijk is (i.f.v. de voorsteelt) een groenbedekker in (“Mengsel met 1 of meer vlinderbloemige groenbedekkers (658)”). “Opbrengst groenbedekker/-bemester”=neen. Kies een geschikte zaaizaaddosis in de [hulplijst](#).
  - a. In de invultool in tabblad Gewasproductie > Teeltnaam > Werkgangen: voeg een extra werkgangen in loonwerk toe.
    - i. *Klaarleggen en zaaien van de groenbedekker*
    - ii. *Diepwoelen en groenbedekker inzaaien*

*Ter info: In realiteit zal deze werkgang niet specifiek door de loonwerker gebeuren, maar door deze in loonwerk toe te voegen, moet je als consulent niet zelf het extra dieselverbruik berekenen.*

3. In de invultool in tabblad Gewasproductie > Teeltnaam > Bemesting: Verlaag de stikstofgift uit kunstmest met 30 kg werkzame N/ha. Als er meerdere kunstmeststoffen types in de bemesting zijn opgenomen, wordt de reductie over deze verschillende types verdeeld.

Verwijs naar de fiche [Vlinderbloemige groenbedekkers](#).

## ACHTERLIGGENDE BEREKENINGEN

- Lagere emissies uit meststof productie
- Lagere emissies uit meststof toediening
- Hogere emissies uit dieselproductie en –verbranding o.w.v. extra werkgangen voor inzaai en vernietigen van de groenbedekker
- Hogere emissies uit zaaizaadproductie voor de groenbedekker

## EFFECTEN DIE NIET IN HET SCENARIO ZIJN MEEGENOMEN

/

## AANAMES

Geen effect op de opbrengst bij toepassing volgens goede praktijk.

### 4.1.8 (Plaatsspecifiek) bekalken

#### MAATREGEL

Gericht bekalken op basis van bodemanalyses en waar mogelijk plaats specifieke bekalking toepassen om een gelijkmatige pH op het perceel te bekomen die binnen de streefzone ligt.

## VOOR WIE?

Akkerbouwers met percelen waarvan de pH van de bodem onder de streefzone valt.



	Zand	Zandleem	Leem	Polders
Streefzone pH-KCl	5,2- 5,6	6,2 - 6,6	6,7 - 7,3	7,2 - 7,7

Bron: bodemvruchtbaarheidsonderzoek (2016-2019), Bodemkundige dienst België.

### AANPAK: scenario-analyse

Geef bij de terugkoppeling duidelijk aan dat de bekalkingsaanpak gebruikt in het scenario géén bekalkingsadvies vormt.

- Kopieer het baseline consult en geef de kopie een herkenbare naam.
- Voor de eenvoud van het scenario gaan we uit van een herstelbekalking van 2000 zuur-basewaarden en kalk met een zuur-basewaarde van 54. Zo bekomen we een herstelbekalkingsdosis van 3704 kg kalk/ha<sup>1</sup>. Dit is een eerder hoge herstelbekalkingsdosis. Het scenario is dus eerder een onderschatting van het positieve effect. Ga naar de invultool > tabblad Gewasproductie.
  - Voeg bij de gekozen teelten de bekalkingsdosis van 3704 kg kalk/ha toe.
  - Deze herstelbekalking vindt eenmalig plaats. De daarop volgende jaren zal enkel een onderhoudsbekalking nodig zijn (400 zbe om de 4 jaar). Geef bij "Om de hoeveel jaar toegediend" daarom 20 jaar in (=2000 zbe/(400 zbe/4 jaar)).
- In de invultool in tabblad Gewasproductie > Teeltnaam > Werkgangen voeg een extra werkgang in loonwerk voor bekalking toe.  
*Ter info: In realiteit zal deze werkgang niet specifiek door de loonwerker gebeuren, maar door deze in loonwerk toe te voegen, moet je als consulent niet zelf het extra diesilverbruik berekenen.*
- Reken het scenario door zonder rekening te houden met de potentiële meeropbrengst. Door de toegevoegde bemesting en werkgangen zal dit scenario in een hogere klimaatimpact resulteren. Verdeel die extra CO<sub>2</sub>-equivalenten op bedrijfsniveau over de bekalkingsoppervlakte:

$$\text{Extra impact per ha} = \frac{(\text{bedrijfsimpact}_{\text{scenario}} - \text{bedrijfsimpact}_{\text{stadaardconsult}})}{\text{bekalkingsoppervlakte}}$$

Nu kan je berekenen hoeveel meeropbrengst/ha je minstens nodig hebt van een specifieke teelt om voor de extra impact van bekalking te compenseren:

$$\text{min. benodigde meeropbrengst} = \frac{(\text{Extra impact per ha})}{k \text{ lim a atimpact per kg product}}$$

In het samenvattend rapport kan je de vergelijking tonen tussen de minimale benodigde meeropbrengst om te compenseren voor de extra emissies door bekalking en de verwachte meeropbrengst uit de pH-responscurves in de hulpexcel in het tabblad Bekalking.

Verwijs naar de fiche [Plaatsspecifiek bekalken](#). Ondersteun de landbouwer in het gebruik van WatchItGrow om de variabiliteit tussen en binnen zijn/haar percelen te analyseren en zo het potentieel voor precisiebekalking na te gaan (zie Bijlage 1).

