



Planbureau voor de Leefomgeving

LANDBOUW

ACHTERGRONDDOCUMENT

WLO – Welvaart en Leefomgeving

Toekomstverkenning 2030 en 2050

CPB/PBL

3 juni 2016

PBL

Colofon

Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving Achtergronddocument Landbouw

© PBL Planbureau voor de Leefomgeving
Den Haag, 2016
PBL-publicatienummer: 1776

Contact

gertjan.vandenborn@pbl.nl

Auteurs

Gert Jan van den Born (PBL) en Marian van Schijndel (PBL)

Met dank aan:

Wageningen UR Livestock Research, Wageningen UR Agrosystem Research, Alterra Wageningen UR en LEI Wageningen UR.

Figuren

PBL

Projectleiding WLO

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

Stuurgroep WLO

Directie PBL en CPB

U kunt de publicatie downloaden via de website www.wlo2015.nl.

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: CPB & PBL (2015), *Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving. Achtergronddocument Landbouw*, Den Haag: Centraal Planbureau en Planbureau voor de Leefomgeving.

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

Inhoud

1	Inleiding	5
2	Landgebruik	7
2.1	Inleiding	7
2.2	Stedelijk	9
2.3	Natuur	9
2.4	Tuinbouw	10
2.5	Landbouw	11
	2.5.1 Beschikbaar areaal grondgebonden landbouw	11
	2.5.2 Ontwikkeling grondgebonden landbouw	12
2.6	Samenvatting landgebruik	14
3	Beleidskader	15
3.1	Inleiding beleidskader sector landbouw	15
3.2	Beleid sector landbouw	15
3.3	Het afschaffen van het melkquotum	18
3.4	Het afschaffen van het suikerquotum	18
3.5	Mestbeleid	18
	3.5.1 EU-Nitraatrichtlijn en 5e Actieprogramma	18
	3.5.2 Melkveehouderij: Wetgeving en AmvB	19
	3.5.3 Regeling ontheffing productierechten Meststoffenwet: POR	20
	3.5.4 Verplichte mestverwerking	21
3.6	Luchtbeleid	21
	3.6.1 Emissieplafonds	21
	3.6.2 Ammoniakbeleid: Besluit wijziging gebruik meststoffen	22
	3.6.3 Ammoniak- en PM10beleid: Besluit emissiearme huisvesting	22
3.7	Beleidslijn IPPC-omgevingstoetsing	23
3.8	Wet geurhinder en veehouderij	23
3.9	Europese richtlijn luchtkwaliteit: grenswaarde fijnstof	23
3.10	Programmatische Aanpak Stikstof	23
3.11	Provinciale verordeningen	24
3.12	Energie- en klimaatbeleid: effect op niet-CO2 broeikasgassen	25
3.13	Dierenwelzijn	25
4	Landbouw	26
4.1	Veehouderij	26
	4.1.1 Dieraantallen	26
	4.1.2 Aandeel jongvee	27
4.2	Standaardopbrengstwaarde	28
4.3	Emissiefactoren	29
	4.3.1 Emissiefactoren huisvesting landbouwhuisdieren	29
4.4	Bemesting	31

5	(Glas)tuinbouw	32
5.1	Inleiding	32
	5.1.1 Glastuinbouw	32
	5.1.2 Tuinbouw	36
6	Emissies	40
6.1	Stikstof- en fosfaatproductie	40
6.2	Ammoniak	42
6.3	Lachgas	43
6.4	Methaan	43
6.5	Stikstofoxiden	44
6.6	Fijnstof	44
7	Tussenjaar 2030	46
7.1	Emissiefactoren	46
7.2	Omvang veestapel	46
7.3	Bemesting	47
8	Literatuur	49
9	Annex	51
9.1	Emissiefactoren 2013 en 2050	51
9.2	Aandeel jongvee	53
9.3	Melkveescenario's	54
9.4	Veehouderijsysteemverschillen	57
9.5	N en P excretie 2050 voor de 3 scenario's	59

1 Inleiding

In december 2015 is een nieuwe versie van de toekomstverkenning welvaart en leefomgeving (WLO) uitgekomen. 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

