



Centraal Planbureau  
Planbureau voor de Leefomgeving

# Cahier Landbouw

TOEKOMSTVERKENNING • WELVAART EN LEEFOMGEVING





# Cahier Landbouw



Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving

# Cahier Landbouw

CPB/PBL

**Toekomstverkenning  
Welvaart en Leefomgeving  
Cahier Landbouw**

© Planbureau voor de Leefomgeving  
en Centraal Planbureau  
Den Haag, 2015  
PBL-publicatienummer: 1687

**Auteurs**

Gert Jan van den Born (PBL), Annemiek  
Verrips (CPB), Hendrien Bredenoord,  
Jan van Dam, Frank van Gaalen,  
Bart Rijken, Marian van Schijndel en  
Sietske van der Sluis (allen PBL)

**Contact**

[gertjan.vandenborn@pbl.nl](mailto:gertjan.vandenborn@pbl.nl)

**Met dank aan**

Wageningen UR Livestock Research,  
Wageningen UR Agrosystem Research,  
Alterra Wageningen UR en LEI  
Wageningen UR. In het bijzonder dank aan  
Nico Polman (LEI Wageningen UR) voor  
zijn inhoudelijke bijdrage en voor de  
coördinatie van de expertsessies.

U kunt de publicatie downloaden via de website [www.wlo2015.nl](http://www.wlo2015.nl). Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: CPB/PBL (2015), *Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving. Cahier Landbouw*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

*De Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving. Cahier Landbouw is onderdeel van de serie 'Welvaart en Leefomgeving' (WLO) van het Planbureau voor de Leefomgeving en het Centraal Planbureau.*

**Projectleiding WLO**

Ton Manders (PBL), Clemens Kool (CPB), Free Huizinga (CPB)

**Stuurgroep WLO**

Directie PBL en CPB

**Figuren**

Beeldredactie PBL

**Omslagfoto**

Rob Niemantsverdriet / Rotterdam NL

**Eindredactie en productie**

Uitgeverij PBL

**Vormgeving en opmaak**

Textcetera, Den Haag

**Druk**

Xerox/OBT

# Inhoud

**Voorwoord 7**

**Samenvatting 9**

**1 Inleiding 12**

**2 Trends en (mogelijke) ontwikkelingen 16**

2.1 Landbouw: een schets 16

2.2 Natuur 25

2.3 Waterkwaliteit 27

**3 De landbouw in 2050: twee verhaallijnen 30**

3.1 Inleiding 30

3.2 Landbouwareaal 30

3.3 De landbouw in 2050 32

3.4 De veehouderij 38

3.5 Akkerbouw en (glas)tuinbouw 41

3.6 Overzicht uitgangspunten 42

**4 Landbouwemissies in 2050 44**

4.1 Stikstof- en fosfaatemissie 44

4.2 Ammoniak 47

4.3 Emissie van broeikasgassen 50

4.4 Overige emissies 51

4.5 Ten slotte 52

**5 Aanvullende onzekerheidsverkenningen 54**

**Literatuur 60**





# Voorwoord

Beleid wordt gemaakt voor de toekomst. Maar die toekomst gaat gepaard met grote onzekerheden. Voor beleidsmakers is het een uitdaging om voor een zo onzekere toekomst robuust beleid te ontwikkelen. Sinds 2006 schetsen de scenario's in de studie 'Welvaart en Leefomgeving' mogelijke toekomstbeelden die beleidsmakers enig houvast geven. Anno 2015 en een economische crisis verder, hebben departementen behoefte aan een nieuwe toekomstverkenning.

In de nieuwe 'WLO' presenteren het Centraal Planbureau en het Planbureau voor de Leefomgeving twee mogelijke toekomstbeelden voor Nederland. Voor een Nederland waarin huidige en toekomstige generaties moeten leven, wonen en werken. Deze toekomstbeelden kunnen beleidsopgaven zichtbaar maken waar de samenleving de komende decennia voor gesteld wordt, op het gebied van woningbouw, infrastructuur, energie en landbouw. De geschetste toekomstbeelden zijn ook bedoeld als een gezamenlijke basis voor het beoordelen van beleidsvoorstellen.

De WLO 2015 heeft een modulaire opzet. In een zestal thematische cahiers komen achtereenvolgens de volgende onderwerpen aan de orde:

1. Bevolking
2. Macro-economie
3. Regionale ontwikkelingen en verstedelijking
4. Mobiliteit
5. Klimaat en energie
6. Landbouw

Op basis van twee integrale referentiescenario's wordt voor elk thema een mogelijke toekomst geschetst. Daarnaast zijn per thema aanvullende onzekerheidsverkenningen uitgevoerd.

Een zevende cahier, *Nederland in 2030 en 2050: twee referentiescenario's*, vat de geschetste toekomst van de zes thema's samen. Daarnaast heeft de WLO een zogenoemde Bijsluiter, die onder andere aangeeft hoe de referentiescenario's kunnen worden gebruikt in maatschappelijke kosten-batenanalyses van beleidsplannen.

Voor de WLO hebben het CPB en PBL dankbaar gebruikgemaakt van de input van externe deskundigen en vertegenwoordigers van departementen.

Laura van Geest  
Directeur CPB

Hans Mommaas  
Directeur PBL



# Samenvatting

In dit WLO-cahier verkennen we de toekomstige ontwikkeling van de landbouw in Nederland, met 2050 als zichtjaar. De Nederlandse landbouw is belangrijk voor de voedselproductie en voedselzekerheid, genereert inkomen en werkgelegenheid en is een belangrijke exporteur. In het landelijk gebied is de landbouw de belangrijkste grondgebruiker. Daarnaast is de landbouw verantwoordelijk voor een belangrijk deel van de milieudruk op de natuur en het watersysteem. De Nederlandse landbouw, natuur en wateren zijn sterk onderhevig aan Europese en nationale regelgeving. Het vastgestelde beleid is gericht op een goede en gezonde landbouwproductie en het verminderen van de milieudruk, met inachtneming van de consequenties voor de voedselvoorziening.

Voor het WLO-thema landbouw zijn, net als voor de overige WLO-thema's, twee referentiescenario's uitgewerkt uit het perspectief van een hoge dan wel lage demografische en economische groei. Naast deze twee gemeenschappelijke onzekerheden van de WLO, spelen voor de landbouw ook de onzekerheden rond de thema's regionale ontwikkeling en verstedelijking (krimp of groei, concentratie of spreiding) en klimaat en energie (het mondiale klimaatbeleid en energiegebruik) een belangrijke rol. In scenario Hoog wordt internationaal goed samengewerkt, worden hoogwaardige producten geëxporteerd, zijn er meer innovaties en is er veel aandacht voor klimaat- en milieuproblematiek. Er is bovendien maatschappelijk draagvlak voor natuur- en landschapsverbeteringen. In scenario Laag is er meer export van zowel hoogwaardige als bulkproducten, minder internationale samenwerking en minder aandacht voor de klimaat- en milieuproblematiek, natuur en landschap.

In de referentiescenario's voor de landbouw zijn deze uitgangspunten onder andere vertaald in een verschil in de toekomstige productie en omvang van de veestapel. In scenario Laag neemt de landbouwproductie meer toe dan in scenario Hoog en zijn het landbouwareaal en de veestapel groter dan in Hoog. In scenario Laag ligt de focus vooral op een lage kostprijs en in scenario Hoog op kwaliteit. De milieusparende maatregelen en emissiefactoren op bedrijfsniveau zijn in beide scenario's gelijk gehouden en volgen dezelfde aanscherping conform het vastgestelde beleid. Een overeenkomst is dat door innovaties in beide scenario's de productiviteit stijgt, waarbij in scenario Hoog de productiviteit meer stijgt dan in scenario Laag.

Een onzekerheid die in deze studie is meegenomen, is de invloed van de toekomstige burger als consument, bewoner of recreant van het landelijk gebied, maar ook van de detailhandel en financiële instellingen. Dit is meegenomen door een verschil aan te brengen tussen de scenario's in het aandeel plus-landbouw, een vorm van extensieve landbouw met aandacht voor producten met extra toegevoegde waarde voor bijvoorbeeld dierenwelzijn, natuur en landschap. In de scenario's is dit in meer detail uitgewerkt voor de melkveehouderij. Zo is er tussen de scenario's een verschil gemaakt in het aantal melkkoeien dat past bij een meer extensieve bedrijfsvoering.

De toekomstverkenningen met het Hoge en Lage scenario laten enkele opvallende overeenkomsten én verschillen zien. Een belangrijke overeenkomst is dat zowel in scenario Hoog als in Laag de emissies van ammoniak, lachgas, fijnstof en stikstofoxiden dalen ten opzichte van het referentiejaar 2013. De daling in scenario Hoog is daarbij groter dan die in scenario Laag. De methaanemissie daalt in het Hoge scenario, maar stijgt in het Lage scenario, wat samenhangt met de hogere melkproductie in scenario Laag. Een belangrijk verschil is de toename van het mestoverschot in scenario Laag ten opzichte van 2013, terwijl dat overschot in scenario Hoog daalt. De verklaring voor de lagere milieudruk in beide scenario's is, naast het effect van de omvang van de veestapel, het aandeel plus-landbouw en het areaal landbouwgrond, de implementatie van vastgesteld beleid.

Als de meer extensieve plus-landbouw nabij natuurgebieden of bijvoorbeeld in weidevogelgebieden wordt uitgeoefend, en de bemesting lager is dan wettelijk toegestaan, neemt de kans toe dat er maatschappelijke waarde ontstaat, bijvoorbeeld agrarische biodiversiteit of waterkwaliteit. Voor de natuur- en waterkwaliteit zou dit een verbetering betekenen. De kans dat deze verbetering optreedt, is in scenario Hoog groter dan in scenario Laag.

Naast de twee referentiescenario's zijn voor de landbouw twee aanvullende onzekerheidsverkenningen doorgerekend die meer uitgesproken veronderstellingen doen over de mate waarin extensivering dan wel intensivering van de landbouwproductie plaatsvindt.



# 1

## Inleiding

In dit cahier van de Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving (WLO) staat de landbouw centraal. We verkennen de toekomstige ontwikkeling van de landbouw met 2050 als zichtjaar. Het tussenjaar 2030 is toegelicht in het achtergronddocument (PBL 2016). Naar verwachting levert dit tussenjaar geen afwijkend beeld op. Dit omdat voor 2030 en 2050 dezelfde beleidsuitgangspunten en vergelijkbare kengetallen zijn gehanteerd. Waar dit beeld afwijkt, is dit toegelicht in het achtergronddocument.

De landbouw neemt zo'n 60 procent van het Nederlandse landoppervlak in beslag en is voor een belangrijk deel verantwoordelijk voor de milieudruk op de natuur en het watersysteem. Daarnaast veroorzaakt de landbouw fijnstof- en broeikasgasemissies en beïnvloedt zo de luchtkwaliteit. Op deze manier zijn landbouw en leefomgeving nauw met elkaar verbonden, vooral in het landelijk gebied. Die verbondenheid staat in de gangbare intensieve landbouw vaak onder spanning: ondanks de hoge milieuefficiëntie per eenheid product, staat een bedrijfseconomisch optimaal resultaat hier veelal op gespannen voet met het realiseren van natuur en landschappelijke waarden. Extensieve vormen van landbouw, zoals in weidevogelgebieden, zijn met het laatste doorgaans beter te combineren.

De landbouwsector staat onder invloed van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) van de Europese Unie. Sinds 2013 zijn de inkomstenstoelagen gekort en worden toeslagen aan landbouwbedrijven in toenemende mate gekoppeld aan vergroenings-eisen. Daarnaast is op 1 april 2015 het melkquotum afgeschaft. Verder heeft de landbouwsector te maken met Europese milieuregeling. Vooral de Nitraatrichtlijn en de daaruit voortvloeiende Nederlandse mestwetgeving beïnvloeden de bedrijfsvoering in de veehouderijsector en akkerbouw. De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) stelt eisen waaraan de waterkwaliteit op termijn moet voldoen. Toekomstige eisen kunnen gevolgen hebben voor de toegestane nutriëntenbelasting van grond- en oppervlaktewater. In deze scenariostudie wordt voor ammoniak en broeikasgasemissies gekeken of wordt voldaan aan de gestelde doelen of streefwaarden. Voor overige regelgeving en doelen is vooral gekeken of de kansen om daaraan te voldoen toenemen. Ten slotte zijn ook de emissies naar de lucht aan Europees beleid onderhevig. Om te voldoen aan de internationaal afgesproken plafonds voor de uitstoot van ammoniak en fijnstof zal ook in de toekomst een inspanning nodig zijn om beneden de plafonds te blijven.

De landbouw is cruciaal voor de voedselvoorziening in Nederland, en de primaire landbouwsectoren en de verwerkende sector leveren een substantiële bijdrage aan de Nederlandse export. Kenmerkend voor de moderne landbouw zijn de schaalvergroting, intensivering en productiviteitsgroei. Het gevoerde beleid heeft ertoe geleid dat de milieudruk in de afgelopen decennia is afgenomen; rond het jaar 2000 was de milieudruk weer ongeveer op het geschatte niveau van 1950. Toch is de druk op leefomgeving in Nederland te hoog om de beoogde doelen voor de bescherming van natuur (zowel op land als in het water) te behalen.

In dit cahier staat de vraag centraal hoe de landbouwsector zich op lange termijn zal ontwikkelen en welke milieugevolgen dit heeft. Neemt de druk op de leefomgeving toe of af en wat betekent dit voor de druk op de natuur en de waterkwaliteit? Net als in de andere WLO-cahiers werken we in dit cahier twee referentiescenario's uit: het scenario Hoog en het scenario Laag (zie het kader 'De toekomst verkennen met scenario's').

Naast de twee gemeenschappelijke onzekerheden van de WLO, een hoge of lage demografische en economische groei, spelen onzekerheden rond andere WLO-thema's een belangrijke rol voor de toekomstige ontwikkelingen in de landbouwsector. Zo zijn de onzekerheden van het thema regionale ontwikkelingen en verstedelijking (krimp of groei, concentratie of spreiding; zie CPB/PBL 2015a) van invloed op waar en of er in de toekomst wordt geïnvesteerd in wonen, werken en infrastructuur, en waar landbouwgrond verdwijnt door verstedelijking. De onzekerheden rond het thema klimaat en energie (het mondiale klimaatbeleid en energiegebruik; zie CPB/PBL 2015b) beïnvloeden onder andere de toekomstige broeikasgasemissies en prijs van CO<sub>2</sub>. In scenario Hoog wordt uitgegaan van een intensievere internationale samenwerking dan in scenario Laag, waardoor er in het Hoge scenario een groter draagvlak is voor klimaat- en milieubeleid met een stringenter klimaatdoel tot gevolg. Deze scenariokenmerken komen in de verhaallijnen voor de landbouw terug in de aandacht voor reductie van het energiegebruik en de broeikasgasemissies.

Daarbovenop speelt onzekerheid over de mate waarin de vraag naar milieu- en diervriendelijker landbouwproducten aan terrein wint een belangrijke rol; zet de landbouwsector een transitie in naar duurzame productie en draagt dit daadwerkelijk bij aan een lagere milieudruk en verbetering van de kwaliteit van de leefomgeving? Cruciaal voor de milieudruk zijn de ontwikkelingen in de veehouderij en de akkerbouw en (glas)tuinbouw. Een onzekerheid die in deze studie is meegenomen, is de toekomstige invloed van de burger als consument, bewoner of recreant van het landelijk gebied, maar ook van de detailhandel en financiële instellingen; vertaald in een iets groter areaal natuur of gebieden met natuur als belangrijke nevenfunctie en een toename in de vraag naar keurmerk- en streekproducten, producten met extra toegevoegde waarde voor bijvoorbeeld dierenwelzijn, natuur en landschap. Aan de aanbodkant zien we de ontwikkeling van nieuwe verdienmodellen in kwetsbare landbouwgebieden, zoals in het veenweidegebied of kleinschalige landschappen

### **De toekomst verkennen met scenario's**

Met de studie Welvaart en Leefomgeving (de WLO) werpen het CPB en het PBL een blik in de toekomst: hoe ziet Nederland er uit in 2030 en 2050? Deze verkenning richt zich op de fysieke leefomgeving, we kijken daarbij naar vier brede thema's: *regionale ontwikkelingen en verstedelijking, mobiliteit, klimaat en energie* en, ten slotte, *landbouw*.

Aangezien niemand echt in de toekomst kan kijken, verkennen de planbureaus de toekomst met behulp van scenario's. Voor de WLO zijn twee scenario's ontwikkeld. Het scenario Hoog combineert een relatief sterke economische groei van ongeveer 2 procent per jaar met een relatief sterke bevolkingsaanwas. In scenario Laag gaat een gematigde economische groei van circa 1 procent samen met een beperkte demografische ontwikkeling. De twee scenario's vormen een bandbreedte waarbinnen zich de toekomst met enige waarschijnlijkheid zal afspelen. De scenario's zijn beleidsarm ingevuld; dat wil zeggen dat er geen nieuw beleid in wordt verondersteld. Ze bieden een kader om na te denken over beleid. Ze helpen om een visie en beleidsdoelen te formuleren. Daarnaast kunnen ze worden gebruikt om de effectiviteit van beleid te toetsen.

op de zandgronden. De kwantitatieve verschillen tussen de scenario's, bijvoorbeeld in het aantal dieren, zijn doorgerekend met het DRAM-model van het Landbouw Economisch Instituut (zie Helming 2005).

Naast de twee referentiescenario's worden voor de landbouw twee aanvullende onzekerheidsverkenningen uitgewerkt. In de variant 'Burger aan zet', een variant op scenario Hoog, is verondersteld dat burgers, detailhandel en financiële instellingen veel meer dan in de referentiescenario's het geval is, invloed hebben op de wijze waarop en welk voedsel de landbouwsector produceert. Deze variant is gekoppeld met de variant Hoog Spreiding, de regionale ruimtelijke variant met de hoogste ruimteclaim. In de variant 'Landbouw aan zet', een variant op scenario Laag, is daarentegen verondersteld dat de sector zelf het veel meer voor het zeggen heeft en ervoor kiest de landbouwproductie te vergroten ten behoeve van het bedrijfsinkomen. De twee referentiescenario's en onzekerheidsverkenningen zijn uitgewerkt in het achtergronddocument bij dit cahier (zie PBL 2016). Daarin worden ook de uitgangspunten en de aanpak beschreven. In een speciale Bijsluiter wordt ingegaan op het gebruik van de WLO-scenario's.