### ECONOMISCHE IMPACTBEREKENING

In [deze fiche](#) van B3W staat een rekenvoorbeeld.

<sup>1</sup> Te citeren als: Begeleidingsdienst Betere Bodem en Waterkwaliteit (2022). De zuurtegraad van je bodem op peil houden. Infociche Begeleidingsdienst voor een Betere Bodem en Waterkwaliteit (B3W), versie 1, publicatiedatum: november 2022, 2p.





## ACHTERLIGGENDE BEREKENINGEN

- Extra emissies uit kalkproductie
- Extra emissies uit kalktoediening
- Hogere emissies uit dieselproductie en –verbranding o.w.v. extra werkgang voor bekalking

## EFFECTEN DIE NIET IN HET SCENARIO ZIJN MEEGENOMEN

In het scenario wordt geen rekening gehouden met de meeropbrengst dankzij bekalking. Deze meeropbrengst is echter het voornaamste effect van bekalking op percelen met een te lage zuurgraad. Het scenario toont net hoe weinig meeropbrengst (veel minder dan je door correct te bekalken verwacht) je moet realiseren om de extra klimaatimpact van bekalking te compenseren.

## AANAMES

Bekalking zorgt mogelijk voor extra stikstofvrijstelling. In dit scenario gaan we ervan uit dat extra lachgasemissies door toepassing van goede bekalkingspraktijk (vb. Bekalken in het najaar en vervolgens groenbedekker zaaien) vermeden worden.

### 4.1.9 Correcte afstelling van de kunstmeststrooier

#### MAATREGEL

Correcte afstelling van de kunstmeststrooier zorgt potentieel voor een hogere bemestingsefficiëntie en daardoor voor lagere emissies uit meststofproductie en -toediening.

#### VOOR WIE?

Alle akkerbouwers.

#### AANPAK: Kwalitatieve klimaatmaatregel.

Verwijs naar de fiche [Correcte afstelling kunstmeststrooier](#). Ondersteun de landbouwer in het gebruik van WatchItGrow om eventuele minder goed presterende delen in het perceel te identificeren (zie Bijlage 1).

## 4.2 Brandstof

### 4.2.1 Brandstofbesparing

#### MAATREGEL

Streven naar een lager brandstofverbruik en daardoor een lagere emissies uit dieselproductie en -verbranding door technische aanpassingen en ecologisch rijgedrag.

#### VOOR WIE?

Alle akkerbouwers, maar specifiek op bedrijven met hoog diesel verbruik per hectare.

#### AANPAK: scenario-analyse

1. Kopieer het baseline consult en geef de kopie een herkenbare naam.
2. Ga naar de invultool > tabblad Infrastructuur.
  - a. Verlaag het ingevulde dieselverbruik met 5 of 10% (keuze kan gemaakt worden o.b.v. het huidige dieselverbruik per ha t.o.v. de benchmark).

Verwijs naar de fiche [Brandstofbesparing](#).



## **ECONOMISCHE IMPACTBEREKENING**

Zie hulpexcel in het tabblad Brandstofbesparing.

## **ACHTERLIGGENDE BEREKENINGEN**

- Lagere emissies uit dieselproductie en –verbranding

## **EFFECTEN DIE NIET IN HET SCENARIO ZIJN MEEGENOMEN**

Eventuele aanpassingen aan de werkgangen die nodig zijn om de brandstofbesparing te realiseren.

## **AANAMES**

/

## **4.3 Bewaring**

### **4.3.1 Bewaarverliezen beperken**

#### **MAATREGEL**

Door te oogsten onder de juiste omstandigheden en door een slimme klimaatsturing, kunnen bewaarverliezen beperkt worden. Aangezien de netto afgeleverde opbrengst daardoor toeneemt bij gelijk blijvende inputs, daalt de klimaatimpact per kg product.

#### **VOOR WIE?**

Akkerbouwers met eigen bewaring en hoge bewaarverliezen.

#### **AANPAK: scenario-analyse**

3. Kopieer het baseline consult en geef de kopie een herkenbare naam.
4. Ga naar de hulpexcel > tabblad Bewaarverliezen
  - a. Volg de instructies in de hulpexcel om na te gaan of de bewaarverliezen groter zijn dan verwacht en om de nieuwe uitgeschuurde en netto afgeleverde opbrengst te berekenen.
5. Ga naar de invultool > tabblad Gewasproductie > aardappelen en vul de nieuwe netto afgeleverde opbrengst per ras in.
6. Ga naar de invultool > tabblad Bewaring en vul de nieuwe uitgeschuurde hoeveelheid in.

Verwijs naar de fiche [Bewaarverliezen beperken](#).

## **ACHTERLIGGENDE BEREKENINGEN**

- Hogere opbrengst= grotere functionele eenheid= grotere hoeveelheid aardappelen waarover de impact verdeeld kan worden.

## **EFFECTEN DIE NIET IN HET SCENARIO ZIJN MEEGENOMEN**

Eventuele aanpassingen aan het ventilatieregime of de teeltomstandigheden die nodig zijn om tot lagere bewaarverliezen te leiden. Deze aanpassingen kunnen zowel voor een toe- als afname van de impact zorgen.