Het cahier WLO Landbouw (CPB/PBL 2015a) geeft een uitwerking van het thema landbouw voor de WLO scenario's Laag en Hoog met de bijbehorende verhaallijnen en resultaten. Ook zijn aanvullende onzekerheidsverkenningen uitgewerkt. Aan de hand van verhaallijnen is een schets gemaakt van de ontwikkeling van het landgebruik en van de landbouw in het bijzonder. Daarvoor is gekeken naar ruimteclaims als gevolg van verstedelijking, transitie naar natuur en naar het landbouw- en milieubeleid. Ook is gekeken naar de nationale en internationale ontwikkelingen zoals de marktontwikkeling, de vraag naar voedsel- en sierproducten en uitgangsmaterialen en naar ontwikkelingen op het bedrijfsniveau, zoals innovaties en intensivering. De invloed van de landbouw op de fysieke leefomgeving is weergegeven aan de hand van de ontwikkeling van de landbouwemissie. Uitgangspunt voor de analyse is het per 1-1-2015 vastgestelde beleid en een set van emissiefactoren zoals die zijn ontwikkeld voor de nationale energieverkenning (ECN & PBL, 2015) voor het zichtjaar 2030.

In het landbouw cahier zelf ligt de nadruk op de verhaallijnen en de resultaten van de scenario's en de aanvullende onzekerheidsvarianten en is minder uitvoerig stilgestaan bij de onderbouwing van de ruimtelijke claims, de beleidskaders, de activiteitendata, de emissiefactoren en emissieberekeningen. Dit achtergronddocument gaat dan ook met name in op deze aspecten. Dit document moet daarom niet als een zelfstandig leesbaar rapport worden gezien, maar als een naslagwerk met achterliggende gegevens en aannames. Naast het achtergronddocument zijn bestanden met gebruikte data digitaal beschikbaar (zie <http://www.wlo2015.nl/rapporten-wlo/landbouw> onder "Downloads").

Leeswijzer:

Hoofdstuk 2 gaat in op het toekomstig landgebruik en geeft een toelichting op manier waarop dit is bepaald. Als eerste wordt gekeken naar de ruimteclaims door verstedelijking en vanuit natuur. Deze ruimteclaims bepalen uiteindelijk hoeveel areaal in de toekomst beschikbaar is voor de land- en tuinbouw. Vervolgens wordt per scenario bepaald hoeveel grond daarvan nodig is voor de open tuinbouw en glastuinbouw. Het overblijvend areaal is voor de grondgebonden landbouw. In dit hoofdstuk wordt ook ingegaan op de methodiek om, gegeven de verhaallijnen het beschikbare areaal toe te delen aan de verschillende sectoren binnen de grondgebonden landbouw.

Hoofdstuk 3 gaat in op het landbouw- en milieubeleid, het beleidskader waar de Nederlandse landbouw direct mee te maken heeft. Dit kader is voor een groot deel opgehangen aan de nationale invulling van Europese kaderrichtlijnen en regelgeving, maar wordt ook bepaald door lokaal beleid, vaak provinciaal. Daarnaast wordt dit beïnvloed door afspraken over productie (quota's) en mondiale ambities zoals rond de reductie van broeikasgassen. Het verlagen van de emissie naar bodem, water en lucht is een belangrijk thema in het Europees

beleid. Dat zelfde geldt voor de verduurzaming van de landbouw. Dit hoofdstuk biedt inzicht in waar de landbouwsector mee te maken heeft bij het uitstippelen van de ontwikkelingsrichting en keuzes rond investeringen. Dit schetst indirect ook het speelveld waar de spanning tussen intensivering en schaalvergroting enerzijds en de belasting van het milieu, dierenwelzijn, biodiversiteit, klimaat en de invloed op het landschap anderzijds zich afspeelt.

Hoofdstuk 4 gaat in op de ontwikkeling van de landbouw. Meer concreet de omvang en aard van de veehouderij, de emissiefactoren en de bemesting. Wat betreft de emissiefactoren gaat het specifiek om de niet-energie gerelateerde emissiefactoren bij huisvesting en bemesting. De energie-gerelateerde emissies maken onderdeel uit van het cahier over Energie en Klimaat. In dit hoofdstuk wordt ook een toelichting gegeven op de verschillende melkveehouderijssystemen die door Wageningen UR-Livestock Research zijn uitgewerkt ten behoeve van de verkenning. Het gaat dan specifiek om het onderscheid dat is gemaakt om het effect van weidegang, dierenwelzijn en toegevoegde waarde versus intensivering en permanent opstallen in de verkenning mee te kunnen nemen.