# 2

## Trends en (mogelijke) ontwikkelingen

### 2.1 Landbouw: een schets

Een groot deel van de activiteiten van de agrarische productiekolom heeft te maken met export. Van iedere euro toegevoegde waarde is ruim 70 procent te danken aan opbrengsten uit export (WUR-LEI 2015a). De landbouwproductie is in de afgelopen decennia steeds intensiever geworden, en in de sector zijn er vrijwel continu schaalvergrotingen: in dezelfde periode is het aantal bedrijven gedaald en is de gemiddelde bedrijfsgrootte, uitgedrukt in hectares of veestapel, toegenomen (WUR-LEI 2015b)(zie figuur 2.1 en 2.2). Zo is het wegvallen van het melkquotum begin 2015 in de Nederlandse melkveehouderijgebieden zichtbaar in de nieuwe stallen met meer melkvee dan voorheen. De voortgaande trend van schaalvergroting wordt in veel verkennende studies herkend (bijvoorbeeld Rli 2013). Hoe snel, in welke mate en in welke sectoren is minder duidelijk; dit hangt vooral af van economische omstandigheden en regelgeving.

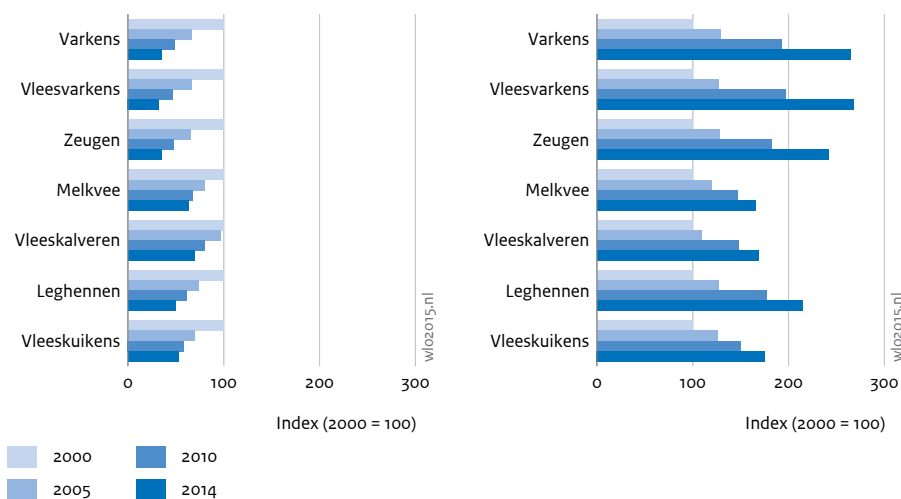
Naast intensivering kiest een kleinere groep bedrijven voor specialisatie en verbreding van de productie van duurzaam voedsel (bijvoorbeeld met een (biologisch) keurmerk) en nieuwe teelten (zoals wijnbouw). Door verbreding genereren bedrijven via andere activiteiten (natuurbeheer, zorgboerderij, kinderopvang, camping, boerderijwinkel) extra inkomsten. Ongeveer 20 procent van de landbouwbedrijven wordt beschouwd als een multifunctioneel bedrijf (WUR-LEI 2014). In 2015 was 2,2 procent van de landbouwbedrijven biologisch (CBS 2015). Naast de wettelijk vastgelegde biologische landbouw zijn er landbouwbedrijven die producten met een ander keurmerk produceren (zoals 'Beter leven') of daar een andere waarde aan toevoegen (een ambachtelijk of streekproduct). De toename van de duurzame voedselconsumptie (WUR-LEI 2015c) is een indicatie voor de ontwikkelingen in deze sector.

De afgelopen jaren hebben ook laten zien dat de landbouw kwetsbaar is. Kwetsbaar door veranderingen in exportstromen, geopolitieke ontwikkelingen, veeziekten, voedselschandalen en toegenomen concurrentie, maar ook door een te hoge productie in relatie tot de vraag. Landbouwsectoren die met dit laatste vooral te maken hebben, zijn de glastuinbouw, de varkenssector en, meer recent, de melkveehouderij na de forse

**Figuur 2.1**  
**Aantal en omvang veehouderijbedrijven**

Aantal bedrijven

Aantal dieren per bedrijf



Bron: LEI Agrimatie

daling van de melkprijs. Een al dan niet tijdelijke daling van de vraag, met gevolgen voor de prijs, kan meerdere effecten hebben. Een vraagafname kan investeringen remmen waardoor innovaties langer uitblijven (PBL 2015b), maar ook leiden tot sanering waardoor op termijn de milieudruk afneemt. Of dit laatste gebeurt, hangt ook samen met verschuivingen tussen (vooral) de veehouderijsectoren. Vooralsnog domineert de trend naar lagere kostprijzen en efficiëntere productie en is de transitie naar meer duurzaam, meer dierenwelzijn en producten met een hogere toegevoegde waarde wel in gang gezet, maar bescheiden.

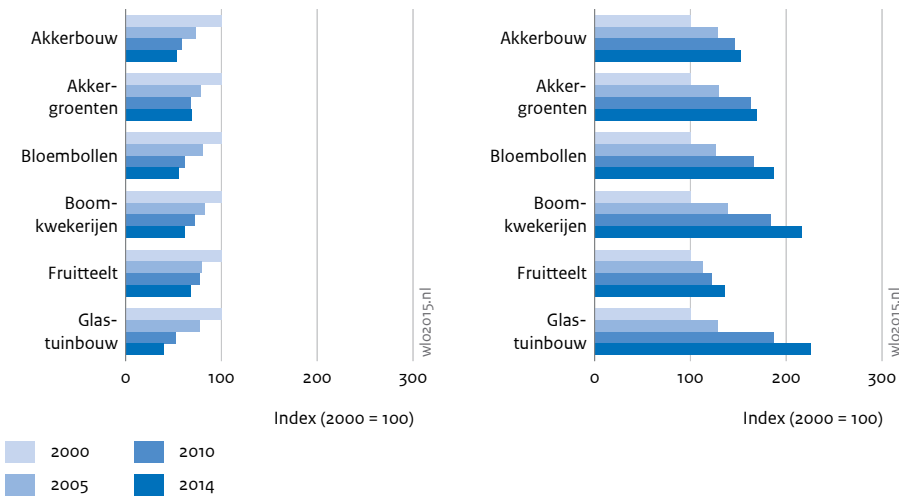
Produceren tegen een lagere kostprijs is lastig te verenigen met aandacht voor de kwaliteit van de leefomgeving. In de afgelopen decennia heeft de overheid met beleid geprobeerd om de milieubelasting door de veehouderij te beperken. Enerzijds door het verlenen van rechten aan veehouders om een bepaald aantal dieren te mogen houden (varkenshouderij, pluimveehouderij), en anderzijds via regelgeving (bijvoorbeeld door het instellen van emissieplafonds). De landbouw en andere sectoren hebben al veel bereikt, maar de druk op de leefomgeving is nog steeds hoog, en de trend naar minder belasting van het milieu stagneert. Figuur 2.3 geeft de milieudruk weer op water en natuurgebieden door de landbouw en andere sectoren (Compendium voor de Leefomgeving). Voor natuur bieden de Vogel- en Habitatrichtlijnen (VHR) aanknopingspunten om tot een wettelijke bescherming te komen. Voor water is dat de Kaderrichtlijn Water (PBL 2015c).

Figuur 2.2

## Aantal en omvang akkerbouw- en tuinbouwbedrijven

Aantal bedrijven

Areaal per bedrijf



Bron: LEI Agrimatie

## De landbouw in het algemeen

In deze paragraaf gaan we in op mogelijke ontwikkelingen in de Nederlandse landbouw. Deze zijn mede gebaseerd op verschillende thematische sessies met experts, die over de verschillende onderwerpen hun toekomstvisie hebben gegeven.

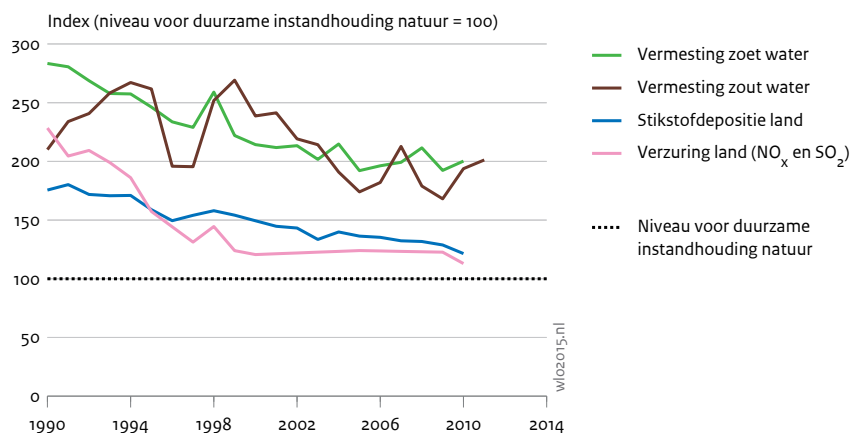
### Duurzame landbouw

Binnen de landbouw neemt duurzame voedselproductie aan belang toe.<sup>1</sup> Belangrijke thema's zijn dierenwelzijn, volksgezondheidsrisico's (Q-koorts), mest en ammoniak, geurhinder, gewasbeschermingsmiddelen, efficiënter gebruik van grondstoffen, klimaat, maatschappelijke en landschappelijke inpasbaarheid en het wereldvoedselvraagstuk. Ambities en doelen rond duurzame landbouw zijn neergelegd in wet- en regelgeving en beleidsnotities. Een belangrijke drijvende kracht bij het tot stand komen van deze wet- en regelgeving, is de vraag van burgers/consumenten geweest, en deze vraag is er nog steeds.

### Mondiale en Europese ontwikkelingen

Mondiale scenario's (IIASA 2015) laten zien dat er in 2050 in veel regio's in de wereld ten opzichte van nu gemiddeld meer mensen wonen met een hoger inkomen, wat leidt tot een forse toename van de consumptie van dierlijke eiwitten. Dit resulteert mondiaal

**Figuur 2.3**  
**Milieudruk op water en natuurgebieden**



Bron: PBL

in extra landbeslag, en dwingt de landbouwsector om efficiënt te produceren. Het zal ook leiden tot verschuivingen in import en export van zowel eindproducten als van grondstoffen voor veevoer.

Wat zijn hiervan de gevolgen voor Nederland? Nederland is een toonaangevende exporteur als het gaat om uitgangsmaterialen voor de landbouwproductie, zowel plantaardig (bijvoorbeeld pootaardappelen, groentezaden) als dierlijk (bijvoorbeeld sperma). Nederland heeft een belangrijke exportpositie, vooral binnen Europa, wat betreft groente en fruit, en vlees- en zuivelproducten. Voor gewassen met een lagere toegevoegde waarde, zoals granen, is Nederland importeur. De teelt van suikerbieten zou, door het wegvallen van het quotum en de aandacht voor biomassa als grondstof in plaats van fossiele grondstoffen belangrijker kunnen worden in Nederland. Kennis- en marktontwikkeling en productinnovatie zijn voor de Nederlandse landbouw cruciaal, wil de sector zijn positie als toonaangevende exporteur kunnen behouden. Onzeker is in hoeverre de Oost-Europese landen zich ontwikkelen als concurrent voor de Nederlandse landbouw.

In dit kader is ook het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) van de Europese Unie relevant. Dat beleid is gericht op het bevorderen van de productiviteit, maar ook op de voedselveiligheid, plattelandsontwikkeling, milieu, de leefomstandigheden van dieren en eerlijke handel met landen buiten de Europese Unie. Onzeker is de ontwikkeling rond internationale handelsverdragen. Meer bereidheid tot samenwerking tussen landen of continenten biedt meer competitie, maar ook een grotere open markt.

## **Voeding en voedseltrends**

De Nederlandse consument is in de loop van de tijd meer eisen gaan stellen aan zijn voedsel: eisen aan de prijs, kwaliteit en productiewijze (vooral het aspect van diervriendelijkheid), het bereidingsgemak en het gemak om producten thuis te krijgen. Voedselpatronen zijn cultureel bepaald en veranderen slechts geleidelijk. Voedsel is misschien wel meer dan voorheen een maatschappelijk onderwerp van discussie, vaak ingegeven vanuit gezondheid, voedselkwaliteit, duurzaamheid en zorgen over het milieu. Een duidelijk trend is de consumptie van duurzaam geproduceerd voedsel. In 2014 nam de besteding van deze producten in Nederland met 18 procent toe (WUR-LEI 2015c). Een andere trend is de daling van de consumptie van vlees. Sinds de piek in 2009 is het vleesverbruik per hoofd van de bevolking gedaald met 5 procent, van ruim 81 kilo 2009 tot 76 kilo in 2014 (Verhoog et al. 2015).

## **Gangbare landbouw en plus-landbouw**

De 'gangbare', zeg reguliere, landbouw produceert voedsel binnen de wettelijke productiekaders voor mest, dierenwelzijn en milieu. Deze landbouw gebruikt hulpbronnen zoals kunstmest en maakt in de plantaardige teelten voornamelijk gebruik van reguliere gewasbeschermingsmiddelen en in de veehouderij van reguliere antibiotica. Deze vorm van landbouw produceert meer dan 90-95 procent van het voedsel.

De zogenoemde plus-landbouw, met een range van 'licht' (bijvoorbeeld weidemelk) tot 'zwaar' (biologisch) volgt deels een andere wijze van productie van melk, vlees of gewassen. Deze vorm van landbouw kan daardoor soms extensiever zijn en minder gebruikmaken van hulpbronnen zoals kunstmest. De producten worden geproduceerd op een wijze die verder gaat dan wettelijke eisen (rond dierenwelzijn, bodemecologie, en het gebruik van kunstmest, bestrijdingsmiddelen en antibiotica). De productie heeft in het algemeen een hogere kostprijs. Daar staat een hogere verkoopprijs tegenover. Het aanbod van deze producten in de markt stijgt. Van de totale besteding aan voedsel was in 2014 7 procent een duurzaam product dat is voorzien van een keurmerk met onafhankelijke controle (WUR-LEI 2015c). Dat zijn overigens niet per se producten uit Nederland.

In diverse sectoren, waaronder de melkvee- en pluimveehouderij en de groententeelt, zijn er groeikansen voor deze categorie keurmerkproducten voor de thuis- en exportmarkt, zeker bij hogere economische groei. Zo nam in 2013 de export van biologische producten met 11 procent toe en naderde deze een omzet van 1 miljard euro (Bionext 2014). De overgang van een gangbaar bedrijf naar een plus-landbouwbedrijf is niet zonder risico, en is bij lagere economische groei minder voor de hand liggend.

## **Innovaties en circulaire economie**

Technologische ontwikkelingen en innovaties hebben bijgedragen aan de intensivering, schaalvergroting en sterke toename van de productiviteit van het Nederlandse agrocomplex. Voorbeelden zijn moderne veredelingstechnieken, robotisering,

GPS-gestuurde precisielandbouw en energieleverende meerlaagse kassen verbonden met industrie en woonwijken. In een toekomstverkenning naar de invloed van technologische ontwikkelingen op de agri- & foodsector tot 2050 zijn diverse voorbeelden beschreven die duidelijk maken dat nog veel meer mogelijk is dan de genoemde voorbeelden (verticale teelten, 3d-voedselprinter) (STT 2015). Innovaties zullen zowel in de gangbare als in de plus-landbouw worden toegepast. Voor de grondgebonden teelten is de verwachting dat de producten in de toekomst minder directe hulpbronnen (kunstmest, energie) vergen en dat de emissies per eenheid product zullen afnemen. De verwachting is ook dat er per arbeidskracht steeds meer zal worden geproduceerd, maar wel tegen toenemende investeringskosten. Hogere economische groei biedt daarbij meer kansen dan een lagere groei.

Landbouwbedrijven dragen bij aan duurzame energieopwekking door plaatsing van zonnecellen en windmolens. Binnen de landbouw en verwerkende bedrijven ligt de focus op een zo efficiënt mogelijk gebruik van (rest)producten en verdere verbreding van de agroketen, onder andere met de chemische en energiesector (TNO 2013). Dit biedt kansen voor de landbouw om betrokken te zijn bij de ontwikkeling van een zogenoemde circulaire economie, bijvoorbeeld door het terugwinnen van nutriënten uit humane, dierlijke en plantaardige bronnen.

Een moderne veredelingsstechniek die wereldwijd een vlucht neemt, is genetische modificatie (GGO). Dit wordt toegepast om gewassen en producten te verbeteren of om besmetting bij dieren uit te bannen. Deze techniek biedt zowel voordelen voor de consument (bijvoorbeeld meerdere micronutriënten in hetzelfde gewas) als voor de agrarische ondernemingen (minder vatbaar voor dierziektes). Deze innovatie kent echter meerdere dilemma's rond de productveiligheid en het milieu. Europa heeft als beleid dat van geval tot geval wordt gekeken naar toelating; het uitgangspunt is dat de consument de keus moet hebben tussen gemodificeerd en niet-gemodificeerd voedsel. In Nederland is de teelt op proefbasis mogelijk, maar er zijn ook Europese landen die de teelt verbieden. In de Verenigde Staten is de teelt ervan, onder restricties, toegestaan. Veel van het diervoer dat Nederland importeert is afkomstig van genetisch gemodificeerde gewassen. Mede door het maatschappelijk debat over dit onderwerp is het onzeker hoe deze innovatie zich gaat ontwikkelen. Het effect ervan op de voedselproductie, maar ook op het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen kan echter groot zijn.

### **Governance en sturing**

Het beleid vormt het kader en stuurt met wet- en regelgeving op de kwaliteit van de leefomgeving. Meer dan voorheen opereert het Rijk kaderstellend en legt taken neer bij andere partijen, waardoor het meer de rol van systeemverantwoordelijke heeft. Dit is zichtbaar in de Omgevingswet, het Nationaal Waterplan en de decentralisatie van het natuurbeleid. Ook de betrokkenheid van het bedrijfsleven, belangenpartijen (decentrale overheden, de Land- en Tuinbouworganisatie (LTO), natuur- en landschapsorganisaties, dierenwelzijnsorganisatie) en burgers neemt toe. Voorbeelden zijn het Burgerinitiatief

Stop Fout Vlees en de discussie over megastallen. Dit vertaalt zich onder andere in druk op de spelers in de consumptieketen voor meer duurzame en diervriendelijke producten.

