



# Langetermijnontwikkeling gewasopbrengsten akkerbouw

Jop Woltjer en Martien Voskuilen

De Nederlandse akkerbouw heeft sinds 1950 indrukwekkende productiestijgingen doorgemaakt, mogelijk gemaakt door technologische innovatie en vruchtbare gronden. Toch brengen intensieve landbouwpraktijken nieuwe uitdagingen met zich mee, zoals bodemverdichting en afnemende bodemkwaliteit. Ontdek hoe regionale verschillen in bodemkwaliteit en het gebruik van innovatieve meetinstrumenten, zoals de Bodemindicatorenset Landbouwgronden en de Open Bodemindex, bijdragen aan een beter inzicht in en een duurzame toekomst voor de Nederlandse landbouw.

## Landelijke ontwikkeling gewasopbrengsten 1950-2023

### *Sterke verhoging productie per hectare*

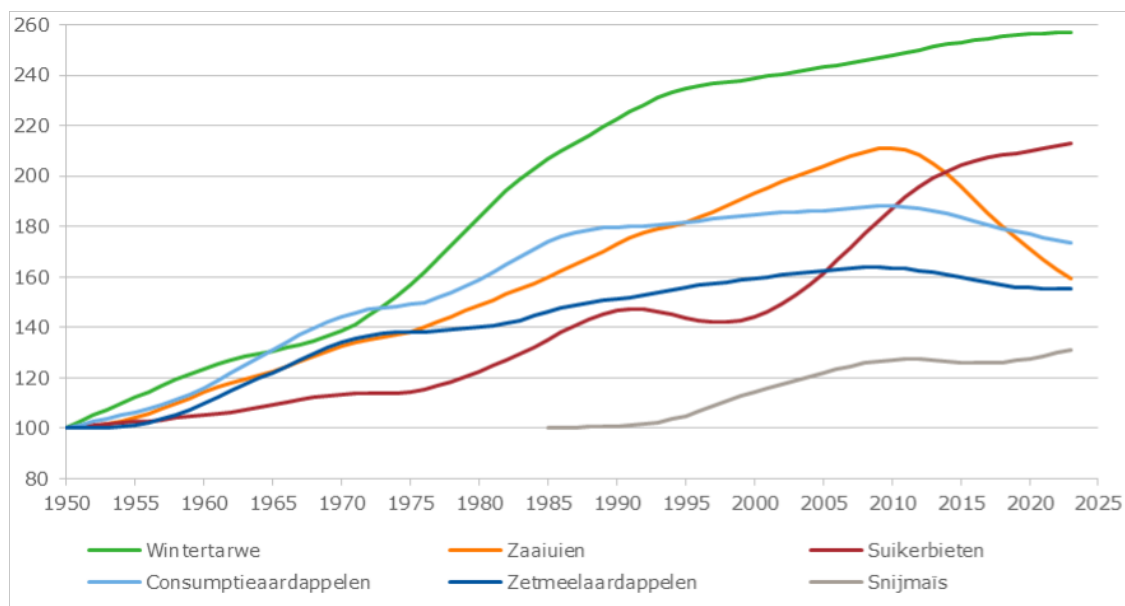
Vanaf het midden van de vorige eeuw zijn de fysieke opbrengsten van de akkerbouwgewassen in Nederland sterk toegenomen (figuur 1). Hoewel opbrengsten per hectare van jaar op jaar kunnen fluctueren door weersomstandigheden, ziektes en andere factoren, is over langere tijd een duidelijke stijgende trend zichtbaar. De gemiddelde hectareopbrengst van wintertarwe is ruim verdubbeld, met de grootste stijging vóór de eeuwwisseling. Na 2000 bleef de groei van dit gewas echter beperkt.

