
CO₂-vastlegging in landbouwbodems: koppeling van praktijkdata aan modellen

Slim landgebruik project 1.7: Ontsluiting van data voor projecten 1.2 en 3.1

A.B. Smit,¹ A.M. Breemer,¹ P. Rietberg,² J.W. Reijs¹ en G.S. Venema¹

1 Wageningen Economic Research

2 Centrum voor Landbouw en Milieu

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Economic Research in opdracht van en gefinancierd door het ministerie van Economische Zaken, in het kader van de Klimaatenvloppe (projectnummer BO-53-002-003)

Wageningen Economic Research

Wageningen, april 2020

RAPPORT

2020-028

ISBN 978-94-6395-356-6

Smit, A.B., A.M. Breemer, P. Rietberg (CLM), J.W. Reijs en G.S. Venema, 2020. *CO₂-vastlegging in landbouwbodems: koppeling van praktijkdata aan modellen; Slim landgebruik project 1.7: Ontsluiting van data voor projecten 1.2 en 3.1*. Wageningen, Wageningen Economic Research, Rapport 2020-028. 64 blz.; 2 fig.; 8 tab.; 4 ref.

In het regeerakkoord van Rutte 3, 'Vertrouwen in de toekomst' (2017) is afgesproken om de emissie van broeikasgassen met 1,5 miljoen ton CO₂-eq. te verminderen door het verbeteren van het beheer van landbouwbodems. Het project 'Slim landgebruik' is erop gericht om effectieve maatregelen te identificeren, implementatie ervan te stimuleren en de gehaalde emissiereductie te monitoren. Daarbij worden simulatiemodellen ingezet voor praktijkondersteuning en monitoring. In deze studie wordt beschreven welke databehoeftes er voor deze modellen is en hoe die ingevuld kan worden met bestaande en eventueel uit te breiden databronnen en onder welke voorwaarden die data voor welk doel gebruikt mogen worden.

The policy declaration of the government Rutte 3 (2017) contains an agreement to reduce the emission of greenhouse gases by 1.5 million tonnes of CO₂ eq. through improvement of the management of agricultural soils. The project 'Well-defined Land Use' has been designed to identify effective measures, to stimulate their implementation and to monitor the emission reduction reached to meet this goal. To this end, simulation models are used for support farmers in practice and monitoring. This study describes the data requirements of these models, how they can be met with existing and possibly extended data sources and under which conditions these data can be used for which goal.

Trefwoorden: koolstof, bodem, broeikasgassen, klimaatakkoord, data, monitoring, praktijkondersteuning

Dit rapport is gratis te downloaden op <https://doi.org/10.18174/518244> of op www.wur.nl/economic-research (onder Wageningen Economic Research publicaties).

© 2020 Wageningen Economic Research
Postbus 29703, 2502 LS Den Haag, T 070 335 83 30, E communications.ssg@wur.nl,
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, 2020
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 2020-028 | Projectcode 2282200439

Foto omslag: Shutterstock

Inhoud

	Woord vooraf	5
	Samenvatting	6
	S.1 Belangrijkste uitkomsten	6
	S.2 Overige uitkomsten	7
	S.3 Methode	8
	Summary	9
	S.1 Important outcomes	9
	S.2 Complementary outcomes	10
	S.3 Methodology	11
1	Inleiding	12
	1.1 Achtergrond en doel	12
	1.2 Werkwijze	14
	1.3 Leeswijzer	16
2	Databehoefte en overige criteria	17
	2.1 Inleiding	17
	2.2 Gezamenlijke databehoefte Praktijkmodel en Nationale monitoring voor veranderingen in bodem-C	17
	2.3 Criteria ter beoordeling van de databronnen	19
3	Databronnen	21
	3.1 Beschrijving databronnen	21
	3.2 Voorwaarden met betrekking tot het gebruik van databronnen	22
	3.3 Conclusie	25
4	Matching databehoefte met onderzochte bronnen	26
	4.1 Resultaten van de matching	26
	4.2 Vervolgstappen	29
	4.3 Conclusie	29
5	Scenario's	30
	5.1 Inleiding: vier scenario's	30
	5.2 Resultaten: beoordeling van de scenario's	30
	5.3 Beperkingen en aanvullende informatie	34
	5.4 Conclusie	35
6	Conclusies en aanbevelingen	36
	6.1 Conclusies	36
	6.2 Aanbevelingen	37
	Literatuur en websites	38

Bijlage 1	Lijst van afkortingen	39
Bijlage 2	Databehoefte modellen	40
Bijlage 3	Lijst van geïnterviewde partijen	42
Bijlage 4	Matching databehoefte per bron	43
Bijlage 5	Beschrijving van databronnen	51
Bijlage 6	Workshopverslag	59

Woord vooraf

In het regeerakkoord 'Vertrouwen in de toekomst' is afgesproken om de emissie van broeikasgassen te verminderen door het verbeteren van het beheer van landbouwbodems. Om dit doel te bereiken zijn in 2018 door het ministerie van LNV onder de werktitel 'Slim landgebruik' veel projecten geïnitieerd die erop zijn gericht om effectieve maatregelen te identificeren, de implementatie ervan te stimuleren en de gehaalde emissiereductie te monitoren.

In al die projecten spelen data over bodemmaatregelen en het effect daarvan op de koolstofbalans een centrale rol. Daarom is een project geformuleerd met als titel 'Ontsluiting van en koppeling aan praktijkdata over bodemgebruik en bodemmanagement'. Voor dit doel is een literatuurstudie uitgevoerd, zijn meerdere interviews en workshops gehouden, met als belangrijk onderdeel een uitwisseling met de databronhouders over de voor- en nadelen van verschillende scenario's. Dit project is uitgevoerd door Wageningen Economic Research in samenwerking met Wageningen Environmental Research, het Centrum voor Landbouw en Milieu (CLM) en het Louis Bolk Instituut (LBI).

In het project vormden interviews en een workshop met eigenaren van data(bronnen) een belangrijke bron van informatie en inspiratie. Wij bedanken al deze personen en organisaties voor hun bereidwilligheid om aan dit project mee te werken.



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

Samenvatting

S.1 Belangrijkste uitkomsten

Om effecten van maatregelen op het verminderen van CO₂-emissies uit landbouwbodems te kunnen monitoren is informatie nodig, zowel op landelijk niveau als op individueel bedrijfsniveau. In het kader van het project 'Slim Landgebruik' is door Wageningen University & Research in samenwerking met het Centrum voor Landbouw en Milieu (CLM) en het Louis Bolkinstituut (LBI) een verkenning uitgevoerd naar deze informatiebehoefte. Uitgangspunt hierbij is informatie die nodig is als input voor simulatiemodellen die als basis kunnen worden gebruikt voor een praktijkmodel om bodemkoolstofvastlegging op individueel bedrijfsniveau in beeld te brengen. Hetzelfde type informatie is ook relevant om het effect van bodemaatregelen op reductie van CO₂-emissie uit landbouwbodems op nationale schaal te kunnen monitoren. De geschiktheid van de verschillende databronnen met de benodigde informatie als invoer voor de verschillende modellen is in de vorm van scenario's weergegeven in tabel S.1.

Scenario's naar oplossing

Tabel S.1 Beoordeling van scenario's op geschiktheid voor dataverzameling ten behoeve van modelruns

Scenario	Geschiktheid voor run:		Databeschikbaarheid	Data-kwaliteit	Dekking & Representativiteit	Privacy	Governance	Administratieve last
	Nationale monitoring?	Praktijkmodel?						
1 KLW&TC	+	++	+	+/-	+	+/-	-	+/-
2 Regionale schattingen	+	--	+	+	-	++	+	+
3 RVO & GDI	+	+	-	+	++	+	++	-
4 Bedrijveninformatienet & LMM	+	+	+/-	++	+/-	+	+	+/-

Bron: Deze studie, workshop.

In dit project zijn vier scenario's onderscheiden waarmee in de toekomst in de databehoefte zou kunnen worden voorzien, ofwel via combinatie van databronnen ofwel via aanvullende dataverzameling, door:

1. Gebruik van landsdekkende informatie via KLW (melkvee) en een 'Teelt Centraal-achtig systeem' (akkerbouw). Dat wil ook zeggen dat sectordatasystemen (naast toepassing in een praktijkmodel) ook gebruikt kunnen worden om de realisatie van een overheidsdoel te voorspellen.
2. Landsdekkende informatie via het afdekken van regionale schattingen. Daarbij wordt gebruikgemaakt van datasystemen zoals in scenario 1, maar met schattingen per bodemgewastype op basis van vrijwillige deelname door boeren.
3. Landsdekkende vastlegging van genomen maatregelen via RVO/GDI. Dit zou een uitbreiding van de Landbouwtelling betekenen met voor het bodemklimaat effect essentiële informatie.
4. Een representatieve steekproef (Bedrijveninformatienet) verrijken, bijvoorbeeld via een uitgebreide vastlegging van informatie op een representatieve steekproef van bedrijven, zoals in LMM.

Met name scenario 3 scoort hoog qua dekking over het areaal grasland en voeder- en akkerbouwgewassen. Maar de datavoorziening voor de modellen op zowel perceels- als landelijk niveau is onvoldoende om volledig aan de doelen voor het praktijkmodel en de nationale monitoring te

kunnen voldoen. Een combinatie van scenario's zal waarschijnlijk hiervoor oplossing kunnen bieden. [Zie > 5.2](#)

Databehoefte

In dit project is geïnventariseerd welke databehoefte er is bij vier mogelijke simulatiemodellen. In grote lijnen bleken de modellen een vergelijkbare databehoefte te hebben, te onderscheiden in de volgende categorieën:

1. Bodemgegevens, onder andere grondsoort, organischestof- en koolstofgehalte
2. Klimaatgegevens
3. Koolstof aanvoer via mest, onder andere hoeveelheid en moment van bemesting, C- en drogestofgehalte van mest
4. Irrigatiegegevens, onder andere moment en hoeveelheid irrigatie
5. Gewasgegevens: momenten van inzaai en oogst, opbrengst- en afvoer gewasresten, inclusief groenbemester
6. Graslandbeheer: samenstelling grasland, maaidatums, beweiding
7. Overige managementgegevens, met name grondbewerking: ploegen of niet-kerende grondbewerking (NKG). [Zie > 2.2](#)

Databronnen

In het project is ook een inventarisatie van mogelijke databronnen uitgevoerd die in de hier beschreven databehoefte zouden kunnen voorzien. In deze studie is een selectie van databronnen gemaakt en is een globaal overzicht gemaakt van de voor dit doel relevante gegevens in deze bronnen. In grote lijnen betrof dit:

1. TeeltCentraal of een vergelijkbaar systeem
2. Kringloopwijzer (KLW)
3. Eurofinsdata (of andere labs)
4. De Gecombineerde Data Inwinning (GDI), Landbouwtelling en andere bronnen van RVO;
5. Akkerweb
6. De Agrodatacube en de Basisregistratie Ondergrond (BRO)
7. Data uit experimenten door WUR Open Teelten
8. Het Bedrijveninformatienet en in het bijzonder de aanvullende steekproef in het Landelijk Meetnet effecten Mestwetgeving (LMM). [Zie > 3.1](#)

Is matching mogelijk?

Als derde stap is gekeken naar de matching van de gegevens in de onderzochte bronnen met de databehoefte. Dit leidde tot overzichten van gegevens die wel of juist nog niet in die bronnen beschikbaar zijn en in het laatste geval op een andere manier moeten worden verzameld. Uit deze analyse kwam naar voren dat geen enkele databron alle benodigde data voor de modelsimulaties bevatte. Evenwel is het merendeel van de benodigde data uit de combinatie van datasets te halen. Een deel van de data over bodemmanagementmaatregelen bleek te ontbreken of niet op het juiste detailniveau aanwezig te zijn. [Zie > 4.1](#)

S.2 Overige uitkomsten

- Aanbevolen is om met een prototype een test van beschikbare modellen met de diverse datasets uit te voeren om na te gaan of de koppeling tussen die twee daadwerkelijk gemaakt kan worden en op het juiste detailniveau. [Zie > 6.2](#)
- Het gebruik van boerendata (data uit bronnen die door of namens de boeren zijn ingebracht) voor nationale monitoring ligt gevoelig bij boeren. [Zie > 3.2](#)
- Bij het gebruik van data uit de verschillende databronnen voor modelberekeningen kunnen vragen gesteld worden over de kwaliteit van de data, de borging daarvan en de (eventuele) representativiteit (in geval van een steekproef). [Zie > 6.1](#)

S.3 Methode

In het regeerakkoord is afgesproken om de emissie van broeikasgassen te verminderen door het verbeteren van het beheer van landbouwbodems. Om dit doel te bereiken zijn in 2018 door het ministerie van LNV onder de werktitel 'Slim landgebruik' veel projecten geïnitieerd die erop zijn gericht om effectieve maatregelen te identificeren, de implementatie ervan te stimuleren en de gehaalde emissiereductie te monitoren. [Zie > 1.1](#)

In al die projecten spelen data over bodemmaatregelen en het effect daarvan op de koolstofbalans een centrale rol. Daarom is een project (1.7) geformuleerd met als titel 'Ontsluiting van en koppeling aan praktijkdata over bodemgebruik en bodemmanagement'. Dit project is in nauwe samenwerking met andere projecten (met name Monitoringsstrategie (project 1.2) en Praktijkmodel (3.1) uitgevoerd. Ook zijn de (voorlopige) uitkomsten gedeeld in onder andere het kernteam van het koepelproject. [Zie > 1.1](#)

Voor dit doel zijn literatuurstudie (inclusief websites), interviews en workshops ingezet, met als belangrijk onderdeel een uitwisseling met de databronhouders over de voor- en nadelen van verschillende scenario's. Onderzocht is ook in hoeverre de dataverzameling in deze bronnen aan eisen voldoet op het terrein van datakwaliteit, representativiteit, openbaarheid en privacy. [Zie > 1.2](#)

Summary

S.1 Important outcomes

In order to be able to monitor the effects of measures to reduce CO₂ emissions from agricultural soils, information is required, both on a national and on an individual farm level. Wageningen Environmental Research in cooperation with CLM and LBI has carried out a survey after this information requirement in the framework of the project 'Slim Landgebruik' ('Well-defined Land Use'). The starting point for this survey was the information that is required as input for simulation models which can be used as a basis for the development of a practical model for soil carbon fixation on individual farm level. The same type of information is also relevant for the monitoring the effect of soil measures on the reduction of CO₂ emission from agricultural soils on a national level. The usefulness of the different data sources with information as input for the different models is presented in the form of a number of scenarios in Table S.1.

Scenarios for solution

Table S.1 Evaluation of scenarios on usefulness for data collection as input for model runs

Scenario	Suitability for running:		Data availability	Data quality	Coverage & Representativeness	Privacy	Governance	Administrative burden
	National monitoring?	DSS?						
1 KLW&TC	+	++	+	+/-	+	+/-	-	+/-
2 Regional estimations	+	--	+	+	-	++	+	+
3 RVO & GDI	+	+	-	+	++	+	++	-
4 FADN & LMM	+	+	+/-	++	+/-	+	+	+/-

Source: This study, workshop.

In this project, four scenarios were designed to meet the data requirements in the future, either through a combination of data sources or through additional data collection:

1. Use of nation-wide information through the Kringloopwijzer (dairy farms) and a TeeltCentraal-like system (arable farming), i.e. use of sector data systems (besides application in a DSS) for predicting the realisation of governmental goals;
2. Designing nation-side information through regional estimations, i.e. use of data systems like in scenario 1 but with estimations per soil-crop-type based on voluntary participation by farmers;
3. Nation-wide registration of measures taken by RVO (the Dutch Paying Agency) in the annual census, implying an extension of the national agricultural statistics with information which is essential for the soil-climate-effects predicted;
4. Enrichment of a representative sample (FADN) i.e. an extended registration of information on a representative sample of farms, like in LMM.

Scenario 3 has a high score in coverage of the acreage of grassland and fodder and arable crops. However, the data supply for the models is insufficient to fully meet to the aims of the DSS and the national monitoring, both on field and national level. A combination of scenarios will probably supply a solution for this problem. [See > 5.2](#)

Data requirement

In this project, an inventory of data requirements for four potentially applied simulation models was carried out. The data needs of these models appeared to be comparable, to be discerned in the following categories:

1. Soil data, e.g. soil type, organic matter and C contents;
2. Climate data;
3. Carbon supply through manure, e.g. amount and moment of manure application, C and dry matter contents of manure;
4. Irrigation data, e.g. moment and amount of irrigation;
5. Crop data: timing of sowing and harvesting, yield, and removal of crop remainders, including catch and cover crops;
6. Grassland management: composition of grassland, mowing dates, grazing system;
7. Other management data, especially tillage: ploughing or superficial alternatives. [See > 2.2](#)

Data sources

In the project, also an inventory of potential data sources was carried out which could supply the data required as listed above. In this study, a selection of data sources was made and a global overview of the relevant data in these sources. The main sources reviewed were:

1. 'TeeltCentraal' (Registration system of crop data) or a comparable system;
2. 'Kringloopwijzer' (KLW, tool for nutrient flows in dairy farming);
3. Data of Eurofins (Laboratory for soil and crop analysis; also other (smaller) labs do this type of work);
4. Data collection among farmers by the national authorities, e.g. in the annual census;
5. 'Akkerweb';
6. The 'Agrodatacube' (a datahub) and the 'Basisregistratie Ondergrond' (BRO; Basic Soil Registration);
7. Data from experiments by WUR Open Teelten (WUR department of Applied Research in arable and field crop farming);
8. The Farm Accountancy Data Network (FADN, in Dutch: Bedrijveninformatienet) and specifically the additional sample in the project 'Landelijk Meetnet effecten Mestwetgeving' (LMM, 'National Monitoring Network effects Manure Legislation'). [See > 3.1](#)

Is matching possible?

The third step was to analyse the matching of the data in the sources reviewed with the data requirements. This resulted in overviews of data which were or were not yet available in the sources identified and, in the latter case, had to be collected differently. This analysis showed that there was no single data source with all the data required for the model simulations. Specifically, part of the data on soil management measures were identified as lacking or not available in the detail level required.

[See > 4.1](#)

S.2 Complementary outcomes

- It is recommended to carry out a test of the available models with a prototype and the different datasets to check whether the coupling between the two can actually be made on the detail level required. [See > 6.2](#)
- The use of 'farmer data' (data from sources that have been collected by or for farmers) for national monitoring is a sensitive matter among farmers. [See > 3.2](#)
- When data from different data sources are used, questions can be asked on the quality of the data and their assurance, and their (possible) representativeness (in case of a sample). [See > 6.1](#)

S.3 Methodology

The policy declaration of the government contains an agreement to reduce the emission of greenhouse gasses through improvement of the management of agricultural soils. In 2018, the Dutch Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality initiated a number of projects under the working title 'Well-defined Land Use' to identify effective measures, to stimulate their implementation and to monitor the emission reduction reached to meet this goal. [See > 1.1](#)

In all of these projects, data on soil measures and their effect on the carbon balance play a central role. Thus, a subproject (1.7) was defined with the title 'Availability of and coupling to practical data on soil use and soil management'. [See > 1.1](#)

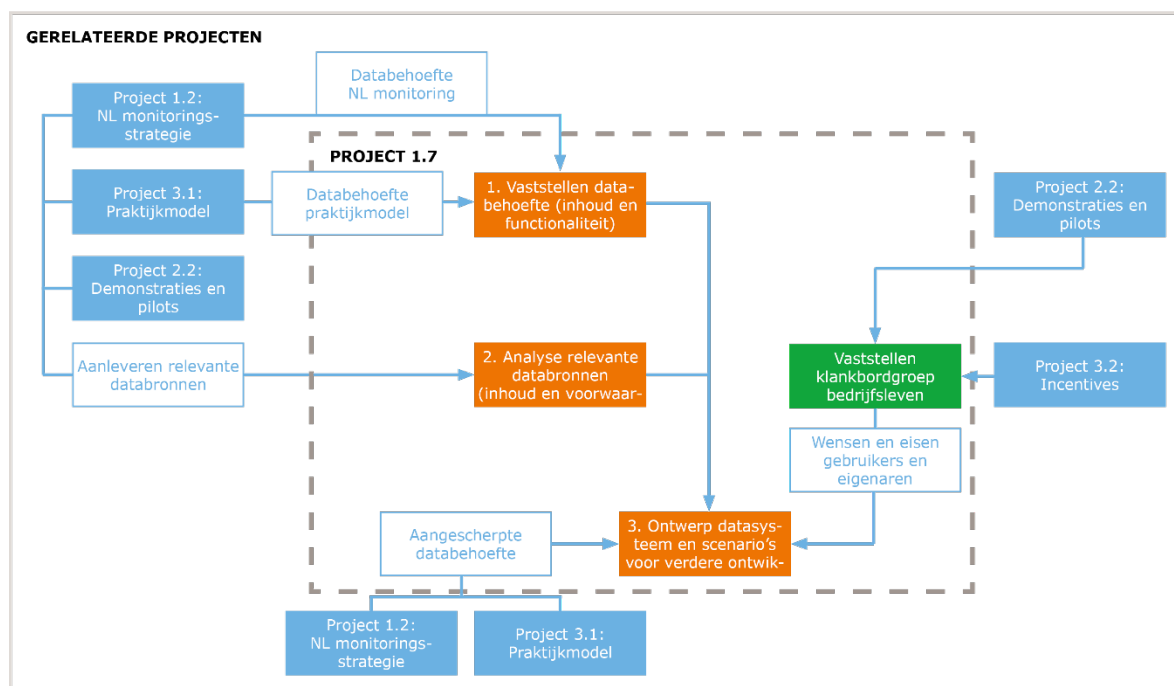
To this end, a literature review, interviews and workshops were carried out, finally leading to an exchange among data source managers about the advantages and disadvantages of different scenarios. This research included whether the data collection in these sources meets requirements in the fields of data quality, representativeness, public availability and privacy. [See > 1.2](#)

1 Inleiding

1.1 Achtergrond en doel

In het huidige regeerakkoord van Rutte 3, 'Vertrouwen in de toekomst' (2017), is afgesproken om de emissie van broeikasgassen te verminderen door het verbeteren van het beheer van landbouwbodems. Om dit doel te bereiken zijn in 2018 door het ministerie van LNV onder de werktitel 'Slim landgebruik' veel projecten geïnitieerd die erop zijn gericht om effectieve maatregelen te identificeren, de implementatie ervan te stimuleren en de gehaalde emissiereductie te monitoren. In al die projecten spelen data over bodemaatregelen en het effect daarvan op de koolstofbalans een centrale rol.