## De veehouderij

De veehouderij is te verdelen in grondgebonden en niet-grondgebonden bedrijven. De grondgebonden veehouderij wordt gedomineerd door de melkveehouderij, veelal familiebedrijven die voor hun afzet grotendeels coöperatief zijn georganiseerd. Het gaat hier om een omvangrijke sector met een groot landbeslag: ruwweg twee derde van de Nederlandse landbouwgrond. De niet-grondgebonden veehouderij – de intensieve veehouderij – bestaat vooral uit de varkens-, pluimvee- en kalverhouderij. De intensieve veehouderij zet haar mest af via de mestmarkt of via coöperatieve verwerking. De melkveehouderij kan een groot deel van de geproduceerde rundveemest afzetten op haar eigen grond.

Voor de toekomst van de veehouderij is de oplossing van het mestprobleem belangrijk. Voorzien is dat de fosfaattoediening zal afnemen als gevolg de aangescherpte gebruiksnormen die vanaf 2015 van toepassing zijn. De rundveesector heeft relatief veel grond ter beschikking en heeft daardoor minder overschot, al is dat recentelijk toegenomen door het loslaten van het melkquotum. Voor de varkenssector vormt dit al decennia een groot knelpunt. Dit komt door de relatief hoge kosten om de mestoverschotten van de sector te verwerken en door een zwakkere exportpositie als gevolg van de in omvang toenemende Europese varkensstapel. Experts voorzien een krimp in de varkenssector. De pluimveesector is al lange tijd stabiel. Pluimveemest wordt verbrand en ingezet voor energie.

Voor de veehouderijsectoren wordt ervan uitgegaan dat de schaalvergroting doorzet. Voor de melkveehouderij is het uitgangspunt dat alle stallen in 2050 emissiearm zijn en dat het voer efficiënter wordt benut. Voor de varkens- en pluimveebedrijven wordt verondersteld dat de schaalvergroting bij varkens- en pluimveebedrijven alleen kan worden gerealiseerd als technieken worden ingezet, zoals (combi)luchtwassers, die verder gaan dan standaard emissiearme stallen en zelfs verder dan het nieuwe Besluit Huisvesting. In twee provincies, Noord-Brabant en Limburg is dit deels al verplicht via provinciale verordeningen voor stikstof. Dit hangt samen met eisen rond Natuur- beschermingswetvergunningen en/of de geur- en fijnstofuitstoot van bedrijven.

Invloed van consumenten, detailhandel en milieu- en welzijnswetgeving kan ertoe leiden dat de veehouderijsector opschuift naar producten met meer toegevoegde waarde, bijvoorbeeld met meer aandacht voor dierenwelzijn (weidegang). Hoewel trends in die richting zichtbaar zijn, is de verwachting dat het overgrote deel van de dierlijke producten in de toekomst op een zo goedkoop en efficiënt mogelijke manier zal worden geproduceerd, niet in de laatste plaats om de internationale concurrentiepositie te kunnen behouden.



Het onderscheid in gangbare en plus-landbouw leidt tot een ontwikkeling van de veehouderij met verschillende typen houderijsystemen. Voor de grondgebonden melkveehouderij onderscheiden we drie typen: houderijen met 1) 'hoogproductieve koeien met beperkte weidegang', 2) 'hoogproductieve koeien zonder weidegang', en 3) 'middenproductieve koeien met weidegang'. De 'hoogproductieve' koe produceert grote hoeveelheden melk (10.000 tot 11.000 liter per jaar in de toekomst) en ontvangt daarvoor een optimaal rantsoen. De 'middenproductieve koe' krijgt minder krachtvoer of mais en produceert mede daardoor minder melk (8.000 liter per jaar). Voor de 'middenproductieve koe' is wel meer grasland nodig. De extensieve veehouderij-bedrijven passen goed in en nabij natuurgebieden of in de Nederlandse veenweiden. Zo loopt de hoogproductieve melkveehouderij in laagveengebieden al snel tegen beperkingen aan (productie van mais).

### De akkerbouw

Schaalvergroting, specialisatie en het uitbesteden van deeltaken aan loonwerkbedrijven zijn kenmerkend voor de Nederlandse akkerbouw en akkerbouwmatige tuinbouw. Daarnaast is er de trend (bij de bloembollenteelt al decennialang) om grond elders tijdelijk te leasen. De verwachting is dat de zogenaamde precisielandbouw binnen de akkerbouw meer gangbaar wordt. Precisielandbouw leidt tot een efficiënter gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, hulpgrondstoffen, zoals (kunst)meststoffen, en water. Knelpunten rond bodemverdichting, met negatieve gevolgen voor de opbrengsten, worden mogelijk in toekomst verminderd door minder bodembewerking. Verondersteld is dat de gangbare landbouw de ervaring in de plus-landbouw deels zal overnemen. Dit draagt ook bij aan een gezondere bodemecologie, maakt de akkerbouw adaptiever voor klimaatverandering en verlaagt het energiegebruik. Experts schatten in dat de akkerbouwsector op termijn tientallen procenten meer opbrengst zal kunnen realiseren.

Door de relatief hoge grondprijs in Nederland zullen de laagwaardige teelten op goede akkerbouwgronden aan belang gaan inboeten, al kunnen deze in verband met de noodzaak tot vruchtwisseling van belang blijven.

### De glastuinbouw

De glastuinbouw is de landbouwsector met de hoogste toegevoegde waarde per eenheid grond. De glastuinbouw maakt op dit moment een moeilijke periode door. De helft van de bedrijven maakt verlies. Succesvolle introducties van nieuwe gewassen zijn al snel minder winstgevend en ook investeringen in energie- en warmtesystemen leveren mede door lage energieprijzen niet altijd het voorziene rendement. Onzeker is of er vernieuwende tuinbouwproducten worden ontwikkeld (bijvoorbeeld smaakstoffen, anti-aging producten en medicijnen). Dit vergt omvangrijke investeringen, maar kan uiteindelijk ook leiden tot een 'boost'. De concurrentie vanuit bijvoorbeeld Oost-Europa kan toenemen als daar producten worden geteeld waarvoor relatief weinig specialistische kennis nodig is en waarbij nabijheid van de afzetmarkt een voordeel is.

## Overzicht vastgesteld beleid

### Algemeen

- Afschaffing van het melkquotum (per 1-4-2015)
- Afschaffing van het suikerquotum (in 2017)
- Subsidies integraal duurzame stallen

Stikstof en fosfaat: via Meststoffenwet (om te voldoen aan de Nitraatrichtlijn (50 milligram nitraat per liter) en Kaderrichtlijn Water (normen voor het stikstof- en fosfaatgehalte van oppervlaktewater)

- Besluit wijziging gebruik meststoffen 2015: emissiearme aanwending (ook PAS-bronmaatregel)
- Dierrechten varkens/pluimvee
- Fosfaat- en stikstofgebruiksnormen vanuit het Vijfde Actieprogramma Nitraatrichtlijn
- Derogatie (en mestproductieplafond 2002)
- Verplichte mestverwerking
- Uitvoeringsbesluit verantwoorde groei melkveehouderij
- AMvB grondgebonden groei melkveehouderij

Niet meegenomen zijn de invoering fosfaatrechten melkveehouderij, eventuele afschaffing dierrechten varkens/pluimvee vanaf 2018 en eventuele wetgeving met betrekking tot weidegang (omdat dit op het moment van de uitwerking van de scenario's geen vastgesteld beleid was).

### Ammoniak

- PAS-bronmaatregelen 2015: a) Besluit emissiearme huisvestingssystemen landbouwhuisdieren – aanscherping en uitbreiding Besluit ammoniak-emissie huisvesting veehouderij; b) convenant voer- en managementmaatregelen melkvee
- Provinciale verordeningen 2010: ammoniakemissie huisvestingssystemen in Noord-Brabant en Limburg
- Wet Ammoniak en Veehouderij beleidslijn IPPC-omgevingstoetsing (2007), Wet geurhinder en veehouderij (2006), Natura 2000, Wet luchtkwaliteit 2007: BBT+ /BBT++
- Sectordeel 2020 en 2030: respectievelijk -13 procent en -25 procent ten opzichte van 2005

### Overige broeikasgassen

- SDE+-regeling: mestvergisting en mestverbranding
- Sectordeel: 16 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten (de streefwaarden zijn vastgesteld op basis van IPCC 1996-richtlijnen, terwijl de geraamde emissies zijn vastgesteld op basis van IPCC 2006-richtlijnen)

#### Fijnstof

- Besluit emissiearme huisvestingssystemen landbouwhuisdieren – uitbreiding Besluit ammoniakemissie huisvesting veehouderij – met emissie-eisen voor PM<sub>10</sub> om te voldoen aan de EU-luchtkwaliteitsnormen fijnstof
- Subsidie sanering pluimveestallen (ten behoeve van de emissiereductie van fijnstof)
- Vanaf 2020 emissieplafond PM<sub>2.5</sub>

Technologisch gezien is verdere robotisering voorzien, evenals het telen in meerdere teeltlagen en energie- of klimaatneutrale kassen. Niet ondenkbaar is dat in de glastuinbouw over enkele decennia nieuwe technieken, zoals verticale teelten ('plantenflats') hun ingang vinden. Voorzien is dat de toekomstige technologie zich sneller ontwikkelt dan de marktvraag naar glastuinbouwproducten, en dat door de hogere productiviteit per oppervlakte het areaal gaat dalen. Naast aandacht voor een lager energieverbruik gaat veel aandacht uit naar de invloed van gewasbeschermingsmiddelen op de kwaliteit van het afvalwater.

### Beleidsuitgangspunten voor de landbouw

De WLO gaat uit van vastgesteld beleid. In de berekeningen is uitgegaan van de laatste bijstellingen van wet- en regelgeving, besluiten, AMvB's, afspraken, subsidieregelingen, convenanten en overige relevante ontwikkelingen. In het tekstkader 'Overzicht vastgesteld beleid' zijn deze opgesomd per rubriek. Het vastgestelde beleid is vooral bedoeld ter vermindering van de uitstoot van verzurende stoffen (ammoniak, stikstofoxiden), vermestende stoffen (stikstof, fosfaat), luchtverontreinigende stoffen (fijnstof en ultrafijnstof) en de niet-CO<sub>2</sub>-broeikasgassen (methaan, lachgas).

## 2.2 Natuur

In de afgelopen decennia is met het natuurbeleid ingezet op het stoppen van het verlies van biodiversiteit. Aan de hand van biodiversiteitsdoelen is toegewerkt naar het realiseren van 'robuuste' natuur via de aanleg van een netwerk van natuurgebieden. Concreet betekent dit het verbeteren, vergroten en verbinden van natuurgebieden en het nemen van milieumaatregelen om de druk op de natuur door vermesting, verdroging en verzuring te verminderen. Extensievere vormen van landbouw in de nabijheid van natuurgebieden dragen eveneens bij aan het vergroten van de biodiversiteit.

Uit de laatst beschikbare cijfers over de milieucondities, specifiek in natuur- en watergebieden, blijkt dat de druk door verdroging, vermesting en verzuring aan het einde van de vorige eeuw is gedaald, maar dat de daling daarna minder sterk was en zelfs stagneerde (Compendium voor de Leefomgeving). De meeste knelpunten hadden

te maken met ruimtelijke versnippering, gebrek aan geschikte leefgebieden en vermessing en verdroging. In de *Balans van de Leefomgeving* (PBL 2014) is geconstateerd dat het natuurbeleid zijn vruchten afwerpt, maar dat er nog veel te doen is om de gestelde doelen van de Vogel- en Habitatrictlijnen te kunnen realiseren.

Tijdens het kabinet-Rutte is het natuurbeleid verder gedecentraliseerd. Het Rijk en de provincies hebben de afspraken hierover vastgelegd in het Bestuursakkoord Natuur (2011) en het Natuurpact (2013). De provincies zijn, samen met maatschappelijke organisaties, verantwoordelijk voor het realiseren van het natuurnetwerk, het Rijk stelt de kaders en is eindverantwoordelijk voor het voldoen aan de internationale verplichtingen, waaronder de Vogel- en Habitatrictlijnen (VHR) en de Kaderrichtlijn Water (KRW).

Het natuurbeleid kent nu drie hoofdambities die in 2027 moeten zijn waargemaakt: het versterken van de biodiversiteit, het versterken van de maatschappelijke betrokkenheid bij natuur, en tot slot het versterken van de relatie tussen natuur en economie. Met deze ambities willen het Rijk en de provincies het Natuurnetwerk Nederland (NNN) realiseren en de internationale natuurdoelen halen. Dit betekent concreet dat de provincies geschikte gebieden zullen aanwijzen, aankopen en inrichten. Tot 2027 betekent dit een uitbreiding van het natuurareaal met ongeveer 45.000 hectare. Het versterken van de maatschappelijk betrokkenheid bij natuur en de relatie tussen natuur en economie is uitgewerkt in *Natuurlijk verder* (EZ 2014). Daarin worden het initiatief voor en de regie over een veelzijdige natuur gelegd bij de energieke samenleving.

In een voorstudie van de Deltascenario's (Van Hinsberg 2012) is gekeken naar de relatie tussen de aankoop en inrichting van natuur en economische groei. Bij een hogere economische groei verloopt het realiseren van het netwerkdoel voortvarender dan bij lage groei. Deze onzekerheid rond realisatie wordt in de referentiescenario's meegenomen. Verder is de ontwikkeling van de milieudruk van belang voor het halen van de internationale doelen. Daarbij spelen de landbouwemissies een belangrijke rol.

Economische groei en meer aandacht voor natuur en milieu kunnen op gespannen voet met elkaar staan. Zo kan meer groei ook leiden tot stedelijke druk en milieudruk. Of dat gebeurt, hangt weer af van de inspanningen die een samenleving levert om deze druk te beperken. De ambitie rond de relatie tussen natuur en economie heeft in de afgelopen jaren, mede door bijvoorbeeld *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* (TEEB), geleid tot een grotere focus op natuur en landschap als verdienmodel. In zo'n verdienmodel worden de diensten gewaardeerd die ecosystemen aan mensen leveren (bijvoorbeeld drinkwatervoorziening in een natuurgebied). Over dit ecosysteemdienstenconcept wordt geconcludeerd dat het een zinvolle bijdrage kan leveren aan beleidsbeslissingen, omdat het een kader biedt om het maatschappelijk belang van ecosystemen te illustreren (PBL 2010).

In de *Natuurverkenning* uit 2012 (PBL 2010) zijn vier kijkrichtingen geschetst voor hoe Nederland er, afhankelijk van de visie op natuur, uit kan zien. Het denken in meerdere toekomstbeelden opende de weg om voor de ontwikkeling van de natuur meer te denken in (vernieuwde) coalities met andere sectoren, zoals de watersector en de landbouw. In deze WLO wordt hier op ingespeeld, maar dan meer vanuit de invalshoek van de landbouwontwikkeling. Een begrip dat in dit verband steeds vaker wordt gebruikt, is ‘natuurinclusieve landbouw’, waarin verduurzaming van de landbouw en behoud van biodiversiteit samengaan (Sanders et al. 2015).

## 2.3 Waterkwaliteit

Vanaf de jaren zeventig van de twintigste eeuw is de kwaliteit van het oppervlaktewater in Nederland sterk verbeterd (PBL 2014). De belasting met toxische stoffen is afgenomen, evenals de belasting met vermestende stoffen. De verbetering was vooral het gevolg van generiek milieubeleid. De huidige waterkwaliteit is in het algemeen voldoende voor veel gebruiksfuncties, zoals drinkwaterproductie, gebruik in de landbouw, scheepvaart, zwemmen en andere vormen van waterrecreatie. Het ecologische doelbereik blijft echter beperkt.

De in 2000 vastgestelde Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) is het belangrijkste wettelijke kader om grond- en oppervlaktewatersystemen te beschermen en te herstellen. Volgens deze richtlijn moeten alle Europese wateren uiterlijk in het jaar 2027 een goede chemische en ecologische toestand hebben bereikt. Binnen dit kader dienen de EU-lidstaten aan te geven welke doelen ze stellen en welke maatregelen ze uitvoeren om de gestelde doelen voor de chemische en ecologische kwaliteit te bereiken. Deze zogenoemde stroomgebiedbeheerplannen hebben een looptijd van zes jaar. De eerste plannen golden voor de periode 2009-2015; eind 2015 worden de Nederlandse plannen voor 2015-2021 vastgesteld. In 2013 voldeed 5 procent van de regionale wateren in Nederland aan alle KRW-doelen (PBL 2015). Door de maatregelen uit de stroomgebiedbeheerplannen en door maatregelen uit het vijfde Nitraatactieprogramma zal dit toenemen tot 15 procent in 2027. Per individueel KRW-doel liggen deze percentages overigens aanzienlijk hoger. De einddoelen die Nederland in het kader van de KRW heeft gesteld, worden met de voorgenomen maatregelen in de meeste watersystemen echter niet gehaald.

In veel wateren vormt de belasting met nutriënten een knelpunt voor verdere kwaliteitsverbetering. Soms bieden maatregelen bij rioolwaterzuiveringsinstallaties uitkomst, maar in de meeste gevallen moet de belasting met nutriënten vanuit de landbouw omlaag om de doelen te halen. Er zijn diverse maatregelen om dit te bewerkstelligen, bijvoorbeeld evenwichtsbemesting en het gebruik van vanggewassen na de oogst van het hoofdgewas. Omdat de effectiviteit van landbouwmaatregelen afhankelijk is van de situatie ter plaatse, moet op regionaal en lokaal niveau worden gezocht naar de meest efficiënte (mix van) maatregelen. De landbouw (vooral de

veehouderij en de intensievere (glas)tuinbouwteelt) speelt een belangrijke rol bij waterkwaliteit. De ontwikkeling van de landbouw is dan ook de meest prominente onzekerheid voor dit thema.

De plannen voor de toekomstige zoetwaterbeschikbaarheid (Deltaprogramma 2014) en de specifieke wateropgaven voor het versterken van het comparatieve voordeel van de Nederlandse land- en tuinbouw (LTO 2013) zijn in deze scenariostudie niet meegenomen. Dit thema is onderdeel van het Deltaprogramma, waarin onder andere een adequate zoetwatervoorziening voor de landbouw is opgenomen en wordt ingegaan op samenwerkingsverbanden tussen de landbouwsector en betrokken overheden.