De gemiddelde hectareopbrengsten van zetmeelaardappelen stegen in de periode 1950-2010 met een factor 1,6, en van consumptie- en poot aardappelen met 1,9. Ook in dit geval viel de grootste stijging ruim voor de eeuwwisseling. In de afgelopen 10 à 15 jaar zijn de opbrengsten van aardappelen echter licht afgenomen. De gemiddelde hectareopbrengst van suikerbieten is tussen 1950 en 2023 met een factor 2,1 toegenomen. Tussen twee perioden waarin de opbrengsten sterk stegen, viel een periode (1985-2000) waarin de opbrengst van suikerbieten per saldo gelijk bleef (1985-2000).

### *Stijgende gewasopbrengsten door vruchtbare grond en technologische vooruitgang*

De stijgende gewasopbrengsten zijn mogelijk gemaakt door technologische vooruitgang in veredeling, bemesting, gewasbescherming en precisielandbouw. Deze verbeteringen hebben niet

alleen natuurlijke variaties tussen grondsoorten verminderd, maar ook bijgedragen aan een hogere productiviteit per hectare. Nederland beschikt over vruchtbare landbouwgrond, maar ondanks de technologische vooruitgang blijft de bodemkwaliteit een aandachtspunt. Intensieve teelten en zware machines belasten de bodemstructuur, vooral bij rooigewassen zoals aardappelen, suikerbieten en uien. Dit kan leiden tot structuurbederf en lagere opbrengsten. Het belang van duurzaam bodembeheer wordt steeds groter, met initiatieven gericht op verlaging van de bodembelasting door onder andere lagere bandendruk, organisch stofbeheer, precisielandbouw en vruchtwisseling.



**Figuur 1** Trendontwikkeling<sup>1</sup> gewasopbrengsten<sup>2</sup> per hectare (1950=100<sup>3</sup>), 1950-2023<sup>4</sup>  
Bron: CBS-onderzoek Oogstraming akkerbouw, bewerking Wageningen Economic Research.

#### Afname gebruik gewasbeschermingsmiddelen en resistentieveredeling

Onder druk van de regelgeving neemt het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen af. Boeren kunnen bodemproblemen daarom niet langer compenseren met gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen. Om de gewassen gezond te kunnen houden, zet de veredeling sterk in op resistenties tegen allerlei ziektes en plagen. Het is echter moeilijk om tegelijkertijd het resistentieniveau in gewassen en de opbrengst te verhogen. Resistentieveredeling gaat dus vaak gepaard met een tijdelijk gelijk blijven of nauwelijks stijgen van de gewasopbrengsten, zoals bij de teelt van aardappelen en suikerbieten (zie hiervoor). Bij suikerbieten kon de virusziekte rhizomanie de opbrengst met wel 30-50% verlagen. Deze ziekte en vervolgens de inbouw van rhizomanieresistentie in de nieuwe rassen heeft duidelijk opbrengst gekost.

#### Stabiele fundament van de Nederlandse akkerbouw

De gewassen wintertarwe, aardappelen en suikerbieten vormen samen door de jaren heen het stabiele fundament van de Nederlandse akkerbouw. In 2023 waren ze goed voor een areaal van 359.000 hectare, bijna twee derde van akkerbouwareaal van 547.000 hectare (exclusief snijmais) in 2023. In figuur 1 is ook de opbrengst opgenomen van zaaiuien waarvan het areaal vanaf 1950 met een factor 5 is gegroeid tot bijna 30.000 hectare in 2023. De gemiddelde hectareopbrengsten van zaaiuien zijn na een vrij constante trendmatige toename tot rond 2010 vrij scherp gedaald. Verder is in figuur 1 de trendontwikkeling van de opbrengst van snijmais vermeld, waarvan de gemiddelde hectareopbrengst tussen 1985 en 2023 volgens de trend met een factor 1,3 steeg.

<sup>1</sup> De trendlijn voor de gewasopbrengsten is gebaseerd op het Hodrick-Prescott filter met een *smoothing parameter* (lambda) van 100.

<sup>2</sup> In de CBS-langetermijnopbrengsten zijn consumptieaardappelen en pootaardappelen niet uitgesplitst.