Daarom is een project (1.7) geformuleerd met als titel 'Ontsluiting van en koppeling aan praktijkdata over bodemgebruik en bodemmanagement'. Dit rapport is daarvan het resultaat. Figuur 1.1 geeft het gehele projectoverzicht schematisch weer en project 1.7 (in oranje aangegeven binnen het kader) wordt in het navolgende toegelicht.



Figuur 1.1 Activiteiten en samenhang met andere projecten binnen het thema Slim Landgebruik

Voor monitoring van de koolstofvoorraad in bijvoorbeeld 2020 zijn meetgegevens nodig voor de percelen die in de systematiek worden opgenomen. Dat kunnen alle percelen met grasland, voeder- of akkerbouwgewassen in Nederland zijn of een deelverzameling op basis van vrijwillige deelname of een steekproef. Die meetgegevens kunnen afkomstig zijn uit BRO (Basis Registratie Ondergrond) deze wordt uitgebreid met koolstofvastlegging), van Verandering C-voorraad Nederland (CC-NL) (zie project 1.3) of uit lab-bepalingen van Eurofins of vergelijkbare laboratoria (voor zover bepaald of beschikbaar gesteld in 'boerendata').

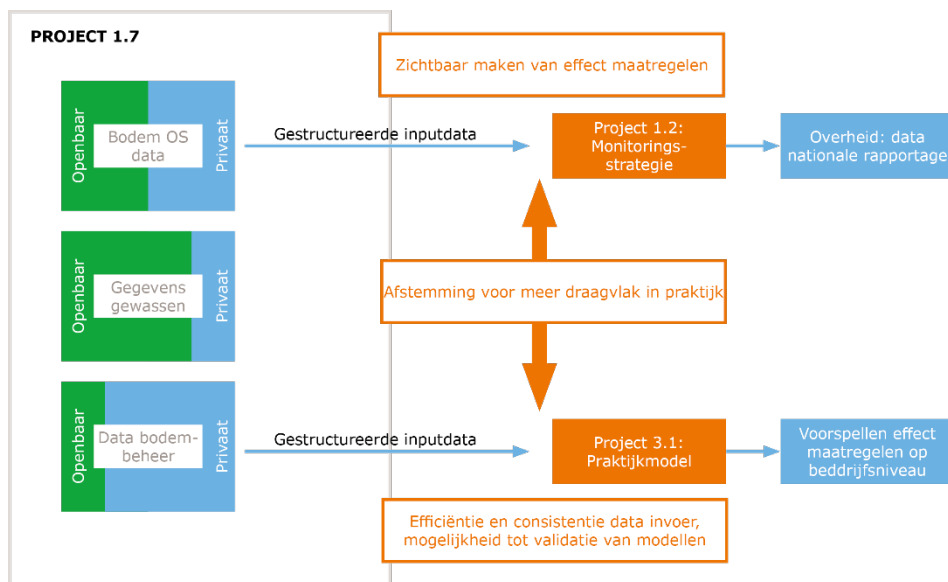
Om vervolgens in bijvoorbeeld 2025 en 2030 veranderingen in bodemkoolstof vast te stellen, kunnen in deze jaren nieuwe metingen worden verricht of modelberekeningen worden uitgevoerd. Metingen kosten veel tijd en geld, waardoor modelberekeningen de voorkeur hebben zolang er

steekproefsgewijs metingen kunnen worden gedaan ter controle. Modelberekeningen kunnen ook worden ingezet om de boer inzicht te geven in de ontwikkeling van de bodemkoolstofvoorraad op zijn percelen en op de effecten van maatregelen die hij kan nemen. Naast een monitoringsmodel voor rapportage aan de nationale overheid is er dus ook een praktijkmodel om boeren te ondersteunen bij hun keuzes van bodemmaatregelen.

Het onderwerp van project 1.7 is het structureren, afstemmen en koppelen van de benodigde invoergegevens voor beslismodellen in de praktijk en de monitoring van beleidsdoelen. Het doel van het project is om te verkennen hoe bestaande databronnen van marktpartijen, overheden en agrarische initiatieven kunnen worden ontsloten zodat wordt geborgd dat de administratieve last voor monitorings- en beslismodellen voor agrarische ondernemers en de overheid wordt geminimaliseerd, terwijl datavoorziening en consistentie worden gemaximaliseerd.

Binnen project 1.7 zijn de volgende subdoelstellingen onderscheiden (zie ook figuur 1.2):

1. Definitie van de databehoeft voor:
 - a. het praktijkmodel (project 3.1). Het praktijkmodel voor bodemkoolstofvastlegging moet boeren inzicht geven in de organischestofbalans en de ontwikkeling van het organischestofgehalte op hun bedrijf. Op langere termijn kan zo'n model mogelijk worden uitgebouwd tot een decision support tool die naast het effect op bodem-C ook het effect van bodemmaatregelen op bijvoorbeeld gewasopbrengst, bedrijfsinkomen en nutriënten kan analyseren, om zo de boer optimaal te kunnen informeren en adviseren
 - b. de monitoringsstrategie (project 1.2). De Nationale Monitoringstrategie Bodem-C heeft voor de overheid als doelstelling het ontwikkelen van een monitoringstrategie voor emissies en vastlegging van koolstof in landbouwbodems
2. Een inventarisatie van relevante databronnen voor de projecten 3.1 en 1.2, inclusief een analyse op bruikbaarheid en voorwaarden voor gebruik.
3. Het schetsen van mogelijkheden voor ontwikkeling van een data-ontsluitingssysteem voor monitoring op nationale schaal en/of gebruik in de praktijk.



Figuur 1.2 Doel van project 1.7

Om de administratieve last voor monitorings- en beslismodellen zo laag mogelijk te houden, is het uitermate belangrijk om zoveel mogelijk gebruik te maken van gegevens uit al bestaande databronnen van marktpartijen, overheden en agrarische initiatieven en deze automatisch te ontsluiten en combineren. Ook is verkend of bestaande databronnen dan kunnen worden verrijkt.

Bovendien zou het de consistentie van de informatievoorziening ten goede komen als op basis van dezelfde databronnen (gebaseerd op dezelfde gegevens) in de databehoeft van projecten 1.2

(Monitoringsstrategie) en project 3.1 (Praktijkmodel) zou kunnen worden voorzien. Deze wens is eveneens verkend.

Omdat er in dit rapport veel afkortingen voorkomen, is in bijlage 1 een overzicht van de gebruikte afkortingen opgenomen.

1.2 Werkwijze

In het project zijn vier stappen gezet, waarvan de werkwijze in de onderstaande paragrafen is weergegeven:

1. Vaststelling van de databehoeftes
2. Inventarisatie van databronnen
3. Analyse van de matching van databeschikbaarheid en -behoefte
4. Ontwerp en beoordeling van scenario's.

1.2.1 Definitie van de databehoeftes

Monitoren van bodem-C kan door periodiek (om de paar jaar) het C-gehalte in de bodem te meten om veranderingen te bepalen. Nadeel van deze methode is dat niet duidelijk is welke maatregelen geleid hebben tot verandering van het C-gehalte; aan welke knoppen is gedraaid? Meten is daarnaast een kostbaar scenario, al is er wel een nulmeting nodig om op voort te kunnen borduren. Bovendien moeten modelberekeningen ook periodiek gevalideerd worden met fysieke metingen.

Doelstelling

De databehoeften van project 1.2 Nationale Monitoringsstrategie bodem-C en project 3.1 Praktijkmodel voor bodem-C-vastlegging hebben grote overeenkomsten. In beide gevallen moet de verandering van organische C in de bodem worden vastgesteld en moeten die veranderingen zo goed mogelijk kwantitatief aan specifieke bodemaatregelen kunnen worden toegekend.

De verandering in bodem-C wordt voor beide projecten geschat met behulp van modellen; met een model kunnen de verandering van het bodem-C-gehalte en het effect van specifieke bodemaatregelen daarop worden geschat. Omdat voor beide projecten mogelijk dezelfde modellen gebruikt gaan worden, is de inventarisatie van de databehoeftes voor deze projecten samengevoegd en gebaseerd op de inputparameters die deze modellen nodig hebben.

Praktijkmodel

Op het moment van schrijven van dit rapport (maart 2020) is het onderzoek naar een geschikt praktijkmodel dat veranderingen in de C-voorraad goed simuleert, wetenschappelijk onderbouwd is en inzicht geeft in het effect van mogelijke praktijkmaatregelen nog gaande. Er zijn voor project 1.2. en 3.1 vier potentiële modellen geselecteerd om bodem-C-gehalten te schatten. Deze modellen zijn onderling systematisch vergeleken op inhoudelijke kwaliteit, maar er is nog geen kwantitatieve analyse gedaan en er moet nog getest worden met praktijkdata. Het kan zijn dat uiteindelijk meerdere modellen worden gebruikt voor het schatten van de verandering in bodem-C-gehalte. Voor het vaststellen van de databehoeftes is dit geen belemmering aangezien de modellen grotendeels dezelfde inputparameters nodig hebben. Bovendien kan de input voor de modellen enigszins worden aangepast aan de beschikbaarheid van gegevens en daarmee is er een zekere wisselwerking mogelijk tussen de inventarisatie van de databehoeftes en de inventarisatie van relevante gegevens in de databronnen.

Databehoeftes

De inputparameters voor de modellen zijn opgesplitst in de volgende gegevensgroepen:

- Bodemgegevens
- Klimaatgegevens, die rechtstreeks van het KNMI verkregen kunnen worden. Er moet dan wel een koppeling gemaakt worden met 14 KNMI-zones. Waarschijnlijk kan dat via de BRP¹ codering

¹ BRP staat voor Basisregistratie Percelen, een databron van RVO, waarin alle agrarische percelen zijn opgenomen en een code hebben.

-
- Koolstofaanvoer via mest
 - Gewasgegevens (inclusief groenbemesters en vanggewassen)
 - Irrigatiegegevens
 - Graslandbeheer
 - Overige managementmaatregelen.

Per gegevensgroep zijn de volgende vragen gesteld:

- Welke gegevens zijn er nodig? Welke gegevens zijn absoluut noodzakelijk en welke zijn gewenst?
- Wat is de gewenste eenheid van de gevraagde gegevens?
- Wat is de vereiste tijdseenheid voor het verzamelen van de gegevens (bijvoorbeeld per jaar, maand, dag, etc.)?
- Wat is het vereiste schaalniveau (bijvoorbeeld per bedrijf, perceel, op GPS-coördinaten, etc.) waarop de gegevens moeten worden verzameld?

De gegevensgroepen 'Graslandbeheer' en 'Overige managementmaatregelen' moeten in de modellen nog nader worden uitgewerkt om het effect van specifieke bodemmanagementmaatregelen op het bodem-C te kunnen schatten. Er is hier een sterke afhankelijkheid van pilots en praktijknetwerken, want sommige bodemmanagementmaatregelen zijn nog in de onderzoeksfase. In project 2.2 'Praktijknetwerken akkerbouw en veehouderij' zijn enkele kansrijke bodemmanagementmaatregelen voor veehouders en akkerbouwers benoemd (Koopmans et al., 2019)

Samen met vertegenwoordigers van Wageningen Environmental Research, het Louis Bolk Instituut (LBI) en het Centrum voor Landbouw en Milieu (CLM) is onderzocht welke aanvullende data moeten worden verzameld om het effect van dergelijke bodemmanagementmaatregelen beter te kunnen schatten. Deze extra databehoeftte is opgenomen in dit rapport, zodat hiermee bij de dataverzameling en dataontsluiting rekening kan worden gehouden.

1.2.2 Inventarisatie van relevante databronnen voor 3.1 en 1.2

In deze activiteit is met een team van onderzoekers uit de projecten 3.1, 1.2 en 1.7 allereerst een inventarisatie (longlist) gemaakt van vele mogelijke databronnen² voor het doel van monitoring en praktijkondersteuning, daarbij ondersteund met een verkenning door middel van korte gesprekken met derden (bronnenhouders) en informatie uit internetbronnen. Vervolgens is de longlist ingekort tot een shortlist van 11 partijen met een databron. Dit is gedaan op basis van een ingeschatte geschiktheid van de betreffende databron voor de projecten 1.2, 1.7, 2.2, 3.1 en 3.2 ('Incentives') in het koepelproject.

De partijen in de shortlist zijn bezocht en geïnterviewd.³ Van elk interview is een verslag gemaakt dat ter review aan de respondenten is voorgelegd. Hun opmerkingen zijn vervolgens verwerkt tot een definitief verslag. Een lijst van geïnterviewde partijen is weergegeven in bijlage 3. De informatie uit deze gesprekken is gebruikt als input voor de matching van databehoeftte en -beschikbaarheid (1.2.3) en om scenario's te ontwerpen om databehoeftte en -beschikbaarheid dichterbij elkaar te brengen (1.2.4).

1.2.3 Matching van databehoeftte en -beschikbaarheid

De matching van de onderzochte bronnen met de databehoeftte heeft plaatsgevonden op basis van de in hoofdstuk 2 beschreven databehoeftte en de verslagen van de in hoofdstuk 3 beschreven interviews met broneigenaren.

Bij de datamatching zijn de volgende kanttekeningen en aandachtspunten van toepassing:

- De projecten 3.1, 1.2 en 1.7 liepen gelijktijdig waardoor de inventarisatie van mogelijk relevante gegevens in bestaande databronnen grotendeels parallel heeft plaatsgevonden met het aanscherpen

² Dit betreft combinaties van databroneigenaren en databronnen enerzijds en direct betrokken stakeholders anderzijds.

³ In één geval is het interview telefonisch afgenomen, in een ander geval zijn twee organisaties die bezig zijn met dezelfde databron gezamenlijk uitgenodigd.

van de databehoeftes van de potentiële modellen voor de bodem-C-schatting. De databehoeftes waren daardoor niet volledig bekend ten tijde van de interviews met de data-eigenaren.

- Er zijn nog diverse bodemmanagementmaatregelen waarvan de effecten in een onderzoeksfase verkeren. De inputparameters voor de potentiële modellen zullen, afhankelijk van gebleken effecten, mogelijk moeten worden bijgesteld. Dit geldt met name voor de inputparameters in de gegevensgroepen 'Graslandbeheer' en 'Overige managementmaatregelen'.
- De input voor de modellen kan enigszins worden aangepast aan de beschikbaarheid van gegevens, ofwel het gaat hier om een iteratief proces. Het is dus van belang om zo goed mogelijk te inventariseren wat de bron vastlegt.

Gezien de benoemde knelpunten en aandachtspunten moet de matching van de databehoeftes met gegevens uit de onderzochte databronnen vooral gezien worden als een eerste (maar belangrijke) verkenning op basis waarvan scenario's voor de ontsluiting van data ten behoeve van de projecten 1.2 en 3.1 kunnen worden gedefinieerd en voor- en nadelen van deze scenario's kunnen worden afgewogen (zie hoofdstukken 5 en 6). Wanneer daadwerkelijk een keuze voor een scenario wordt gemaakt is het zaak zo snel mogelijk de data-invoer van de gekozen modellen te testen met beschikbare datasets om na te gaan of er kwalitatief goede data voor benodigde indicatoren aanwezig zijn.

Voor elk benodigd gegeven in de geselecteerde modellen, voor zover nu bekend, is per databron het volgende onderzocht:

- Is het gegeven beschikbaar?
- Per welke tijdseenheid (per 4 jaar, per jaar, per maand, per dag)?
- Op welk schaalniveau (BRP-codering, GPS-coördinaten, BRS-nummer)?⁴
- Bruikbaarheid (direct bruikbaar, met aanpassingen bruikbaar te maken, niet beschikbaar)

In een toelichting zijn extra opmerkingen, eventueel gemaakte aannames en voor de categorische data⁵ de gevonden waarden in de bron vermeld.

1.2.4 Ontwerp en evaluatie van scenario's voor data-ontsluiting

Uit de bouwstenen zoals beschreven in de drie vorige paragrafen zijn door het projectteam van Wageningen Economic Research vier scenario's afgeleid met als doel mogelijkheden voor ontwikkeling van een data-ontsluitingssysteem voor monitoring op nationale schaal en/of gebruik in de praktijk te verkennen en te evalueren. Vervolgens zijn deze scenario's in een workshop voorgelegd aan de eigenaren van databronnen. Het verslag daarvan inclusief de opbouw van de workshop is in bijlage 6 gegeven.

1.3 Leeswijzer

In de hoofdstukken 2 tot en met 4 worden de resultaten van project 1.7 toegelicht:

- Databehoeftes-inventarisatie: een beschrijving van de databehoeftes en de wijze waarop deze is bepaald (hoofdstuk 2)
- Databronneninventarisatie: een beschrijving van de selectie van databronnen en een globaal overzicht van de voor dit doel relevante gegevens in deze bronnen (hoofdstuk 3)
- Matching databehoeftes met gegevens in onderzochte bronnen: een beschrijving van de matching van databehoeftes met de beschikbare gegevens in de bronnen en een overzicht van gegevens die nog niet in die bronnen beschikbaar zijn en dus op een andere manier moeten worden verzameld (hoofdstuk 4).

Op basis van deze resultaten heeft project 1.7 een aantal scenario's gedefinieerd om invulling te geven aan de databehoeftes voor de Nationale Monitoringsstrategie en het Praktijkmodel voor bodem-C-vastlegging. Deze scenario's worden besproken in hoofdstuk 5. Het rapport eindigt met meerdere bijlagen, met toelichting op of detailinformatie over de deelonderwerpen in de hoofdtekst.

⁴ Het BRS-nummer is het Bedrijfsregistratienummer waaronder een bedrijf bij RVO bekend is.

⁵ 'Categorische data' onderscheiden zich van 'kwantitatieve data', bijvoorbeeld de eenheid van tijd waarvoor data benodigd zijn (dag, maand of jaar).

2 Databehoeftte en overige criteria

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is de databehoeftte voor zowel het Praktijkmodel als voor de Nationale monitoring systematisch in kaart gebracht. Ook is een lijst van criteria toegevoegd waarmee de beschikbare data kunnen worden beoordeeld.

2.2 Gezamenlijke databehoeftte Praktijkmodel en Nationale monitoring voor veranderingen in bodem-C

De gezamenlijke databehoeftte van 3.1 Praktijkmodel en 1.2 Nationale Monitoring is gebaseerd op de inputparameters van vier potentiële modellen voor het schatten van bodem-C (zie bijlage 2 voor detailinformatie). Op basis van de vier modellen is één set met databehoeftte vastgesteld voor alle modellen. Deze databehoeftte is weergegeven in tabel 2.2. Opmerkingen bij deze databehoeftte zijn:

- Voor categorische gegevens zoals type mest, type mesttoediening en type gewas is het van belang welke gegevens de databronnen kunnen aanleveren. Op basis van beschikbaarheid kan de input voor de modellen worden aangepast.
- Er moet duidelijk aangegeven worden of het bij opbrengsten gaat om droge stof of vers gewicht.

Voor het schatten van het effect van specifieke bodemmanagementmaatregelen op bodem-C moeten de inputparameters in de gegevensgroepen 'Graslandbeheer' en 'Overige managementmaatregelen' nog verder worden gedetailleerd. Op basis van de kansrijke bodemmanagementmaatregelen voor veehouders en akkerbouwers die benoemd zijn door project 2.2 (Koopmans et al., 2019), zijn deze extra gegevens geïdentificeerd zoals beschreven in tabel 2.1 en tabel 2.3.

Tabel 2.1 Extra gegevensbehoefte bodemmanagementmaatregelen graslandbeheer

Onderwerp	Gegevensbehoefte	Opmerking a)
Leeftijd grasland	Datum inzaai	
	Datum vernieuwing	
	Type vernieuwing (doorzaaien/herinzaaien)	
Diversiteit grasland	Aantal soorten	Nog in onderzoeksfase. Waarschijnlijk pas effect bij 15 soorten of meer.
Strokkenteelt	Toegepast (j/n)	Nog in onderzoek. Doel hiervan is graslandbehoud. Bij verzamelen gegevens goed definiëren wat definitie van strokkenteelt is.
Beweiding	Wordt perceel beweid (j/n)	Effect beweiding niet duidelijk, hier verschillen de inzichten nog.

a) De cursief gedrukte gegevens hebben betrekking op maatregelen die nog in onderzoek zijn. Deze gegevens zijn wel geïnventariseerd in de speciale bijeenkomst hierover. Het is waarschijnlijk verstandig deze gegevens wel te verzamelen, hoewel nu nog niet duidelijk is welk effect de maatregelen echt hebben.