## AANAMES

/

### 4.3.2 Eigen hernieuwbare energieproductie

#### MAATREGEL

Investeren in eigen hernieuwbare energieproductie om de nood aan grijze stroom van het net te verlagen. Bij opwekking van energie voor de ventilatie van de bewaarloods via een dieselgenerator, kan een hernieuwbare energiebron als alternatief overwogen worden, aangezien de impact per kWh opgewekt door een dieselgenerator 20% hoger ligt dan deze voor een kWh elektriciteit van het net.

#### VOOR WIE?

Alle akkerbouwers met eigen bewaring en zonder hernieuwbare energieproductie, Specifiek voor akkerbouwers die momenteel gebruik maken van een dieselgenerator.

#### AANPAK: scenario-analyse

7. Kopieer het baseline consult en geef de kopie een herkenbare naam.
8. Scenario 1: dieselgenerator vervangen door eigen hernieuwbare energieproductie
  - a. Ga naar de hulpexcel tabblad Dieselgenerator.
    - i. Geef het aantal liter diesel verbruikt door de dieselgenerator in (zie invultool tabblad Bewaring).
    - ii. De excel berekent hoeveel kWh de eigen energieproductie moet opwekken om de dieselgenerator te vervangen.
  - b. Ga naar de invultool tabblad bewaring:
    - i. Verwijder het huidig dieselverbruik door de generator.
    - ii. Voeg een duurzame energiebron naar keuze toe met het aantal kilowattuur uit de hulpexcel.
9. Scenario 2: grijze stroom vervangen door eigen hernieuwbare energieproductie
  - a. Ga naar de hulpexcel tabblad Dieselgenerator.
    - i. Volg de stappen in dit tabblad om het nieuwe energieverbruik van het net, de eigen energieproductie en de net injectie te bepalen.
  - b. Ga naar de invultool tabblad bewaring en pas de waarden in dit tabblad aan. Volgens de berekenen waarden uit de hulp Excel.

Verwijs naar de fiche [Eigen hernieuwbare energieproductie](#).

#### ECONOMISCHE IMPACTBEREKENING

Zie hulpexcel in het tabblad HE.

#### ACHTERLIGGENDE BEREKENINGEN

- In scenario 1: lagere emissies uit dieselproductie en –verbranding voor bewaring en hogere emissies voor elektriciteitsverbruik (wegen niet op tegen de lagere emissies door vervangen van de dieselgenerator)
- In scenario 2: lagere emissies uit elektriciteitsverbruik

#### EFFECTEN DIE NIET IN HET SCENARIO ZIJN MEEGENOMEN

/



## AANAMES

/

### 4.3.3 EC ventilatoren

#### MAATREGEL

Kies voor EC i.p.v. AC ventilatoren. Die verbruiken dankzij frequentiesturing minder energie.

#### VOOR WIE?

Elke akkerbouwer die een nieuwe bewaarloods plaatst of die overweegt de ventilatoren in de bestaande loods te vervangen.

#### AANPAK: scenario-analyse

10. Kopieer het baseline consult en geef de kopie een herkenbare naam.
11. Ga in de invultool naar tabblad Bewaring. Verlaag het elektriciteitsverbruik van het net met 20%.

Verwijs naar de fiche [EC ventilatoren](#).

#### ECONOMISCHE IMPACTBEREKENING

Zie hulpexcel in het tabblad HE.

#### ACHTERLIGGENDE BEREKENINGEN

- Lagere emissies uit elektriciteitsverbruik

#### EFFECTEN DIE NIET IN HET SCENARIO ZIJN MEEGENOMEN

/

## AANAMES

/

## 4.4 Adaptatie

### 4.4.1 Bodemkoolstofgehalte verhogen

#### MAATREGEL

Streef naar een bodemkoolstofgehalte (OC%) binnen de streefzone door continue bodembedekking, aangepaste rotatie en/of het toevoegen van organische materiaal via oogstresten, groenbedekkers/-bemesters of bodemverbeteraars.

#### VOOR WIE?

Elke akkerbouwer met percelen waarvan het OC% onder de actiegrens ligt.



Textuur	%organische koolstof	
	Streefzone	Actiegrens
Zand	1.2-1.9	≤ 1.2
Zandleem	1.0-1.5	≤ 1.0
Leem	1.3-1.7	≤ 1.3
Klei	1.6-2.1	≤ 1.6

Bron: code voor goede praktijk bodembescherming (2023)

**AANPAK: kwalitatieve klimaatmaatregel**

Verwijs naar de fiche [Verhogen van het bodemkoolstofgehalte](#).

#### 4.4.2 Bodemverdichting voorkomen en opheffen

**MAATREGEL**

1/ Voorkomen: grond niet berijden wanneer deze nat is, bredere banden gebruiken, lagere bandenspanning, vaste rijpaden, werkgangen combineren, gereduceerde bodembewerking, verhogen van het BOC-gehalte.

2/Opheffen: diepwortelende gewassen (luzerne, bladrammenas, sorghum) telen na werkgang met diepwoeler.