<sup>3</sup> Voor snijmais 1985=100.

<sup>4</sup> Voorlopige cijfers voor 2023.

---

## Regionale ontwikkeling gewasopbrengsten 1994-2023

De trendontwikkeling van de regionale opbrengsten van wintertarwe, consumptieaardappelen en suikerbieten (figuur 2, 3 en 4) is gebaseerd op de gewasopbrengsten per provincie van het CBS-onderzoek *Oogstraming akkerbouw*. De provinciale indeling is voor dit bericht teruggebracht tot vijf gebieden: Noord-Nederland (Groningen en Friesland), Flevoland, West-Nederland (Noord-Holland, Zuid-Holland en Zeeland), Oost-Nederland (Drenthe, Overijssel, Gelderland en Utrecht) en Zuid-Nederland (Noord-Brabant en Limburg). De gebieden Noord-Nederland, Flevoland en West-Nederland vertegenwoordigen grosso modo de gewasopbrengsten op kleigronden, en de gebieden Oost-Nederland en Zuid-Nederland die op zandgronden.

### *Opbrengst wintertarwe hoogst in Flevoland en West-Nederland*

In 2023 is er op een oppervlakte van 121.000 hectare wintertarwe verbouwd, waarvan 26% in Noord-Nederland, 10% in Flevoland, 40% in West-Nederland, 8% in Oost-Nederland en 16% in Zuid-Nederland. Dat wijkt niet veel af van de verdeling dertig jaar eerder. De trendontwikkeling van de opbrengst is in de vijf gebieden vergelijkbaar, met de hoogste opbrengsten in Flevoland en West-Nederland. In vier gebieden is de opbrengst de laatste jaren wel wat dichterbij elkaar gekomen, maar die in Oost-Nederland blijft daar ruim onder (figuur 2). De opbrengst van wintertarwe heeft niet geleden onder de recente droge en warme jaren (2018, 2019, 2020 en 2022), maar op kleigrond soms juist geprofiteerd met topopbrengsten in 2019 en 2022. De opbrengst staat wel onder druk in jaren met veel regen, zoals 1998 (extreem nat en weinig zonnestraling), 2007 (vrij nat en weinig zonnestraling) en 2023 (extreem nat). Hoewel 2021 qua regen en zonnestraling gemiddeld een normaal jaar was, leidde een koude start van het groeiseizoen en een zomer met dagen met zware neerslag tot lagere opbrengsten. Volgens de voorlopige cijfers zal de gemiddelde landelijke tarweopbrengst in 2024 uitkomen op 7.300 kg per hectare, het laagste niveau in de laatste dertig jaar, het gevolg van het zeer natte najaar van 2023 en voorjaar van 2024.

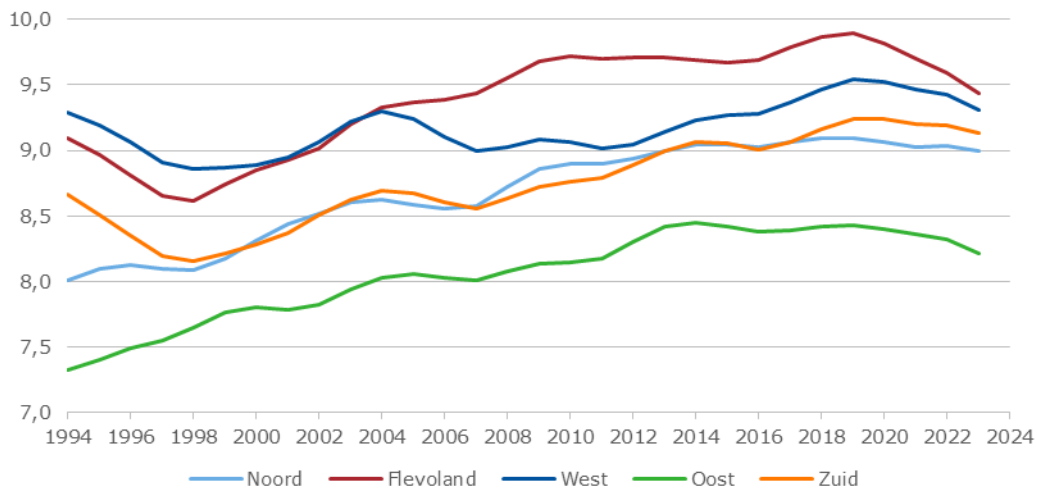
### *Opbrengst consumptieaardappelen onder druk*