Tabel 2.2 Overzicht gezamenlijke databehoeftes project 3.1 praktijkmodel en project 1.2 Nationale monitoringstrategie

Categorie	Inputparameter ⁶	Type (categorisch/ continu)	Minimaal vereiste tijdeenheid (jaar/maand/dag)	Minimaal vereist schaalniveau (bedrijf/gewas/perceel)
Bodemgegevens	OS-gehalte %	Continue data	Jaar	BRP-codering
	C-gehalte %	Continue data	Jaar	BRP-codering
	<i>C in litter</i>	Continue data	Jaar	BRP-codering
	N-gehalte (%)	Continue data	Jaar	BRP-codering
	Kleigehalte (%)	Continue data	Jaar	BRP-codering
	Siltgehalte (%)	Continue data	Jaar	BRP-codering
	Zandgehalte (%)	Continue data	Jaar	BRP-codering
Klimaatgegevens	<i>Gemiddelde Temperatuur (°C)</i>	Continue data	Maand	BRP-codering
	<i>Neerslag (mm/maand)</i>	Continue data	Maand	BRP-codering
	<i>Global radiation (Watt/dag of joule/cm2/dag)</i>	Continue data	Maand	BRP-codering
Koolstof aanvoer mest	Type mest	Categorische data		BRP-codering
	Type mesttoediening	Categorische data		BRP-codering
	Hoeveelheid mest (ton/ha/jaar)	Continue data	Jaar	BRP-codering
	C-gehalte mest (kg C/ton)	Continue data	Jaar	BRP-codering
	<i>N-gehalte mest (kg N/ton)</i>	Continue data	Jaar	BRP-codering
	Moment van bemesting	Continue data	Maand	BRP-codering
	Drogestofgehalte mest	Continue data	Jaar	BRP-codering
Gewasgegevens	Gewasstype	Categorische data		BRP-codering
	Moment van inzaai	Continue data	Maand	BRP-codering
	Moment van oogst	Continue data	Maand	BRP-codering
	Gewasopbrengst (kg/ha/jaar)	Continue data	Jaar	BRP-codering
	<i>Harvest index</i>	Continue data	Jaar	BRP-codering
	<i>Opbrengst gewasresten (kg/ha/jaar)</i>	Continue data	Jaar	BRP-codering
	<i>Afvoer gewasresten (kg/ha/jaar)</i>	Continue data	Jaar	BRP-codering
	Moment afvoer gewasresten	Continue data	Maand	BRP-codering
Irrigatiegegevens	Moment irrigatie	Continue data	Maand	BRP-codering
	Hoeveelheid irrigatie (mm/maand)	Continue data	Maand	BRP-codering
	<i>N-gehalte irrigatie water (mg/L)</i>	Continue data	Maand	BRP-codering
Graslandbeheer	Beweidings	Categorische data	Maand	BRP-codering
	Samenstelling grasland	Categorische data	Jaar	BRP-codering
	Maaidatum		Dag	BRP-codering
Overige management gegevens	Grondbewerking	Categorische data	Maand	BRP-codering

⁶ Cursieve input parameters hoeven niet strikt noodzakelijk te worden aangeleverd door de bronnen. De klimaatgegevens kunnen verkregen worden via het KNMI en andere parameters kunnen worden afgeleid van andere gegevens.

Tabel 2.3 Extra databehoeftes bodemmanagementmaatregelen grondbewerking

Onderwerp	Gegevensbehoefte	Opmerking a)
Grondbewerking	Type grondbewerking (NKG/ploegen/ direct inzaaien)	Duidelijk definiëren wat onder niet-kerende grondbewerking wordt verstaan.
Rijpaden	Vaste rijpaden J/N	Invloed vaste rijpaden op C-gehalte nog in onderzoeksfase. Definitie goed vastleggen.

a) De cursief gedrukte gegevens hebben betrekking op maatregelen die nog in onderzoek zijn. Deze gegevens zijn wel geïnventariseerd in de speciale meeting hierover. Het is waarschijnlijk verstandig deze gegevens wel te verzamelen, alhoewel nu nog niet duidelijk is welk effect de maatregelen echt hebben.

Bovengenoemde gegevens zijn, voor zover nu bekend, niet aanwezig in de onderzochte bronnen en moeten dus aanvullend verzameld worden. Ook moet nog worden onderzocht hoe ze verwerkt kunnen worden in de modellen.

2.3 Criteria ter beoordeling van de databronnen

Bij de inventarisatie van de databehoeftes als input voor de modellen is rekening gehouden met de geschiktheid van een databron. Deze geschiktheid is beoordeeld op basis van:

1. Soort gegevens beschikbaar

Idealiter bevatten de databronnen de gegevens die de modellen als input nodig hebben.

2. Schaal

Daarbij spelen de volgende twee vragen:

- Op welke ruimtelijke schaal zijn de data beschikbaar?
- Op welke temporele schaal zijn de data beschikbaar?

Idealiter sluit de schaal waarop de data zijn verzameld aan bij de schaal waarop het model data vraagt.

Op basis van gesprekken met stakeholders zijn verschillende aanvullende criteria gedefinieerd, om te beoordelen of de data uit een databron geschikt zijn om te gebruiken voor modellering van bodem-C voor nationale monitoring en het praktijkmodel. Deze worden hier kort beschreven:

3. Beschikbaarheid van gegevens

Hierbij is gekeken naar de volgende aspecten:

- Wie verzamelt de gegevens? Voor welke doelgroep en met welk doel?
- Wat is de dekkingsgraad van de gegevensverzameling?
- Is de deelname verplicht of vrijwillig?
- Wat is de kwaliteit van de verzamelde data?
- Wat zijn de plannen voor de komende jaren (anders gezegd: Is continuïteit van de databeschikbaarheid gegarandeerd of zal de databeschikbaarheid nog toenemen door aanvullende variabelen op te nemen, het aantal bedrijven uit te breiden, etc.)?

Idealiter zijn gegevens beschikbaar voor zowel akkerbouw als melkveehouderij, is de privacy van de deelnemers gegarandeerd en zijn de dekkingsgraad en de kwaliteit van de data hoog.

4. Representatie

Dit betreft vooral de vraag:

Hoe representatief zijn de verzamelde data voor het management van bouwland en grasland in Nederland?

Voor de nationale monitoringsstrategie is het van belang dat niet alleen het verloop van bodem-C bij boeren in kaart wordt gebracht die veel aandacht aan de bodemkwaliteit besteden, maar ook bij de rest van de boeren.

5. Uitwisseling

Vooraf op de onderdelen:

- a. Onder welke voorwaarden zijn de gegevens beschikbaar? Gelden daarbij specifieke voorwaarden ten aanzien van gebruik voor:
 - i. Praktijkmodel,
 - ii. Nationale Monitoring?
- b. Is de data-eigenaar een publieke partij, een private partij, of een publiek-private samenwerking?

Idealiter kunnen de gegevens voor zowel Praktijkmodel als Nationale Monitoring worden gebruikt en is de data-eigenaar een publieke partij of ten minste een publiek-private samenwerking. Open-source data hebben de voorkeur boven data verzameld door private partijen.

3 Databronnen

3.1 Beschrijving databronnen

In deze paragraaf worden de databronnen beschreven die als mogelijk bruikbaar worden bestempeld om modellen mee te voeden voor het berekenen van C-effecten van maatregelen. Per databron is bekeken in hoeverre wordt voldaan aan de aanvullende criteria, zoals beschreven in paragraaf 2.3. Dit staat samengevat in tabel 3.1 en wordt in de tekst toegelicht. Voor een uitgebreidere beschrijving wordt verwezen naar bijlage 5.

Datavastlegging

Op landbouwbedrijven worden steeds meer gegevens vastgelegd. Financiële data worden vastgelegd door het accountantsrapport, waarop de fiscus de belastingaanslag baseert. Data over gewasbeschermingsmiddelen, kunstmest en dierlijke mest, medicijngebruik en dergelijke worden vastgelegd ten behoeve van certificeringssystemen waaraan men moet voldoen en om verantwoording af te kunnen leggen bij controle door bijvoorbeeld de NVWA. Deze en andere data worden ook vastgelegd om de bedrijfsvoering in goede banen te leiden. Men kan uit bijvoorbeeld bedrijfsmanagementsystemen (BMS) terughalen welke behandelingen percelen, gewassen en dieren hebben gehad en daarop vervolghandelingen baseren. Ook geeft datavastlegging de mogelijkheid om berekeningen en analyses te (laten) doen, zoals saldoberekeningen en benchmarkvergelijkingen. Wat betreft teeltregistratie, boeren leggen steeds meer data vast in boordcomputers op trekkers, maaidorsers, etc., die dan dikwijls in een bedrijfsmanagementsysteem worden opgenomen en van daaruit doorgesluisd kunnen worden naar systemen als TeeltCentraal en Kringloopwijzer.

Toelichting per bron in tabel 3.1

In tabel 3.1 staan per databron de databroneigenaar, de registratie-eenheid en de doelgroep benoemd, het niveau waarop geregistreerd wordt en de registratie-eenheid. Dit wordt bij voorkeur op perceelsniveau gedaan, omdat er grote verschillen in karakteristieken kunnen bestaan tussen de percelen op een bedrijf en elk perceel kan verschillen in gebruik (geteeld gewas) en toegepaste managementmaatregelen. Veel data worden verzameld op perceelsniveau, zoals in BRP/Landbouwtelling, waarbij de boer voor de percelen op zijn bedrijf intekent welk gewas er wordt geteeld en welke delen daarvan (eventueel) gebruikt gaan worden om aan de vergroeningseisen vanuit het GLB te voldoen. Data in het Bedrijveninformatienet en LMM worden via protocollen verzameld en toegerekend naar gewassen. De koppeling met percelen wordt daarbij niet altijd gemaakt, zodat bij gebruik van die data nog een vertaalslag naar percelen nodig zal zijn.

Bij de doelgroep gaat het in dit verband alleen om de vraag welke van de twee sectoren in deze studie, akkerbouw en (melk)veehouderij, worden afgedekt met de betreffende databron.

De databronnen verschillen sterk in dekking

TeeltCentraal en de Kringloopwijzer dekken een groot deel van de akkerbouwpercelen en de melkveebedrijven af, terwijl andere bronnen gegevens van een veel kleinere groep verzamelen, die bestaat uit voorlopers (zoals bij Akkerweb) of representatief is voor een grote groep (zoals bij het Bedrijveninformatienet). De meeste databronnen hebben een hoge representatie, hetzij doordat een groot deel van de akkerbouwers (TeeltCentraal) of melkveehouders (KLW) of beide (Eurofins, GDI) eraan meedoet of mee moet doen, hetzij doordat er een gestratificeerde steekproef is (Bedrijveninformatienet, LMM), die op verantwoorde wijze doorgetrokken mag worden naar de hele sector (Bedrijveninformatienet en LMM zijn representatief voor bedrijven met een omvang groter dan de ondergrens met een omzet van € 25.000 Standaardopbrengst (SO) per jaar).

De bronnen verschillen daarnaast in datakwaliteit

Er is in Nederland een robuuste dataset wat betreft grondgebruik, door de verplichte deelname van alle boeren met registratie bij de Kamer van Koophandel (KvK). Dit betreft alle bedrijven met een

omvang groter dan hobbyniveau⁷ aan de Gecombineerde Data Inwinning (GDI) volgens eenduidige protocollen. Die data zijn openbaar en worden behalve bij TeeltCentraal en Kringloopwijzer ook in Akkerwijzer, AgroDataCube en Boer&Bunder hergebruikt c.q. gepresenteerd.

Een ander deel van de data wordt door de boeren zelf aangeleverd, en de kwaliteit van die procedure is niet voor alle variabelen voldoende geborgd. Dit betreft onder andere de zogenoemde bodemmanagementmaatregelen, zoals hoeveelheid toegepaste dierlijke mest inclusief gehalten, of toegepaste grondbewerking. Deze (private) data zijn ofwel niet bekend ofwel niet in alle gevallen correct (anders gezegd: niet objectief getoetst op correcte weergave van de werkelijkheid), terwijl ze wel een groot effect kunnen hebben op de (netto) koolstofopslag in de bodem.

Toegankelijkheid van data

Wel is er een ontwikkeling dat steeds meer data in systemen zoals TeeltCentraal en KringloopWijzer via een machtiging uit andere databronnen geautomatiseerd kunnen worden overgenomen. Dat betreft onder andere data van voer- en kunstmestleveranciers, RVO (dier-, perceels- en vdm (vervoersbewijzen dierlijke mest)-data), Eurofins en andere labs (bodemgehalten) en zuivelverwerkers. Eurofinsdata (en soortgelijke data) blijken echter (nog) niet altijd standaard in de database opvraagbaar, zodat er op sommige bedrijven een extra slag gemaakt moet worden om deze uit 'Mijn Eurofins' (en vergelijkbare domeinen) op te halen.

De werkwijze van data-invoer via machtigingen heeft als voordeel de verlaging van administratieve lastendruk, omdat gegevens niet overgetypt hoeven te worden in een database; hiermee worden ook fouten voorkomen. Daarnaast is het een voordeel dat goed gecontroleerde data worden gebruikt: gegevens van bedrijven door de accountant en eventueel ook door de Belastingdienst; gegevens van RVO door steekproefsgewijze controleprotocollen inclusief gebruik van satellietdata. Bij het geautomatiseerd delen van gegevens is het waarborgen van de privacy van ondernemers een belangrijk aandachtspunt. Hier wordt in 3.2 verder op ingegaan.

3.2 Voorwaarden met betrekking tot het gebruik van databronnen

De beschreven databronnen bevatten data die betrekking hebben op de karakteristieken en bedrijfsvoering van agrarische bedrijven en voor een deel op individuele percelen. Een deel van de verzamelde informatie komt in openbare bronnen zoals BRP/Landbouwtelling terecht en is voor ieder toegankelijk. Een ander deel, zoals managementdata, is niet openbaar. Voor het gebruik van niet-openbare data en voor de combinatie van dergelijke data met andere data is toestemming (voor data uit eigen administratie) en/of machtiging (als data uit andere databronnen gehaald moeten worden) van de boer nodig. De gekozen randvoorwaarde vanuit dit onderzoek is dat boeren eigenaar zijn van dergelijke data en zelf beslissen met wie ze die willen delen. De resultaten van analyses en rapportages mogen ook niet herleidbaar zijn tot individuele percelen of bedrijven.

Boeren en monitordata

Het registeren van data ten behoeve van monitoring ligt bij veel boeren gevoelig. Bij hen leeft soms de angst dat door de bovengemiddelde resultaten van boeren met mogelijkheden om meer voor de bodem te doen dan anderen in de sector de lat in het overheidsbeleid zodanig hoog komt te liggen dat de rest van de boeren niet, of heel moeilijk aan de doelstellingen zal kunnen voldoen. Dit maakt hen huiverig voor het beschikbaar stellen van data voor dit soort doeleinden. Er is ook angst bij boeren om in het hele woud van maatregelen per ongeluk net aan één regel niet te voldoen en daardoor grote problemen te krijgen. Als de overheid dus 'boerendata' wil (laten) gebruiken voor analyse en presentatie van meetgegevens en/of modelberekeningen, dan zal er goed met de boeren gecommuniceerd moeten worden over het 'waarom' van de monitoring (de boeren moeten 'meegenomen' worden in het proces) en er zullen garanties gegeven moeten worden dat de data niet oneigenlijk worden gebruikt.

⁷ Dat wil zeggen alle agrarische bedrijven met een omzet (uitgedrukt in Standaardopbrengst (SO)) van minimaal € 3.000 per jaar.

Tabel 3.1 Overzicht van verschillende databronnen en in hoeverre ze voldoen aan vooraf gestelde criteria

Bron		Beschikbaarheid gegevens				Representatie	Uitwisseling			
Naam	Eigenaar	Registratie-eenheid	Doelgroep	Dekking	Status	Data-kwaliteit	Representatie	Primair/ secundaire data?	Publiek/ privaat	Privacy
TeeltCentraal	30 afnemers uit akkerbouw	Perceel, bedrijf	Akkerbouw	80-90% van akkerbouw-areaal	Verplicht (suikerbietentelers), vrijwillig (overige teelten)	Incomplete dataset	Hoog (akkerbouw)	Primair	Privaat	Toestemming ondernemer nodig voor delen data
Kringloopwijzer	ZuivelNL	Bedrijf	Melkveehouderij	16.000 melkveehouders, 97%	Verplicht (veehouders aangesloten bij zuivelverwerkers m.u.v. Eco-Holland)	Incorrecte data komen voor	Hoog (melkveehouderij)	Primair & secundair (koppeling met data van Eurofins & RVO)	Publiek-privaat	Toestemming ondernemer nodig voor delen data & koppeling met andere databronnen
Verschillende databronnen verzameld in AgroDataCube	WE nR	Locatie	Akkerbouw, veehouderij	Landelijk	n.v.t.	Goed	n.v.t. (qua bedrijven & sectoren), hoog (qua ruimtelijke spreiding)	AgroDataCube: secundair, Overige bronnen: primair	Publiek	Open bronnen
Basisregistratie Percelen (BRP)		Perceel	Akkerbouw, veehouderij		Verplicht voor alle boeren met KvK-nummer	Goed	Hoog			Open bronnen
Basisregistratie Ondergrond (BRO)		Perceel	Akkerbouw, veehouderij		Niet verplicht	Goed	Tamelijk hoog			Open bronnen
KNMI		Regio	n.v.t.		N.v.t.	Goed	Hoog			Open bronnen
Agrarisch areaal Nederland (AAN)		Perceel	Akkerbouw, veehouderij		Volgt uit deelname GDI	Goed	Hoog			Open bronnen
Landgebruik Nederland (LGN.nl)		Perceel	Akkerbouw, veehouderij			Goed	Hoog			Open bronnen
Akkerweb	WUR & Agrifirm	Perceel, bedrijf	akkerbouw	4.500 gebruikers	Vrijwillig	Goed	Matig, m.n. voorlopers	Primair en secundair	Privaat	Combinatie met openbare bronnen; voor data van ondernemers toestemming nodig

Bron		Beschikbaarheid gegevens				Representatie	Uitwisseling			
Naam	Eigenaar	Registratie-eenheid	Doelgroep	Dekking	Status	Data-kwaliteit	Representatie	Primaire/ secundaire data?	Publiek/ privaat	Privacy
Boer&Bunder	Dacom	Perceel	Akkerbouw, veehouderij		Volgt uit BRP	Goed	Hoog	Secundair	Privaat	Open bronnen
Bedrijven-informatienet	Wageningen Economic Research	Bedrijf, gewas	Akkerbouw, veehouderij	1.500 land- en tuinbouwbedrijven	Vrijwillig	Goed	Hoog (85% van bedrijven uit landbouwtelling, 99% van agrarische productie)	Primair (monster-uitslagen: secundair)	Publiek op sectorniveau	Data worden verzameld voor onderzoek, voorwaarden voor delen vastgelegd door CEI
Landelijk Meetnet Effecten Mestwetgeving	RIVM	Grond- of drainwater, bodemvocht (locatie)	Akkerbouw, veehouderij	Bedrijven uit het Bedrijveninformatienet, aangevuld met extra bedrijven	Vrijwillig	Goed	Hoog	Primair	Publiek op sectorniveau	Data worden verzameld voor onderzoek, voorwaarden voor delen vastgelegd door CEI
Eurofins-database	Eurofins	Bodemmonster (locatie/ perceel)	Akkerbouw, veehouderij	100.000 monsters/ jaar	Verplicht & vrijwillig	Goed	Bodemmonsters van 80% van de percelen; 90% van de bedrijven (laatste vier jaar)	Primair	Privaat	Eurofins bereid tot delen data; toestemming ondernemer nodig voor delen data
Combinatie van bronnen	RVO	Perceel, bedrijf	Akkerbouw, veehouderij	Alle bedrijven	(Indirect) verplicht	Goed	Hoog	Primair (monster-uitslagen: secundair)	Publiek	Toestemming ondernemer nodig voor delen data
CBS-Landbouwtelling	CBS	Bedrijf	Akkerbouw, veehouderij	Alle bedrijven >€ 5.000 Standaardopbrengst	Verplicht	Goed, deel percelen niet door gebruiker ingevuld	Hoog (m.u.v. hele kleine bedrijven)	Primair	Publiek	Toestemming ondernemer nodig voor delen data

Uniformiteit model en beoogd doel

Het meest eenvoudige zou zijn om met één model dezelfde data door te rekenen voor zowel de monitoring richting LNV als de advisering van boeren (eventueel een beslissingsondersteunend model (DSS)). Dezelfde privacyoverwegingen zijn dan van toepassing, al ligt de gevoeligheid wel verschillend: toepassing in een praktijkmodel geeft de boer inzicht in de maatregelen die hij kan nemen en de effecten daarvan op de bodem-C-voorraad; monitoring zou in principe beleidsmakers kunnen aanzetten tot verplichte maatregelen voor boeren. Het is evenwel de vraag of één model beide doelen kan dienen. Boeren hebben adviezen nodig op perceelsniveau, terwijl het voor de monitoring denkbaar is dat op een hoger aggregatieniveau gemodelleerd wordt.

3.3 Conclusie

Op basis van de analyse van de databronnen aan de hand van de beschreven criteria concluderen we dat er verschillende bronnen zijn die potentieel bruikbaar zijn om modellen waarmee bodem-C gesimuleerd wordt, te voeden. In de Kringloopwijzer en TeeltCentraal verzamelen afnemers en verwerkers een groot aantal gegevens van een grote groep melkveehouders en akkerbouwers. In de Landbouwtelling doet de overheid dat. Het Bedrijveninformatienet verzamelt gegevens van een relatief kleine (1.500 land- en tuinbouwbedrijven) maar representatieve steekproef. In hoofdstuk 4 wordt geïnterviewd in hoeverre deze databronnen de inputgegevens bevatten die nodig zijn in modellen om bodem-C te simuleren.

Akkerweb bevat vooralsnog gegevens van een relatief kleine groep voorlopers in de akkerbouw, en wordt daarom verder buiten beschouwing gelaten.

AgroDataCube is een verzameling van databases met openbare geodata. Deels worden deze gegevens ook in andere systemen gebruikt, zoals in Boer&Bunder. In deze databases worden geen gegevens over bodemmanagementmaatregelen verzameld; daarom zijn ze minder geschikt om op zichzelf te dienen als invoer voor een model dat koolstofopslag op perceelsniveau simuleert. Echter, Wageningen Environmental Research is wel bezig om bodemmanagementmaatregelen uit satellietdata af te leiden, zodat de benodigde data toch kunnen worden verzameld. Dit is een interessante alternatieve strategie die verder beschouwd zal worden in project 1.2 'Monitoringsstrategie'.

4 Matching databehoeftte met onderzochte bronnen

4.1 Resultaten van de matching

De resultaten van de matching per bron zijn opgenomen in bijlage 2. De samenvatting van de matching van databehoeftte met de databronnen is weergegeven in tabel 4.1. De databehoeftte is omschreven als de benodigde inputparameters voor de potentiële modellen voor de schatting van bodem-C. Optionele parameters zijn daarbij cursief gedrukt.

Uit de samenvatting van de matching (tabel 4.1) blijkt dat verschillende bronnen gecombineerd moeten worden om aan de databehoeftte van de modellen te voldoen. Een groot deel van de benodigde gegevens wordt al door verschillende actoren verzameld. Sommige gegevens die nodig zijn om bodem-C te simuleren, worden op dit moment nog niet verzameld.