**VOOR WIE?**

Elk akkerbouwbedrijf, maar specifiek deze met percelen waar een vermoeden van verdichting is.

**AANPAK: kwalitatieve klimaatmaatregel**

Verwijs naar de fiche [Bodemverdichting vermijden/opheffen](#). Ondersteun de landbouwer in het gebruik van WatchItGrow om eventuele minder goed presterende delen in het perceel te identificeren (zie Bijlage 1).

#### 4.4.3 Beredeneerd waterbeheer

**MAATREGEL**

Werk aan het waterberegend vermogen van de bodem. Zet indien nodig en mogelijk in op irrigatie met duurzame waterbronnen.

**VOOR WIE?**

Elk akkerbouwbedrijf, problemen zullen groter zijn op lichte gronden met droogtegevoelige aardappelrassen.

**AANPAK: kwalitatieve klimaatmaatregel**

Verwijs naar de fiche [Beredeneerd waterbeheer](#). Ondersteun de landbouwer in het gebruik van WatchItGrow om eventuele minder goed presterende percelen te identificeren en in het gebruik van de waterradar en andere tools die bij duurzaam waterbeheer kunnen ondersteunen (zie Bijlage 1).



## 5 Maak een samenvattend rapport op

Resultaten worden aan de landbouwer teruggekoppeld via een samenvattend rapport. Dit rapport is een powerpointpresentatie, die als pdf aan de landbouwer bezorgd wordt. Het wordt toegelicht tijdens een bedrijfsbezoek. Het rapport bevat een overzicht van Het resultaat van de klimaat kan. Met bijhorende informatie over de interpretatie en een overzicht van alle maatregelen die de consultant voor dit bedrijf aanraadt. Daarbij wordt per maatregel info gegeven bij het doorgerekende scenario, worden de voorwaarden voor goede praktijk benadrukt en verwezen naar de bijhorende fiches voor meer informatie. Gebruik voor de opmaak van dit samenvattend rapport het sjabloon dat terug te vinden is op het leerplatform.

Toon in het rapport steeds de scenario's voor alle gedetecteerde kwantitatieve maatregelen. Ook scenario's van maatregelen waarvan de klimaatwinst eerder klein is, zoals bij energiebesparende maatregelen, aangezien die maatregelen potentieel wel economisch erg interessant kunnen zijn. Kadering bij de scenario's is erg belangrijk. Vermeld steeds welke zaken je meenam en welke effecten je daarbuiten nog verwacht en of het scenario daardoor een over- of onderschatting is van wat je in werkelijkheid verwacht. Vermeldt ook de goeie praktijken waaraan voldaan moet worden om een gunstig effect op klimaat- en milieu te garanderen.

## 6 Koppel terug met de landbouwer

Overloop tijdens een fysiek/digitaal overleg het samenvattend rapport.

Toon de landbouwer tijdens deze terugkoppeling ook hoe hij/zij zelf kan inloggen op zijn/haar klimaatportaal, om daar zelf de dashboards en inputdata van het standaard consult en alle scenario's in te kijken. De handleiding die je daarvoor bij de landbouwer kan achterlaten, is terug te vinden op het leerplatform.

## 7 Begeleid bij implementatie

Reken eventueel een extra scenario door op vraag van de landbouwer (vb. wanneer die een suggestie voor alternatieve bemesting doorstuurt) of verwijs naar tools/publicaties/adviseurs die de landbouwer kunnen ondersteunen in het nemen van de maatregelen die hij/zij overwoog.

# Bijlage 1: GIS en remote sensing data en tools voor kwantificeren en opvolgen van klimaatmaatregelen

In dit document wordt een overzicht gegeven van mogelijke GIS en remote sensing data en tools die bestaan om verschillende klimaatadaptatie maatregelen in de landbouwsector te kwantificeren en op te volgen. De databronnen en tools worden beschreven per klimaatadaptatie categorie.