Hoofdstuk 5 geeft een toelichting op de ontwikkeling van de open tuinbouw en glastuinbouw. Er wordt ingegaan op de aannamen die zijn gemaakt voor de glastuinbouw en open tuinbouw. De ontwikkeling van de glastuinbouw is vooral relevant om haar toekomstig aandeel in het nationale energieverbruik. Daarmee is deze toelichting op de ontwikkeling tevens ook de verantwoording voor de activiteitendata- en energiegebruikscijfers die in het cahier Energie en Klimaat zijn gebruikt.

Hoofdstuk 6 geeft een toelichting op de bronnen en op de werkwijze die is gevolgd om de emissies van een set van nutriënten en gassen te kunnen berekenen voor zowel de scenario's als de aanvullende onzekerheidsvarianten. Naast de cijfers voor de scenario's zijn ook de historische cijfers gegeven met als doel om beter zicht te krijgen in zowel de historische trends als de toekomstige scenario's.

Hoofdstuk 7 gaat in op de uitgangspunten voor het tussenjaar 2030, met specifiek aandacht voor de emissiefactoren, de omvang van de veehouderij en de bemesting.

2 Landgebruik

2.1 Inleiding

Om de nationale verhaallijnen en kernindicatoren van de WLO te vertalen naar het regionale, lokale of zoals in het cahier landbouw naar concrete landbouwgebieden, is een raamwerk van gekoppelde instrumenten gebruikt. In dit raamwerk – ‘het integrale ruimtelijke modelinstrumentarium’ – komt kennis samen die binnen het PBL, LEI en andere samenwerkende instituten is ontwikkeld. Met dit instrumentarium is voor ieder scenario berekend hoeveel landbouwgrond er verdwijnt als gevolg van verstedelijking en natuur en daarmee ook hoeveel landbouwgrond er in de toekomst beschikbaar is, waar de landbouwgronden liggen en het toekomstig landbouwkundig gebruik.

Figuur 2.1 geeft een illustratie van het raamwerk dat wordt ingezet voor de integrale ruimtelijke modellering. Het raamwerk wordt op nationaal niveau gevoed door scenario's, zoals het geval bij de WLO. Deze informatie wordt doorvertaald naar het regionale schaalniveau. In het schema zijn dat met name het integrale ruimtelijke model TIGRIS XL model (TXL) (Zondag et al., 2015) en het ruimtelijk landbouweconomisch model DRAM (Helming 2005). Op lokaal niveau is dat 'Land Use Scanner' van de RuimteScanner (RS) (Koomen et al, 2011). Deze modellen spelen een centrale rol in de ruimtelijke uitwerking van de scenario's. De systemen hebben een duidelijk verschillende scope, en werken op verschillend ruimtelijk detailniveau. De uiteindelijke schakel wordt gevormd door de gesimuleerde ruimtelijke dynamiek van functies op celniveau (100 bij 100 meter ofwel 1 hectare) die plaatsvindt binnen de RuimteScanner.

Dit integrale ruimtelijke raamwerk geeft antwoord op een aantal voor het cahier landbouw belangrijke vragen: hoe groot is het areaal landbouw- en tuinbouwgrond in het zichtjaar van de scenario's, waar liggen de toekomstige landbouw- en tuingebieden en hoe ziet het toekomstig agrarische gebruik van die landbouwgrond eruit. Is deze ongewijzigd of is deze als gevolg van sociaaleconomische, maar ook door technologische ontwikkelingen veranderd.

De invoer op het nationale schaalniveau bestaat onder andere uit kernindicatoren zoals de bevolkingsontwikkeling, ontwikkeling werkgelegenheid, maar ook aannamen met betrekking tot beleid zoals ruimtelijke ordening, woningbouw, natuur en mobiliteit. Als eerste wordt de ruimteclaim door verstedelijking vastgesteld. Daarvoor wordt gebruik gemaakt van TIGRIS XL. Dit model modelleert de interactie tussen grondgebruik (de ruimtelijke verdeling van functies als wonen en werken) en transport. Demografie en woningmarkt zijn input voor dit model. De stedelijke uitbreiding volgt een proces waarbij sociaaleconomische ontwikkelingen (bevolkingsomvang, inkomen, woningbehoefte, trek naar steden, spreiding of concentratie) uiteindelijk wordt doorvertaald naar een concrete ruimtelijke claim. Daarbij wordt bijvoorbeeld rekening gehouden met waar potentiële uitleggebieden liggen of hele specifieke weerstanden voor stedelijke uitbreiding zoals een glastuinbouwgebied. Voor een toelichting op TIGRIS XL wordt verwezen naar het achtergronddocument bij het cahier regionale ontwikkeling en verstedelijking (CPB/PBL 2015c). Naast deze claim is er ook een claim voor water en voor natuur. Bij natuur speelt de nabijheid van bestaande natuur, een hoge potentie voor natuur en lage potentie voor landbouw een rol spelen.