Belangrijkste beschikbare gegevens in de onderzochte databronnen:⁸

Bodemgegevens:

- OS-gehalte: niet in de Kringloopwijzer⁹
- N-gehalte
- Klei-, silt- en zandgehalte

Koolstofaanvoer via mest:

- Type mest
- Type mesttoediening
- Hoeveelheid mest
- N-gehalte van mest
- Moment van bemesting
- Drogestofgehalte mest

Gewas gegevens

- Gewas type
- Moment van inzaai en oogst: alleen in TeeltCentraal
- Gewasopbrengst: vaak schatting

Irrigatiegegevens:

- Moment en hoeveelheid irrigatie: alleen in TeeltCentraal

Belangrijkste ontbrekende gegevens in de onderzochte databronnen:

Bodemgegevens:

- C-gehalte: alleen bij Eurofins, maar de vraag is of dit per perceel en per jaar beschikbaar te maken is.
- C-gehalte van mest

Gewasgegevens:

- Afvoer gewasresten
- Moment van afvoer gewasresten
- Graslandbeheer:
 - Maaidatum
 - Datum inzaai
 - Datum vernieuwing
- Type vernieuwing (doorzaaien/herinzaaien)
- *Aantal soorten: het effect hiervan is nog in onderzoek*
- *Strokteelt toegepast J/N: het effect hiervan is nog in onderzoek*

⁸ Zoals opgemerkt in paragraaf 3.3.1 was de databehoeftte ten tijde van de interviews met de broneigenaren op hoofdlijnen bekend. In een mogelijk vervolgt raject kan worden geverifieerd of de verder uitgewerkte databehoeftte inderdaad kan worden ingevuld op basis van de geïnventariseerde databronnen.

⁹ Eventueel beschikbaar te maken via Eurofinsdata.

-
- *Wordt perceel beweide J/N: inzichten over effect hiervan verschillen nog*

Grondbewerking:

- Type grondbewerking (NKG/ploegen/direct inzaaien): Er moet duidelijk gedefinieerd worden wat onder niet kerende grondbewerking (NKG) wordt verstaan.¹⁰
- *Vaste rijpaden J/N: De invloed van vaste rijpaden op het C-gehalte van de bodem is nog in onderzoek.*

Optionele inputparameters voor de modellen zijn in bovenstaand overzicht niet meegenomen, maar de extra geïnventariseerde behoefte met betrekking tot graslandbeheer en grondbewerking wel. Deze laatste databehoeft is cursief gedrukt omdat de effecten van betreffende maatregel nog in onderzoek zijn.

Aandachtspunten voor datagebruik

Met een combinatie van KLW, TeeltCentraal en Eurofins wordt een groot gedeelte van de databehoeft gedekt. Ook de combinatie van het Bedrijveninformatienet en LMM biedt mogelijkheden, omdat het Informatienet een representatieve steekproef is voor met name de akkerbouw en de melkveehouderij en de combinatie met Eurofinsdata of andere bodemdata modelberekeningen op perceelsniveau mogelijk maakt. Via Akkerweb zou die verzameling mogelijk wel plaats kunnen vinden. Uitbreiding van de GDI is ook een optie, wat administratieve nadelen heeft (zie ook hoofdstuk 5).

Verder zien we bij de verschillende databronnen de volgende aandachtspunten:

- KLW-gegevens zijn momenteel niet beschikbaar op perceelsniveau. Dit is wel noodzakelijk om te voorzien in de databehoeft
- In KLW wordt niet vastgelegd wat er met gewasresten gebeurt en is niet bekend hoelang gewassen staan (oogst- en zaaimoment)
- In KLW zijn geen koolstof-/organischestofgegevens van de bodem bekend. Misschien kunnen deze gegevens met Eurofinsgegevens verrijkt worden?
- KLW bevat geen irrigatiegegevens
- Bij TeeltCentraal ontbreekt nog inzicht in detailgegevens, bijvoorbeeld welke waarden worden er precies vastgelegd over bewerking en gewas?
- Gewasopbrengst in TeeltCentraal is vaak een schatting, is dat voldoende voor deze databehoeft?
- In TeeltCentraal worden geen C-gegevens vastgelegd. Misschien kunnen deze gegevens met Eurofinsgegevens verrijkt worden?
- De gegevens in KLW en TeeltCentraal zijn niet vastgelegd met als doel het monitoren van bodem-C-gehalte. Hoe bruikbaar zijn de vastgelegde gegevens voor dit doeleinde?
- In het vervolgtraject moet nog worden uitgezocht in welke mate in het Bedrijveninformatienet/LMM, Eurofinsgegevens over met name het organischestofgehalte toegekend kunnen worden aan de percelen op het bedrijf. Daarnaast is een aandachtspunt of de representativiteit van het Bedrijveninformatienet voor inkomensvorming ook van toepassing is voor bodemkoolstofmaatregelen.

Door de hierboven genoemde punten zal in een mogelijk vervolgtraject een detailcontrole kunnen plaatsvinden of de aangescherpte databehoeft inderdaad kan worden ingevuld op basis van de databronnen.

Een opmerking over organischestofgehaltes moet in dit verband ook gemaakt worden. Er zijn vier verschillende methoden mogelijk voor deze bepaling en resultaten van verschillende methoden kunnen dus niet zomaar vergeleken worden. Dit is een aandachtspunt voor project 1.3 ('Verandering C-voorraad').

In hoofdstuk 5 worden scenario's besproken om in de gewenste databehoeft te voorzien en wordt nader ingegaan op de overige criteria (zie ook paragrafen 3.1.3 en 3.3.3) waarop het mogelijk gebruik van de databronnen dient te worden beoordeeld.

¹⁰ Valt spitten bijvoorbeeld onder NKG?

Tabel 4.1 Overzicht databehoeftes en databeschikbaarheid

Categorie	Model gegevensbehoefte			Beschikbaarheid gegeven per gegevensbron					Samenvatting beschikbaarheid
	Inputparameter ¹¹	Kringloop-wijzer (KLW)	TeeltCentraal	AgroDataCube	Pdok (via Akkerweb)	Eurofins	Bedrijveninformatienet en LMM	GDI (RVO)	
Bodemgegevens	OS-gehalte %	-	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Ja
	C-gehalte %	-	-	-	-	Ja	-	-	Ja
	C in litter	-	-	-	-	-	-	-	-
	N-gehalte (%)	Met aanpassing	Met aanpassing	-	-	Ja	Ja	-	Ja
	Kleigehalte (%)	Met aanpassing	-	Ja	-	Ja	Met aanpassing	Met aanpassing	Ja
	Siltgehalte (%)	-	-	Ja	-	Ja	Met aanpassing	Met aanpassing	Ja
	Zandgehalte (%)	Met aanpassing	-	Ja	-	Ja	Met aanpassing	Met aanpassing	Ja
Klimaatgegevens	Gemiddelde Temperatuur (oC)	-	-	Ja	-	-	-	-	Ja
	Neerslag (mm/maand)	-	-	Ja	-	-	-	-	Ja
	Global radiation (Watt/dag of joule/cm ² /dag)	-	-	-	-	-	-	-	-
Koolstofaanvoer mest	Type mest	Met aanpassing	Ja	-	-	-	Ja	-	Ja
	Type mest toediening	Met aanpassing	Ja	-	-	-	Met aanpassing	-	Ja
	Hoeveelheid mest (ton/ha/jaar)	Met aanpassing	Ja	-	-	-	Ja	-	Ja
	C-gehalte mest (kg C/ton)	-	-	-	-	-	-	-	-
	N-gehalte mest (kg N/ton)	Met aanpassing	Ja	-	-	-	Ja	-	Ja
	Moment van bemesting	-	Ja	-	-	-	Ja	-	Ja
	Drogestofgehalte mest	Met aanpassing	Ja	-	-	-	-	-	Ja
Gewasgegevens	Gewasstype	Met aanpassing	Ja	Ja	Ja	-	Ja	Ja	Ja
	Moment van oogst	-	Ja	-	-	-	-	-	Ja
	Moment van inzaai	-	Ja	-	-	-	-	-	Ja
	Gewasopbrengst (kg/ha/jaar)	Met aanpassing	Met aanpassing	-	-	-	Ja	-	Ja
	Harvest index	-	-	-	-	-	-	-	-
	Opbrengst gewasresten	-	-	-	-	-	-	-	-
	Afvoer gewasresten (kg/ha/jaar)	-	-	-	-	-	-	-	-
	Moment afvoer gewasresten	-	-	-	-	-	-	-	-
Irrigatiegegevens	Moment irrigatie	-	Ja	-	-	-	-	-	Ja
	Hoeveelheid irrigatie (mm/maand)	-	Ja	-	-	-	-	-	Ja
	N-gehalte irrigatie water (mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-
Graslandbeheer	Maaidatum	-	-	-	-	-	-	-	-
	Datum inzaai	-	-	-	-	-	-	-	-
	Datum vernieuwing	-	-	-	-	-	-	-	-
	Type vernieuwing (door-/herinzaai)	-	-	-	-	-	-	-	-
	Soortensamenstelling grasland	Met aanpassing	-	-	-	-	-	-	Met aanpassing
	Toepassing strokenteelt (J/N)	-	-	-	-	-	-	-	-
	Beweiding (J/N)	Met aanpassing	-	-	-	-	-	-	Met aanpassing
Overige managementgegevens	Grondbewerking	Met aanpassing	Met aanpassing	-	-	-	-	Met aanpassing	

¹¹ Cursieve inputparameters hoeven niet strikt noodzakelijk te worden aangeleverd door de bronnen. De klimaatgegevens kunnen verkregen worden via het KNMI en andere parameters kunnen worden afgeleid van andere gegevens of worden geschat op basis van literatuurgegevens.

4.2 Vervolgstappen

Deze aanpak levert een eerste belangrijke verkenning¹² over de bruikbaarheid van de bronnen op en kan de grondslag vormen voor een onderbouwde keuze voor een scenario voor het beschikbaar maken van de benodigde gegevens voor de beoogde doelen (zie hoofdstuk 5). In een vervolgtraject moet dan nog wel op detailniveau geverifieerd worden of de behoefte inderdaad gedekt wordt door de databronnen. Ook de overige criteria voor het beoordelen van databronnen moeten nog nader worden uitgewerkt.

Globaal overzicht van de benodigde vervolgstappen:

- Verificatie of uitgewerkte databehoeftes op detailniveau gedekt wordt door de databronnen: zijn de gegevens echt beschikbaar? En zijn ze beschikbaar op de juiste ruimtelijke en temporele schaal?
- Verificatie van de dekingsgraad en de kwaliteit van de databronnen: zijn deze voor zowel het Praktijkmodel als de Nationale monitoring voldoende?
- Verificatie van de representativiteit van de databronnen (in het geval met een steekproef wordt gewerkt; de databron moet een goed beeld geven van de gehele populatie): het is bijvoorbeeld van belang dat niet alleen het verloop van bodem-C van de voorlopers in kaart wordt gebracht maar ook van het peloton.
- Verificatie van de levering van gegevens: onder welke voorwaarden kunnen de databronnen gegevens leveren voor zowel Praktijkmodel als Nationale monitoring?
- Opstellen van een strategie om aanvullende gegevens te verzamelen (met name C-gehalte van bodem en mest en gegevens over gewasresten, graslandbeheer en grondbewerking);
- Vaststellen benodigde capaciteit en middelen:
 - Wat is er nodig om de data uit de databronnen geschikt te maken voor input in het model?
 - Wat is de aanvullende inspanning die nodig is om de data te verzamelen?
 - Van wie wordt die inspanning verwacht?
- Testen met beschikbare datasets om na te gaan of de benodigde indicatoren inderdaad aanwezig zijn en van voldoende kwaliteit.
- Uit de interviews met de broneigenaren blijkt dat er ook governanceaspecten zijn waaraan aandacht besteed moet worden (3.2), zoals het werken aan vertrouwen van de boeren op het gebied van eigenaarschap en privacy van data.

4.3 Conclusie

Een groot deel van de data die nodig zijn als inputgegevens voor modellen die bodem-C simuleren, wordt al verzameld. Echter, er is niet één bron waarin alle data verzameld worden; bronnen zullen gecombineerd moeten worden. Twee veelbelovende opties zijn: 1) een combinatie van TeeltCentraal, de KringloopWijzer en Eurofinsdata; en 2) een combinatie van het Bedrijveninformatienetwerk en het Landelijke Meetnet Effecten Mestbeleid.

Een deel van de benodigde data wordt nog niet verzameld, en zal aanvullend verzameld moeten worden. Het gaat om het koolstofgehalte van bodem en mest en informatie over gewasresten, graslandbeheer en grondbewerking.

Er zijn vervolgstappen nodig om te verifiëren of de data in de databronnen echt gebruikt kan worden in de praktijk- en monitoringsmodellen en welke aanpassingen en inspanningen nodig zijn om de gegevens daadwerkelijk te kunnen gebruiken.

¹² Zoals eerder opgemerkt was ten tijde van de interviews van de databron eigenaren de globale databehoeftes beschikbaar door het parallel lopen van projecten en onderzoek. Hierdoor zijn niet altijd alle relevante (detail) gegevens van de bronnen uitgevraagd en hebben soms aannames plaatsgevonden om iets te kunnen zeggen over de matching met de databehoeftes (zie ook de kolom toelichting bij de bronmatching in bijlage 4).

5 Scenario's

5.1 Inleiding: vier scenario's

We gaan er in dit deelonderzoek van uit dat voor de monitoring van vastlegging van bodem-C en voor het bepalen van de effecten van maatregelen op bodem-C op een individueel bedrijfsniveau gebruik wordt gemaakt van een model. Dit model heeft inputgegevens nodig, bijvoorbeeld uitslagen van bodemmetingen en informatie over landgebruik en gewassen. In hoofdstuk 3 is beschreven welke databronnen beschikbaar zijn en in hoeverre ze aan criteria voldoen op het gebied van registratie-eenheid, dekking, representativiteit, datakwaliteit en privacy. In hoofdstuk 4 is gekeken in hoeverre de inputgegevens die nodig zijn in de modellen, verzameld zijn in de databronnen.

Er komen verschillende mogelijkheden naar voren om aan de databehoeftes van de modellen te voldoen. Deze mogelijkheden worden in dit hoofdstuk verder uitgewerkt in vier scenario's:

1. Landsdekkende informatie via KLW (melkvee) en TeeltCentraal (of vergelijkbaar systeem)¹³ (akkerbouw): het gebruik van sectordata aangevuld met gegevens van bodemonderzoek, RVO en toeleveranciers om modelberekeningen mee te doen
2. Landsdekkende informatie via regionale schattingen: het gebruik van datasystemen zoals in scenario 1 maar met schattingen per bodem-gewastype op basis van vrijwillige deelname
3. Landsdekkende vastlegging van genomen maatregelen via RVO/GDI: uitbreiding van de Landbouwtelling met voor het bodemklimaat effect essentiële informatie
4. Representatieve steekproef (Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research): uitbreiding van de vastlegging van informatie op een representatieve steekproef van bedrijven. Dit is op het Informatienet ook toegepast bij het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM).

Scenario's 1, 3 en 4 komen voort uit de analyse van het projectteam en zijn zowel geschikt voor het monitoren van bodem-C op nationale schaal als voor het simuleren van de effecten van maatregelen op bedrijfsniveau. Scenario 2 komt voort uit interviews met databronhouders en is alleen geschikt voor het monitoren van bodem-C op nationale schaal. Het ligt nog niet vast of de overheid individuele of geaggregeerde data zal gebruiken. De scenario's die nu geschetst zijn, verschillen daarin.

Deze vier scenario's zijn getoetst in een workshop op 26 februari jl. met vertegenwoordigers van de data-eigenaren (bijlage 6). Ze zijn op flappen samengevat met daarbij per scenario een invulflap met als categorieën 'sterktes/voordelen', 'zwaktes/nadelen', 'kansen' en 'aandachtspunten'. Dat invullen is met geeltjes tot stand gekomen en samengebracht in onderstaande overzichten. Na het bespreken hiervan gaven ze hun voorkeur aan middels het toekennen van 15 groene stickertjes aan de scenario's. De beoordelingen van de scenario's passeren hieronder de revue.

5.2 Resultaten: beoordeling van de scenario's

Scenario 3 bleek het populairst onder de aanwezigen en kreeg 43 stemmen, gevolgd door scenario 1 met 30 stemmen. Scenario 4 kreeg 23 stemmen. Scenario 2 was het minst populair onder de stakeholders en kreeg 17 stemmen.

We lichten specifieke verschillen en voor- en nadelen van de verschillende scenario's toe. De criteria en beoordeling van de scenario's door de stakeholders en het projectteam zijn samengevat in tabel 5.1. De SWOT-analyses zoals geformuleerd tijdens de workshop zijn te vinden in bijlage 6.

¹³ TeeltCentraal is een merk van Agrovision. Een soortgelijk alternatief van Dacom behoort ook tot de mogelijkheden.

5.2.1 Scenario 1: landsdekkende informatie via KLW en TeeltCentraal of een vergelijkbaar systeem

De stakeholders zagen de bekendheid van deze systemen bij ondernemers, de betrokkenheid van de agribusiness en het gebruik van praktijkdata als voordelen van dit scenario. Bovendien doet het merendeel (97%) van de melkveebedrijven mee en zijn op zijn minst alle suikerbietenpercelen opgenomen, omdat alle suikerbietentelers verplicht zijn om Unitip in te vullen (de Suiker Unie-versie van TeeltCentraal). De mogelijkheid om de gegevens terug te koppelen naar de teler en te vertalen naar managementmaatregelen werden als belangrijke kansen gezien.

Echter, er waren bezwaren met betrekking tot het doel van het systeem en de partijen die de data verzamelen. Beide systemen zijn niet ontworpen voor gebruik door de overheid voor een monitoringsdoel. Men vreesde dat dit zou leiden tot weerstand bij de ondernemers, die argwanend tegenover de overheid staan en mogelijk de data op een andere, sociaal wenselijke, manier in kunnen gaan vullen in de tools. Beide systemen zijn ontwikkeld door sectorpartijen: bij KLW is NZO de opdrachtgever, maar bij TeeltCentraal is er een consortium met gedeelde verantwoordelijkheden en dat doet af aan de daadkracht van het systeem. Er is wel een eenduidige relatie tussen bijvoorbeeld Suiker Unie en Unitip, maar de managementstructuur voor het 'koepelproject' TeeltCentraal is onduidelijk.

5.2.2 Scenario 2: landsdekkende informatie via regionale schattingen

In dit scenario wordt informatie over bodem-C-opslag gegenereerd via informatie over specifieke bodem-gewascombinaties, gebaseerd op data van een groep vrijwillige deelnemers. Dit werd door de workshopdeelnemers zowel gezien als de kracht als de zwakte van dit systeem. Men verwachtte dat vrijwillige deelnemers persoonlijk betrokken zullen zijn en data van goede kwaliteit zullen aanleveren. Deze voorlopers kunnen aan de rest van de sector laten zien wat mogelijk is. Tegelijkertijd werd representativiteit als belangrijk knelpunt gezien, omdat men verwacht dat alleen de voorlopers mee zullen doen in een vrijwillig systeem.

Ook het verzamelen van bodem-gewasspecifieke data kon rekenen op zowel enthousiasme als scepsis. Enerzijds werd opgemerkt dat men met een regionale aanpak aan kan sluiten bij het agro-ecologische potentieel van een gebied. Anderzijds kunnen bodem-gewascombinaties in verschillende regio's sterk verschillen (bijvoorbeeld dekzand in Drenthe en Noord-Brabant). Men vroeg zich af of een betrouwbaar model kan worden ontwikkeld voor vertaling naar een landelijk beeld?

In dit scenario is het niet mogelijk informatie te krijgen over bodem-C-management op individuele bedrijven of hen daarvoor te belonen.

5.2.3 Scenario 3: landsdekkende vastlegging van genomen maatregelen via RVO/GDI

In dit scenario wordt de Landbouwtelling aangevuld met extra vragen, gecombineerd met informatie van RVO. Een groot voordeel van dit scenario is dat de dekking hoog is: alle bedrijven met een omvang boven het hobbyniveau zijn verplicht de GDI in te (laten) vullen op perceelsniveau. Bovendien is de governance helder: de overheid verzamelt deze data en gebruikt die voor beleids- en monitoringsdoeleinden.

Het verhogen van de administratieve last van de Landbouwtelling werd als belangrijkste bezwaar naar voren gebracht. Daarnaast bevat de Landbouwtelling vrij weinig bodemdata en andere data die als input voor de modellen gebruikt kunnen worden. Deels kan dit ondervangen worden door data uit andere databases te gebruiken, zoals de BRO of data van Eurofins maar deels zouden extra data bij de ondernemers opgehaald moeten worden. Dit zou dus inderdaad bijdragen aan het verhogen van de administratieve last van de telling.¹⁴

¹⁴ Een mogelijkheid is om (een deel van) die extra data te verzamelen via satellietbeelden, zoals aangegeven in paragraaf 3.1 (en in bijlage 4).

Een lastig punt bij dit scenario is dat veel percelen in de GDI niet door de officiële eigenaar/gebruiker worden gebruikt maar door collega's die met losse pacht werken. Veel bedrijven hebben meer grond in gebruik dan ze in GDI hebben opgegeven. Ze huren dan tijdelijk land van een andere boer, bijvoorbeeld een stopper die nog land heeft. Die stopper geeft dan, bijvoorbeeld om fiscale redenen, zijn grond nog op bij RVO, maar voert de bewerkingen niet zelf uit. Het is daardoor de vraag of de officiële invuller wel altijd de juiste data bij de hand heeft en in het systeem inbrengt.

5.2.4 Scenario 4: representatieve steekproef (Bedrijveninformatienet)

In scenario 4 worden de bedrijven uit het Bedrijveninformatienet gebruikt om aanvullende data te verzamelen voor de Nationale Monitoring en het Praktijkmodel.