Het areaal consumptieaardappelen lag in 2023 op ruim 73.000 hectare, waarvan 4% in Noord-Nederland, 12% in Flevoland, 35% in West-Nederland, 13% in Oost-Nederland en 36% in Zuid-Nederland. In de afgelopen drie decennia is de teelt deels verschoven van de klei- naar de zandgebieden. Het aandeel van Flevoland en West-Nederland samen daalde van 62% naar 47%, en dat van Oost- en Zuid-Nederland samen steeg van 34% naar 49%. De hoogste opbrengsten worden gehaald in Flevoland en Zuid-Nederland, maar de verschillen met de drie andere gebieden zijn afgenomen (figuur 3). Dat is het gevolg van een iets grotere afname van de opbrengsten in de eerstgenoemde gebieden. Droogte en hitte kunnen de opbrengst van aardappelen onder druk zetten, zoals in 2003 en met name in 2018. In dat laatste jaar vielen de opbrengsten vooral in Oost- en West-Nederland sterk terug. De regionale impact van de droogte hangt onder meer samen met de regionale verschillen in weersomstandigheden, grondsoort en beregeningsmogelijkheden.

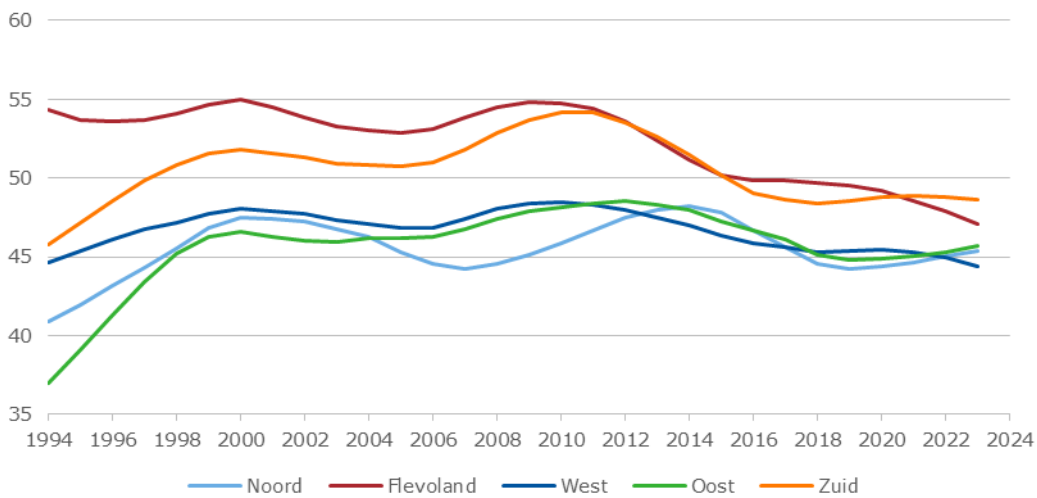
### *Opbrengstverschillen suikerbieten tussen gebieden gelijk gebleven*