## Noot

- 1 Voorbeelden daarvan zijn de Uitvoeringsagenda Duurzame Veehouderij 2023 (een samenwerkingsverband waarin overheden, het bedrijfsleven, kennispartijen en maatschappelijke organisaties gezamenlijk participeren), Glastuinbouw Waterproof en Stichting Veldleeuwerik, een initiatief gericht op duurzame akkerbouw.



# 3

## De landbouw in 2050: twee verhaallijnen

### 3.1 Inleiding

In deze studie zijn twee referentiescenario's verkend met als zichtjaar 2050: het scenario Hoog, met een hoge economische en demografische groei, en het scenario Laag, met een lage economische en demografische groei. De referentiescenario's hebben een relatief rustig karakter waarbij niet al te extreme ontwikkelingen worden verkend. Ze zijn ook beleidsarm ingevuld: vastgesteld Europees, nationaal, maar ook provinciaal en lokaal beleid is het uitgangspunt (zie ook het tekstkader 'Overzicht vastgesteld beleid' in hoofdstuk 2). In het achtergronddocument bij dit cahier (PBL 2016) zal dieper op deze uitgangspunten worden ingegaan, evenals op ontwikkelingen in 2030, voor zover die afwijken van de trend die 2050 laat zien.

De referentiescenario's van de thema's demografie, macro-economie, klimaat en energie, en regionale ontwikkelingen en verstedelijking zijn richtinggevend voor de ontwikkeling van landbouw. Daarbij is de positie van de landbouw beschouwd vanuit de invalshoek van voedselproductie en beheerder en gebruiker van bodem en water, maar ook als de sector die voor een deel verantwoordelijk is voor de milieudruk op natuur en water. In tabel 3.1 zijn de algemene uitgangspunten van de scenario's samengevat.

Alvorens in te gaan op de verhaallijnen van de referentiescenario's, lichten we eerst de ruimtelijke claims toe vanuit het thema regionale ontwikkelingen en verstedelijking.

### 3.2 Landbouwareaal

Uitgangspunt is dat het landbouwareaal in Nederland wordt bepaald door claims op de ruimte die voortkomen uit de toekomstige ontwikkelingen rond wonen en werken en de claims die voortvloeien uit de ambities rond natuur en ambities vanuit het Deltaprogramma. Door eerst deze claims te verkennen en ruimtelijk uit te werken, ontstaat inzicht in het voor landbouw beschikbare areaal. Deze aanpak komt overeen met die bij de landgebruiksscenario's uit de Deltascenario's (Deltares et al. 2013).



Tabel 3.1

**WLO-scenario's: algemene kenmerken**

Onderwerpen	Scenario Hoog	Scenario Laag
Economische groei	Nederland: 2 procent groei per jaar Mondiaal: ongeveer 4 procent per jaar	Nederland: 1 procent groei per jaar Mondiaal: ongeveer 3 procent per jaar
Demografie NL	Nederland: 19,2 miljoen inwoners in 2050 Wereldbevolking: sterk stijgend	Nederland: 16,4 miljoen inwoners in 2050 Wereldbevolking: sterk stijgend
Internationale verhoudingen	Internationale samenwerking in 2050	Geopolitieke spanningen, weinig neiging tot samenwerking in 2050
Mondiaal klimaatbeleid	Ambitueus (2,5-3 °C na 2100)	Minder ambitueus (3,5-4 °C na 2100)
Technologie ontwikkeling	Gematigd hoog tempo	Laag tempo
Olie, gas en kolen	Gematigd tempo van uitputting	Laag tempo van uitputting
Energieprijzen	Gas: 80 dollar per vat (in 2013\$/vat) in 2050 Kolen: 90 dollar (in 2013\$/ton) in 2050	Gas: 160 dollar per vat (in 2013\$/vat) in 2050 Kolen: 125 dollar (in 2013\$/ton) in 2050
Biomassaprijs en CO <sub>2</sub> -prijs	Biomassa: 32 dollar (in \$2013/GJ) in 2050 CO <sub>2</sub> : 160 dollar (in 2013\$/ton CO <sub>2</sub> ) in 2050	Biomassa: 6 dollar (in \$2013/GJ) in 2050 CO <sub>2</sub> : 40 dollar (in 2013\$/ton CO <sub>2</sub> ) in 2050
Klimaatbeleid	Het klimaatbeleid is efficiënt vormgegeven, bijvoorbeeld op basis van een wereldwijde CO <sub>2</sub> -belasting of emissiehandelssysteem, waarin alle sectoren participeren	Verschillende regio's hebben een eigen emissiehandelssysteem en het Europese emissiehandelssysteem omvat niet alle sectoren

De claims voor wonen en werken, inclusief infrastructuur en stedelijk groen, zijn uitgewerkt in het WLO-cahier *Regionale ontwikkelingen en verstedelijking* (zie CPB/PBL 2015a). Waar sprake is van stedelijke uitbreidingen, of waar ook in de landelijke provincies meer wordt bijgebouwd, verdwijnt in het algemeen de landbouwfunctie en neemt het landbouwareaal af. In scenario Hoog is de toename van het stedelijk areaal (inclusief de groene zone en recreatiegebieden) 74.000 hectare, in het scenario Laag 52.000 hectare.

De ruimteclaims voor natuur komen voort uit de ambitie voor de realisatie van het Natuurnetwerk Nederland, zoals belegd in het Natuurpact. Daarnaast gaat het om claims die het karakter hebben van multifunctioneel grondgebruik, zoals agrarisch natuurbeheer buiten het Natuurnetwerk Nederland, ruimte voor zoetwatervoorziening en waterveiligheid (Deltaprogramma), groen-blauwe structuren rond steden en de aanleg van klimaat- energiebossen. De claims voor multifunctioneel landgebruik

(inclusief de uitbreidingsopgave voor natuur en landschap) zijn in scenario Hoog 75.000 hectare en in scenario Laag 50.000 hectare.

De grotere toename in scenario Hoog is het gevolg van de kansen die ontstaan door mee te koppelen met andere thema's (natuurinclusieve multifunctionele gebieden). Ook de meest extensieve landbouwgebieden, onder andere in delen van veenweidegebieden, bieden specifieke kansen voor gecombineerde natuur-, landbouw- en waterarrangementen. Uitbreiding ten behoeve van het Natuurnetwerk Nederland maakt hier deel van uit van de ruimteclaims. Vooral nabij bestaande natuur en nabij steden worden gronden aangekocht en arrangementen gerealiseerd, waardoor er kansen zijn om de aanleg en inrichting te verbinden met wensen vanuit steden voor meer natuur en recreatie in de nabijheid van steden. Naast natuur, recreatie en extensieve landbouw kan dit ook een lagere belasting van het grond- en oppervlaktewater teweegbrengen.

Het areaal natuur neemt in scenario Laag minder toe dan in het scenario Hoog. De ambitie en het draagvlak voor multifunctioneel landgebruik, inclusief natuur en landschap, is lager, en ook zijn er door de lagere economische groei minder private middelen beschikbaar voor dit type landgebruik. Door lagere investeringen van de overheden zijn er minder meekoppelingen, waardoor er minder kans is voor multifunctioneel landgebruik en natuur-landbouwarangementen. Het Natuurnetwerk Nederland wordt deels of geheel gerealiseerd. De ontwikkeling rond de steden is minder ambitieus dan in scenario Hoog, mede doordat er minder behoefte is aan woningen en de aanleg van natuur en recreatie rond de steden bescheiden is.

Het areaal landbouwgrond (exclusief hoogwaardige tuinbouw) neemt hierdoor in scenario Hoog af met 150.000 hectare (-9 procent ten opzichte van het huidige areaal), en in scenario Laag met ruim 100.000 hectare (-6 procent).

In figuur 3.1 zijn de relatieve verschuivingen tussen stedelijk gebied, natuur en landbouw weergegeven per provincie. In beide scenario's neemt het stedelijk areaal in de Randstad<sup>1</sup> en in Gelderland het meest toe. Deze trend is minder uitgesproken in de intermediaire zone. In overig Nederland is de relatieve toename gering. De landbouw neemt relatief het meest af in de Randstad en de intermediaire zone, en het minst in overig Nederland.

## 3.3 De landbouw in 2050

### Scenario Hoog

#### Algemeen

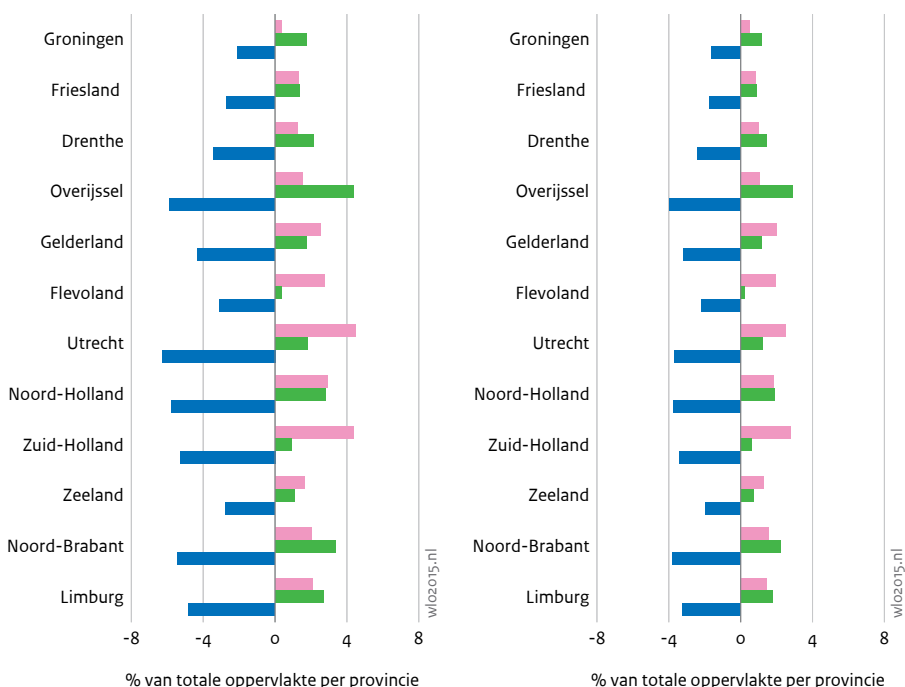
In scenario Hoog groeit de bevolking naar 19,2 miljoen in 2050, waarbij de levensverwachting, mede door een gezondere leefstijl, ook stijgt. De economische groei in Nederland is ongeveer 2 procent per jaar en het gemiddelde inkomen is relatief hoog.

Figuur 3.1

Verandering van ruimtegebruik volgens WLO-scenario's, 2010 – 2050

Scenario Hoog

Scenario Laag



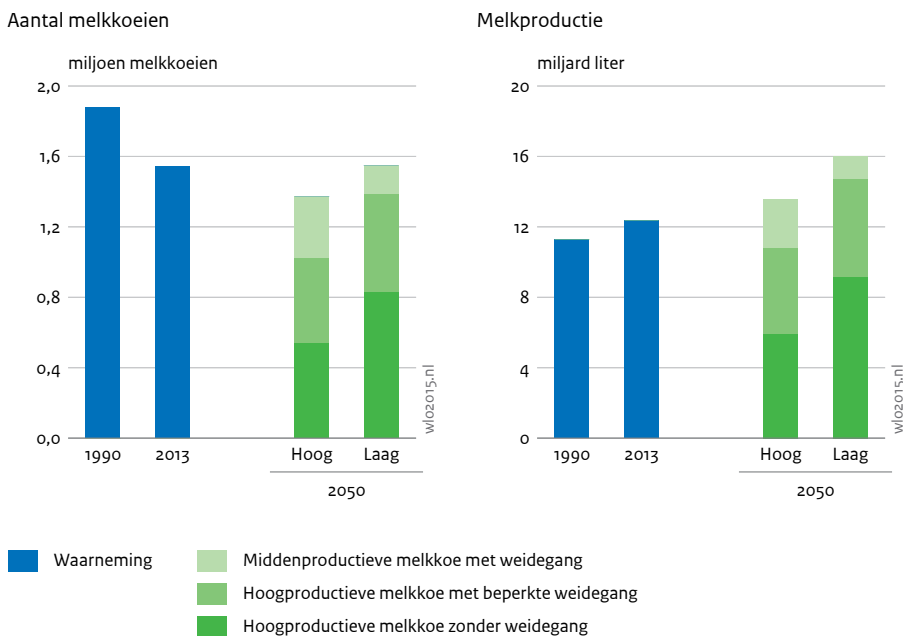
- Stedelijk, infrastructuur, stedelijk groen en recreatie
- Natuurgebieden en gebieden met natuur als belangrijke nevenfunctie
- Land- en tuinbouw

Bron: PBL (Ruimtescanner)

De consumptieve bestedingsruimte is relatief groot en overheden en bedrijfsleven kunnen investeren in technologische innovaties. Wonen in grote steden, vooral de Randstad, is aantrekkelijk. In regio's met bevolkingsgroei en een toename van het aantal huishoudens zal het stedelijk ruimtebeslag toenemen ten koste van landbouw.

De hogere economische groei biedt ook ruimte om het klimaatbeleid in internationaal verband verder aan te scherpen, hetgeen zal leiden tot een daling van de CO<sub>2</sub>-emissies. De klimaateffecten voor de landbouw in Nederland zijn tot 2050 beperkt. Wel zal de Nederlandse landbouw innoveren om zo te kunnen anticiperen op veranderingen van het klimaat.

**Figuur 3.2**  
**Melkvee volgens WLO-scenario's**



Bron: PBL

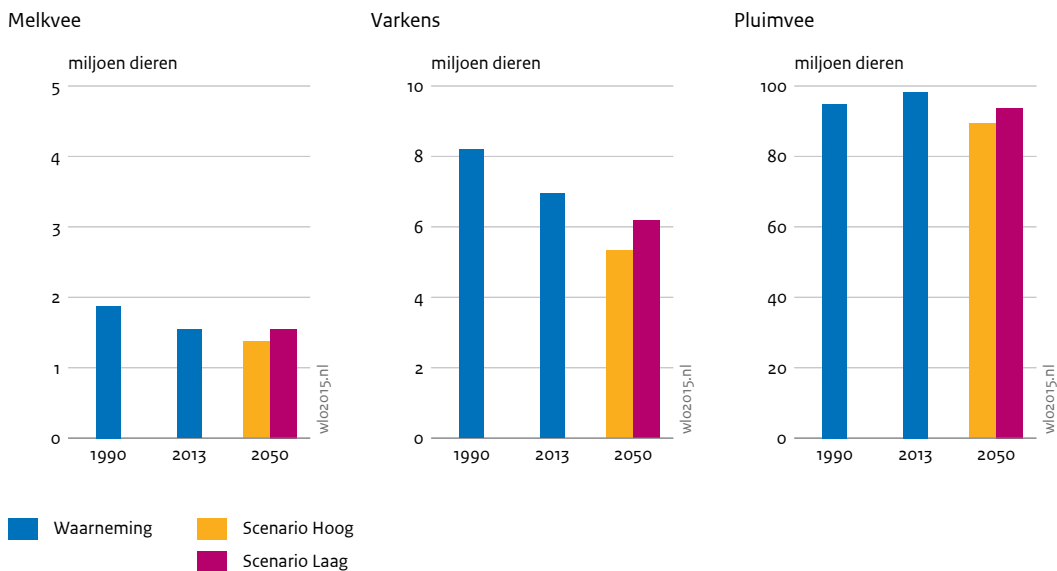
Verondersteld wordt dat de hogere economische groei, de grotere bestedingsruimte en de focus op gezond leven hun weerslag vinden in de perceptie over voedsel en de wijze waarop de ruimte wordt ingericht.

### Landbouw

Er is een toenemende vraag naar landbouwproducten vanuit zowel de Nederlandse als de exportmarkt. Er zijn goede handelsrelaties en Nederland weet goed in te spelen op de marktvrage. De productie van reguliere landbouwproducten is hoog; zo neemt de melkproductie in 2050 ten opzichte van het referentiejaar (2013) met 10 procent toe (zie figuur 3.2). Voor een groot deel van de producten wordt gestreefd naar afzet op een concurrerende markt en worden de producten tegen een scherpe kostprijs geproduceerd. De productie is intensief en met een hoge productiviteit.

Daarnaast produceert de landbouw producten met een keurmerk. De relatief gunstige koopkrachtontwikkeling in het scenario Hoog en meer draagvlak voor duurzaamheid vormen de basis voor de marktvrage naar keurmerkproducten. Voor de melkveehouderij wordt ervan uitgegaan dat 25 procent van de melkveestapel daaraan voldoet. De innovaties in scenario Hoog zijn zowel gericht op het economisch rendement als op

**Figuur 3.3**  
**Veestapel volgens WLO-scenario's**



Bron: CBS; PBL

verbetering van het dierenwelzijn en het milieu. De stallen voldoen aan eisen conform het Besluit emissiearme huisvestingssystemen landbouwhuisdieren. Drie kwart van het melkvee bestaat uit hoogproductieve melkkoeien, waarbij een deel van deze koeien een beperkte weidegang heeft (figuur 3.2). De rest van het melkvee bestaat uit middenproductieve koeien, die voornamelijk gras eten, aangevuld met een geringe hoeveelheid mais en krachtvoer. De melkgift van de middenproductieve koe is vergeleken met de hoogproductieve koe ruim 20 procent lager. In dit scenario heeft 60 procent van de melkkoeien beperkte of volledige weidegang.

De overige veehouderijsectoren laten een wisselend beeld zien (figuur 3.3). De varkenssector verlegt zijn focus naar een groter aandeel duurzaam (25 procent van de dieren heeft meer stalruimte), maar desondanks daalt de varkensstapel met bijna 25 procent. De pluimveesector krimpt met 10 procent in dieraantallen, maar door een efficiëntieverbetering neemt de productie van vlees en eieren toe. Er is bij de pluimveesector geen mestprobleem, omdat alle pluimveemest wordt verwerkt.

De glastuinbouw groeit sterk in productie, maar weet dat te realiseren met minder oppervlakte. De opbrengsten per hectare nemen in 2050 ten opzichte van 2013 toe met 50 procent. In scenario Hoog is een daling van 10 procent van het glastuinbouwareaal voorzien. Voor ongeveer 70 procent van het areaal lukt het om de transitie naar

klimaatneutrale kassen te realiseren. Daarbij worden de nieuwste technologieën ingezet, zoals aard- en restwarmte.