## 7.1 Klimaatadaptatie maatregelen met betrekking tot water

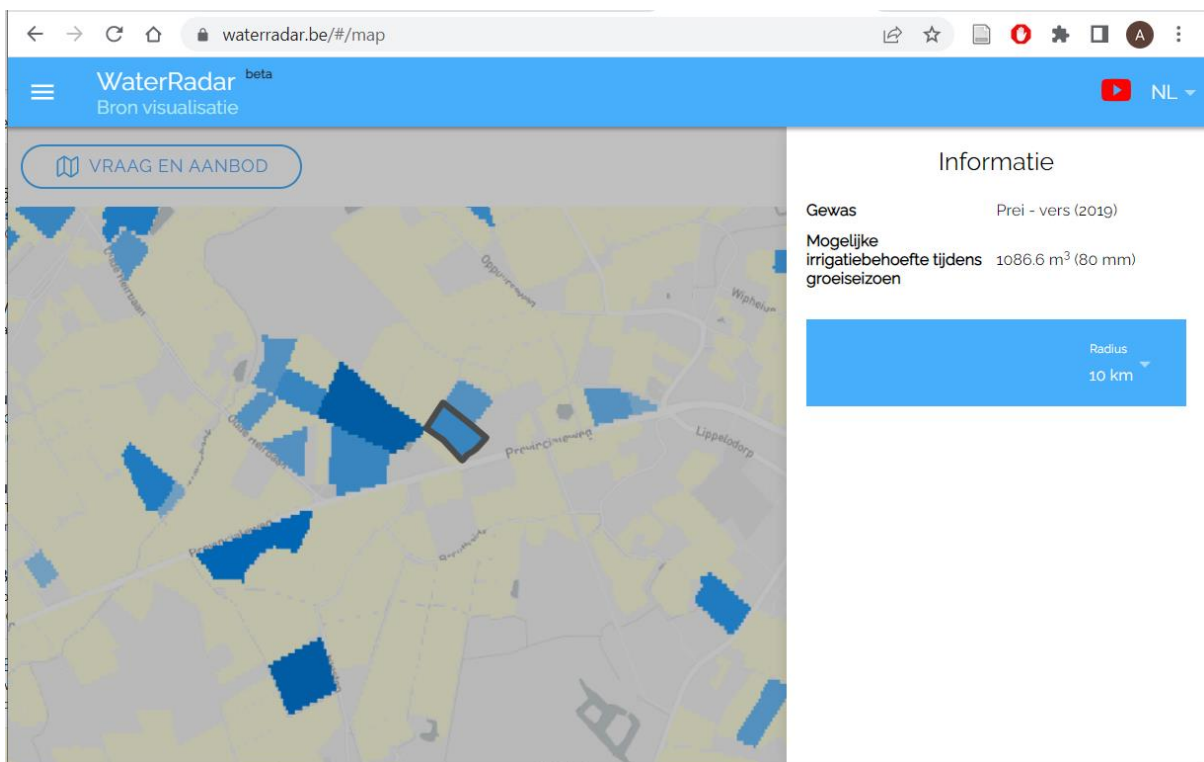
### 7.1.1 Waterradar

<https://waterradar.be/>

Meer details over de methode kan je vinden in deze [blogpost](#) en in het [filmpje](#).

### 7.1.2 Irrigatie behoefte

De gemodelleerde gewasspecifieke irrigatiebehoefte tijdens het groeiseizoen voor jaren van 2018 tot 2023 wordt weergegeven per perceel (Figuur 1). Deze gegevens kunnen gebruikt worden om de hoeveelheid irrigatiewater nodig voor het optimaal groeien van een gewas te bepalen. Dit potentieel is geschikt voor bedrijfsplanning van irrigatiesturing.

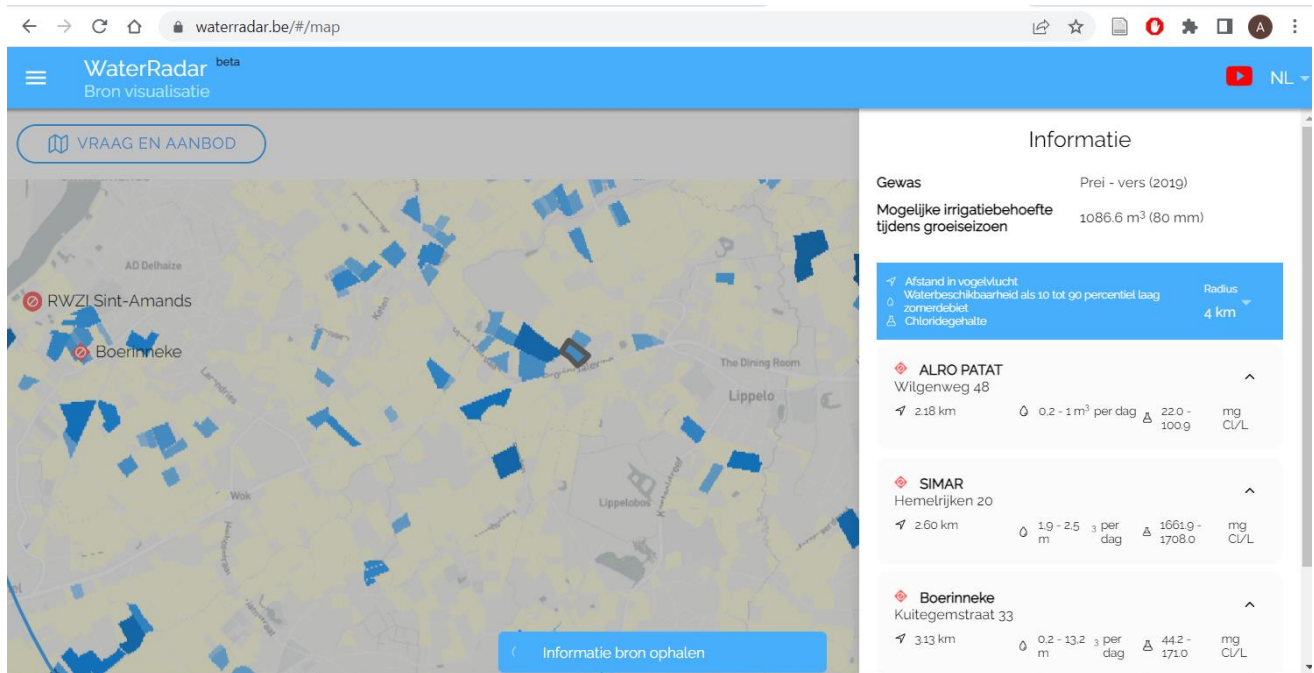


Figuur 1: irrigatiebehoefte van een veld tijdens het groeiseizoen van 2019.