De betrouwbaarheid en kwaliteit van de data en dataverzameling werd als pluspunt gezien, evenals het feit dat er al een structuur is waarbinnen data voor (onderzoeks)doeleinden wordt verzameld. Ook vond men dat de vergoeding voor de boer en het waarborgen van zijn privacy goed geregeld zijn. Representativiteit is een punt van aandacht: de Bedrijveninformatienetbedrijven zijn vooral gekozen om sectoren goed te representeren qua regio en structuur, met de financiële kengetallen als belangrijkste aspect. Bij het gebruik van Bedrijveninformatienetbedrijven voor de monitoring zal een check nodig zijn of deze steekproef ook een goed beeld geeft van de C-vastlegging. Verder worden bedrijven aangezocht op basis van een goed onderbouwde steekproef uit de Landbouwtelling, met een ondergrens van 25.000 euro Standaardopbrengst (SO). De bijdrage van hobbybedrijven wordt daardoor niet meegenomen, wat door sommigen als een nadeel wordt gezien. Ook is niet iedere ondernemer van het aselect getrokken bedrijf bereid om in het Bedrijveninformatienet te participeren.¹⁵

5.2.5 Combinaties van scenario's en samenvatting evaluaties

Naast het volgen van één van de vier scenario's zag men kansen voor het combineren van scenario's. Twee specifieke mogelijke combinaties werden als kansrijk gezien: het combineren van scenario 2 (regionale schattingen) en scenario 4 (Bedrijveninformatienetwerk en het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid); en het combineren van scenario 3 (informatie van RVO en de landbouwtelling) met de KringloopWijzer en/of bodemdata via de BRO of Eurofins.

Tabel 5.1 geeft een samenvatting van de evaluatie van de vier scenario's. De Kringloopwijzer en TeeltCentraal (scenario 1) leveren met name goede data voor het praktijkmodel, maar het gaat (voor een deel) wel om data die de boer zelf verzamelt en invult. Daar zit zowel een administratieve last- als een privacyaspect aan. Het werken met regionale schattingen (scenario 2) is voor toepassing van het Praktijkmodel minder geschikt. Weliswaar leveren de betrokken boeren waarschijnlijk hoogkwalitatieve data, het Praktijkmodel wordt in dit verband waarschijnlijk voor een belangrijk deel ingezet op voorloperbedrijven. Uitbreiding van de GDI en dus ook van de Landbouwtelling met verplichte variabelen (scenario 3) geeft een grote dekking en is goed te organiseren, aangezien deelname aan GDI voor alle bedrijven van enige omvang verplicht is. Uitbreiding van het aantal vragen ligt echter gevoelig, gezien de administratieve-lastenverzwaring voor de boeren en de extra kosten voor RVO. Het Bedrijveninformatienet/LMM (scenario 4) onderscheiden zich door een hoge datakwaliteit, maar de steekproef is mogelijk niet representatief voor bodemkoolstofberekeningen.

¹⁵ In dat geval wordt een ander bedrijf met dezelfde kenmerken aangeschreven om de representativiteit te behouden.

Tabel 5.1 Beoordeling van de vier scenario's op verschillende criteria a)

Scenario	Geschiktheid voor run:		Databeschikbaarheid b)	Datakwaliteit c)	Dekking & Represen-tativiteit	Privacy	Governance	Administratieve last
	Nationale monitoring?	Praktijkmodel?						
1 KLW&TC	+	++	+	+/- (boer vult zelf in)	+	+/-	- (private partijen verzamelen data)	+/-
2 Regionale schattingen	+	--	+	+	-	++	+	+ (alleen voor beperkte groep vrijwilligers)
3 RVO & GDI	+	+	-	+	++	+	++	- (veel aanvullende vragen nodig)
4 Bedrijveninformatienet & LMM	+	+	+/-	++	+/- (check is nodig)	+	+	+/-

Toelichting kenmerken in tabel 5.1

a) Betekenis van de scores:

- -- = zeer ongeschikt
- - = ongeschikt
- +/- = heeft geschikte en ongeschikte aspecten
- + = geschikt
- ++ = zeer geschikt

b) Is de data die verzameld wordt overeenkomstig modelbehoefte?

c) Borging kwaliteit & betrouwbaarheid

Bron: Dit rapport, resultaten workshop.

5.3 Beperkingen en aanvullende informatie

In de workshop kwamen een aantal beperkingen van de scenario's naar voren die voor alle scenario's gelden.

Ten eerste zijn er 'basisdata' nodig om de uitgangspositie in 2020 te kunnen vaststellen. Daarvoor zullen altijd meetdata uit bijvoorbeeld BRO of Eurofinsbepalingen nodig zijn, die al dan niet in een modelrun van de nulsituatie kunnen worden gebruikt.

Daarnaast kwam duidelijk naar voren dat er momenteel geen databron of combinatie van databronnen is die volledig kan voorzien in de databehoefte voor de Nationale Monitoringsstrategie of het Praktijkmodel. Om de ontwikkeling na het basisjaar te kunnen voorspellen zijn veel data nodig over de activiteiten die op de verschillende percelen worden uitgevoerd. Dat betekent dat de databronnen daarover goede, volledige en betrouwbare data moeten bevatten. Dat is op dit moment nog in geen enkele databron het geval, zodat bij de uiteindelijke keuze van een scenario of combinatie van scenario's altijd gekeken moet worden of er aanvullende vragen over activiteiten gesteld moeten worden om de modelberekeningen mogelijk te maken, zoals beschreven in paragraaf 4.3. De scenario's verschillen wel in de mate waarin dit het geval is, zoals is aangegeven onder 'databeschikbaarheid' in paragraaf 5.2 en tabel 5.1.

Ten derde werd herhaaldelijk opgemerkt dat het doel van de dataverzameling de kwaliteit ervan kan beïnvloeden. Een Praktijkmodel of Monitoringsstelsel waarbij de uitkomst financiële consequenties heeft voor ondernemers zal fraudegevoeliger zijn dan een model of systeem zonder dergelijke consequenties. Dit geldt in het bijzonder voor systemen waarbij ondernemers zelf data invoeren.

Ook werd benadrukt dat persoonlijke en bedrijfsgegevens niet zomaar gedeeld kunnen worden in systemen. De stakeholders waren het er over eens dat ondernemers zeggenschap moeten houden over hun gegevens en dat dit een aandachtspunt is, zoals verder besproken in paragraaf 3.2. Dit is een onderwerp dat verdere uitwerking vraagt: wat zijn hiervan de consequenties voor het monitoringsstelsel? Kunnen boeren ervoor kiezen om *geen* data te delen en niet mee te doen? In welke mate wordt bedrijfsdata geaggregeerd en geanonimiseerd? Dit is vooral relevant als de overheid in de toekomst boeren wil belonen voor goed bodem-C-beheer of wellicht GLB-gelden afhankelijk wil maken van maatregelen die boeren nemen, zoals uitgewerkt in 3.2 Incentives voor goed bodem-C-beheer.

In paragraaf 2.2 is een voorlopige keuze beschreven voor gegevens die verzameld zouden moeten worden over managementmaatregelen, waarvan verwacht wordt dat ze (netto)¹⁶ een bijdrage aan de koolstofvastlegging leveren (gebaseerd op Lesschen et al., 2012, in bewerking voor 2020). Die activiteiten hebben direct te maken met het handelingsperspectief van de boer. Welke keuzes kan hij of zij maken en welke bijdrage aan het doel leveren deze keuzes? Dit biedt mogelijkheden voor het koppelen van het verzamelen van aanvullende data over managementmaatregelen, het verstrekken van informatie over maatregelen om bodem-C vast te leggen en het tonen van het effect van die maatregelen aan de hand van simulaties met het Praktijkmodel.

Zoals opgemerkt in paragraaf 4.3 is het daadwerkelijk gebruiken van data uit de verschillende bronnen in modellen een belangrijke volgende stap. Bovenstaande punten kunnen meegenomen worden als daar een begin mee gemaakt wordt.

Resultaten van deze verkenning moeten worden beoordeeld in samenhang met de resultaten van andere projecten binnen Slim Landgebruik. Er zijn bijvoorbeeld in 3.2 ('Incentives') ook vier scenario's maar in dat geval voor beloning geformuleerd. De databehoefte van die verschillende scenario's varieert. Zo zijn voor scenario 1 (inspanningsverplichting) geen bodem-C-bepalingen op bedrijfsniveau nodig. Dit maakt dat een keuze voor een bepaald incentivescenario zal moeten worden gemaakt in samenhang met de keuze voor een specifiek 'datascenario' zoals beschreven in dit rapport.

¹⁶ Na correctie voor eventuele toename van lachgasemissies.

5.4 Conclusie

Er zijn vier veelbelovende scenario's geformuleerd voor het verzamelen van informatie voor de nationale Monitoringsstrategie. Drie daarvan kunnen ook voor het Praktijkmodel worden gebruikt. De scenario's verschillen in de mate van databeschikbaarheid, betrouwbaarheid, governance en representatie/dekking. Wat het voorkeursscenario is, hangt af van aan welk criterium het meeste belang wordt gehecht.

Van stakeholders, allen databronhouders, kreeg het scenario waarbij extra informatie verzameld wordt via de nationale Landbouwtelling de meeste stemmen, omdat de dekking en datakwaliteit als hoog gezien worden en de overheid de data verzamelt en ook de partij is die ze gaat gebruiken voor monitoring. Wel wordt in de Landbouwtelling momenteel relatief weinig informatie verzameld die nodig zou zijn voor de modellen. Er waren dan ook veel bezwaren tegen het vergroten van de administratieve last van de landbouwtelling, die toch al als zwaar wordt ervaren.

Het scenario waarin informatie uit TeeltCentraal en de Kringloopwijzer wordt gebruikt heeft als voordeel dat het bekende systemen zijn waarin een directe koppeling is met bedrijfsmanagement. Het feit dat deze systemen niet voor monitoring van bodem-C zijn ontworpen en de data door boeren zelf wordt aangeleverd werd als nadeel gezien.

In geen van de scenario's wordt alle benodigde informatie verzameld. Er zal aanvullende informatie verzameld moeten worden, met name op het gebied van managementmaatregelen. Fraudegevoeligheid en bescherming van bedrijfsgegevens zijn daarbij belangrijke aandachtspunten.

6 Conclusies en aanbevelingen

6.1 Conclusies

Voor modelberekeningen over bodemkoolstof zijn data nodig. Een van de onderzoeksvragen was om die databehoeftes in kaart te brengen. Dat heeft geleid tot een lijst aan variabelen over bodem, weer en bodemmanagementmaatregelen inclusief bemesting met daarbij voor iedere variabele een specificatie qua tijd- en locatiekenmerken. Een tweede vraag was welke databronnen beschikbaar zijn om in die databehoeftes te voorzien. Deze zoektocht leidde tot een aantal bronnen met openbare en/of private data die ieder in een deel van de databehoeftes konden voorzien.

Uit een analyse van de databehoeftes van de mogelijke simulatiemodellen en de beschikbare data uit databronnen blijkt dat er geen enkele databron is met alle benodigde data op het juiste detailniveau. Met name ontbreken in de meeste databronnen data over bodemmanagementmaatregelen, zoals de toepassing van groenbemesters, beweiding of niet-kerende grondbewerking. Voor adequate modelberekeningen (monitoring en praktijkmodel) zal een combinatie van databronnen nodig zijn met aanvulling van ontbrekende data over maatregelen. Daarnaast scoorden niet alle datasets hoog op datakwaliteit, representativiteit en openbaarheid. De bescherming van privacy van individuele bedrijfsgegevens kan er ook toe leiden dat niet alle aanwezige data in bronnen ook daadwerkelijk gebruikt kunnen worden voor modelberekeningen.

Voor het tot stand brengen van een goede match tussen databehoeftes en –aanbod en het eventueel verzamelen van aanvullende inputgegevens voor Nationale monitoring en het Praktijkmodel zijn vier veelbelovende scenario's geformuleerd:

1. Gebruik van landsdekkende informatie via KLW (melkvee) en een 'TeeltCentraal-achtig systeem' (akkerbouw), dat wil zeggen sectordatasystemen (naast toepassing in een praktijkmodel) ook gebruiken om realisatie van overheidsdoelen te voorspellen;
2. Landsdekkende informatie via regionale schattingen afdekken, ofwel gebruik van datasystemen zoals in scenario 1 maar met schattingen per bodem-gewastype op basis van vrijwillige deelname door boeren;
3. Landsdekkende vastlegging van genomen maatregelen via RVO/GDI, wat een uitbreiding van de Landbouwtelling zou betekenen met voor het bodemklimaat effect essentiële informatie;
4. Een representatieve steekproef (Bedrijveninformatienet) verrijken ofwel een uitgebreide vastlegging van informatie op een representatieve steekproef van bedrijven, zoals in LMM.

Deze vier scenario's zijn samen met eigenaren van databronnen geëvalueerd. De Kringloopwijzer en TeeltCentraal (scenario 1) leveren met name goede data voor het praktijkmodel, maar het gaat (voor een deel) wel om data die de boer zelf verzamelt en invult. Daar zit zowel een administratieve last- als een privacyaspect aan. Het werken met regionale schattingen (scenario 2) is voor toepassing van het Praktijkmodel minder geschikt. Weliswaar leveren de betrokken boeren waarschijnlijk hoogkwalitatieve data, het Praktijkmodel wordt in dit verband waarschijnlijk voor een belangrijk deel ingezet op voorloperbedrijven. Uitbreiding van de GDI en dus ook van de Landbouwtelling met verplichte variabelen (scenario 3) geeft een grote dekking en is goed te organiseren, aangezien deelname aan GDI voor alle bedrijven van enige omvang verplicht is. Uitbreiding van het aantal vragen ligt echter gevoelig, gezien de administratieve-lastenverzwaring voor de boeren en de extra kosten voor RVO. Het Bedrijveninformatienet/LMM (scenario 4)) onderscheiden zich door een hoge datakwaliteit, maar de steekproef is mogelijk niet representatief voor bodemkoolstofberekeningen.

Bij het verder uitwerken, uittesten en toepassen van de benoemde scenario's is het noodzakelijk richting boeren rekening te houden met eigenaarschap en privacy van data. Ook moet bedacht worden dat het gebruik van 'boerendata' (data uit bronnen die door of namens de boeren zijn ingebracht) voor nationale monitoring ligt gevoelig bij boeren. Daarnaast kunnen bij het gebruik van data uit de

verschillende databronnen voor modelberekeningen vragen gesteld worden over de kwaliteit van de data, de borging daarvan en de (eventuele) representativiteit (in geval van een steekproef).

6.2 Aanbevelingen

Het verdient allereerst aanbeveling om in het verlengde van de conclusies een prototype te bouwen en daarmee voor een beperkt aantal bedrijven voor zowel de akkerbouw als de melkveehouderij een test in een beschermde omgeving uit te voeren. In die test staat de koppeling van relevante data tussen de simulatiemodellen en de verschillende databronnen centraal. Deze test zal uitwijzen of de koppeling tussen de beschikbare databronnen en de modellen goed te maken is, zowel qua ICT als qua inhoud, zoals definitie en detailniveau van variabelen. Eventuele technische problemen met betrekking tot conversie of omrekening naar andere schaalniveaus worden, indien mogelijk binnen beperkte tijd, verholpen.

Een tweede stap is om het ontworpen prototype te evalueren. Hoe werkbaar is het prototype voor het bedrijfsleven? Hoe werkbaar is het voor het beleid? Dekt output van prototype de informatiebehoefte van beleid? Kan voldoende rekening worden gehouden met de belangen en de privacy van dataeigenaren en de wensen/eisen van gebruikers in de praktijk?¹⁷

Ten slotte wordt een routekaart opgesteld: Welke zaken moeten worden aangepakt om tot een functionerend systeem te komen en hoe zou dit kunnen?

¹⁷ In dergelijke trajecten is vaak ook een vraag wie eigenaar en beheerder van deze modellen wordt. In dit geval gaat het om publiek beschikbare modellen.

Literatuur en websites

Knapen, R., S. Janssen, H. Janssen et al., 2018, '*AgroDataCube: A Big Open Data collection for Agri-Food Applications*'. Presentatie voor RDNL, UKB werkgroep 28 November 2018.

Koopmans, C. et al., 2019, *Data beschikbaarheid praktijknetwerken akkerbouw en veehouderij*, Notitie a.d.h.v. 2.2b en 2.2c in het project 'Slim Landgebruik'.

Lesschen, J.P., H.I.M. Heesmans, J.P. Mol-Dijkstra, A.M. van Doorn, E. Verkaik, I.J.J. van den Wyngaert en P.J. Kuikman, 2012, *Mogelijkheden voor koolstofvastlegging in de Nederlandse landbouw en natuur*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2396 – 61 (in bewerking voor 2019).

Poppe, K.J. (red.), 2003, *Het Bedrijven-Informatienet van A tot Z*. Den Haag, LEI, Rapport 1.03.06 (<http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/33033>).

Bijlage 1 Lijst van afkortingen

BMS	Bedrijfsmanagementsysteem
BRO	Basisregistratie Ondergrond
BRP	Basisregistratie Percelen
BRS	Bedrijfsregistratienummer
DSS	Decision Support System
GPS	Global Positioning System
GDI	Gecombineerde Data Inwinning
I&R	Identificatie en Registratie
KLW	Kringloopwijzer
LMM	Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid
LNV	Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
NKG	niet-kerende grondbewerking
OS	Organische stof
RVO	Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu

Bijlage 2 Databehoeftes modellen

Tabel B2.1 Databehoeftes van de vier modellen RothC, NCICEA, Century en CCB. Optionele parameters zijn cursief weergegeven

Categorie	Input parameter	BEHOEFTE per model			
		RothC	NDICEA	Century	CCB
Bodemgegevens	OS-gehalte %	% per locatie GIS/areaal	g/kg of % per perceel/object	g C/m ²	% per areaal in bepaald jaar
	C-gehalte %	% per locatie GIS/areaal	g/kg of % per perceel/object	g C/m ³	% per areaal in bepaald jaar
	<i>C in litter</i>			<i>g C/m²</i>	
	N-gehalte (%)			<i>g N/m²</i>	
	Kleigehalte (%) lutum	% per locatie GIS/areaal	% per perceel/object		% per areaal
	Siltgehalte (%)				% per areaal
	Zandgehalte (%)				
Klimaatgegevens	<i>Gemiddelde Temperatuur (°C/maand)</i>	<i>°C, maand per klimaatzone/bedrijf/perceel</i>	<i>°C, dag per regio/locatie</i>	<i>°C, maand</i>	<i>°C, jaar per areaal</i>
	<i>Neerslag (mm/maand)</i>	<i>mm/maand per klimaatzone/bedrijf/perceel</i>	<i>mm/dag per regio/locatie</i>	<i>mm/maand</i>	<i>mm/jaar per areaal</i>
	<i>Global radiation (Watt/dag of joule/cm²/dag)</i>		<i>Watt/dag of joule/cm²/dag</i>		
Koolstofaanvoer mest	Type mest				
	Type mesttoediening				
	Hoeveelheid mest (ton/ha/jaar)	ton/ha/jaar op gewas/perceelsniveau	ton/ha per perceel/object	ton/ha per plot, maand	dtFM/areaal/jaar
	C-gehalte mest (kg C/ton)	kg/ton/jaar op gewas/perceelsniveau	kg/ton per perceel/object	kg/ton per plot, maand	g%/jaar
	<i>N-gehalte mest (kg N/ton)</i>	<i>kg/ton/jaar op gewas/perceelsniveau</i>	<i>kg/ton of % per perceel/object</i>		<i>g%/jaar</i>
	Moment van bemesting	jaar	datum	maand	jaar
	Drogstofgehalte mest		kg/ton per perceel/object		g%/jaar per perceel
	Gewasstype	Type op gewas/perceelsniveau	Type per perceel/object	Type per plot	Type per perceel, jaar
Gewasgegevens	Moment van oogst		datum	maand	
	Moment van inzaai		datum	maand	
	Gewasopbrengst (kg/ha/jaar)	kg /ha/jaar per gewas en perceel	ton/ha per perceel/object		dt/areaal/jaar
	<i>Harvest index</i>	<i>[-] per gewas</i>			<i>[-] per gewas</i>
	<i>Opbrengst gewasresten</i>	<i>kg/ha/jaar per gewas en perceel</i>	<i>ton/ha per perceel/object</i>		<i>dt/areaal/jaar</i>
	Afvoer gewasresten (kg/ha/jaar)	kg/ha/jaar per gewas en perceel			dt/areaal/jaar
	Moment afvoer gewasresten		datum		

Categorie	Input parameter	BEHOEFTE per model			
		RothC	NDICEA	Century	CCB
Irrigatiegegevens	Moment irrigatie	maand per perceel	datum	maand	
	Hoeveelheid irrigatie (mm/maand)	mm/maand per perceel	mm/dag per perceel/object		mm/jaar/ha
	<i>N-gehalte irrigatie water (mg/L)</i>		<i>mg/L</i>		
Graslandbeheer	Beweiding	per perceel/bedrijf		intensiteit per plot, maand	% per areaal per jaar
	Samenstelling grasland	per perceel/bedrijf	per perceel of bedrijf		% per areaal per jaar
	<i>Maaidatum</i>		<i>datum per perceel/bedrijf</i>		
Overige management gegevens	Grondbewerking	per gewas of perceel	Intensiteit per perceel/object	intensiteit per plot, maand	% Kerende grondbewerking per areaal per jaar

Bijlage 3 Lijst van geïnterviewde partijen

Organisatie	Contactpersoon
RVO	Dick Oele
WEnR	Henk Janssen en Joop Okx
Eurofins	Arjan Reijneveld
NZO/KLW	Han Swinkels
Dacom Farm Intelligence	Ivor Bosloper
Agrovision	Theo Menting en Leon Spätjens
Akkerweb	Thomas Been c.c. Leendert Molendijk
Wageningen Economic Research/Bedrijveninformatienet	Kees Kooman
SuikerUnie	Jurriaan Visser
Veldleeuwerik	Henk Westerhof

Bijlage 4 Matching databehoeftte per bron

In de in deze bijlage opgenomen tabellen worden de volgende waarden gebruikt om de bruikbaarheid aan te geven:

- Ja : Op basis van de beschreven brongegevens in het interviewverslag wordt aangenomen dat het brongegeven direct bruikbaar is
- Met aanp. : Op basis van de beschreven brongegevens in het interviewverslag wordt aangenomen dat het brongegeven bruikbaar is na bewerking
- - : Op basis van de beschreven brongegevens in het interviewverslag wordt aangenomen dat de bron niet over het gevraagde gegeven beschikt.