Op een areaal van ruim 80.000 hectare werden in 2023 suikerbieten geteeld, waarvan 20% in Noord-Nederland, 10% in Flevoland, 26% in West-Nederland, 22% in Oost-Nederland en 22% in Zuid-Nederland. In de laatste dertig jaar zijn de verhoudingen slechts beperkt veranderd. De trendontwikkeling van de opbrengst van suikerbieten loopt in de vijf gebieden vrij gelijk op, waardoor de opbrengstverschillen tussen de gebieden in dertig jaar tijd min of meer intact zijn gebleven (figuur 4). Tot 2014 bleven de jaarlijkse opbrengstschommelingen vrij beperkt, met uitzondering van de lagere opbrengsten in het extreem natte jaar 1998. Na 2013 zijn de jaarlijkse variaties in opbrengsten sterk toegenomen, oplopend tot ongeveer een toe- en afname van bijna een vijfde (rond de 16 ton per hectare). In het droge jaar 2018 liep de opbrengst in West-, Oost- en Zuid-Nederland met ruim een vijfde terug (circa 20 ton per hectare), terwijl in Noord-Nederland en Flevoland de afname beperkt bleef rond een tiende. Het verschil in opbrengstdalingen houdt verband met het verschil grondsoort (vochtvasthoudend vermogen) en de beregeningsmogelijkheden.

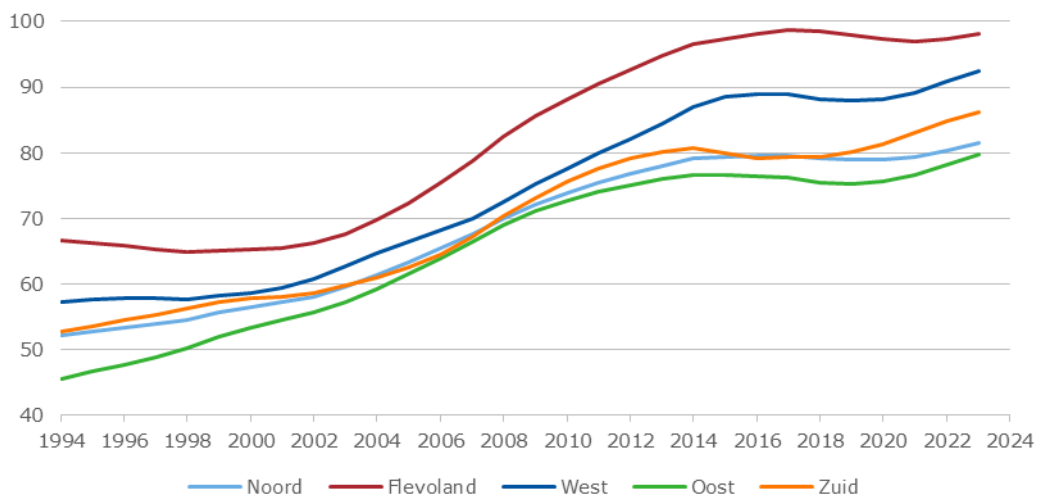
**Figuur 2** Wintertarwe



**Figuur 3** Consumptieaardappelen



**Figuur 4** Suikerbieten



**Figuur 2, 3 en 4** Trendontwikkeling<sup>5</sup> opbrengst in 1.000 kg per hectare (y-as), 1994-2023  
Bron: CBS-onderzoek Oogstraming akkerbouw, bewerking Wageningen Economic Research.

<sup>5</sup> De trendontwikkeling van de gewasopbrengsten is gebaseerd op het Hodrick-Prescott filter met een *smoothing parameter* (lambda) van 6,25.