### 7.1.3 Overzicht van waterbronnen

De beschikbare waterbronnen in een vooraf bepaalde radius kunnen gevisualiseerd worden in de Waterradar (Figuur 2). Hierbij kan een onderscheid gemaakt worden tussen verschillende types van

beschikbaar water: huishoudelijk afvalwater, industrieel afvalwater, of alle bronnen. Men kan bronnen binnen een radius van 2, 4, 6, 8 of 10 km weergeven. Voor elke bron van water wordt de waterbeschikbaarheid (in m<sup>3</sup> per dag) alsook het chloorgehalte weergegeven. Deze tool laat toe om alternatieve waterbronnen voor irrigatie te identificeren.

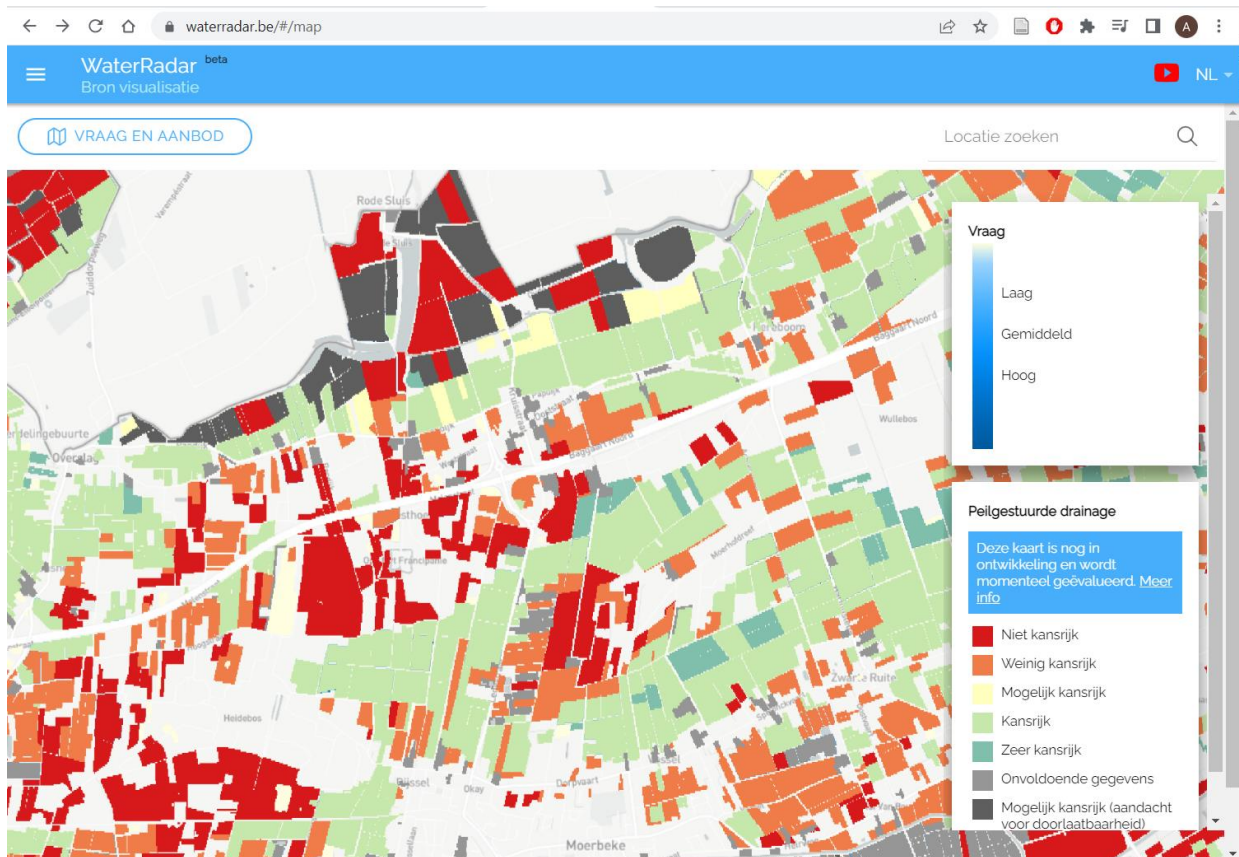


Figuur 2: beschikbare waterbronnen binnen een radius van 4 km voor een veld tijdens het groeiseizoen van 2019.

#### 7.1.4 Peilgestuurde drainage geschiktheidskaart

In de waterradar is er een kaart beschikbaar die per landbouwperceel een inschatting maakt of peilgestuurde drainage mogelijk is op een welbepaald veld (Figuur 3). In de kaart worden landbouwpercelen geklasseerd in categorieën volgens potentie voor de installatie van peilgestuurde drainage door de percelen te evalueren op 1) doorlaatbaarheid van de bodem 2) grondwateraanvoer 3) helling van het perceel. Percelen met iets zwaardere bodems (textuurklasse L en A) worden geklasseerd als 'mogelijk kansrijk (aandacht voor doorlaatbaarheid)', omdat er momenteel nog weinig ervaring is met peilgestuurde drainage op deze zwaardere bodems. Meer details over de methode kan je vinden in [deze blogpost](#). Deze kaart kan gebruikt worden om in te schatten of de wateropslagcapaciteit van bepaalde velden kan verhoogd worden door middel van de installatie van een peilgestuurde drainagesysteem.