In de kolom toelichting is het volgende opgenomen: extra opmerkingen, eventuele aannames die gedaan zijn en voor de categorische data de gevonden waarden in de bron.

Tabel B4.1 Matching Kringloopwijzer

Categorie	Input parameter	Bruikbaarheid	Tijdseenheid	Schaalniveau	Toelichting
Bodemgegevens	OS-gehalte %	-			Gegevens beschikbaar op jaar en bedrijfsniveau. De gegevens zoden op perceel niveau beschikbaar moeten zijn,
	C-gehalte %	-			
	<i>C in litter</i>	-			
	N-gehalte (%)	Met aanp.	Jaar	BRS nummer	Bodemoverschot kg N/ha
	Kleigehalte (%) lutum	Met aanp.	Jaar	BRS nummer	Beschikbaar: Grondsoort aandelen (%): veen/klei/nat zand/ ov zand/ droog zand
	Siltgehalte (%)	-			
	Zandgehalte (%)	Met aanp.	Jaar	BRS nummer	
Klimaatgegevens	<i>Gemiddelde Temperatuur (°C/maand)</i>	-			
	<i>Neerslag (mm/maand)</i>	-			
	<i>Global radiation (Watt/dag of joule/cm²/dag)</i>	-			
Koolstof aanvoer mest	Type mest	Met aanp.	Jaar	BRS nummer	Organische mest: <ul style="list-style-type: none"> • Graasdier drijfmest • Graasdier vaste mest • Staldier drijfmest • Staldier vaste mest • Plantaardig compost • Gescheiden fractie dun • Gescheiden fractie dik • Kunstmest vervanger • Vergister digestaat • Org. Mest overig

Categorie	Input parameter	Bruikbaarheid	Tijdseenheid	Schaalniveau	Toelichting
					Kunstmest
	Type mest toediening	Met aanp.	Jaar	BRS nummer	Organische mest (% verdeling toediening): <ul style="list-style-type: none"> • Grasland: zodebemester/sleepvoet/sleufkouter/bovengronds (%) • Bouwland: onderwerken/sleepvoet/injecteren/bovengronds (%) Kunstmest Ureum <ul style="list-style-type: none"> • Strooisel (korrels) • Vloeibaar toegediend
	Hoeveelheid mest (ton/ha/jaar)	Met aanp.	Jaar	BRS nummer	Bemesting opgesplitst in organische, kunst- en weidemest en uitgesplitst naar beheergrasland, productiegrasland, snijmais en akkerbouw.
	C-gehalte mest (kg C/ton)	-			
	N-gehalte mest (kg N/ton)	Met aanp.	Jaar	BRS nummer	Bemesting opgesplitst in organische, kunst- en weidemest en uitgesplitst naar beheergrasland, productiegrasland, snijmais en akkerbouw.
	Moment van bemesting				
	Drogestofgehalte mest				Alleen van mestscheiding drijfmest, maar is dat voldoende?
Gewasgegevens	Gewasstype	Met aanp.	Jaar	BRS nummer	<ul style="list-style-type: none"> • Productiegras • Snijmais • Beheergras • Akkerbouw • Grasland met klaver • Vanggewas
	Moment van oogst				
	Moment van inzaai				
	Gewasopbrengst (kg/ha/jaar)	Met aanp.	Jaar	BRS nummer	Kg droge stof /ha Opgesplitst in beheergrasland, productiegrasland, snijmais en akkerbouw
	<i>Harvest index</i>				
	<i>Opbrengst gewasresten</i>				Wel % benutting gewassen
	Afvoer gewasresten (kg/ha/jaar)				
	Moment afvoer gewasresten				
Irrigatiegegevens	Moment irrigatie	-			
	Hoeveelheid irrigatie (mm/maand)	-			
	N-gehalte irrigatie water (mg/L)	-			
Graslandbeheer	Beweiding	Met aanp.	Jaar	BRS nummer	Beweiding koeien/pinken/kalveren dagen per jaar en uren per dag
	Samenstelling grasland	Met aanp.	Jaar	BRS nummer	% klaverbezetting op grasland met klaver
	<i>Maaidatum</i>	-			
Overige management gegevens	Grondbewerking	Met aanp.	Jaar	BRS nummer	<ul style="list-style-type: none"> • Bouwland na gescheurd grasland (ha 1^e jaars, 2e jaars, >2 jaar) • Wisselteelt met grasland (oppervlakte in wisselbouw(ha) en duur gewasfase (jaar)) • Vanggewassen en klaver (bij continueelt(ha), wisselbouw(ha) en grasland met klaver (ha) + % klaverbezetting)

Tabel B4.2 Matching TeeltCentraal

Categorie	Input parameter	Bruikbaarheid	Tijdseenheid	Schaalniveau	Toelichting
Bodemgegevens	OS-gehalte %	Ja	Per 4 jaar	BRP-codering	Aanname: alle gegevens van deze bron zijn op perceelsniveau beschikbaar.
	C-gehalte %	-			
	<i>C in litter</i>	-			
	N-gehalte (%)	Met aanp.	Per 4 jaar	BRP-codering	Algemeen: niet duidelijk hoe frequent de data worden geregistreerd. Aanname 1 x per jaar en Eurofinsanalyses 1x per 4 jaar.
	Kleigehalte (%) lutum	-			Wel grondsoort beschikbaar, mogelijke waarden nog niet bekend
	Siltgehalte (%)	-			
	Zandgehalte (%)	Met aanp.	Per 4 jaar	BRP-codering	
Klimaatgegevens	<i>Gemiddelde Temperatuur (°C/maand)</i>	-			Waarneming weersomstandigheid beschikbaar op datum
	<i>Neerslag (mm/maand)</i>	-			
	<i>Global radiation (Watt/dag of joule/cm²/dag)</i>	-			
Koolstof aanvoer mest	Type mest	Ja	Jaar	BRP-codering	Mogelijke bronwaarden meststof nog niet bekend
	Type mest toediening	Ja	Jaar	BRP-codering	Methode toediening beschikbaar, mogelijke bronwaarden nog niet bekend
	Hoeveelheid mest (ton/ha/jaar)	Ja	Jaar	BRP-codering	Bemesting opgesplitst in organische, kunst- en weidemest en uitgesplitst naar beheergrasland, productiegrasland, snijmais en akkerbouw.
	C-gehalte mest (kg C/ton)	-			
	N-gehalte mest (kg N/ton)	Ja	Jaar	BRP-codering	Bemesting opgesplitst in organische, kunst- en weidemest en uitgesplitst naar beheergrasland, productiegrasland, snijmais en akkerbouw.
	Moment van bemesting	Ja	Jaar	BRP-codering	
	Drogestofgehalte mest	Ja	Jaar	BRP-codering	Alleen van mestscheiding drijfmest, maar is dat voldoende?
Gewasgegevens	Gewastype	Ja	Jaar	BRP-codering	Gewas en Ras beschikbaar, mogelijke bronwaarden nog niet bekend
	Moment van oogst	Ja	Jaar	BRP-codering	
	Moment van inzaai	Ja	Jaar	BRP-codering	
	Gewasopbrengst (kg/ha/jaar)	Ja	Jaar	BRP-codering	Geschatte opbrengst, hoeveelheid en hoeveelheid netto, geen eenheden bekend
	<i>Harvest index</i>	-			
	<i>Opbrengst gewasresten</i>	-			
	<i>Afvoer gewasresten (kg/ha/jaar)</i>	-			
	<i>Moment afvoer gewasresten</i>	-			
Irrigatiegegevens	Moment irrigatie	Ja	Onbekend	BRP-codering	
	Hoeveelheid irrigatie (mm/maand)	Ja	Onbekend	BRP-codering	
	<i>N-gehalte irrigatiewater (mg/L)</i>	-			
Graslandbeheer	Beweiding	-			
	Samenstelling grasland	-			
	<i>Maaidatum</i>	-			
Overige management gegevens	Grondbewerking	Met aanp.	Onbekend	BRP-codering	Bronwaarden voor bewerking nog niet bekend

Tabel B4.3 Matching AgroDataCube

Categorie	Input parameter	Bruikbaarheid	Tijdseenheid	Schaalniveau	Toelichting
Bodemgegevens	OS-gehalte %	Ja	Onbekend	GPS Coördinaten	Tijdseenheid: opvragen per jaar is mogelijk, onduidelijk hoe vaak data wordt geüpdatet
	C-gehalte %	-			
	<i>C in litter</i>	-			
	N-gehalte (%)	-			
	Kleigehalte (%) lutum	Ja	Onbekend	GPS Coördinaten	Bodemtype en details voor specifieke bodemcode gegeven.
	Siltgehalte (%)	Ja	Onbekend	GPS Coördinaten	BOFEK 2012: C/N-quotiënt, organischestofgehalte, lutum, leem, zandgrofheid.
Klimaatgegevens	Zandgehalte (%)	Ja	Onbekend	GPS Coördinaten	
	<i>Gemiddelde Temperatuur (°C/maand)</i>	Ja	Dag		KNMI
	<i>Neerslag (mm/maand)</i>	Ja	Dag		
	<i>Global radiation (Watt/dag of joule/cm²/dag)</i>	-			
Koolstof aanvoer mest	Type mest	-			
	Type mest toediening	-			
	Hoeveelheid mest (ton/ha/jaar)	-			
	C-gehalte mest (kg C/ton)	-			
	<i>N-gehalte mest (kg N/ton)</i>	-			
	Moment van bemesting	-			
	Drogestofgehalte mest	-			
Gewasgegevens	Gewasstype	-			Crop registration dataset RVO
	Moment van oogst	-			
	Moment van inzaai	-			
	Gewasopbrengst (kg/ha/jaar)	-			
	<i>Harvest index</i>	-			
	<i>Opbrengst gewasresten</i>	-			
	Afvoer gewasresten (kg/ha/jaar))	-			
	Moment afvoer gewasresten	-			
Irrigatiegegevens	Moment irrigatie	-			
	Hoeveelheid irrigatie (mm/maand)	-			
	<i>N-gehalte irrigatiewater (mg/L)</i>	-			
Graslandbeheer	Beweiding	-			
	Samenstelling grasland	-			
	<i>Maaidatum</i>	-			
Overige management gegevens	Grondbewerking	-			

Tabel B4.4 Matching Pdok (via Akkerweb)

Categorie	Input parameter	Bruikbaarheid	Tijdseenheid	Schaalniveau	Toelichting	
Bodemgegevens	OS-gehalte %	-			Gegevens lijken nu nog niet beschikbaar, misschien in de toekomst	
	C-gehalte %	-				
	<i>C in litter</i>	-				
	N-gehalte (%)	-				
	Kleigehalte (%) lutum	-				Mogelijk af te leiden uit type grond (bv kleiige beekdalgronden, kalksteenhellinggronden) of uit bodemkaarten
	Siltgehalte (%)	-				
	Zandgehalte (%)	-				
Klimaatgegevens	<i>Gemiddelde Temperatuur (°C/maand)</i>	-				
	<i>Neerslag (mm/maand)</i>	-				
	<i>Global radiation (Watt/dag of joule/cm²/dag)</i>	-				
Koolstof aanvoer mest	Type mest	-				
	Type mest toediening	-				
	Hoeveelheid mest (ton/ha/jaar)	-				
	C-gehalte mest (kg C/ton)	-				
	<i>N-gehalte mest (kg N/ton)</i>	-				
	Moment van bemesting	-				
	Drogestofgehalte mest	-				
Gewasgegevens	Gewastype	Ja	Jaar	BRP-codering	Basisregistratie Gewaspercelen (BRP) (LGN7 maakt hier ook gebruik van)	
	Moment van oogst	-				
	Moment van inzaai	-				
	Gewasopbrengst (kg/ha/jaar)	-				
	<i>Harvest index</i>	-				
	<i>Opbrengst gewasresten</i>	-				
	Afvoer gewasresten (kg/ha/jaar)	-				
	Moment afvoer gewasresten	-				
Irrigatiegegevens	Moment irrigatie	-				
	Hoeveelheid irrigatie (mm/maand)	-				
	<i>N-gehalte irrigatiewater (mg/L)</i>	-				
Graslandbeheer	Beweidning	-				
	Samenstelling grasland	-				
	<i>Maaidatum</i>	-				
Overige management gegevens	Grondbewerking	-				

Tabel B4.5 Eurofins

Categorie	Input parameter	Bruikbaarheid	Tijdseenheid	Schaalniveau	Toelichting	
Bodemgegevens	OS-gehalte %	Ja	Per 4 jaar	BRP-codering	Algemeen: Het nemen van bodemmonsters is een wettelijke verplichting en wordt vaak één keer in een rotatie, dus één keer in de drie of vier jaar uitgevoerd. Deze verplichting betreft met name N en P (P-AI en Pw). 70% kiest voor meer dan het basis pakket. Voor tijdseenheid is daarom aangenomen dat gegevens 1x per 4 jaar beschikbaar zijn. Algemeen: BRP-codering is beschikbaar, GPS coördinaten zijn soms beschikbaar.	
	C-gehalte %	Ja	Per 4 jaar	BRP-codering	Ook C/OS-ratio	
	C in litter	-				
	N-gehalte (%)	Ja	Per 4 jaar	BRP-codering	N-totale bodemvoorraad en N-leverend vermogen	
	Kleigehalte (%) lutum	Ja	Per 4 jaar	BRP-codering		
	Siltgehalte (%)	Ja	Per 4 jaar	BRP-codering		
Zandgehalte (%)	Ja	Per 4 jaar	BRP-codering			
Klimaatgegevens	Gemiddelde Temperatuur (°C/maand)	-				
	Neerslag (mm/maand)	-				
	Global radiation (Watt/dag of joule/cm ² /dag)	-				
Koolstof aanvoer mest	Type mest	-			Alleen bodemmonsters. Misschien ook mestanalyses, maar aangenomen dat deze niet gekoppeld zijn aan locatie.	
	Type mest toediening	-				
	Hoeveelheid mest (ton/ha/jaar)	-				
	C-gehalte mest (kg C/ton)	-				
	N-gehalte mest (kg N/ton)	-				
	Moment van bemesting	-				
	Drogestofgehalte mest	-				
Gewasgegevens	Gewastype	-			Alleen bodemmonsters	
	Moment van oogst	-				
	Moment van inzaai	-				
	Gewasopbrengst (kg/ha/jaar)	-				
	Harvest index	-				
	Opbrengst gewasresten	-				
	Afvoer gewasresten (kg/ha/jaar))	-				
	Moment afvoer gewasresten	-				
	Irrigatiegegevens	Moment irrigatie	-			
		Hoeveelheid irrigatie (mm/maand)	-			
N-gehalte irrigatiewater (mg/L)		-				
Graslandbeheer	Beweiding	-				
	Samenstelling grasland	-				
	Maaidatum	-				
Overige management gegevens	Grondbewerking	-				

Tabel B4.6 Matching Bedrijveninformatienet in combinatie met LMM

Categorie	Input parameter	Bruikbaarheid	Tijdseenheid	Schaalniveau	Toelichting	
Bodemgegevens	OS-gehalte %	-			Algemeen: BRS nummer beschikbaar, maar ook het Bedrijveninformatienetnummer. BRS nummer van een bedrijf wisselt nog wel eens, het Bedrijveninformatienetnummer stabiel.	
	C-gehalte %	-			Algemeen: te weinig detail informatie van bron. Er is meer dan in het verslag staat.	
	<i>C in litter</i>	-				
	N-gehalte (%)	Ja	Jaar	BRS nummer		
	Kleigehalte (%) lutum	Met aanp.	Jaar	BRS nummer	Soil type beschikbaar (zand, klei, veen, Löss)	
	Siltgehalte (%)	Met aanp.	Jaar	BRS nummer		
	Zandgehalte (%)	Met aanp.	Jaar	BRS nummer		
Klimaatgegevens	<i>Gemiddelde Temperatuur (°C/maand)</i>	-				
	<i>Neerslag (mm/maand)</i>	-				
	<i>Global radiation (Watt/dag of joule/cm²/dag)</i>	-				
Koolstof aanvoer mest	Type mest	Ja	Jaar	BRS nummer	manure type; drijfmest, vast, gebruik groenbemesters	
	Type mest toediening	Met aanp.	Jaar	BRS nummer	LMM: Mestaanwendingstechniek en huisvestingssysteem (RAV-codering) t.b.v. bepaling uitstoot ammoniak	
	Hoeveelheid mest (ton/ha/jaar)	Ja	Jaar	BRS nummer		
	C-gehalte mest (kg C/ton)	-				
	<i>N-gehalte mest (kg N/ton)</i>	Ja	Jaar	BRS nummer		
	Moment van bemesting	Ja	Jaar	BRS nummer	LMM: Periode/tijdstip van mestaanwending, Precisielandbouw (gericht op precisiebemesting)	
	Drogestofgehalte mest	-				
Gewasgegevens	Gewasstype	Ja			Oppervlakte buitenteelten akkerbouw, onderscheiden naar gewas inclusief tijdelijk en blijvend grasland. Bouwplan af te leiden uit GIAB (www.boerenbunder.nl e.d.)	
	Moment van oogst	-				
	Moment van inzaai	-				
	Gewasopbrengst (kg/ha/jaar)	Ja				
	<i>Harvest index</i>	-				
	<i>Opbrengst gewasresten</i>	-				
	Afvoer gewasresten (kg/ha/jaar)	-				
	Moment afvoer gewasresten	-				
	Irrigatiegegevens	Moment irrigatie	-			
		Hoeveelheid irrigatie (mm/maand)	-			
<i>N-gehalte irrigatiewater (mg/L)</i>		-				
Graslandbeheer	Beweidning	-			Algemeen: misschien zijn wel enkele bewerkingen beschikbaar, maar dat is niet af te leiden uit de samenvatting van gegevens in het verslag van Bert. Op mijn agrimatie zie ik bijvoorbeeld wel maaipercantage Beschikbaar: Oppervlakte graslandvernieuwing (niet de oppervlakte doorzaaien)	
	Samenstelling grasland	-			LMM: Opbrengst van grasland (o.b.v. voerbalansberekening).	
	<i>Maaidatum</i>	-				
	Overige management gegevens	Grondbewerking	-			Beschikbare machines, hieruit kunnen mogelijk conclusies worden afgeleid over NKG

Tabel B4.7 Matching GDI (RVO)

Categorie	Input parameter	Bruikbaarheid	Tijdseenheid	Schaalniveau	Toelichting
Bodemgegevens	OS-gehalte %	-			Algemeen: Bij GDI (Gecombineerde Opgave Data Inwinning) wordt dierstatus per 1 april vastgelegd, de percelen per 15 mei. Dit zijn dus jaar gegevens.
	C-gehalte %	-			In het verslag staat dit gegeven niet genoemd
	<i>C in litter</i>	-			In het verslag staat dit gegeven niet genoemd
	N-gehalte (%)	-			In het verslag staat dit gegeven niet genoemd
	Kleigehalte (%) lutum	Met aanp.	Jaar	BRS nummer	RVO onderscheidt zand, klei, veen, löss en overige
	Siltgehalte (%)	Met aanp.	Jaar	BRS nummer	
	Zandgehalte (%)	Met aanp.	Jaar	BRS nummer	
Klimaatgegevens	<i>Gemiddelde Temperatuur (°C/maand)</i>	-			In de toekomst zullen er meer 'klimaat-data' in de GDI worden opgenomen
	<i>Neerslag (mm/maand)</i>	-			
	<i>Global radiation (Watt/dag of joule/cm²/dag)</i>	-			
Koolstof aanvoer mest	Type mest	-			Betreft dierlijke mest waaronder champost en overige organische meststoffen waaronder compost
	Type mest toediening	-			Niet bekend is hoeveel kunstmest de boer koopt en hoeveel dierlijke mest hij toepast
	Hoeveelheid mest (ton/ha/jaar)	-			
	C-gehalte mest (kg C/ton)	-			
	<i>N-gehalte mest (kg N/ton)</i>	-			
	Moment van bemesting	-			
	Drogestofgehalte mest	-			
	Gewasgegevens	Gewastype	Ja		
Moment van oogst	-			Oogstdatum is niet beschikbaar.	
Moment van inzaai	-			Inzaaidatum alleen beschikbaar voor groenbemesters, niet voor hoofdgewassen	
	Gewasopbrengst (kg/ha/jaar)	-			CBS doet oogstschattingen, regionaal/nationaal, niet op bedrijfsniveau
	<i>Harvest index</i>	-			
	<i>Opbrengst gewasresten</i>	-			
	Afvoer gewasresten (kg/ha/jaar))	-			
	Moment afvoer gewasresten	-			
Irrigatiegegevens	Moment irrigatie	-			
	Hoeveelheid irrigatie (mm/maand)	-			
	<i>N-gehalte irrigatiewater (mg/L)</i>	-			
Graslandbeheer	Beweiding	-			
	Samenstelling grasland	-			
	<i>Maaidatum</i>	-			
Overige management gegevens	Grondbewerking	-			RVO heeft kaarten met gevoelige graslanden, waarvoor een scheurverbod geldt

Bijlage 5 Beschrijving van databronnen

Deze bijlage bevat een samenvatting van de kenmerken en mogelijkheden die de onderzochte databronnen bieden.

TeeltCentraal

- *Wat is TeeltCentraal?*

TeeltCentraal¹⁸ is een database waaraan zo'n 30 grote spelers/afnemers in de akkerbouw meedoen. Zij betalen dit systeem ook. Unitip van SU maakt onderdeel van TeeltCentraal uit en ook bijvoorbeeld Optimeel van AVEBE. TeeltCentraal bestaat uit een kern (database) met daaromheen 30 schillen (één per afnemer). De database is door Agrovision gebouwd, maar ook de data die (concurrent) Dacom voor onder andere Sensus en Farm Frites verzamelt kunnen technisch gezien hierin opgenomen worden.

- *Wat is de dekking van TeeltCentraal?*

Qua akkerbouwgewassen en afnemers doet 80 à 90% van het totale akkerbouwareaal mee in deze database. Registratie van data in Unitip is vanaf 2018 verplicht voor alle suikerbietentelers. Maar bij de meeste andere afnemers is registratie in TeeltCentraal (nog) niet verplicht. Concurrent Dacom verzamelt data voor onder andere Sensus en Farm Frites met hetzelfde doel als Agrovision.