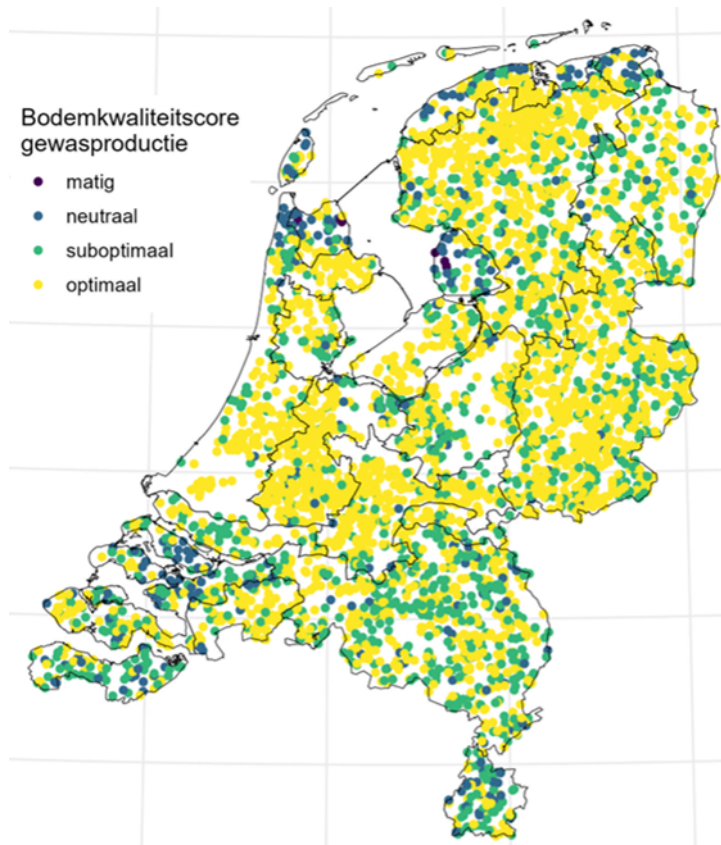
## Metten en beoordelen bodemkwaliteit

### *Goede bodemkwaliteit is niet alleen van groot belang voor landbouwproductie*

De bodem is de basis van alle landbouwkundige activiteiten. Een gezonde bodem faciliteert gewasgroei door water en nutriënten beschikbaar te stellen en door planten een stabiele voedingsbodem te bieden. De kwaliteit van een landbouwbodem hangt af van diverse chemische, fysische en biologische eigenschappen. Internationaal wordt bodemkwaliteit gedefinieerd als de capaciteit van de bodem om als vitaal, levend systeem te functioneren binnen de grenzen van het ecosysteem en landgebruik. Hierbij moet de bodem bijdragen aan vier zogenaamde ecosysteemdiensten: gewasproductie, waterregulatie, koolstofvastlegging en biodiversiteit (Ros et al., 2023<sup>6</sup>). Een goede bodemkwaliteit heeft dus een breder belang dan alleen landbouwproductie.

### *Integrale meting en beoordeling met bodemkwaliteit*

Duurzaam beheer vereist een integrale beoordeling van bodemkwaliteit. Instrumenten zoals de *Open Bodemindex*<sup>7</sup> en de *Bodemindicatorenset Landbouwgronden in Nederland* (BLN) bieden inzicht in bodemtoestand en concrete handelingsperspectieven. De BLN beoordeelt bodemkwaliteit met 18 indicatoren verdeeld over vijf categorieën: organische stof, fysische, chemische, biologische en algemene eigenschappen (Ros et al., 2023). Deze indicatoren worden gekoppeld aan de vier hiervoor genoemde ecosysteemdiensten. Indicatoren worden beoordeeld aan de hand van streef-, drempel- en referentiewaarden die prestaties in landbouw en milieu meten. Zo wordt de zuurgraad beoordeeld op geschiktheid voor plantengroei, terwijl de organische stofbalans de duurzaamheid van koolstofvastlegging waarborgt.



**Figuur 5** Bodemkwaliteitsbeoordeling van 5.000 willekeurig geselecteerde landbouwbodems in Nederland conform de BLN-systematiek (Ros et al., 2023) in relatie tot gewasproductie.

Bron: Berkhout et al., 2024.<sup>8</sup>

<sup>6</sup> Ros, G.H., de Haan J.J., Fuchs, L.M., L. Molendijk, 2023. Bodembeoordeling van landbouwgronden voor diverse ecosysteemdiensten; Ontwikkeling van de BLN, versie 2.0. Wageningen Research, Rapport WPR-1030.

<sup>7</sup> <https://openbodemindex.nl>

<sup>8</sup> Berkhout, P., H. van der Meulen, P. Ramaekers, 2024. Staat van Landbouw, Visserij, Voedsel en Natuur; Editie 2024. Wageningen, Wageningen Economic Research, Rapport 2024-089.