Figuur 3: Peilgestuurde drainage potentie kaart. Landbouwpercelen worden geklasseerd volgens potentie voor de installatie van peilgestuurde drainage.

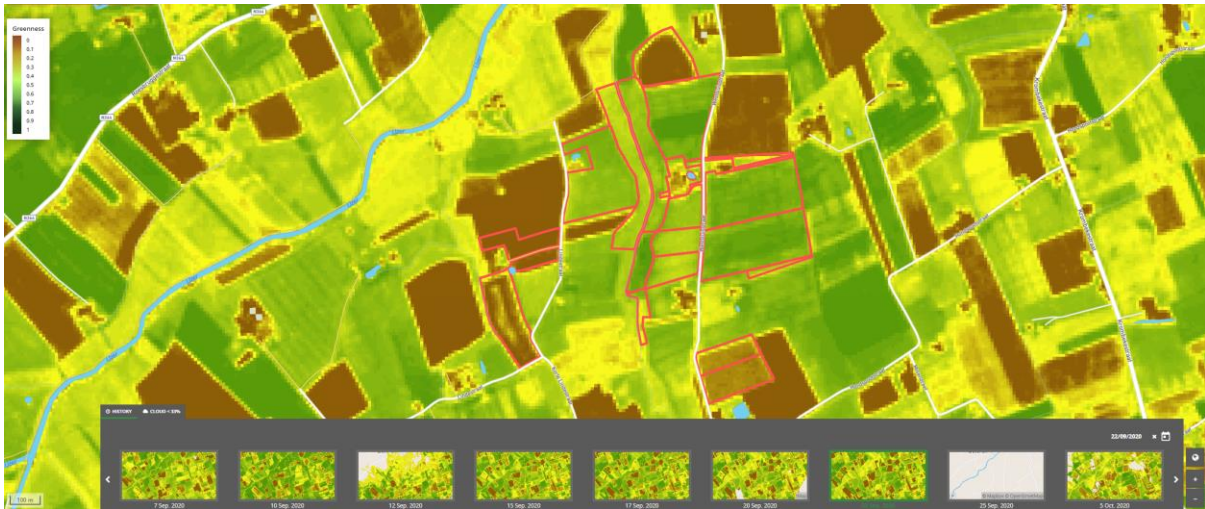
### 7.1.5 Databases met bodemvocht metingen

Remote sensing gebaseerde bodemvochtmetingen kunnen gebruikt worden om het effect van waterinfiltratie en wateropslagcapaciteit verhogende maatregelen op te volgen. Mogelijke remote sensing bodemvocht indicatoren zijn:

- Copernicus bodemvocht indicator, dagelijks product op 1 km resolutie, beschikbaar sinds 2014, gebaseerd op Sentinel 1, voor meer info: [Surface Soil Moisture | Copernicus Global Land Service](#)
- CERRA volumetrisch bodemvocht, sinds 1984 op 5 km resolutie, past een atmosferische reanalyse toe (i.e. combineerd historische in situ observaties, remote sensing data en voorspellingen van weermodellen) voor meer info: [Copernicus European Regional ReAnalysis \(CERRA\): product user guide - Copernicus Knowledge Base - ECMWF Confluence Wiki](#)
- ESA CCI v7.1 bodemvocht product, sinds 1980 0.25° resolutie, maakt gebruik van zowel actieve als passieve microwave data voor meer info: [Overview | ESA CCI Soil Moisture website \(esa-soilmoisture-cci.org\)](#)

Deze databronnen worden momenteel getest bij VITO maar worden nog niet in productie gesteld.

Naast remote sensing producten die bodemvocht meten kunnen ook remote sensing producten die een inschatting geven over de groenheid van de gewassen gebruikt worden om het effect van waterinfiltratie en wateropslagcapaciteit verhogende maatregelen op te volgen. De groenheidsindicator die beschikbaar is in WatchItGrow is hier een voorbeeld van (Figuur 4). Deze indicator is beschikbaar doorheen het groeiseizoen en over de jaren heen.



Figuur 4: Voorbeeld van groenheid indicator die beschikbaar is in Watch It Grow voor de Dewaele velden.

## 7.2 Klimaatadaptatie maatregelen met betrekking tot gewaskalender.

### 7.2.1 Watch It Grow: Perceel historiek

De perceelhistoriek in combinatie met de historische gewasgroei curves die beschikbaar is in Watch It Grow kunnen gebruikt worden om de gewasrotatie, aanwezigheid van voor-, tussen- en nateelten, klimaatrobuuste gewassen na te gaan (Figuur 5).



Figuur 5: Voorbeeld van historische gewasgroei curve en afgeleide perceel acties die beschikbaar is in Watch It Grow voor de Dewaele velden.