- *Waarom is TeeltCentraal opgezet?*

De verschillende bedrijven kunnen met de data uit TeeltCentraal bijvoorbeeld benchmarking toepassen. In het kader van monitoring van klimaatdoelen wil dit consortium van vier partijen (omwille van slagvaardigheid heeft men niet direct alle 30 partijen meegenomen) graag TeeltCentraal koppelen aan de Cool Farm Tool (CFT), zodat op eenduidige wijze voor alle gewassen een C-footprint wordt berekend. De keuze voor de CFT heeft te maken met het brede draagvlak voor deze tool bij afnemers. Het consortium wil CFT en bestaande datamanagementsystemen koppelen. Consortiumpartner Veldleeuwerik (VL) is daarbij speciaal geïnteresseerd in bedrijfsoverstijgende data. Voor de 350 VL-leden is dit wettelijk, omdat in het verleden alleen kwalitatieve data werden verzameld, met name plannen voor het nieuwe seizoen en de uitvoering daarvan. Maar de afnemers zijn daar niet langer tevreden mee.

- *In hoeverre sluit TeeltCentraal aan bij het doel om CO₂-vastlegging te monitoren?*

- De grote mate van dekking van het akkerbouwareaal is een positief punt.
- Voor de doelen van SL voldoet de CFT helaas niet. De huidige koolstofmodule in CFT werkt op een hoog aggregatieniveau (TIER1). De CFT omvat alle teeltmaatregelen op gestandaardiseerde wijze, waaronder bijvoorbeeld 'ecoploegen'. Ook zitten rotaties er niet goed in. De richting in CFT klopt wel, maar het monitoringsresultaat is voor 2017 niet exact genoeg. De CFT moet in TeeltCentraal advies geven over de gehele bodem, dus niet alleen over bodem-C. Verder moet men er met name in studiegroepen mee kunnen 'spelen', onder begeleiding. Dan mag het niet alleen gaan over de bodem, maar moeten ook teelten bedrijfsoverstijgend kunnen worden meegenomen liefst inclusief economische resultaten. Belangrijk hierbij is dat CFT (of een eventuele toekomstige vervanger) een praktijkmodel is, een model dat gevoed wordt met data die eenvoudig voor een teler via zijn teeltregistratiesysteem beschikbaar is.
- Voor de monitoring zou 'Slim Landgebruik' dus wel de data willen gebruiken maar niet de uitkomsten van de CFT. Dat is een nadeel, omdat de deelnemers in TeeltCentraal wel met de CFT advies zullen ontvangen. Deze zijn dus niet één-op-één vergelijkbaar met de uitkomsten die het in te zetten model vanuit Slim Landgebruik gaat opleveren.¹⁹
- Overigens is de dataset van TeeltCentraal in dit stadium nog niet compleet. Met name ontbreken diverse bodemmanagementmaatregelen zoals NKG.

- *Is TeeltCentraal vergelijkbaar met de Kringloopwijzer veehouderij (KLW)?*

KLW werkt met een grote, centrale database en is vooral een managementtool als hulp om de

¹⁸ TeeltCentraal is een merknaam van Agrovision. Dacom beschikt over een vergelijkbaar datasysteem.

¹⁹ Een idee zou zijn om de gemiddelde uitkomsten van de vier onderzochte modellen in SL te vergelijken met die van de CFT. In SL wordt ook nagedacht over een praktijktool of decision support system (DSS), hierbij zou op de achtergrond een monitoringsmodel op bedrijfsniveau mee kunnen draaien.

efficiency van met name N- en P-gebruik te verbeteren. Boeren moeten er dus door in beweging komen. De data worden verzameld op bedrijfs- en niet op perceelsniveau, wat een nadeel is. Overigens gaat de bouw van de 'Nutriëntenbalans akkerbouw', de 'akkerbouwversie' van KLW onder leiding van BO Akkerbouw van start, maar die is voorlopig nog niet inzetbaar. Dat duurt te lang, omdat het consortium achter TeeltCentraal snel van start wil.

- *Welke voorwaarden of gevoeligheden zijn er bij toepassing van TeeltCentraal voor monitoring?*
Gebruik van deze data richting de overheid ligt gevoelig bij telers. Zij kunnen het gevoel hebben dat hun eigen gegevens tegen hen gebruikt kunnen gaan worden als zou blijken dat de sector onvoldoende voortgang boekt op dit dossier. Wellicht helpt het om boeren een vergoeding te geven voor het delen van deze gegevens. In ieder geval moet een dergelijke toepassing juridisch goed geregeld worden. VL-telers kunnen kiezen of ze hun data alleen zelf willen kunnen inzien of dat ook anderen, bijvoorbeeld in de groepsbijeenkomsten, ook toegang krijgen.

Kringloopwijzer

- *Wat is de Kringloopwijzer (KLW)?*

De KLW bestaat uit een tool (rekenregels en indicatoren) en een centrale database. Deze zijn in opdracht van ZuivelNL ontworpen en geprogrammeerd. Melkveehouders verzamelen data die in de centrale database worden ingevoerd. De KLW geeft inzicht in de mineralenkringlopen van N, P en C van het melkveebedrijf en is een verantwoordingsinstrument voor de zuivelindustrie richting de afnemers en de overheid. De KLW geeft de melkveehouders de mogelijkheid hun mineralenmanagement te optimaliseren. Voor dit laatste is een 'dashboard' op de website ontwikkeld, waarmee de veehouder in één oogopslag zijn score (in een groen of rood vlak) kan zien op de zes belangrijkste indicatoren (deze prioriteit is aangegeven vanuit DZK, de Duurzame Zuivelketen):

- 1.CO₂-emissie
- 2.N-bodembenutting
- 3.Eiwit van eigen land
- 4.Percentage blijvend grasland
- 5.Ammoniakemissie per gve
- 6.Ammoniakemissie per ha

De KLW maakt een aggregatieslag over de data van de individuele bedrijven en daarmee kan de zuivelindustrie resultaten laten zien. Daarnaast worden benchmark-waarden getoond op basis van het Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research.

- *Wat is de dekking van de Kringloopwijzer?*

Alle melkveehouders (circa 16.000) die aangesloten zijn bij de zuivelverwerkers in Nederland uitgezonderd Eco-Holland en enkele zelfzuivelaars (de resterende 500 melkveehouders), zijn in het kader van KKM (Ketenkwaliteit Melk) sinds 1 januari 2016 verplicht de KLW jaarlijks in te vullen vóór 15 mei of vóór 1 maart (in het geval van CONO en Bel Leerdammer). Certificeerder Qlip (contactpersoon: Jan Bobbink) houdt bij of men zich aan die verplichting houdt.

- *Waarom is de Kringloopwijzer opgezet?*

De KLW is opgezet als een verantwoordingsinstrument voor de zuivelindustrie richting de afnemers en de overheid en een instrument voor de melkveehouders om hun mineralenmanagement te optimaliseren.

- *In hoeverre sluit de Kringloopwijzer aan bij het doel om CO₂-vastlegging te monitoren?*

De data in de KLW dekken voor een deel de databehoeftes van modellen. Het gaat hierbij zowel om de data die de melkveehouder zelf invoert als de data die via datakoppelingen met andere databases automatisch via EDI (Electronic Data Interchange) ingelezen kunnen worden (als de boer hiervoor machtiging geeft, wat meestal het geval is):

- de zuivelberichten van de zuivelverwerkers
- de voer- en eventueel kunstmestberichten van de diervoeder- en foeragebedrijven
- de grond- en voeranalyses van Eurofins en andere labs
- de dier-, perceels- en vdm (vervoersbewijzen dierlijke mest)-data van RVO.

Data van mestmonsters en over weidegras zijn nog wel complexe zaken, bij de mestdata vooral als er op een bedrijf verschillende meststromen zijn. Verder is een groot probleem dat ieder jaar een

deel van de bedrijven andere nummers (kvk of BRS) krijgen. Dat maakt een goede vergelijking over jaren lastig.

Voor het project 'Slim Landgebruik' is het denkbaar dat er achter de schermen een model gaat draaien dat indicatoren per bedrijf berekent. De resultaten op bedrijfsniveau worden dan aan het betreffende bedrijf uitgeleverd. Daarnaast zouden er gegevens op geaggregeerd niveau uitgeleverd kunnen worden ten behoeve van de monitoring voor LNV. Ook zouden gegevens uitgeleverd kunnen worden aan het CBS, wat een betere verantwoording zou geven dan wat het CBS op dit moment levert.

- *Is de Kringloopwijzer vergelijkbaar met TeeltCentraal?*

Ja, maar de verplichting is bij de K LW breder qua doelgroep. Daarnaast is de K LW ontworpen door WUR, met heldere definities en rekenregels. TeeltCentraal is gemaakt door een commerciële partij, Agrovision.

- *Welke voorwaarden of gevoeligheden zijn er bij toepassing van de Kringloopwijzer voor monitoring?*

- De data in de K LW zijn van de deelnemende melkveehouders. Als men die data wil gebruiken voor monitoring, dan zal aan de melkveehouders hiervoor toestemming moeten worden gevraagd.
- De ervaring van dit moment is dat er in de K LW data voorkomen die niet correct kunnen zijn. Een goede datacontrole en -borging is noodzakelijk om data te verkrijgen met voldoende betrouwbaarheid.
- Een punt blijft (maar dat geldt voor meerdere systemen): als een datasysteem voor registratie ook gebruikt wordt om vast te stellen in hoeverre beleidsdoelen gehaald worden, eventueel in combinatie met nadere beleidsformulering, verplichtingen, beloningen of boetes, dan is het risico aanwezig dat men bij het invullen 'naar gewenste uitkomsten' toeschrijft.

AgroDataCube

- *Wat is de AgroDataCube (WEnR)?*

De AgroDataCube verzamelt gegevens uit diverse open databronnen, zoals de Basisregistratie Percelen (BRP), Agrarisch Areaal Nederland (AAN), Projecten Deltaplan Agrarisch Waterbeheer, KNMI-meteorodata, bodemdata uit de Basisregistratie Ondergrond (BRO, met daarin onder andere organischestofgehaltes), LGN.nl (Landgebruik Nederland, data over grondgebruik), GroenMonitor Vegetatieindex en Algemeen Hoogtebestand Nederland. Deze datahub biedt de data op een op elkaar afgestemde manier aan voor gebruik in applicaties zoals analyse en apps voor het agri-food domein. De datacube zelf bevat geen perceelskartering en ook geen analyses. De ingang is voor een deel van de bronnen PDOK (<https://www.pdok.nl>, 'Hét platform voor hoogwaardige geodata').

- *Wat is de dekking van de AgroDataCube?*

Diverse datasets zijn in de AgroDataCube beschikbaar maar geen perceelskartering en ook geen analyses. Meer in het algemeen wordt geconstateerd dat 'boerendata' (perceelsgegevens zoals die worden verzameld door boeren) slecht ontsloten zijn. Maar deze leemtes kunnen naar verwachting wel voor een deel worden gevuld met slimme datahandling-methoden zoals machine learning. Met behulp van onder andere satelliet-data is het mogelijk om bodemdata te combineren met data over groundbewerking, droogtestress en dergelijke.

- *Waarom is de AgroDataCube opgezet?*

De AgroDataCube 'aims at building on common agro-semantic standards and stimulates the use of open source data and to exchange open knowledge across the agri-food chain' (Knapen et al., 2018).

- *In hoeverre sluit de AgroDataCube aan bij het doel om CO₂-vastlegging te monitoren?* Doordat een combinatie mogelijk is van enerzijds data over landgebruik, grondsoort en organischestofgehaltes en anderzijds satelliet-data die via machine learning opgewaardeerd worden tot data over activiteiten van boeren, opbrengsten van groenbemesters, droogtestress en dergelijke zijn er goede mogelijkheden om data over de koolstofvastlegging aan te leveren. Overigens zijn de modules op basis van machine learning nog niet gereed.

- *Is AgroDataCube vergelijkbaar met bijvoorbeeld de Kringloopwijzer veehouderij (K LW) of TeeltCentraal?*

Een groot verschil is dat de AgroDataCube met openbare databronnen werkt en die (in de toekomst) verder gaat verrijken met perceelsspecifieke data die eveneens op openbare bronnen als satelliet-data is gestoeld. Daardoor is de afhankelijkheid van door boeren ingevulde data kleiner, al is een deel van de openbare bronnen ook op gegevens van boeren gebaseerd (via bijvoorbeeld BRP).

- *Welke voorwaarden of gevoeligheden zijn er bij toepassing van AgroDataCube voor monitoring?*
Een deel van de benodigde data uit de AgroDataCube moet nog tot stand komen door het bouwen, testen en verfijnen van data op basis van een module die satellietdata bewerkt. Hierbij kan nog gebruikgemaakt worden van de ervaringen met Soil Care en Re Care (Erik van der Elzen), waarin teeltmaatregelen opgenomen zijn. In Re Care wordt onder andere gewerkt met de Soil Health Index (SHI), in de V.S. ontwikkeld en in Nederland vereenvoudigd door de inputparameters terug te brengen van 30 naar 17. De SHI is wetenschappelijk goed onderbouwd. Daarnaast is er nog het Bodempaspoort, dat door Wageningen Environmental Research en ZLTO is ontwikkeld naar aanleiding van vragen van de Pachtkamer Noord-Brabant over de kwaliteit van langdurige pachtgronden. Dit paspoort combineert fysische, chemische en biologische eigenschappen van de bodem. Voor Slim Landgebruik zou het denkbaar zijn een combinatie te maken van de SHI + Bodempaspoort + AgroDataCube +(eventueel) boerendata. Het draagvlak van boeren in Noord-Brabant voor het Bodempaspoort is evenwel te klein gebleken, zodat dit instrument voorlopig niet verder uitgewerkt wordt.

Akkerweb

- *Wat is Akkerweb?*
Akkerweb is geen datahub zoals Agrodatabcube. Het is een platform waarop data en applicaties gedeeld kunnen worden. Zie ook de website akkerweb.eu. Die applicaties helpen boeren bij het nemen van beslissingen, bijvoorbeeld door taakkaarten voort te brengen met dosering van het middel voor het doodspuiten van aardappelen; daarmee wordt de dosering dus plaats specifiek ingevuld. Hiermee worden middelgebruik, kosten en emissies geminimaliseerd. Akkerweb is voortgekomen uit een project van WUR; Agrifirm heeft zich daar later bij aangesloten. Sinds 2016 is Akkerweb een stichting, maar waarschijnlijk wordt deze in de toekomst een bv. Oorspronkelijk was het initiatief gericht op Nederland, maar de applicatie krijgt steeds meer internationale data en connecties. Daarmee kunnen ook steeds gemakkelijker EU-projecten binnengehaald worden.
- *Wat is de dekking van Akkerweb?*
Er zijn inmiddels 4.500 gebruikers bij Akkerweb. Zij kunnen een connectie maken met andere gebruikers en partijen/bedrijven en met hen data delen. Verwacht mag worden dat dit vooral voorlopers betreft, dus van een representatieve, sectorbrede dekking is geen sprake.
- *Waarom is Akkerweb opgezet?*
Akkerweb is opgezet om data en applicaties met elkaar te delen om de bedrijfsvoering op akkerbouwbedrijven te ondersteunen. Het bijzondere van Akkerweb is dat data uit verschillende bronnen aan elkaar gekoppeld kunnen worden, bijvoorbeeld perceel - gewas - weer - biomassa, en daarna een applicatie ingezet kan worden ten behoeve van beslissingsondersteuning.
- *In hoeverre sluit Akkerweb aan bij het doel om CO₂-vastlegging te monitoren?*
Voor de berekening van de koolstofdynamiek in de grond kan in Akkerweb gebruik gemaakt worden van een organischestofkaart die binnenkort beschikbaar komt op Akkerweb. In de applicatie 'Agri Mineraal' wordt de organischestofbalans berekend op basis van de geplande teelten per perceel. Ook de applicatie 'Trijntje' van Leendert Molendijk (WUR Open Teelten) komt er bij en daarin wordt onder andere bodemvocht en organische stof gemodelleerd. Een nieuwe bron voor bodemvocht is kortgolvlige straling (VanderSat), die binnenkort getest gaat worden. Juist deze maand komen bodemberekeningen van Eurofins 'officieel' beschikbaar op Akkerweb via het nieuwe 'E-lab' bericht. Wat betreft data over grondgebruik, via Akkerweb kunnen onder andere data over groenbemesters worden verzameld. Algemene data uit PDOK, bijvoorbeeld bodemdata (lutum-, organischestofgehaltes) op een schaal van 1 * 1 km kunnen gecombineerd worden met meer fijnmazige data afkomstig van een sensorscan (met meetwaarden op het niveau van enkele m²) en drone-data (tot 25 cm² resolutie), uiteraard afhankelijk van de precisietoepassingen op het specifieke bedrijf. Deze kaarten kunnen aangevuld worden met data van Wageningen Environmental Research over bijvoorbeeld de ligging van sloten (GEOHUB) of optimale rijpaden ('GAOS') en de data uit de E-lab berichten. Er is dus al veel mogelijk, maar de mate van detail varieert wel per bedrijf, afhankelijk van de data die dat bedrijf zelf verzamelt en deelt met, in dit geval, Akkerweb.
- *Is Akkerweb vergelijkbaar met bijvoorbeeld TeeltCentraal?*
Beide systemen zijn opgezet voor de akkerbouw. TeeltCentraal gaat uit van de coöperaties en verwerkers in de sector en is in eerste instantie gericht op teeltregistratie. TeeltCentraal is nu al verplicht voor de suikerbietenteelt (Unitip) en dat zal dat waarschijnlijk voor meerdere teelten gaan worden, omdat ketenpartijen daar steeds meer om vragen. Deelname aan Akkerweb gaat uit van de

akkerbouwer zelf en is gericht op zijn bedrijfsvoering in plaats van op verantwoording richting afnemers. Akkerweb appelleert vooral aan de belangstelling van akkerbouwers en hun streven hun bedrijfsvoering te optimaliseren. Registratie is hierbij dus niet het doel maar een voorwaarde om met applicaties te kunnen werken.

- *Welke voorwaarden of gevoelheden zijn er bij toepassing van Akkerweb voor monitoring?*
Voor een deel gaat het om openbare data, die tegenwoordig over het algemeen gratis beschikbaar worden gesteld voor koppeling aan, in dit geval, Akkerweb. In Akkerweb zitten ook privé-gegevens, maar die zijn niet voor iedereen toegankelijk en ook niet overal in gelijke mate beschikbaar. Dat laatste hangt af van de data die de betreffende boer zelf verzamelt en of hij die inbrengt in Akkerweb. Zo ontvangt hij alleen satelliet-data als hij zich abonneert bij providers die van bijvoorbeeld ESA-satellietkaarten een biomassa-index maken. Akkerweb kan deze kaarten verwerken en zoning inbrengen. De gebruikers van Akkerweb kunnen overigens een connectie maken met andere gebruikers en partijen/bedrijven en met hen data delen. Als de connectie beëindigd wordt, verdwijnen ook de data uit het systeem van die connectie. Een deel van de data kan in de toekomst lopen via JoinData, maar akkerbouwers zijn nog niet gewend te betalen voor machtiging en datadoorvoer (in tegenstelling tot veehouders die hun data over vee bij JoinData stallen). Tussen Akkerweb en bedrijfsmanagementsystemen (BMS) zoals Agrovision en Dacom vindt gratis datauitwisseling plaats. Agroconnect maakt daartoe 'teeltberichten', waarin onder andere data over opbrengsten en privé-data (gewasbescherming, bemesting) worden weergegeven. Voor de inzet van Akkerweb zijn dus de medewerking van JoinData en van de deelnemers nodig voor zover het bodemdata betreft die niet publiek beschikbaar zijn.

Bedrijveninformatienet, aangevuld met het Landelijk Meetnet effecten Mestwetgeving (LMM)

- *Wat is het Bedrijveninformatienet en wat is LMM?*
Het Bedrijveninformatienet is een panel van ongeveer 1.500 land- en tuinbouwbedrijven, 100 visserij- en 150 particuliere bosbouwbedrijven. Daarin worden feiten verzameld over de bedrijfsvoering en economische situatie van boeren, tuinders, vissers en bosbouwers. De gegevens worden in veel onderzoeken gebruikt. De gegevensverzameling en -publicatie maken onderdeel uit van de WOT-unit Centrum voor Economische Informatievoorziening (CEI). Voor een uitgebreide beschrijving wordt verwezen naar Poppe (2003). LMM is een uitbreiding van het Bedrijveninformatienet. Dat wil zeggen dat extra bedrijven in het Bedrijveninformatienet zijn opgenomen en dat voor deze bedrijven bovendien extra gegevens worden verzameld, waaronder, in samenwerking met het RIVM, meetgegevens uit bemonstering van de bovenste meter grondwater, bodemvocht of drainwater.
- *Wat is de dekking van het Bedrijveninformatienet?*
Het panel binnen de land- en tuinbouw representeert de bedrijven uit de CBS-Landbouwtelling die groter zijn dan 25.000 euro Standaardopbrengst. De hele kleine bedrijven worden dus niet gerepresenteerd. De opgenomen land- en tuinbouwbedrijven vertegenwoordigden in 2016 ongeveer 85% van alle bedrijven uit de Landbouwtelling en ruim 99% van de totale agrarische productie (gemeten in Standaardopbrengst).
- *Waarom is het Bedrijveninformatienet opgezet?*
De gegevens worden verzameld voor wetenschappelijk onderzoek, waaronder de inkomensramingen en -overzichten die jaarlijks in december en juli worden gepresenteerd.
- *In hoeverre sluit het Bedrijveninformatienet aan bij het doel om CO₂-vastlegging te monitoren?*
- *Is het Bedrijveninformatienet vergelijkbaar met de Kringloopwijzer veehouderij (KLW)?*
Nee, het Bedrijveninformatienet is een aselechte maar representatieve steekproef met gestandaardiseerde dataverzameling door professionele accountants (in dienst van Wageningen Economic Research).
- *Welke voorwaarden of gevoelheden zijn er bij toepassing van het Bedrijveninformatienet voor monitoring?*
De voorwaarden voor het beschikbaar maken van Bedrijveninformatienetdata komen van het CEI (Centrum voor Economische Informatievoorziening, gelieerd aan Wageningen Economic Research). LMM handelt zoveel mogelijk conform die afspraken. Het gaat dan om zaken als privacy/herleidbaarheid, minimale aantallen bedrijven voor groepsgemiddelden, presentatiewijzen en uitwisseling van data op bedrijfsniveau. In het LMM worden bedrijven gewogen; voor het Basismetnet worden de landbouwpraktijkresultaten (bijvoorbeeld op Agrimatie) gewogen weer gegeven. Voor koolstof zouden mogelijk ook specifieke wegingsfactoren afgeleid moeten worden.