---

## Open Bodemindex

Een belangrijke aanvulling op de BLN is de Open Bodemindex. De Open Bodemindex gebruikt dezelfde parameters als de BLN, maar maakt daarnaast gebruik van extra gegevens die standaard door agrarische laboratoria worden verzameld, zoals bouwplannen, bodemtype en grondwatertrap, en informatie uit openbare databronnen en satellietdata. Dit maakt de Open Bodemindex breed toepasbaar in de praktijk en helpt boeren om inzicht te krijgen in hun bodemkwaliteit op perceelsniveau. Bovendien doet de OBI uitspraken over streefwaarden, wat het mogelijk maakt om te bepalen hoe een optimale bodem eruitziet, aangepast aan de specifieke omstandigheden van elke locatie in Nederland. Dit biedt agrariërs een concreet handelingsperspectief om hun bodem duurzaam te verbeteren.

Bij de ontwikkeling van de Open Bodemindex heeft a.s.r. een actieve rol gespeeld met zowel financiële ondersteuning als expertise. Hun betrokkenheid richt zich op het belonen van duurzaam bodembeheer door landbouwers, waarmee zij bijdragen aan het behoud en de verbetering van bodemkwaliteit op lange termijn, wat aansluit bij de bredere duurzaamheidsstrategie van a.s.r. Door de integratie van de methodieken van de BLN en de Open Bodemindex is een praktisch en wetenschappelijk robuust raamwerk ontstaan dat zowel beleidsmakers als boeren ondersteunt in het streven naar duurzaam bodembeheer. Beide systemen hebben als gezamenlijk doel de ondersteuning van duurzaam bodembeheer in de Nederlandse landbouw.

### *Bodemkwaliteit voor gewasproductie in grote delen van het land goed op orde*

In figuur 5 is de kwaliteit van 5.000 landbouwbodems gevisualiseerd in relatie tot de ecosysteemdienst gewasproductie (Berkhout et al., 2024). Deze dienst wordt gedefinieerd als het vermogen van een bodem om plantbiomassa te produceren voor menselijk gebruik, zoals voedsel, veevoer, vezels en brandstof, binnen de grenzen van het natuurlijke of beheerde ecosysteem. De analyse maakt onderscheid tussen chemische, fysische en biologische bodemfuncties om inzicht te geven in specifieke sterktes en uitdagingen. Chemische functies richten zich op nutriëntenvoorziening, fysische functies op structuur, beworteling en waterhuishouding, en biologische functies op bodembiodiversiteit en ziektevering.

Uit de analyse blijkt dat in grote delen van Nederland de bodemkwaliteit overwegend optimaal is (gele punten in figuur 5). Echter, in specifieke akkerbouwgebieden, zoals de zeekleigebieden van Noordelijk Friesland, Groningen, de Noordoostpolder en Zeeland, komen percelen naar voren die wijzen op serieuze bodembeheeruitdagingen (blauwe punten in figuur 5). In deze gebieden kan de bodemkwaliteit worden verbeterd door maatregelen zoals het verhogen van het organische stofgehalte, het verminderen van bodemverdichting door aangepaste mechanisatie en het toepassen van precisielandbouwtechnieken. Zo wordt bij de Boerderij van de Toekomst in Lelystad bodemverdichting aangepakt door *Controlled Traffic Farming* toe te passen, waarbij landbouwmachines vaste rijpaden gebruiken. Dit helpt de bodemstructuur te herstellen en maakt gewassen minder kwetsbaar voor extreme weersomstandigheden.

---

### Meer informatie

Dr. P.J. Woltjer, senior onderzoeker  
T +31 (0)70 3358 155  
E [jop.woltjer@wur.nl](mailto:jop.woltjer@wur.nl)  
[www.wur.nl/economic-research](http://www.wur.nl/economic-research)

December 2024