Het hoge kennisniveau, de voortgaande technologische innovaties en de beschikbaarheid van kapitaal bieden de landbouwsector de ruimte te investeren in robotisering en precisielandbouw. Daardoor kan de landbouw de gestelde eisen en dalende emissieplafonds bijhouden. De bouw van emissiearme stallen in de varkenshouderij maakt een forse sprong voorwaarts. Dit komt vooral omdat er strikte eisen zijn in het kader van de Wet geurhinder. In dit scenario is er evenwicht op de mestmarkt, waardoor de kosten voor de afzet of verwerking van mest lager zijn.

De tuinbouw en de akkerbouw maken in het Hoge scenario een geleidelijke transitie door naar minder hulpgrondstoffen en minder grondbewerking. Minder renderende akkerbouwgewassen krimpen in areaal, maar dat geldt niet voor de hoger renderende gewassen (zoals pootaardappelen). Het areaal suikerbieten neemt toe door een stijgend gebruik van suiker als vervanger van fossiele grondstoffen.

## Scenario Laag

### Algemeen

Scenario Laag kent een lagere economische en demografische groei dan het Hoge scenario. Volgens dit scenario telt Nederland in 2050 16,4 miljoen mensen. De levensverwachting ligt in dit scenario lager dan in scenario Hoog. De consumptieve bestedingsruimte neemt minder toe dan in scenario Hoog, en overheden en bedrijfsleven hebben ook minder geld voor investeringen. De kosten van innovaties zijn relatief hoog, wat de implementatie ervan remt.

In het Lage scenario zet de trend van concentratie in (delen van) de Randstad en enkele steden daarbuiten door, maar zwakt wel af. Aangezien de nationale bevolkingsgroei snel afneemt en zelfs omslaat in demografische krimp, betekent dit dat een aantal gebieden te maken krijgt met krimp. De trek naar de stad van de laatste paar jaar blijft een tijdelijke beweging te zijn: de verhouding tussen stad, stadsgewest en platteland blijft min of meer stabiel, zoals ook in de afgelopen decennia. In regio's met krimp van de bevolking en krimp van het aantal huishoudens blijft grond beschikbaar voor niet-stedelijk functies, zoals landbouw en natuur.

De bereidheid tot het aanscherpen van de klimaatdoelen is laag, mede door moeizame internationale samenwerking. De effecten van de temperatuurstijging beginnen in 2050 toe te nemen, en vragen tegen die tijd om te anticiperen op het aanpassen van de landbouw. Net als in het Hoge scenario is het vastgestelde beleid het uitgangspunt voor 2050.

## Landbouw

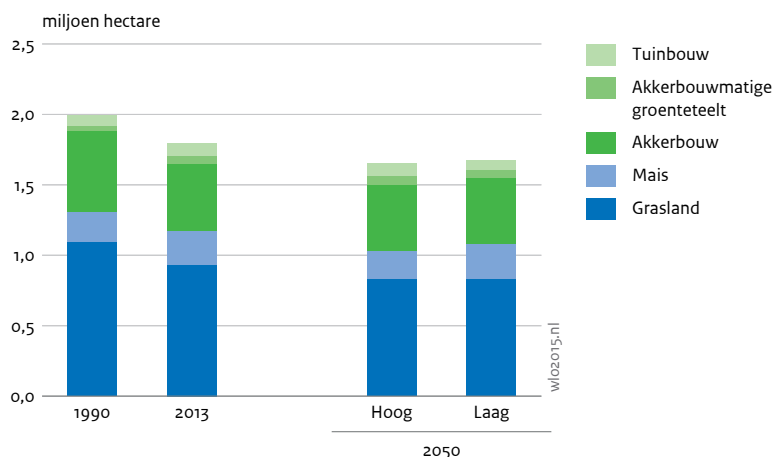
Door de lage economische groei neemt de binnenlandse vraag naar dierlijke producten niet veel meer toe. Het gaat in dit scenario voornamelijk om gangbare landbouwproductie. In de intensieve veehouderij stijgen de volumes, maar het aantal dieren blijft gelijk of daalt gering. De marges zijn klein, en door schaalvergroting en intensivering kan de kostprijs laag blijven. De lage kostprijs maakt het mogelijk om deze landbouwproducten goed te kunnen exporteren. De grondgebonden melkveehouderij is in staat de productie verder op te schroeven bij een gelijkblijvende veestapel en tegen een lage kostprijs.

Door de lage economische groei blijven nieuwe innovaties uit; vooral de implementatie ervan blijft achter. De innovaties die wel ingang vinden, zijn vooral gericht op kostenverlaging. Mestverwerking lijkt noodzakelijk, wat extra kosten met zich brengt, vooral voor de intensieve sectoren. De verplichte emissiearme stallen, maar ook lagere excreties en een hogere voederefficiëntie zorgen ervoor dat de ammoniakemissie kan dalen. De concurrentie van regio's elders in Europa en de wereld is groot.

Vergeleken met scenario Hoog neemt het beschikbare areaal landbouwgrond in dit scenario minder sterk af. De melkproductie neemt met ruim 30 procent toe bij een vergelijkbare veestapel als in 2013. Een groot deel van deze melk vindt zijn weg naar het buitenland. Het aandeel keurmerkproducten in de melkveehouderij bedraagt in dit scenario 8 procent. Dat is hoger dan in 2013, maar beduidend lager dan in scenario Hoog. Het aandeel melkkoeien met beperkte weidegang in het hoogproductieve segment is kleiner dan in scenario Hoog. Minder dan 50 procent van de melkveestapel heeft weidegang. De vraag naar mais en krachtvoer is in scenario Laag fors hoger dan in scenario Hoog. De intensieve veehouderij voldoet aan de eisen rond dierenwelzijn en milieu. De varkenssector krimpt met 10 procent, door concurrentie met het buitenland. De druk op de mestmarkt heeft een kostprijsverhogend effect, waarvan vooral de intensieve sector zonder eigen grond veel last van heeft. De krimp in scenario Laag betreft vooral fokvarkens en is relatief kleiner bij de vleesvarkens. Meer algemeen geldt voor alle veehouderijsectoren dat er vergeleken met scenario Hoog minder transitie is naar keurmerklandbouw en dat de productie vooral intensief is. Doordat er veel meer mest wordt geproduceerd dan kan worden aangewend op het land, is mestverwerking noodzakelijk. De pluimveesector krimpt gering in dieraantallen, maar de productie stijgt nog wel. De kalverhouderij en ook het aantal schapen en geiten blijft gelijk in omvang.

Bij de (glas)tuinbouw wordt geen of een beperkte vraaggroei verondersteld. Het toekomstige areaal daalt met 30 procent. De opbrengsten nemen over de periode 2013-2050 per hectare gemiddeld toe met 40 procent, hetgeen lager is dan in scenario Hoog. Op ongeveer 50 procent van het totale areaal lukt het om de transitie naar klimaatneutraal te realiseren. Daarbij zal nog veel ruimte zijn voor warmtekraftkoppeling (WKK), maar ook voor de nieuwste technologieën, zoals aard- en restwarmte.

Figuur 3.4  
Landgebruik voor landbouw volgens WLO-scenario's



Bron: PBL (Ruimtescanner); LEI (DRAM)

Binnen de akkerbouw verschuift er weinig. Precisietechnieken worden nog niet overal toegepast. De verworven positie in de wereld als een van de grootste exporteurs van uitgangsmaterialen blijft gehandhaafd. Door de lage CO<sub>2</sub>-prijs is er geen prikkel tot teelten die op biomassa zijn gebaseerd, zoals suikerbieten.

### 3.4 De veehouderij

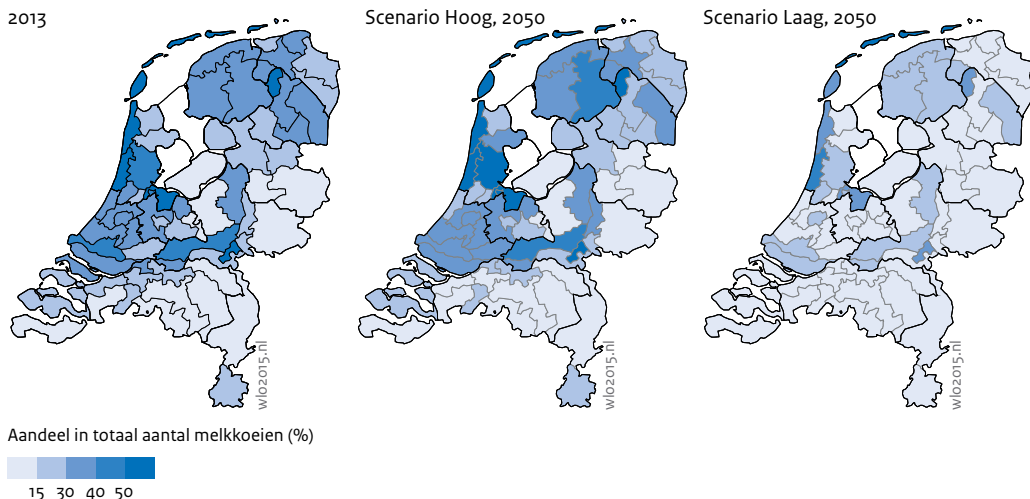
De toekomstige ontwikkelingen in de landbouw in scenario Hoog en Laag laten een aantal overeenkomsten en verschillen zien. Door ruimteclaims vanuit verstedelijking en natuur neemt het voor de landbouw beschikbare areaal in beide scenario's af. Een duidelijk verschil komt naar voren in de ontwikkeling van de veehouderij, in het bijzonder de melkvee- en de varkenshouderij. In scenario Laag is de kostprijs zo laag mogelijk, zodat die concurrerend is op de wereldmarkt. Dat vereist schaalvergroting en verdere intensivering. In scenario Hoog wordt ingespeeld op de hogere vraag naar producten met toegevoegde waarde, op maatschappelijke wensen rond de veehouderij (huisvesting, weidegang). Dit vertaalt zich in een lagere productie van de totale veehouderij in scenario Hoog vergeleken met die in Laag.

We maken in deze studie onderscheid in de grondgebonden (melk)veehouderij en intensieve veehouderij (varkens, pluimvee, kalveren). In scenario Hoog daalt het areaal voor de grondgebonden veehouderij van 65 procent in 2013 naar 62 procent in 2050. In scenario Laag blijft het ongeveer gelijk (zie figuur 3.4).



Figuur 3.5

Aandeel middenproductieve melkkoeien volgens WLO-scenario's



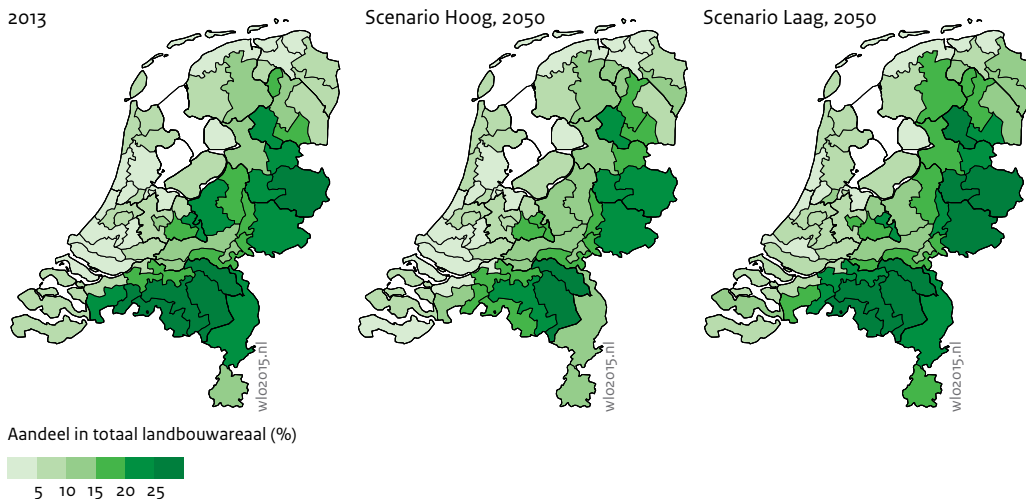
Bron: DRAM

In het scenario Laag neemt de melkproductie met 30 procent toe ten opzichte van 2013. Het aantal koeien is in scenario Laag gelijk aan dat in 2013. Het hoogproductieve melkvee wordt gehouden op intensieve melkveebedrijven, waar 40 procent van de koeien een beperkte weidegang heeft. Van het melkvee staat 10 procent op een extensief melkveebedrijf met relatief veel weidegang. In scenario Hoog wordt ingespeeld op de hogere vraag naar melkproducten op basis van koeien met volledige weidegang en diervriendelijke huisvesting. De melkproductie is in scenario Hoog 10 procent hoger dan in 2013, en dit wordt geproduceerd door 10 procent minder melkkoeien. In dit scenario staat 25 procent van het melkvee op een extensief melkveebedrijf, en 75 procent op een intensief bedrijf. Figuur 3.5 geeft een ruimtelijk beeld van het aandeel middenproductieve melkkoeien volgens de WLO scenario's

In het scenario Laag neemt de vraag naar mais met 40 procent toe. Door de stijging van de maisopbrengsten blijft de toename van het areaal in scenario Laag beperkt met 5 procent. De toename is vooral in gebieden waar nu mais minder vaak wordt verbouwd (zie figuur 3.6). In het Hoge scenario stijgt de vraag naar mais minder. Daardoor daalt het maisareaal met 20 procent. Het totale areaal grasland neemt, mede door overige ruimteclaims, in beide scenario's af met zo'n 10 procent.

De varkenshouderij krimpt in beide scenario's. In scenario Laag daalt het aantal varkens met 10 procent, en in scenario Hoog met bijna 25 procent. In het Lage scenario hangt de krimp samen met de toegenomen buitenlandse concurrentie. In scenario Hoog komt dit

**Figuur 3.6**  
**Maisareaal volgens WLO-scenario's**



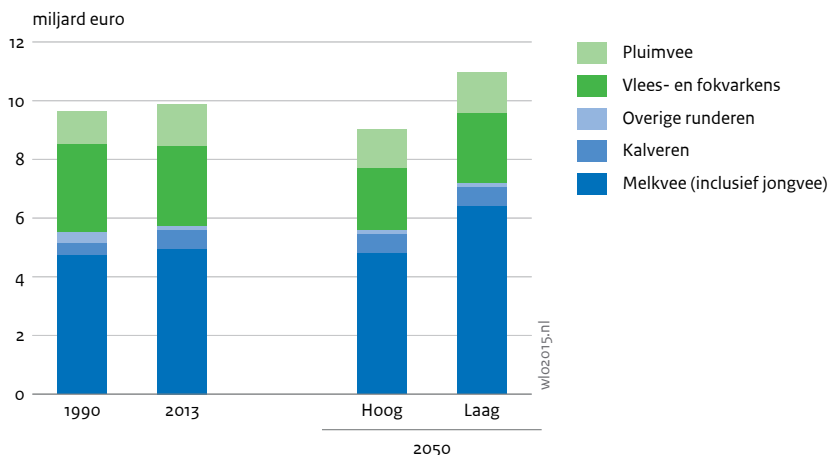
Bron: DRAM

door de wens naar meer duurzaamheid en een verschuiving van de vraag naar producten met meer toegevoegde waarde.

In de pluimveesector daalt het aantal vleeskuikens en leghennen met 5 procent in scenario Laag en met 9 procent in scenario Hoog. De kalverhouderij speelt in op de veranderende omstandigheden en blijft in beide scenario's gelijk aan die in 2013.

Om de ontwikkeling van de gehele veehouderij te duiden, is een berekening gemaakt van de totale waarde van de rundvee-, varkens- en pluimveebedrijven (zie figuur 3.7). Dit is gedaan door het aantal dieren en de productiviteit per dier te wegen op basis van de standaardopbrengsten (Everdingen et al. 2014).<sup>2</sup> Hieruit komt naar voren dat de totale waarde in euro's van de rundvee-, varkens- en pluimveebedrijven in scenario Hoog 9 procent lager ligt dan in 2013. In scenario Laag daarentegen, laat de waarde een stijging zien van 11 procent. Regionaal zijn de verschillen groot. De intermediaire zone laat relatief de grootste daling zien in scenario Hoog, en de kleinste stijging in scenario Laag. In de berekening is niet gerekend met een eventueel afwijkende standaardopbrengst van plus-landbouwbedrijven, en is ook geen rekening gehouden met prijsontwikkelingen. De verwachting is dat de standaardopbrengst per dier, ondanks de lagere productie, hoger zal zijn en dat de daling in scenario Hoog uiteindelijk kleiner zal zijn.

**Figuur 3.7**  
**Standaardopbrengst van veestapel volgens WLO-scenario's**



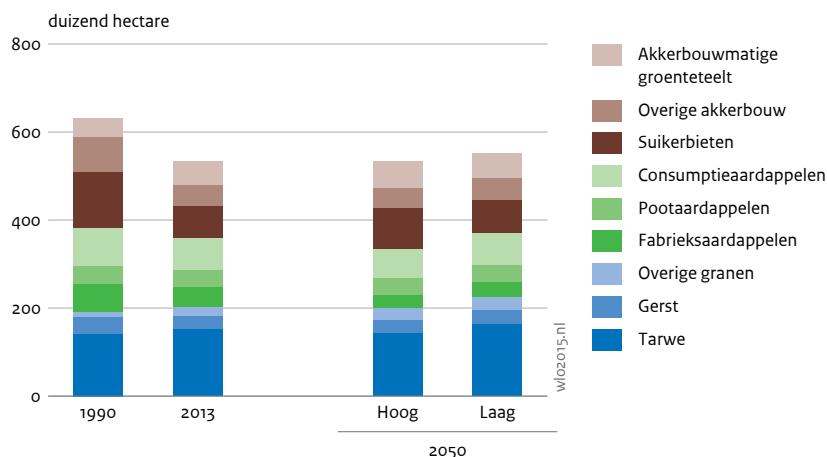
Bron: LEI (Standaardopbrengsten) 2015

### 3.5 Akkerbouw en (glas)tuinbouw

De ontwikkeling van de akkerbouw is af te meten aan de ontwikkeling van het areaal en de verschuiving binnen de gewassen. Het totale areaal akkerbouw blijft redelijk constant: in scenario Hoog is er een marginale daling en in scenario Laag een marginale stijging. Binnen de akkerbouw daalt in scenario Hoog het areaal granen met een paar procent (zie figuur 3.8). Het areaal aardappelen daalt in scenario Hoog met 13 procent, en in scenario Laag met 6 procent. Het areaal suikerbieten stijgt in scenario Laag met 4 procent, en in scenario Hoog met ruim 25 procent. Deze sterke toename is in dit scenario gekoppeld aan de hoge CO<sub>2</sub>-prijs in 2050. Het prijsniveau heeft invloed op de vraag naar biomassa die kan worden gebruikt als grondstof voor bijvoorbeeld bioplastics.