Dacom-data

- *Wat is Dacom?*

Dacom is geen database maar een ICT-bedrijf met diverse databronnen die interessant kunnen zijn voor het project 'Slim Landgebruik':

- Boer&Bunder waarop voor ieder perceel in Nederland het gebruik (het gewas) van de afgelopen jaren te zien is (deels vergelijkbaar met Akkerweb en Agrodatacube). Koppeling met open data, zoals op deze website, is relatief gemakkelijk en dat geldt ook voor databases als BRO en BOFEK (grondsoortenkaarten) van Wageningen Environmental Research en de textuurkaart van JCD (European Soil Institute). Met deze informatie kan advisering plaatsvinden en ook kunnen bijvoorbeeld FLINT-vragen worden beantwoord.
- Via de Agroconnect-standaard kan een gebruiker met meer dan 60 afnemers teeltregistratie uitwisselen. Ook kunnen Dacom-telers rapportages maken voor Voedselveiligheid, GBM-monitor of Global GAP. In dat verband is voorraadbeheer vereist. Dacom verzamelt automatisch alle data over leveringen en gebruik, waarvan uitdraaien voor de rapportage kunnen worden gemaakt.
- Voor de 22.000 klanten van CRV berekent CRV de mestruimte. Daarvoor worden door Dacom de geografische RVO-data van percelen gekoppeld aan de uitslagen van grondonderzoek.
- Dacom automatiseert het indienen van aangiftes bij LNV/RVO van een aantal regelingen, te weten SNL en ANLb (agrarisch natuur- en landschapsbeheer). Deze regelingen met circa 8.000 deelnemers worden uitgevoerd door circa 40 collectieven, die hun boekhouding en opgaven met Dacom delen. Dacom rapporteert vervolgens deze data bij RVO.

- *Wat is de dekking van Dacom?*

Boer&Bunder neemt ieder perceel in Nederland mee. Die dekking is dus 100% en er kan een koppeling gemaakt worden met databases als BRO en BOFEK (grondsoortenkaarten) van Wageningen Environmental Research en de textuurkaart van JCD (European Soil Institute).

- *Waarom is Dacom opgezet?*

Het 'oorspronkelijke' Dacom (Het 'huidige' Dacom is een fusie van Dacom en Crop-R) is bekend geworden door zijn Phytophthorabestrijdingsadviezen (wanneer moet bestreden worden met welk type middel?). De kern van het Dacom-werk is het bouwen en aanbieden van een infrastructuur rond geografische data en het faciliteren van de data-inwinning. Boerendata worden bijeen gebracht in een bedrijfsmanagementsysteem. Daaraan kunnen bijvoorbeeld vochtdata worden gekoppeld, bijvoorbeeld data van vochtsensoren in combinatie met een vochtmodule.

- *In hoeverre sluit Dacom aan bij het doel om CO₂-vastlegging te monitoren?*

Door de koppeling van Boer&Bunder met bodemdatabases (inclusief grondonderzoek bij CRV-klanten) en andere geo-data kan Dacom in een deel van de benodigde data voorzien. Daarnaast heeft Dacom ervaring met het verzamelen van data bij groepen boeren die vrijwillig aan een regeling meedoen.

- *Zijn Dacom-data vergelijkbaar met de Akkerweb en de Agrodatacube?*

Dacom kan net als de Agrodatacube openbare data binnenhalen. Dat kan Akkerweb ook en Akkerweb kan daarnaast privédata gebruiken die samen met openbare data als input voor applicaties kunnen dienen. Dat kan met Dacom ook en daarnaast heeft Dacom een bedrijfsmanagementsysteem, waarmee boerendata gestructureerd verzameld kunnen worden. Akkerweb en de Agrodatacube hebben die laatste mogelijkheid niet. Akkerweb maakt veeleer gebruik van data uit bedrijfsmanagementsystemen.

- *Welke voorwaarden of gevoeligheden zijn er bij toepassing van Dacom-data voor monitoring?*

Een deel van de data bestaat uit openbare data en is vrij toegankelijk. Voor veel andere data is toestemming van de eigenaren nodig.

Eurofinsdata

- *Wat is Eurofins?*

Eurofins Agro is in 2015 ontstaan uit een fusie van BGG, Altic, LZV (Zeeland) en Relab Den Haan (voornamelijk werkzaam in de glastuinbouw). Zij verzorgen jaarlijks ongeveer 100.000 grondmonsters en een even groot aantal gewasmonsters in Nederland ofwel 90% van de akker- en tuinbouw, veehouderij en overige open teelten.

- *Wat is de dekking van Eurofins?*

Het nemen van bodemmonsters is een wettelijke verplichting als men bemestingsnormen wil hanteren die afwijken van de standaardnormen. Dit wordt op akkerbouwbedrijven vaak één keer in een rotatie, dus één keer in de drie of vier jaar uitgevoerd. Deze verplichting betreft met name N en

P (P-AI en Pw). Dat is het basispakket waarvoor de boer kan kiezen. Maar er zijn ook meer uitgebreide pakketten, waarbij bijvoorbeeld ook micronutriënten worden bepaald. Een vrij groot deel van de boeren (70%) kiest voor meer dan het basispakket. Op een groot deel van de percelen (ongeveer 80%) zijn bodemonsters genomen en geanalyseerd.

- *Waarom is Eurofins opgezet?*

Eurofins heeft een aantal tools (onder andere grondonderzoek, gewasonderzoek, bemestende waarde mest etc.) die bedoeld zijn om tot hogere gewasopbrengsten, hogere kwaliteit van gewassen en het efficiënt gebruiken van water en nutriënten te komen.

- *In hoeverre sluit Eurofins aan bij het doel om CO₂-vastlegging te monitoren?*

Eurofins meet in principe naast N- en P- ook organischestofgehaltes van de grond. Daardoor zijn van veel akkerbouwpercelen organischestofgehaltes beschikbaar, maar die zitten niet altijd in de officiële datasets. De data van Eurofins worden volgens heldere protocollen verzameld, waarbij als check ook blanco en standaardmonsters meelopen in het lab. Het systeem Wepal (van WUR) is bedoeld om de analyses te borgen. In elke badge wordt een controlemonster toegevoegd met bekende waarden. Ongeloofwaardige uitkomsten (outliers) worden uitgefilterd. Deze sterke focus op betrouwbare data neemt niet weg, dat er altijd een zekere ruis rond de uitkomsten zit. Zo wordt bij organischestofgehalte met een standaardfout van 10-15% gerekend. Dat betekent dus dat een verhoging van het organischestofgehalte van 2,0 naar 2,2% niet als significant mag worden geduid (en 'significant' is niet hetzelfde als 'relevant'). Wil men dergelijke veranderingen betrouwbaar vaststellen dan zijn toch minimaal drie à vier monsternames door de tijd noodzakelijk. Verder zou een grotere set aan meetdata zinvol zijn over onder andere het bodemleven, de verschillende fracties organische stof in grond, mest en compost en de werkzame coëfficiënt van C om bodemmodellen goed te kunnen voeden.

- *Is Eurofins vergelijkbaar met de Basisregistratie Ondergrond (BRO)?*

In het geval van Eurofinsdata zijn de boeren (of andere gebruikers van grond) de opdrachtgever voor monsternamen, -analyse en -rapportage; in BRO is de overheid de opdrachtgever.

- *Welke voorwaarden of gevoeligheden zijn er bij toepassing van Eurofins voor monitoring?*

In principe staat Eurofins wel voor open voor koppeling met andere systemen. Uiteraard blijft de boer altijd eigenaar van de data en kan de koppeling alleen tot stand gebracht worden als de boer daarvoor een machtiging afgeeft.

RVO-data

- *Wat is RVO?*

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) werkt samen met verschillende partners aan de versterking van de positie van ondernemers om Nederland economisch sterker en duurzamer te maken. Dit doet RVO in opdracht van diverse ministeries, provincies, gemeenten en de Europese Unie (<https://www.rvo.nl/over-ons>). Voor de agrarische sector voert RVO.nl onder andere het Gemeenschappelijk landbouwbeleid (GLB) uit.

- *Wat is de dekking van RVO?*

RVO vult en/of beheert de volgende datasets:

- GDI (Gecombineerde Opgave Data Inwinning)
- Data over mesttransport op bedrijfsniveau
- Uit het I&R-bestand is het aantal dieren rundvee af te leiden, hoewel zoog- en melkkoeien moeilijk te onderscheiden zijn. Bij RVO is het aantal fosfaatrechten per bedrijf bekend
- RVO krijgt data over de melkaanvoer van de zuivelindustrie. Uit de melkproductie per koe op een bedrijf wordt de fosfaatexcretie berekend
- Voerleveranciers leveren de data over hun leveranties aan RVO
- Grondsoortenkaart. RVO onderscheidt zand, klei, veen, löss en overige. Deze data verzamelt WUR in opdracht van LNV. Deze data zijn nodig om de bemestingsnormen te kunnen vaststellen, te bepalen of de Nitraatrichtlijn moet worden toegepast en hoe groot het minimale areaal verplichte vergroening is
- RVO weet: a) welke bedrijven aan Derogatie meedoen; b) welke bedrijven hogere bemestingsnormen hebben aangevraagd. Deze laatste categorie bedrijven moet hun P-AI- en Pw-waardes opgeven, dus die zijn bij RVO ook bekend
- RVO heeft kaarten met gevoelige graslanden, waarvoor een scheurverbod geldt
- RVO heeft kaarten met natuurgronden: SNL (dat uitfaseert) en ANLb (loopt via de Collectieven). Deze laatste categorie omvat een areaal van 90.000 ha door de provincie aangewezen gebieden.

- *Waar toe is RVO opgezet?*

RVO zorgt in de agrarische sector onder andere voor de uitvoering van het GLB inclusief de regelingen over gevoelige graslanden, natuurgronden en (nu nog) de graasdierpremie.

- *In hoeverre sluit RVO aan bij het doel om CO₂-vastlegging te monitoren?*

Op dit moment kan RVO via de Landbouwtelling voornamelijk informatie geven over het agrarische grondgebruik inclusief groenbemesters. Het is evenwel denkbaar dat in het nieuwe GLB (naar verwachting vanaf 2022) maatregelen ten behoeve van koolstofvastlegging in de grond beloond gaan worden en dat daarover vragen worden opgenomen in de GDI.²⁰

- *Is RVO vergelijkbaar met de Agrodatacube?*

De Agrodatacube heeft toegang en presenteert een deel van de data in bijvoorbeeld de GDI, maar niet alle data zijn vrij toegankelijk. RVO verzamelt data om beleidsuitvoering te ondersteunen en de Agrodatacube is vooral een platform om dataverzamelingen te koppelen ten behoeve van 'boerengebruik'.

- *Welke voorwaarden of gevoeligheden zijn er bij toepassing van RVO voor monitoring?*

Een deel van de RVO-data is openbaar en voor iedereen in te zien. Een ander deel is dat niet. Opname van RVO-data in andere datasystemen verloopt via een machtiging van de boer.

Data uit PPS Duurzaam Bodembeheer

In deze PPS worden experimentele en bedrijfsdata verzameld. Dit betreft specifieke data die gebruikt worden om het te gebruiken model voor bodem-C te kalibreren en te valideren, deels als onderdeel van 'Slim Grondgebruik'. Deze data zijn daardoor niet bruikbaar voor het gebruik voor toepassing in het Praktijkmodel en voor Monitoring. Hun representativiteit en dekking zijn ook te gering om als databron te kunnen functioneren voor genoemde doelen.

²⁰ Ook is denkbaar dat in de toekomst een deel van de dataopvraag verloopt via satellietdata en moderne datatechnieken. Dat zou dan kunnen gelden voor het grondgebruik (gewassen) als bepaalde activiteiten zoals ploegen versus niet-kerende groundbewerking.

Bijlage 6 Workshopverslag

Deel van het verslag workshop Slim Landgebruik 'Dataontsluiting'

Titel: 'Monitoring klimaatdoelen Slim Landgebruik: benodigde en beschikbare data – evaluatie van de scenario's'

Wageningen, 26 februari 2019, Bert Smit, Annette Breemer en Petra Rietberg.

Alleen het deel wat direct gaat over de scenario's is in dit deelverslag opgenomen.

Aanwezig:

Organisatie/databron	Medewerker
Agrovision/TeeltCentraal	Theo Menting en Leon Spätjens
Akkerweb	Niet vertegenwoordigd
CLM	Petra Rietberg
Dacom Farm Intelligence	Ivor Bosloper
Eurofins	Petra van Vliet
NZO/KLW	Han Swinkels
RVO/GDI, Landbouwtelling	Dick Oele
SuikerUnie/TeeltCentraal	Niet vertegenwoordigd
Veldleeuwerik/TeeltCentraal	Henk Westerhof
Wageningen Economic Research/Bedrijveninformatienet, LMM	Joan Reijs, Gabe Venema, Annette Breemer, Bert Smit
Wageningen Environmental Research/Agrodatacube	Henk Janssen, Jan Peter Lesschen, Peter Kuikman, Thalisa Slier
WUR Open Teelten/Experimenten	Marjoleine Hanegraaf

Feedback op scenario's in workshopvorm

De vier scenario's zijn op flappen samengevat met daarbij per scenario een invulflap met als categorieën 'sterktes/voordelen', 'zwaktes/nadelen', 'kansen' en 'aandachtspunten'. Dat invullen is met geeltjes tot stand gekomen en samengebracht in onderstaande overzichten. Na het bespreken hiervan gaven ze hun voorkeur aan middels het toekennen van 15 groene stickertjes aan de scenario's.

Scenario 1: Landsdekkende info via K LW (melkvee) en TeeltCentraal (of vergelijkbaar systeem) (akkerbouw)

Bij dit scenario worden sectordatasystemen (K LW en TeeltCentraal) gebruikt, aangevuld met gegevens van bodemonderzoek, RVO en toeleveranciers, om de realisatie van het klimaatdoel te schatten. Het projectteam had bij dit scenario zelf al de volgende aandachtspunten meegegeven:

- Eigendom/privacy waarborgen
- Huidige systemen nog niet 100% dekkend
- Met name op het gebied van bodemmanagement ontbreken nog gegevens
- Controle/borging van data invoer.

Input deelnemers op scenario 1

Sterktes/voordelen	Zwaktes/Nadelen
<ul style="list-style-type: none">• Praktijkdata• Aggregatie van brondata mogelijk, bijvoorbeeld percelen en bodemmonsters• Betrokkenheid agribusiness -> boeren mee laten doen/Gebruikmaken van agribusiness• Bestuurbaarheid• TeeltCentraal bij elke teler bekend	<ul style="list-style-type: none">• Oneigenlijk gebruik, gebruik voor dit doeleinde valt niet onder de huidige gebruiksvoorwaarden• Extra administratielast• Checken van input• Complexe, bijna tegenstrijdige wetgeving• Doel van registratie bepaalt hoe het ingevuld wordt. Goede definitie nodig.
Kansen	Aandachtspunten
<ul style="list-style-type: none">• Potentie gegevens op bedrijfsniveau -> bruikbaar voor management• Terugkoppeling naar teler is mogelijk• Vertaling naar managementinfo• Voor wat hoort wat• Beloning bij goed management	<ul style="list-style-type: none">• Borging van onder andere handmatige invoer• Argwaan naar overheid (3x)• Is het sectorniveau voldoende indicatief voor de bandbreedte?

Aantal voorkeursstickers: 30

Scenario 2: Landsdekkende info via regionale schattingen

Gebruik datasystemen zoals in scenario 1 maar met schattingen per bodem-gewastype op basis van vrijwillige deelname. Het projectteam had bij dit scenario al de volgende aandachtspunten meegegeven:

- Representativiteit
- Eigendom/privacy waarborgen
- Controle/borging van data invoer
- Met name op het gebied van bodemmanagement ontbreken nog gegevens

Input deelnemers op scenario 2

Sterktes/voordelen	Zwaktes/Nadelen
<ul style="list-style-type: none">• Bodem-gewasspecifieke data• Grote betrokkenheid, gegevens zijn goed	<ul style="list-style-type: none">• Alleen geïnteresseerden doen mee. Dit werkt door in management en in resultaat (2x)• Representativiteit is issue bij vrijwillige deelname• Vrijwillig klinkt leuk, maar...• Je hebt alleen de gemotiveerden, niet representatief• Bodem-gewastypecombinatie: bodemtypen per regio kunnen zelfde naam hebben, maar toch verschillen, bijvoorbeeld dekzand in Drenthe en Noord-Brabant.
Kansen	Aandachtspunten
<ul style="list-style-type: none">• Combineren met scenario 4• Combineren met andere scenario's -> veel data + extrapoleren• Informatie via DSS teruggeven aan teler• Voorlopers laten zien wat kan• 'Regionaal' past bij agro-ecologische potentie	<ul style="list-style-type: none">• Belonen milieuprestaties is bedrijfsspecifiek• Betrouwbaarheid van model voor vertaling naar landelijk beeld

Aantal voorkeursstickers: 17

Scenario 3: Landsdekkende vastlegging van genomen maatregelen via RVO/GDI

Dit scenario betreft het uitbreiden van de Landbouwtelling met voor het bodemklimaat effect essentiële informatie. Het projectteam had bij dit scenario al de volgende aandachtspunten meegegeven:

- Voldoende mate van detail mogelijk zonder administratieve lasten te verzwaren? Wat kan er via moderne data-technieken?
- Kunnen effecten nieuwe praktijken voldoende zichtbaar gemaakt worden?
- Realisatie voortgang overheidsdoel kan uit de pas gaan lopen met sector informatie.

Input deelnemers op scenario 3

Sterktes/voordelen	Zwaktes/Nadelen
<ul style="list-style-type: none">• Sluit aan bij WUM (Werkgroep Uniformering berekening Mest- en mineralencijfers; red.)-systematiek (P en N) => rapportages• Alle boeren doen mee• Veel brondata reeds aanwezig• Er is al veel informatie, sluit daar bij aan, coherentie in gegevensverzameling• Governance is helder, beleid overheid, uitvoering RVO -> grondeigenaar	<ul style="list-style-type: none">• Ga niet nog eens gegevens die er al zijn, ophalen bij boeren• Landbouwtelling is al een 'waslijst'• Veel te veel administratieve last, is al zeer complex• Wordt door praktijk ervaren als lastenverzwaring• Kan uit de pas lopen met effecten van maatregelen• Gevaar van overvraging in landbouwtelling (2x)
Kansen	Aandachtspunten
<ul style="list-style-type: none">• Keuze-optie: directe invoer of via machtiging met brondata• Samenwerking met ZuivelNL	<ul style="list-style-type: none">• Dit zijn inputgegevens, dit is nog niet wat we willen weten (bodem-C)• Geeft nog geen zicht op effect maatregelen• Meer kennis over effect maatregelen is nodig

Aantal voorkeursstickers: 42

Scenario 4: Representatieve steekproef (Bedrijveninformatienet Wageningen Economic Research)

Dit scenario betreft een meer uitgebreide vastlegging van informatie op representatieve steekproef van bedrijven, zoals bijvoorbeeld ook gebeurd is bij het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM). Het projectteam had bij dit scenario al de volgende aandachtspunten meegegeven:

- Ook hier uitbreiding bodemmanagementgegevens nodig;
- Representatief te maken voor alle grondsoortgewascombinaties?
- Realisatie voortgang overheidsdoel kan uit de pas gaan lopen met sector informatie.

Input deelnemers op scenario 4

Sterktes/voordelen	Zwaktes/Nadelen
<ul style="list-style-type: none">• Systeem is er + organisatie• Mensen zijn gewoon aan aspecten vastleggen• Betrouwbaar, gecheckte data bestaat bijna nergens anders• Vergoeding/overleg boer, professionele privacy borging	<ul style="list-style-type: none">• Innovatieve technieken => delay in toepassing• Participatie Bedrijveninformatienetbedrijven -> draagvlak?• Meer? dan schatten• Niet alle boeven doen mee
Kansen	Aandachtspunten
<ul style="list-style-type: none">• Kan heel specifiek/verfijnd zijn -> bandbreedte• Zoveel mogelijk voorinvullen met andere bronnen	<ul style="list-style-type: none">• Terugvaloptie voor scenario 1, 2, of 3• Is het Bedrijveninformatienet hiervoor representatief genoeg?• Steekproef? We kunnen in dergelijk vraagstuk de telers niet passeren.

Aantal voorkeursstickers: 23

De volgorde van voorkeur middels de stickers is dus:

1. Scenario 3 (uitbreiding Landbouwtelling), 42 stickers;
2. Scenario 1 (TeeltCentraal en KLW), 30 stickers;
3. Scenario 4 (Bedrijveninformatienet), 23 stickers;
4. Scenario 2 (Regionale schatting), 17 stickers.

Verschillende deelnemers geven aan dat een combinatie van scenario's nodig is om het doel te bereiken.

Algemene indruk/opmerkingen:

- Combinatie van scenario's lijkt een goede optie om het doel te bereiken;
- De administratieve last voor boeren moet zo klein mogelijk gehouden worden; dubbel/onnodig verzamelen van gegevens moet zoveel mogelijk voorkomen worden;
- De governance bij dataregistratie moet helder zijn. Degene die verzamelt, zou ook in de lead moeten zijn voor de rapportage;
- Periodieke metingen ook meenemen (verificatie van het model).
- Aandacht voor handelingsperspectief van de boer is wezenlijk. Het is belangrijk om dit proces met boeren samen uit te werken;
- De betrokken eigenaren van databronnen willen graag bij het project betrokken blijven.

Wageningen Economic Research
Postbus 29703
2502 LS Den Haag
T 070 335 83 30
E communications.ssg@wur.nl
www.wur.nl/economic-research

Wageningen Economic Research
RAPPORT
2020-028

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, 5.000 medewerkers en 12.000 studenten 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.