Nast de perceelshistoriek die landbouwers kunnen ingeven in WatchItGrow kunnen de Landbouw Gebruik Perceel kaarten die voor elk jaar weergeven welk gewas een landbouwer teelt, of er een voor

of nateelt is etc. gebruikt worden om inzicht te krijgen in de perceelshistoriek. Deze zijn beschikbaar op Geopunt.

Bijkomende producten en kaarten afgeleid uit remote sensing worden momenteel getest. In de loop van 2024 zullen ook “gewastype” kaarten beschikbaar worden via het Europees Milieu Agentschap. Deze kaarten zullen landbouwvelden op basis van remote sensing data classificeren in verschillende gewas type groepen. Naast gewastype kaarten zullen gewaspatroon producten (o.a. voor-nateelt product, oogst-emergence product, kale bodem product) afgeleid worden. Deze “gewaspatroon producten” kunnen ook gebruikt worden om informatie over bodembewerking af te leiden (o.a. ploegen, zero of gereduceerde bodembewerking).

**Voor meer info:** [CLMS: consortium starts the HR Layer Vegetated Land Cover Characteristics Project | VITO Remote Sensing](#)

### 7.2.2 Klimaatadaptatie maatregelen met betrekking tot landschapselementen

Een kaart met landschapselementen in landbouwpercelen in Vlaanderen werd opgemaakt in 2017 (op basis van beelden van 2013-2015). De kaart is gebaseerd op LiDAR luchtopnamen en een geoptimaliseerd digitaal hoogtemodel. De kaart geeft waterlichamen, bosranden, laan en boom (boom, bomengroep, bomenrij, haag, houtkant, haagbomenrij, struikboom) weer. Deze kaart kan gebruikt worden om kleine landschapselementen in landbouwpercelen te identificeren.

**Voor meer info:** [Open geodata: kaart landschapselementen | Landbouw & Visserij \(vlaanderen.be\)](#)

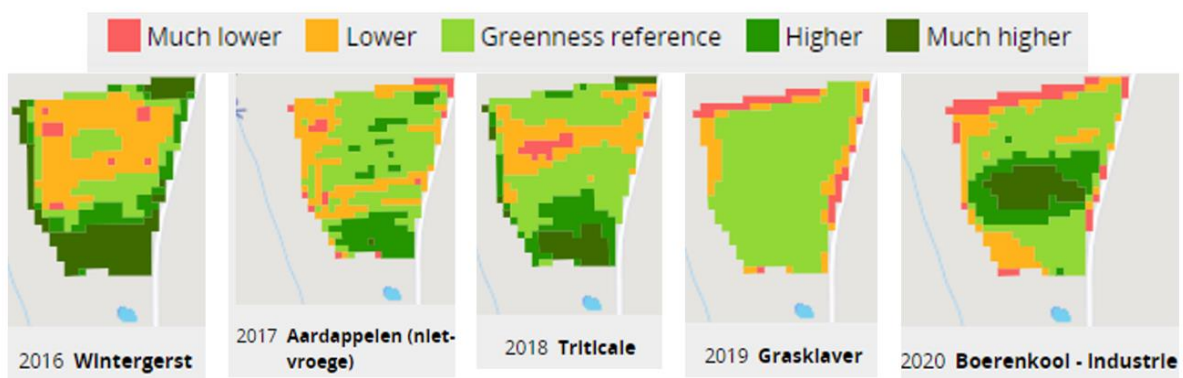
### 7.2.3 Klimaatadaptatie maatregelen met betrekking tot waterbeheer

De digitale atlas voor onbevaarbare waterlopen en publieke grachten is beschikbaar op [geopunt.be](#) en kan gebruikt worden voor de lokalisatie van kanalen, grachten en waterreservoirs.

**Voor meer info:** [Digitale atlas - onbevaarbare waterlopen en publieke grachten | Vlaanderen.be](#)

### 7.2.4 Klimaatadaptatie maatregelen met betrekking tot nutriëntenbeheer

Historische variabiliteitskaarten (Figuur 6) die beschikbaar zijn in Watch It Grow kunnen gebruikt worden voor het opstellen van variabele bemesting plannen. De opbrengstpotentiekkaarten evalueren de groenheid van de velden van de voorbije seizoenen. Op basis van de variabiliteit in deze opbrengstpotentiekkaarten en stabiliteit van oogst binnen een veld kan geëvalueerd worden of variabele bemesting nuttig is.



Figuur 6: Historische variabiliteitskaart zoals beschikbaar in Watch It Grow



### 7.2.5 Klimaatadaptatie maatregelen met betrekking tot de koolstofbalans

De lengte aan houtkanten en hagen en het aantal bomen kan afgeleid worden uit de landschapselementen in landbouwpercelen kaart die beschreven staat onder 1.3. Er zijn verschillende klimaatadaptatiemaatregelen mogelijk die als doel hebben de hoeveelheid koolstof in de bodem te verhogen. Om het effect van deze maatregelen op de (bodem)koolstofbalans te evalueren kunnen remote sensing data gebruikt worden. Er is echter nog geen operationeel product dat dit mogelijk maakt.