De vollegrondsgroenteteelt, de bloembollensector en de sier- en boomteeltsector laten in scenario Hoog een zeer bescheiden groei zien van enkele duizenden hectares, naar 88.000 hectare in 2050. De productiviteitsstijging kan de extra vraag in scenario Hoog goed bijhouden. In scenario Laag is er ten op zichte van 2013 een daling van 15.000 hectare, tot 71.000 hectare in 2050. Dit is het gevolg van de toegenomen concurrentie vanuit andere landen. Het glastuinbouwareaal daalt in scenario Hoog met 10 procent. Zoals eerder aangegeven hangt dit samen met een combinatie van sterke productiviteitsstijging en areaalafname. In scenario Laag is de daling 30 procent. Hier speelt net als in de vollegrondsgroenteteelt de toegenomen concurrentie een rol.

**Figuur 3.8**  
**Arealen akkerbouw volgens WLO-scenario's**



Bron: PBL (Ruimtescanner); LEI (DRAM)

## 3.6 Overzicht uitgangspunten

In tabel 3.2 zijn de belangrijkste uitgangspunten van de referentiescenario's voor de landbouw samengevat.

### Noten

- 1 De Randstad omvat de provincies Zuid-Holland, Noord-Holland, Utrecht en Flevoland. De intermediaire zone omvat de provincies Noord-Brabant, Gelderland en Overijssel. De provincies Friesland, Groningen, Drenthe, Zuid-Limburg en Zeeland vormen overig Nederland.
- 2 Opgemerkt moet worden dat geen rekening is gehouden met een andere economische waardering van vooral de extensievere melkveehouderij, maar ook niet met waarderingen die samenhangen met ecologie, landschap en waterkwaliteit. Verder is gerekend met actuele kengetallen; in de scenario's zijn geen aanpassingen gedaan voor een hogere productiviteit en voor producten met een andere toegevoegde waarde.

Tabel 3.2  
De landbouw in de WLO-scenario's

Onderwerpen	Scenario Hoog	Scenario Laag
Beleid	Vastgesteld beleid (Europees, nationaal, provinciaal)	Vastgesteld beleid (Europees, nationaal, provinciaal)
Dierlijke eiwitten	Meer dan 80 procent gangbaar en hoogproductief. Rest keurmerk of streekproduct (bijvoorbeeld 20 procent van de melkproductie). Export en exportgebied zijn minder groot	Meer dan 90 procent gangbaar en hoogproductief. Laag aandeel keurmerk of streekproducten (bijvoorbeeld 8 procent van de melkproductie). Export en afzetgebied zijn groot
Veestapel en productiviteit (t.o.v. 2013)	Melkkoeien: -10 procent (melkproductie +10 procent); varkens: -23 procent; pluimvee: -9 procent  Productiviteit: in het algemeen toename per dier (bijvoorbeeld: hoogproductieve koe 25-30 procent meer melk per jaar; middenproductieve koe is gelijk aan huidige melkgift)	Melkkoeien: aantal gelijk (melkproductie +30 procent); varkens: -10 procent; pluimvee: -5 procent  Productiviteit: in het algemeen toename per dier maar minder dan in Hoog. Meer vraag naar mais, toename van het maisareal en meer import van veevoer
Gangbare versus plus-landbouw	Gangbare landbouw en extensieve plus-landbouw	Gangbare landbouw domineert; bescheiden aandeel extensieve plus-landbouw
Schaalvergroting en intensivering	Gangbare landbouw intensiveert. Schaalvergroting bij zowel gangbare als plus-landbouw. Focus op kostprijs, maar ook op toegevoegde waarde	Schaalvergroting en intensivering, mede ingegeven door concurrentie. Focus op lage kostprijs
Mestmarkt	Er is evenwicht op de mestmarkt. Mestoverschot wordt verwerkt	Er is druk op de mestmarkt. Mestverwerking omvangrijk
Akker- en tuinbouwproducten	Vraag naar hoogwaardige en duurzame tuinbouwproducten en poot- en zaaigoed (uitgangsmaterialen) neemt toe. Aandacht voor op biomassa gebaseerde teelten. Markt voor keurmerk- en streekproducten	Vraag naar hoogwaardige en duurzame tuinbouwproducten neemt af door concurrentie van elders. Vraag naar poot- en zaaigoed blijft op peil. Akkerbouwsector gaat meer veevoer verbouwen. Geen aandacht voor op biomassa gebaseerde teelten. Markt voor keurmerk- en streekproducten is beperkt
Glastuinbouw	Sterke positie, innovatief en nieuwe producten. Vraag naar producten stijgt. Productiviteit neemt sterk toe	Concurrentie van andere landen voor deel van de meer luxere producten. Vraag neemt beperkt toe. Productiviteit neemt toe

# 4

## Landbouwemissies in 2050

De huidige situatie van het milieu in het landelijk gebied kan worden gezien als het resultaat van beleid dat decennia geleden is ingezet om de kwaliteit van het milieu en de natuur te verbeteren. Bestaande wet- en regelgeving rond biodiversiteit en waterkwaliteit, en beleid voor een duurzame land- en tuinbouw duiden op de ambitie om die kwaliteit verder te verbeteren. Een voorbeeld van dergelijk beleid, waarbij ook concreet naar de economische belangen is gekeken, is de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS).

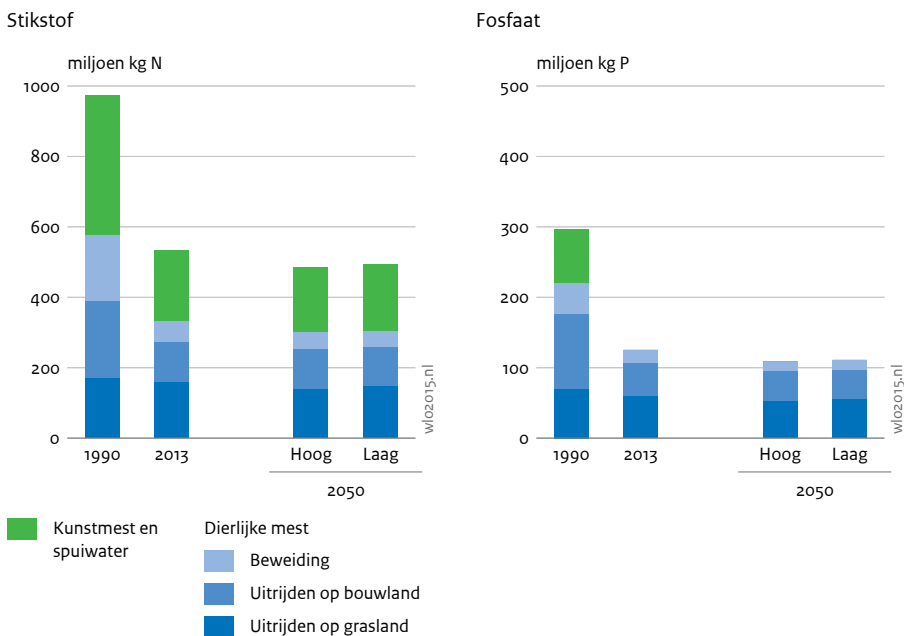
Decennia geleden veroorzaakte de landbouw fors hogere emissies dan nu. Inmiddels zijn de emissies van veel landbouwgerelateerde bronnen beduidend lager, maar is nog steeds sprake van een te hoge belasting en zijn er op veel terreinen nog forse inspanningen nodig om te voldoen aan de Nitraatrichtlijn en de Kaderrichtlijn Water. De vooruitgang lijkt te stagneren, en er zijn knelpunten die een verkleining van de emissiedruk vanuit de landbouw in de weg staan. Welke gevolgen hebben de in het vorige hoofdstuk beschreven verhaallijnen voor de ontwikkeling van de landbouw op de landbouwemissies en daarmee de leefomgeving?

De emissiefactoren die we voor deze scenariostudie hebben gebruikt, zijn ook gebruikt in de *Nationale Energieverkenning 2015*, een verkenning met zichtjaar 2030 (NEV; zie ECN et al. 2015). Dezelfde emissiefactoren zijn ook voor 2050 gehanteerd. In het achtergronddocument bij dit cahier (PBL 2015a) zijn deze en overige emissiefactoren toegelicht.

### 4.1 Stikstof- en fosfaatemissie

Mineralen (zoals stikstof en fosfaat) zijn noodzakelijk voor gewasgroei, maar te veel mineralen kunnen problemen veroorzaken. Wanneer op een bedrijf de aanvoer van mineralen (via dierlijke mest, veevoer en kunstmest) groter is dan de afvoer (via gewassen en dierlijke producten), dan is er een mineralenoverschot. In het algemeen geldt dat hoe hoger dat overschot (of de stikstof- en fosfaatbelasting) is, des te hoger is de af- en uitspoeling van mineralen naar grond- en oppervlaktewater. De geproduceerde hoeveelheid mest en het daarin aanwezige stikstof en fosfaat worden

**Figuur 4.1**  
**Nutriëntenaanvoer door dierlijke mest en kunstmest volgens WLO-scenario's**



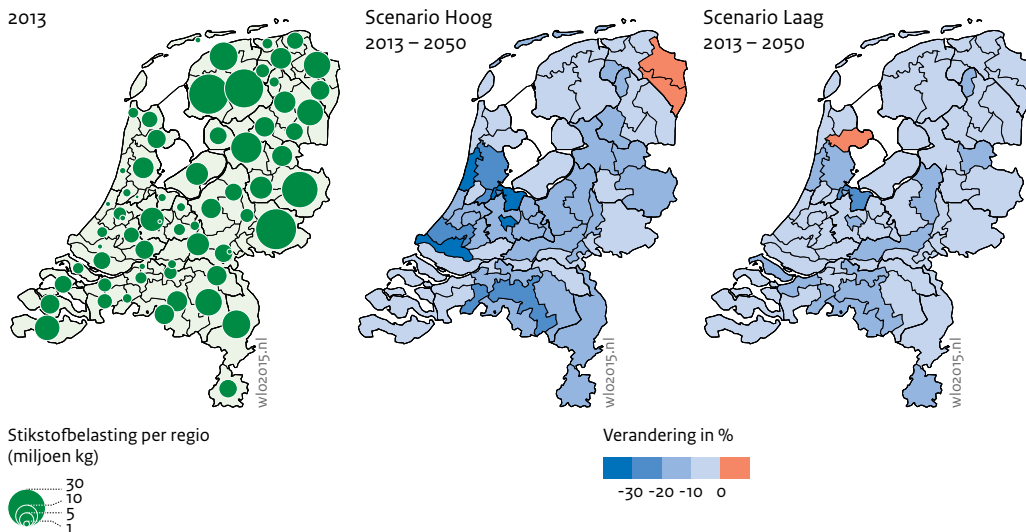
Bron: PBL; LEI

bepaald door de omvang van de veestapel en de excretie per dier. Dit laatste hangt samen met het rantsoen, de productie en doorgevoerde aanpassingen (onder andere een lager fosfaatgehalte in het voer). Hoeveel mest kan en mag worden aangewend, is bepaald op basis van het areaal, de gewassen en de vanaf 2015 geldende wettelijke bemestingsnormen. Ten opzichte van 2013 is de toegestane aanvoer van zowel stikstof als fosfaat in beide scenario's lager. In scenario Laag is de toegestane stikstofaanvoer 7 procent lager en de fosfaataanvoer 11 procent lager. In scenario Hoog is de toegestane stikstofaanvoer 9 procent lager en de fosfaataanvoer 13 procent (figuur 4.1). Dit komt vooral door het areaalverschil tussen beide scenario's.

De in 2013 geproduceerde dierlijke mest bevatte ruim 409 kiloton stikstof en 165 kiloton fosfaat (in de berekening is uitgegaan van 401 kiloton stikstof en 154 kiloton fosfaat, omdat schapen, geiten, paarden, konijnen en pelsdieren niet zijn meegenomen). In dat jaar konden in Nederland op basis van het areaal en de normen ongeveer 333 kiloton stikstof en 125 kiloton fosfaat worden aangewend. De feitelijke stikstofproductie ligt daardoor 68 kiloton boven hetgeen wat op de beschikbare landbouwgrond kan worden aangewend. Voor fosfaat is dit 29 kiloton hoger.

Figuur 4.2

Stikstofbelasting door landbouw op landbouwgronden volgens WLO-scenario's



Bron: DRAM

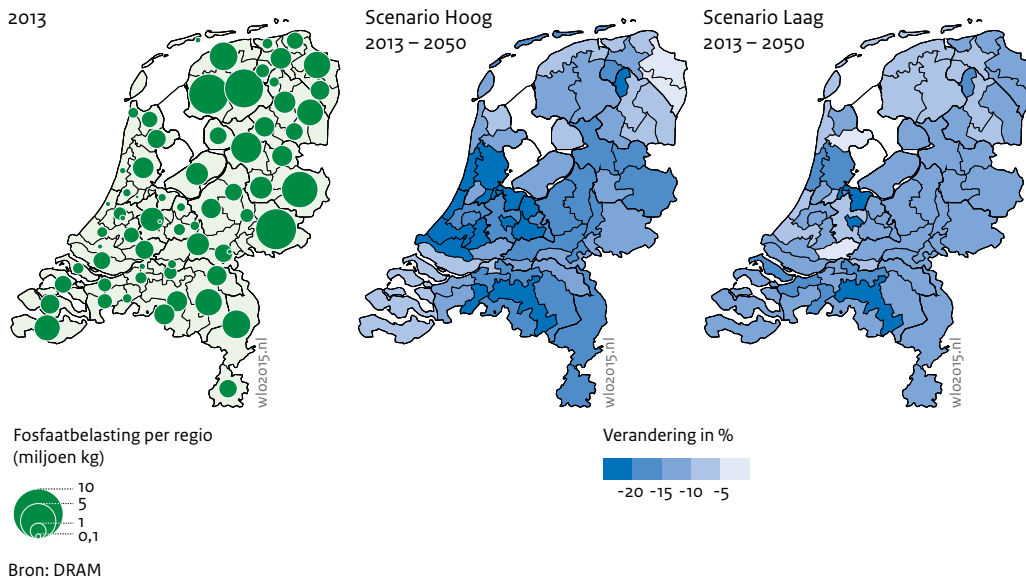
De berekende fosfaat- en stikstofproductie in scenario Laag laat zien dat het verschil tussen de mestproductie en de hoeveelheid die volgens de bemestingsnormen kan worden aangewend, ten opzichte van 2013 toeneemt met 5 kiloton stikstof en 6 kiloton fosfaat. In scenario Laag neemt daardoor de druk op de mestmarkt verder toe. Mestverwerking is daardoor noodzakelijk en brengt in dit scenario blijvend kosten voor de sector met zich. De daling van de varkensstapel in scenario Laag hangt voor een deel samen met de kosten voor mestverwerking. In scenario Hoog daalt het verschil tussen de mestproductie en de aanwending met 28 kiloton stikstof en 6 kiloton fosfaat. Dit betekent dat in scenario Hoog de druk op de mestmarkt afneemt, maar er nog steeds een inspanning nodig is om de mest elders af te zetten of te verwerken. Als op bedrijfsniveau het mestoverschot toeneemt, dan zal er elders meer moeten worden afgezet. In beide scenario's is verondersteld dat de akkerbouw meer dierlijke mest zal accepteren, en dat er in scenario Laag veel mestverwerking plaatsvindt.

De stikstof- en fosfaatbemesting in 2013 en de procentuele verandering van de totale hoeveelheden stikstof en fosfaat die in de scenario's regionaal worden aangewend, is weergegeven in figuur 4.2 en 4.3. Het verschil is een gevolg van een verandering in het totale aantal dieren, van een andere bedrijfsvoering (de mate van intensiteit, al of niet met beweiding) en de verandering in het areaal gras- en bouwland binnen een landbouwregio. De nutriëntenbelasting daalt overal. De fosfaatbelasting daalt relatief meer



Figuur 4.3

### Fosfaatbelasting door landbouw op landbouwgronden volgens WLO-scenario's



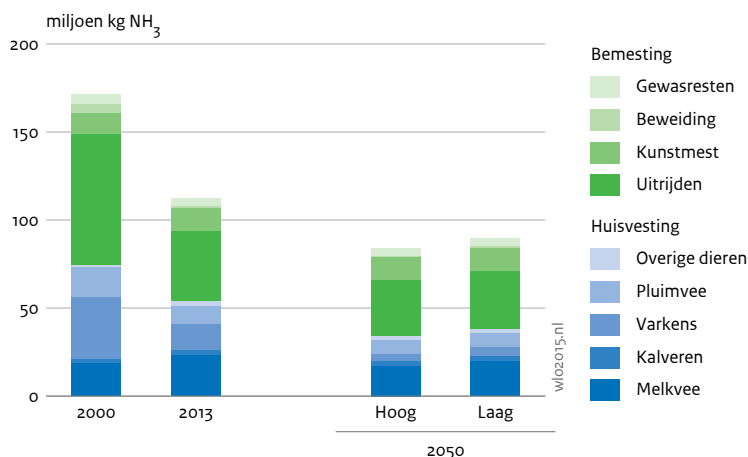
dan de stikstofbelasting. De grootste daling treedt op in scenario Hoog en dan vooral in delen van Zuid-Holland, Noord-Holland en Noord-Brabant.

In gebieden met een hoge veedichtheid is er in het algemeen een fors mestoverschot. Bij een fors lokaal mestoverschot neemt de kans dat mestfraude ontstaat toe, waardoor de bodembelasting lokaal toeneemt. In gebieden waar de melkveehouderij een meer extensieve bedrijfsvoering heeft, kan de milieu-impact lokaal juist dalen. Door de lagere veedichtheid is de kans op een lagere belasting van de natuur en het grond- en oppervlaktewater groter.

## 4.2 Ammoniak

De ammoniakemissie vanuit de landbouw is afkomstig van stallen, mestopslag, beweiding, het uitrijden van mest en van het gebruik van kunstmest. Een verandering in de omvang van de veestapel in combinatie met toekomstige technische maatregelen (die door het beleid zijn opgelegd) leidt in 2050 tot een 21 procent lagere ammoniakemissie in scenario Laag en een bijna 25 procent lagere emissie in scenario Hoog (zie figuur 4.4 en 4.5). Voorbeelden van technische maatregelen zijn het gebruik van luchtwassers in de varkenshouderij en van emissiearme stallen in de melkveehouderij. Door de grotere omvang van de veestapel daalt in scenario Laag de

Figuur 4.4  
Ammoniakemissie door landbouw volgens WLO-scenario's



Bron: PBL; LEI

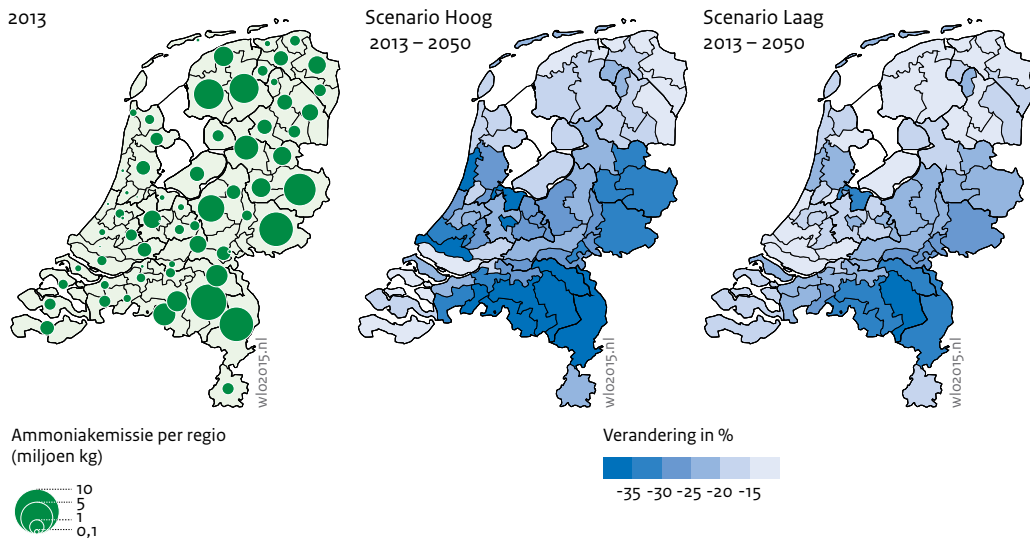
ammoniakemissie minder dan in scenario Hoog. Het ruimtelijke beeld laat zien dat de daling in de zuidelijke en oostelijke veehouderijgebieden in beide scenario's relatief het grootst is.

In 2013 was de totale ammoniakemissie min of meer gelijk aan het Europees vastgestelde nationale ammoniakplafond voor 2010. Voor 2030 ligt er een opgave om de emissie te reduceren met 25 procent ten opzichte van 2005. Dat komt overeen met een emissiereductie van 10 procent ten opzichte van 2013.

Ingeschat wordt dat het beoogde effect van de maatregelen in de varkenshouderij al in 2030 grotendeels zal zijn gerealiseerd. Dit is een rechtstreeks gevolg van de verdergaande schaalvergroting, met binnen enkele decennia een halvering van het aantal bedrijven en bijna een verdubbeling van het aantal dieren per bedrijf. Deze toekomstige bedrijven kunnen niet worden uitgerust met standaard emissiearme stallen, zelfs niet volgens het nieuwe Besluit Huisvesting (met circa 40 procent reductie per dier ten opzichte van 2013). Reden is dat veel bedrijven dan in de problemen komen vanwege hun Natuurbeschermingswetvergunning en/of hun geur- en/of fijnstofuitstoot. Om dat te voorkomen zetten ondernemers veelvuldig verdergaande technieken in, zoals (combi)luchtwassers bij varkenshouderijen (die in Noord-Brabant en Limburg al verplicht zijn via provinciale verordeningen voor stikstof) (zie het tekstkader 'Overzicht vastgesteld beleid' in hoofdstuk 2).

Figuur 4.5

Ammoniakemissie per regio door landbouw volgens WLO-scenario's

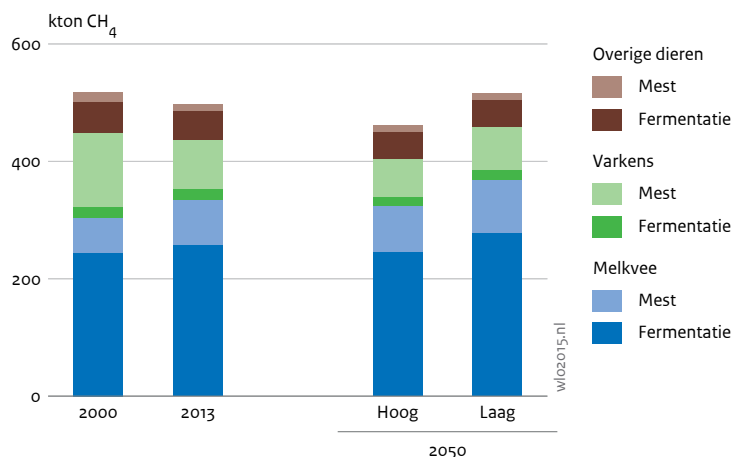


Bron: DRAM

Ook voor de pluimveesector geldt dat de schaalvergroting zich verder zal doorzetten en dat verdergaande inzet van emissiearme stallen nodig zal zijn om problemen met de Natuurbeschermingswet en/of de geur- en/of fijnstofuitstoot te voorkomen. In de melkveehouderij zet de schaalvergroting naar verwachting ook verder door. Melkveehouderijen hebben echter meer tijd nodig om de emissie te reduceren. In de melkveesector zijn technieken om grote emissiereducties te realiseren niet breed inzetbaar. Voor melkkoeien is het uitgangspunt in deze studie dat als gevolg van het nieuwe Besluit Huisvesting alle stallen in 2050 – als gevolg van vervanging binnen een termijn van 35 jaar – emissiearm zijn. In Noord-Brabant en Limburg is dit beleid al sinds 2010 in gang gezet via provinciale verordeningen voor stikstof. Daar dienen de melkveehouderij-bedrijven (waar circa 20 procent van het totale aantal melkkoeien in Nederland is gehuisvest) al voor 2030 emissiearm te zijn. Ook zal het voer efficiënter worden benut, vooral in het hoogproductieve segment, waardoor mineralenexcreties niet sterk zullen toenemen, ondanks de hogere melkproductie.

Geredeneerd vanuit de beoogde reductie ten opzichte van 2005 is er in scenario Laag een daling van 31 procent en in Hoog 34 procent. Daarmee voldoen de ammoniak-emissies in beide scenario's aan de reductie van 25 procent ten opzichte van 2005. Dit met als uitgangspunt dat het plafond voor 2030 in ook 2050 geldt.

Figuur 4.6  
Methaanemissie door landbouw volgens WLO-scenario's



Bron: PBL; LEI

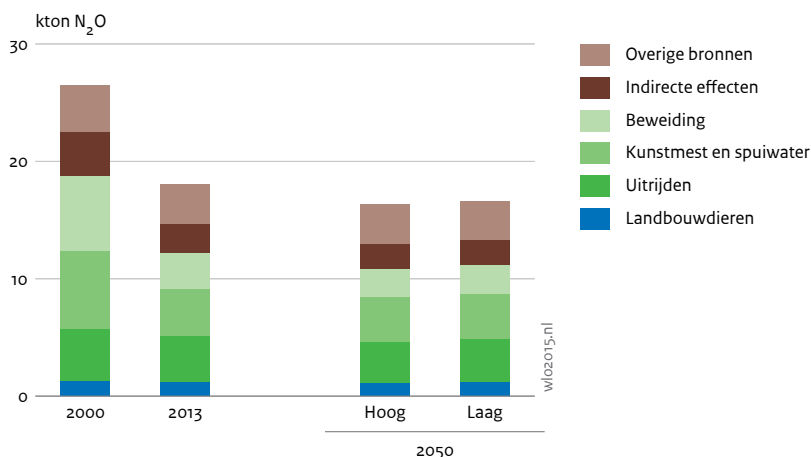
### 4.3 Emissie van broeikasgassen

De landbouw stoot CO<sub>2</sub> en andere broeikasgassen uit. De CO<sub>2</sub>-emissie vanuit de landbouw is onderdeel van het WLO-cahier *Klimaat en energie* (zie CPB/PBL 2015b). De emissie van methaan en lachgas lichten we hier toe.

Methaan is afkomstig van dieren en komt grotendeels vrij via de uitademing bij het verteren van ruwvoer door runderen (pensfermentatie) en voor een ander belangrijk deel vanuit de mestopslag in de mestkelders en buitenopslag. De totale voeropname en rantsoensamenstelling bepalen de emissie. Voor beide geldt dat de hoeveelheid methaan per koe toeneemt als de voeropname (en de melkproductie) hoger is en als gras een groter deel uitmaakt van het rantsoen. Ten opzichte van 2013 neemt de emissie van methaan met 7 procent af in scenario Hoog en met 4 procent toe in scenario Laag (zie figuur 4.6). De emissie neemt in scenario Hoog af door een kleinere veestapel (onder andere minder varkens en melkkoeien). De toename in scenario Laag wordt voornamelijk veroorzaakt door de hogere melk- en mestproductie per koe.

De belangrijkste bronnen van lachgas zijn de bodem, het gebruik van kunstmest en dierlijke mest, de opslag van mest, mest- en urine-uitscheiding tijdens beweiding, en biologische stikstofbinding. Daarnaast zijn er nog indirecte bronnen (afkomstig van ammoniak en nitraatuitspoeling) en overige bronnen (veengronden, gewasresten, graslandvernieuwing). Bemesting is daarvan de belangrijkste bron (zie figuur 4.7). Ten opzichte van 2013 neemt de emissie van lachgas met 12 procent af in scenario Hoog en met 5 procent in scenario Laag. In scenario Hoog neemt de emissie af door de

**Figuur 4.7**  
**Lachgasemissie door landbouw volgens WLO-scenario's**



Bron: PBL; LEI

kleinere veestapel en daarmee geringere hoeveelheid dierlijke mest. Vooral de kleinere varkensstapel veroorzaakt dit effect. De afname in scenario Laag is kleiner, omdat de veestapel en daarmee de mestproductie minder sterk of niet afnemen.

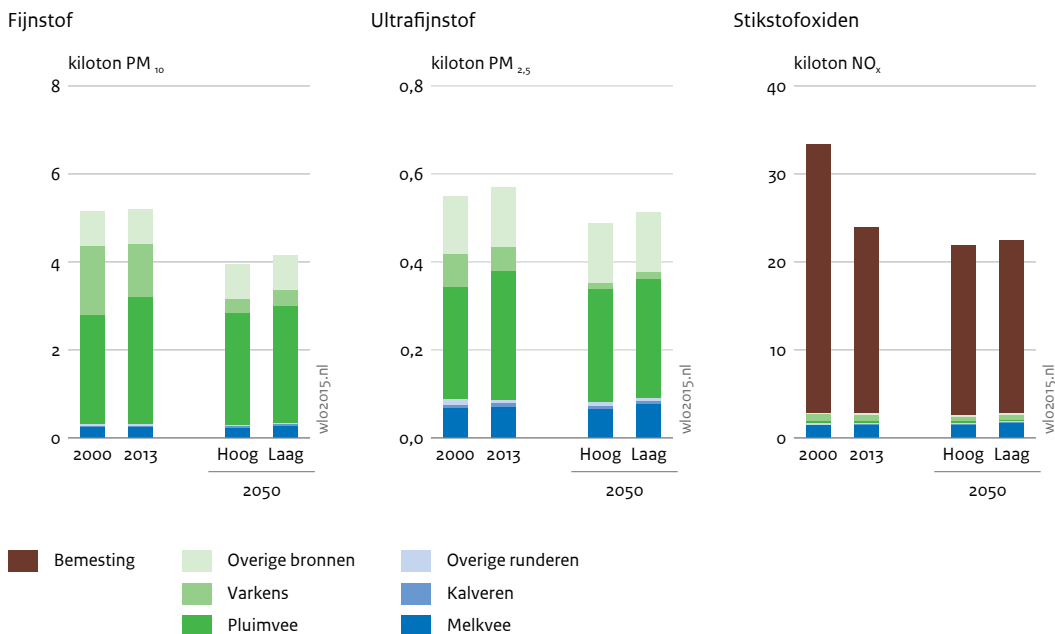
Voor de emissie van deze twee 'overige broeikasgassen' geldt voor de landbouw in 2020 een streefwaarde van 16 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten. Dit emissieplafond wordt momenteel overschreden met circa 2 megaton. In 2050 ligt de totale emissie van deze 'overige broeikasgassen' in scenario Hoog 8 procent lager (ca 1,5 megaton) dan in 2013. Dit is het gevolg van een kleinere veestapel. In scenario Laag ligt de emissie op hetzelfde niveau als in 2013. De streefwaarde van 16 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten wordt in scenario Laag dus ruimer overschreden dan in scenario Hoog.

## 4.4 Overige emissies

De ontwikkeling van fijnstof (PM10) en ultrafijnstof (PM2.5) laat zien dat er vooral een daling is van de uitstoot van fijnstof door varkens en pluimvee (zie figuur 4.8). Dit geldt voor beide scenario's. De huisvesting speelt daarbij, net als bij ammoniak, een belangrijke rol. De pluimveesector is de grootste bron van fijnstof en was in 2013 verantwoordelijk voor 60 procent van de fijnstofemissie en 50 procent van de emissie van ultrafijnstof door de landbouw. Ten opzichte van 2013 daalt de uitstoot van fijnstof door de veehouderij in scenario Hoog met 24 procent, en in scenario Laag met 20 procent. Voor ultrafijnstof is de afname in scenario Hoog 14 procent en in Laag

Figuur 4.8

**Emissie van luchtverontreinigende stoffen door landbouw volgens WLO-scenario's**



Bron: PBL; LEI

10 procent. De uitstoot van zowel fijnstof als ultrafijnstof door de melkveehouderij daalt in scenario Hoog met 6 procent en neemt in scenario Laag toe met 9 procent.

De emissie van stikstofoxiden neemt in scenario Hoog af met 9 procent, en in scenario Laag met ongeveer 6 procent.<sup>1</sup> Dit patroon volgt dezelfde trend als beschreven bij lachgas.

## 4.5 Ten slotte

De resultaten laten een aantal opvallende overeenkomsten en verschillen zien. Een overeenkomst is dat de emissies van ammoniak, lachgas, fijnstof en stikstofoxiden in beide scenario's dalen. De daling in scenario Hoog is daarbij groter dan die in scenario Laag. Een verschil is de emissie van het broeikasgas methaan: deze daalt in scenario Hoog, maar neemt toe in scenario Laag, mede door de hogere melkproductie in dat scenario. Een ander verschil is de toename van het mestoverschot op bedrijfsniveau in scenario Laag ten opzichte van 2013, en de daling daarvan in scenario Hoog.

De basis voor de lagere milieudruk in beide scenario's is de implementatie van emissie-reducerende maatregelen die voortvloeien uit Europese en nationale regelgeving, maar ook uit provinciale en lokale regelgeving. De verschillen komen vooral door een verschil in omvang van de veestapel, het aandeel plus-landbouw en het areaal landbouwgrond. De toename van het mestoverschot (op bedrijfsniveau) in scenario Laag maakt, zoals verondersteld, mestverwerking een noodzakelijk onderdeel van dit scenario. Dit betekent voor de ondernemers extra kosten. Verondersteld is wel dat meer mest zal worden aangewend in de akkerbouw. In scenario Hoog daarentegen is er minder mestproductie waardoor er minder mestverwerking is.

Het hogere aandeel keurmerkproducten, dat hier specifiek is doorgerekend voor melk, betekent een extensieve bedrijfsvoering, een lagere veedichtheid en koeien in de wei. Als op die bedrijven de bemesting, conform dit extensievere bedrijfstype, lager is en er minder kunstmest wordt gebruikt dan de wettelijke norm, kan dit lokaal positief uitwerken voor de natuurwaarde en de waterkwaliteit. In scenario Laag geldt dit voor een kleiner aantal hectares dan in scenario Hoog. In de hoogproductieve gebieden zal de stikstof- en fosfaatbelasting in geen van beide scenario's veranderen.

Als de extensievere vormen van landbouw nabij natuurgebieden of nabij de lokale afzetmarkten liggen of deel uitmaken van natuurinclusieve landbouw of agrarisch natuurbeheer, kan de maatschappelijke toegevoegde waarde van die vorm van landbouw toenemen. Voor de lokale natuur- en waterkwaliteit zou dit een verbetering betekenen. Die kans is groter in scenario Hoog dan in scenario Laag. In hoogproductieve gebieden blijft de druk door vermesting gelijk aan die in 2013, al neemt gemiddeld gezien de milieudruk voor de andere indicatoren wel af.

## Noot

- 1 Opgemerkt moet worden dat stikstofoxiden uit bemesting wel worden gerapporteerd, maar niet in wet- en regelgeving zijn opgenomen.

# 5

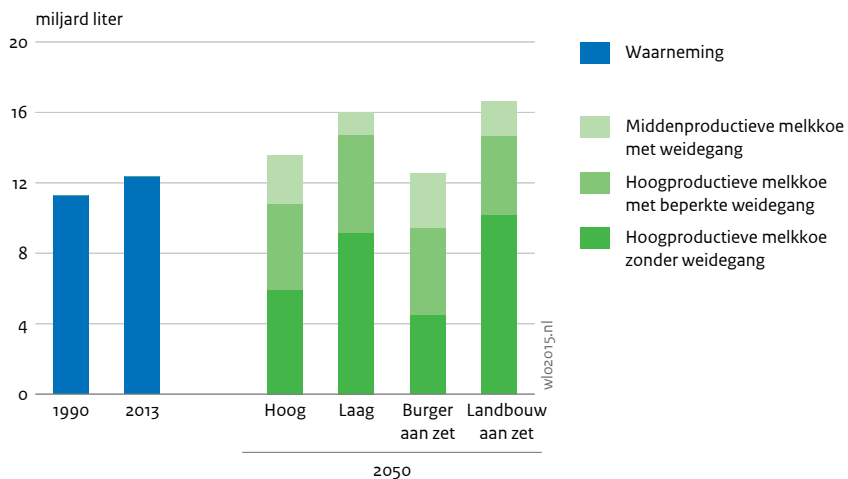
## Aanvullende onzekerheids- verkenningen

In aanvulling op de referentiescenario's zijn onzekerheden verkend die de landbouwontwikkeling en de milieudruk sterk kunnen beïnvloeden. In de variant 'Landbouw aan zet' is verkend wat het effect is op de leefomgeving van een ontwikkeling waar ruim baan is voor verdere groei van de landbouw. De landbouw intensiveert, voert de productie verder op en richt zich nog meer op export – dit aangezien de thuismarkt in deze variant, die hetzelfde economische pad volgt als scenario Laag, niet sterk toeneemt. In de variant 'Burger aan zet' is verkend wat het effect is van meer invloed van burgers, vaak vertegenwoordigd door maatschappelijke belangengroepen, maar ook van meer invloed van de detailhandel en financiële partijen op de wijze van landbouwproductie. Daarbij is verondersteld dat burgers over de volle breedte bereid zijn om meer te betalen voor duurzaam geproduceerd voedsel, waardoor vooral in het landelijk gebied de voedselproductie, economische belangen, biodiversiteit en landschappelijke waarden nauw met elkaar zijn verweven. Deze variant volgt hetzelfde economische pad als scenario Hoog, met de opmerking dat dit is gecombineerd met de variant Hoog Spreiding, de regionale variant met een hoge ruimteclaim uit het WLO-thema regionale ontwikkelingen en verstedelijking (zie CPB/PBL 2015a). Meer nog dan in dat Hoge scenario worden kansen benut om in waardevolle cultuurlandschappen – zoals weidevogelgebieden in de laagveengebieden of kleinschalige landschappen – de landbouwproductie meer te verbinden met natuurdoelen.

In de aanvullende verkenningen is, net als in de scenario's, vastgesteld beleid het uitgangspunt. Dit houdt in dat de landbouw voldoet aan de minimale wettelijke eisen om stallen emissiearmer te maken en om te voldoen aan regelgeving rond dierenwelzijn. Vergeleken met scenario Laag neemt in de variant Landbouw aan zet de landbouwproductie verder toe en wordt er veel geëxporteerd. Het aantal melkkoeien neemt toe met 5 procent, en deze produceren 35 procent meer melk dan in 2013 (zie figuur 5.1). Het aantal koeien dat permanent op stal staat, is hoger dan in scenario Laag. Het aandeel middenproductieve koeien is iets groter dan in scenario Laag, omdat wordt ingespeeld op de exportkansen voor keurmerkproducten. De omvang van de varkensstapel neemt minder af dan in scenario Laag, en daalt marginaal ten opzichte van 2013. Het landbouwareaal is 90.000 hectare kleiner dan in 2013 (zie figuur 5.2). Het areaal grasland daalt ten opzichte van 2013, maar het areaal maisland neemt met

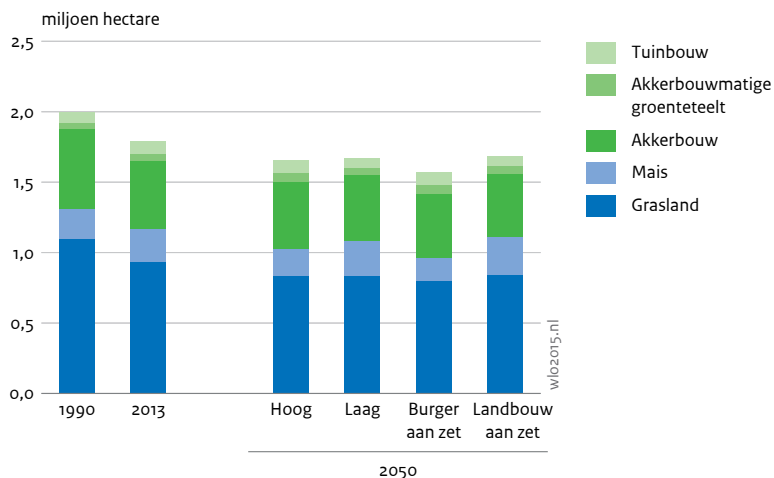


**Figuur 5.1**  
**Melkproductie volgens WLO-scenario's en aanvullende onzekerheidsverkenningen**



Bron: PBL

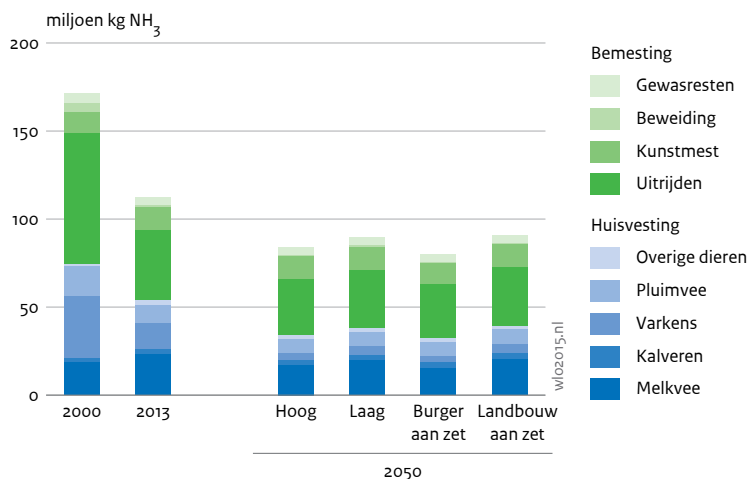
**Figuur 5.2**  
**Landgebruik voor landbouw volgens WLO-scenario's en aanvullende onzekerheidsverkenningen**



Bron: PBL (Ruimtescanner); LEI (DRAM)

Figuur 5.3

### Ammoniakemissie door landbouw volgens WLO-scenario's en aanvullende onzekerheidsverkenningen



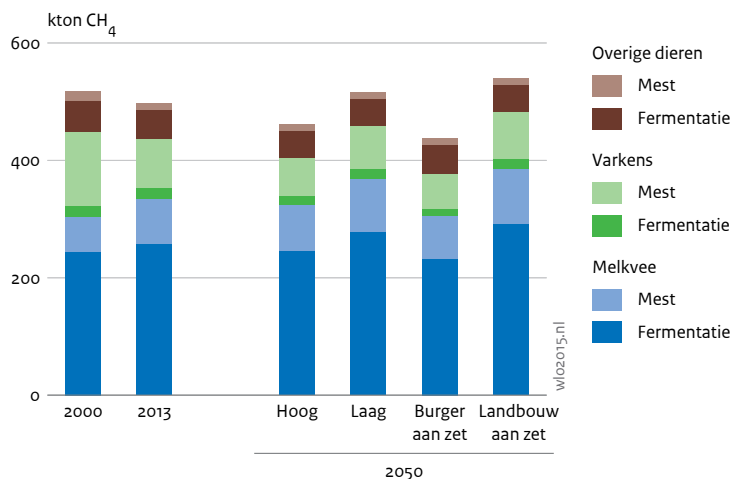
Bron: PBL; LEI

10 procent toe om te voldoen aan de sterk groeiende vraag naar veevoer. Het aandeel keurmerk- of streekmelk is bij Landbouw aan zet ten opzichte van scenario Laag van 8 naar 12 procent gestegen.

In de aanvullende verkenning Burger aan zet is de afname van het landbouwareaal met 230.000 hectare het grootst. Dit wordt vooral bepaald door het ruimtebeslag voor stedelijke uitbreiding en door een verdere toename van het areaal multifunctioneel grondgebruik, waaronder natuur en ruimte voor opgaves vanuit ambities van het Deltaprogramma. De stedelijke uitbreiding komt overeen met de variant Hoog Spreiding. Naast de aanleg van het Natuurnetwerk Nederland is er een toename van het areaal natuurgebieden met landbouw als belangrijke nevenfunctie, bijvoorbeeld door in natuurlijke graslanden vee te laten grazen. De afname van het areaal landbouwgrond leidt tot een daling van het areaal gras- en maisland. Zo daalt door de afnemende vraag vanuit de melkveehouderij het areaal maisland met 30 procent ten opzichte van 2013. De ontwikkeling van de hoogwaardige tuinbouwsectoren is in de variant Landbouw aan zet gelijk aan scenario Laag en in de variant Burger aan zet gelijk aan scenario Hoog. Het aandeel keurmerk- of streekmelk is in Burger aan zet ten opzichte van scenario Hoog van 20 naar 25 procent gestegen.

De resultaten van de aanvullende verkenningen laten een versterkt beeld zien van de trends (in milieudruk, mestoverschot) uit de referentiescenario's. In Landbouw aan zet liggen de emissieniveaus hoger dan in scenario Laag, terwijl die in Burger aan zet juist

**Figuur 5.4**  
**Methaanemissie door landbouw volgens WLO-scenario's en aanvullende onzekerheidsverkenningen**



Bron: PBL; LEI

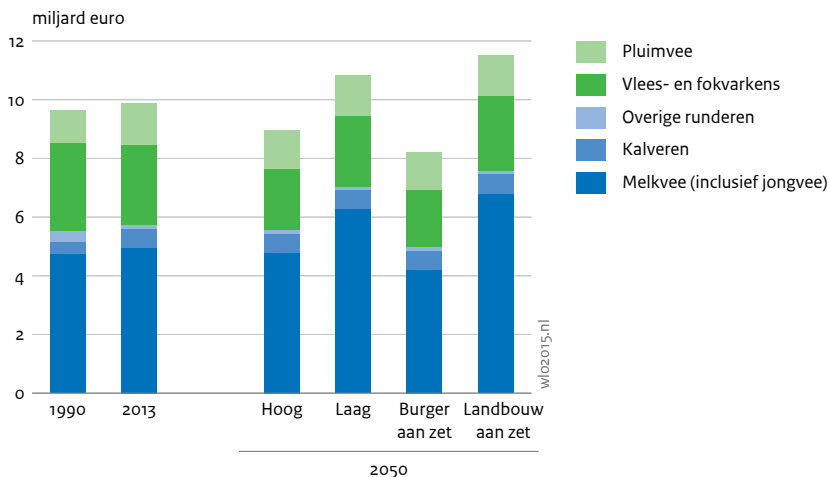
verder dalen en lager uitkomen dan in scenario Hoog. De ammoniakemissie daalt in de variant Burger aan zet met 29 procent ten opzichte van 2013 (in scenario Hoog met 25 procent) en in Landbouw aan zet met 19 procent (in scenario Laag met 20 procent) (zie figuur 5.3). Net als in de referentiescenario's komt de ammoniakemissie in 2050 uit beneden het plafond, uitgaande van de veronderstelling dat het plafond in 2050 gelijk is aan dat van 2030 (zie de toelichting in paragraaf 4.2). Dit patroon geldt ook voor de emissie van fijnstof en stikstofoxiden.

In Landbouw aan zet ligt de feitelijke stikstofproductie 91 kiloton boven hetgeen op de beschikbare landbouwgrond kan worden aangewend. Voor fosfaat is dit 40 kiloton. Dit is 13 kiloton meer stikstof en 5 kiloton meer fosfaat dan in scenario Laag. Dit betekent een nog grotere inspanning om de mest te verwerken. In Burger aan zet is de feitelijke stikstofproductie 28 kiloton boven hetgeen op de beschikbare landbouwgrond kan worden aangewend. Voor fosfaat is dit 19 kiloton. De daling is respectievelijk 3 en 4 kiloton hoger dan in scenario Hoog (zie PBL 2015a).

Ten opzichte van 2013 neemt de methaanemissie in de variant Landbouw aan zet met 9 procent toe (met 4 procent in scenario Laag). In Burger aan zet neemt de methaanemissie met 12 procent af (met 7 procent in scenario Hoog) (zie figuur 5.4). Voor lachgas is, net als in beide referentiescenario's, ook in de aanvullende verkenningen sprake van een daling van de emissies. In Landbouw aan zet daalt de emissie met 7 procent (met 8 procent in Hoog). In de variant Burger aan zet is de daling 14 procent (10 procent in

Figuur 5.5

### Standaardopbrengst van veestapel volgens WLO-scenario's en aanvullende onzekerheidsverkenningen



Bron: LEI (Standaardopbrengsten) 2015

scenario Hoog). De variant Landbouw aan zet komt hierdoor, net als scenario Laag, in 2050 boven de streefwaarde uit van 16 megaton CO<sub>2</sub> (zie de toelichting in paragraaf 4.2).

Gegeven de aannames over milieumaatregelen op (vooral) veehouderijbedrijven, neemt in de variant Landbouw aan zet de emissie van verzurende en overige stoffen af. Er is dan echter wel een forse toename van het mestoverschot, waardoor mestverwerking noodzakelijk is (50 procent meer dan in 2013) en de methaanemissie stijgt. In deze variant, met het hoogste productieniveau, is sprake van een hoge mate van intensivering en schaalvergroting. Dit betekent ook dat er niet alleen druk staat op de mestmarkt, maar ook op de grondmarkt en dat de grondprijzen stijgen.

Uit de berekening van de standaardopbrengsten (zie paragraaf 3.4) voor de rundvee-, varkens- en pluimveebedrijven komt naar voren dat in de variant Landbouw aan zet de totale waarde met 17 procent toeneemt ten opzichte van 2013; dit is 6 procent boven dat van scenario Laag. In Burger aan zet daalt de totale waarde met 17 procent. Deze daling is twee keer zo groot als in scenario Hoog (zie figuur 5.5). De sterke groei in Landbouw aan zet wordt vooral veroorzaakt door de toename van de melkproductie met 35 procent.

Net zoals bij scenario Hoog geldt dat er bij de variant Burger aan zet een hoger aandeel keurmerkmelkproducten is en er meer middenproductieve koeien zijn. En dus ook meer bedrijven met een extensieve bedrijfsvoering, een groter areaal graslanden met een

lage veedichtheid en meer koeien met weidegang. Dit kan lokaal positieve effecten hebben op de natuurwaarde en de waterkwaliteit. Ervan uitgaande dat er ook weidegang in natuurgebieden (met een primaire natuurfunctie) zal zijn, zal in Burger aan zet 35 procent van het graslandareaal extensiever worden beheerd. In Landbouw aan zet is dat hooguit 15 procent. In de resterende graslanden zal de stikstof- en fosfaatbelasting per hectare ten opzichte van 2013 niet veranderen.

De daling van de omvang van de veestapel en de gedeeltelijke transitie naar een extensieve bedrijfsvoering in de variant Burger aan zet, leidt tot de grootste daling van de milieudruk. Daarnaast zijn er in deze variant lokaal meer kansen voor andere waarden, zoals biodiversiteit, landschap en waterkwaliteit. In de variant Landbouw aan zet daalt de milieudruk het minst ten opzichte van 2013. In deze variant stijgt de methaanemissie het meest en daalt de ammoniakemissie het minst van alle scenario's en varianten. Doordat in dit scenario ook het areaal extensieve landbouw stijgt ten opzichte van scenario Laag, zijn er lokaal kansen voor natuur en waterkwaliteit.

# Literatuur

- Bionext (2014), *Bionext Exporttrend Biologisch 2014*, Zeist: Bionext.
- CPB/PBL (2015a), *Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving. Cahier Regionale ontwikkelingen en verstedelijking*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- CPB/PBL (2015b), *Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving. Cahier Klimaat en energie*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- CPB/PBL (2016), *Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving. Achtergronddocument Landbouw*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- ECN, PBL, CBS & RVO (2015), *Nationale Energieverkenning 2015*, Petten: ECN.
- Deltaprogramma (2014), *Synthesedocument Deltaprogramma Zoetwater*, [www.deltaprogrammazoetwater.nl](http://www.deltaprogrammazoetwater.nl).
- Deltares, PBL, CPB, KNMI & Wageningen UR/LEI (2013), *Deltascenario's voor 2050 en 2100. Nadere uitwerking 2012-2013*, Delft: Deltares.
- Everdingen, W. van et al (2014), *NSO typering 2014. Typering van agrarische bedrijven in Nederland*, Wageningen: LEI Wageningen UR.
- EZ (2014), *Natuurlijk verder. Rijksnatuurvisie*, Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.
- Helming, J.F.M. (2005), *A model of Dutch agriculture based on Positive Mathematical Programming with regional and environmental applications*, Proefschrift, Wageningen Universiteit.
- Hinsberg, A. van (2012), *Achtergrondnotitie relatie financiële middelen voor natuuraankoop en conjunctuur*, interne notitie ten behoeve van Deltascenario's, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- LTO (2013), *Deltaplan Agrarisch Waterbeheer*, [http://www.ltonoord.nl/sites/ltonoord.nl/files/daw\\_leaflet\\_liggend\\_interactief\\_def.pdf](http://www.ltonoord.nl/sites/ltonoord.nl/files/daw_leaflet_liggend_interactief_def.pdf).
- PBL (2010), *De betekenis van TEEB voor Nederland. Discussienotitie voor de Taskforce Biodiversiteit en natuurlijke hulpbronnen*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2014), *Balans van de Leefomgeving 2014*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2015a), *Achtergrondstudie WLO landbouw*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2015b), *Eco-innovaties in gevestigde productieketens*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2015c), *Waterkwaliteit nu en in de toekomst. Tussentijdse rapportage ex ante evaluatie van de Nederlandse plannen voor de Kaderrichtlijn Water*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- IIASA (2015), *Shared Socioeconomic Pathways Database*, IIASA, [http://www.iiasa.ac.at/web/home/research/researchPrograms/Energy/SSP\\_Scenario\\_Database.html](http://www.iiasa.ac.at/web/home/research/researchPrograms/Energy/SSP_Scenario_Database.html).
- Rli (2013), *Ruimte voor Duurzame Landbouw*, Den Haag: Raad voor de leefomgeving en infrastructuur.

- Sanders, M.E. et al. (2015), *Op weg naar een natuurinclusieve duurzame landbouw*, Wageningen: Alterra Wageningen UR.
- STT (2015), *Toekomstverkenning naar de invloed van technologische ontwikkelingen op de agri- & foodsector tot 2050*, Den Haag: Stichting Toekomstbeeld der Techniek.
- TNO (2013), *Kansen voor de circulaire economie in Nederland*, Delft: TNO.
- Verhoog, D., H. Wijsman & I. Terluin (2015), *Vleesconsumptie per hoofd van de bevolking in Nederland, 2005-2014*, Wageningen: LEI Wageningen UR (University & Research centre).
- WUR-LEI (2014), *Kijk op multifunctionele landbouw. Omzet en impact 2007-2013*, <http://edepot.wur.nl/317952>.
- WUR-LEI (2015a), *Landbouw Economische Berichten*, Den Haag: Landbouw Economisch Instituut.
- WUR-LEI (2015b), *Agrimonitor*, <http://www.monitorduurzaamvoedsel.nl>.
- WUR-LEI (2015c), *Monitor Duurzaam Voedsel 2015*, <http://www.agrimatie.nl>.