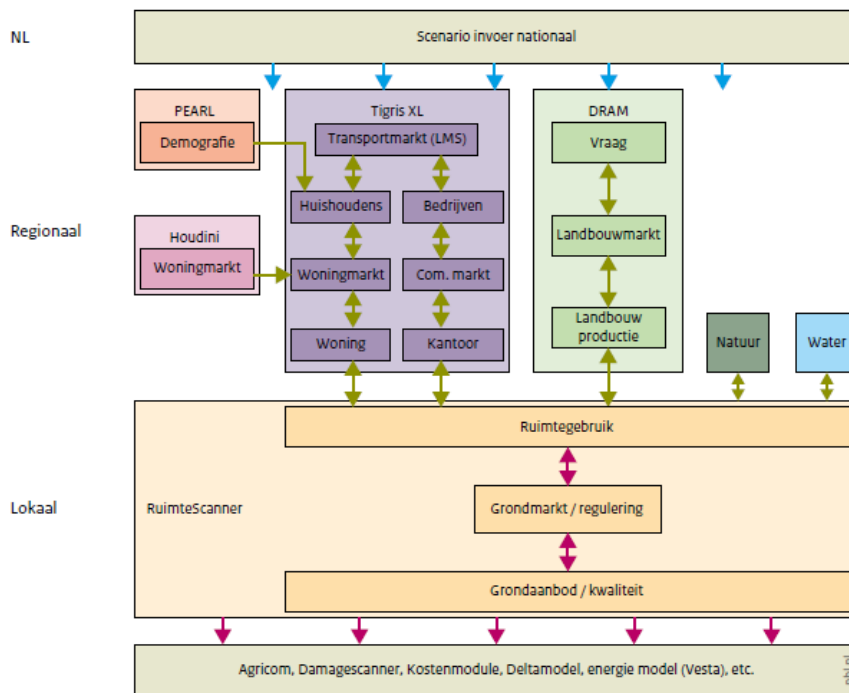
In het geschetste raamwerk komt landbouw voor in twee hoofdvormen. Daarbij is er onderscheid tussen enerzijds de open- en glastuinbouw en anderzijds de grondgebonden landbouw zoals de akkerbouw, de maisteelt en graslanden. Bij de grondgebonden landbouw is vooral de nauwe samenhang met de veehouderij belangrijk, specifiek de veevoerproductie. Dit onderscheid in hoofdvormen komt ook terug in de wijze waarop de toekomstige ontwikkeling binnen het raamwerk is uitgewerkt.

De ontwikkeling van de tuinbouw kent een eigen dynamiek, met eigen kenmerken (zoals de hoge energievraag in de glastuinbouw) en is niet zozeer afhankelijk van ontwikkelingen elders binnen de landbouw. Locatiefactoren voor grondgebruik spelen een grote rol. Zo is bijvoorbeeld voor de (glas)tuinbouw de bereikbaarheid en clustering een belangrijke factor. De 'Greenports' zijn daarvan een goede illustratie. De toekomstige ontwikkeling van de open- en glastuinbouw is in dit raamwerk dan ook een ruimteclaim, waaraan voldaan wordt voordat de overige meer onderling samenhangende grondgebonden landbouw in detail wordt uitgewerkt.

Pas nadat de ruimteclaims voor stedelijk, natuur en de open- en glastuinbouw is verkend is er inzicht in welk areaal beschikbaar is voor de grondgebonden landbouw en waar die areaal zich bevinden. Dat is berekend voor 66 afzonderlijke landbouwgebieden. Deze kengetallen vormen uiteindelijk de basis voor de verdere detaillering van de grondgebonden landbouw met behulp van het DRAM-model. In hoofdstuk 5.1 wordt die aanpak verder toegelicht

Figuur 2.1. Raamwerk ruimtelijke modellering

Figuur 3.1
Raamwerk ruimtelijke modellering



Bron: PBL, 2013

2.2 Stedelijk

Hier volstaan we met het geven van de resultaten van de analyses die zijn gemaakt ten behoeve van het cahier regionale ontwikkelingen en verstedelijking. Voor een verdere toelichting op de verhaallijnen achter de ruimtelijke claims voor stedelijke uitbreiding zie CPB/PBL (2015b). Onder stedelijk wordt verstaan alle grond in gebruik voor infrastructuur, wonen en werken, havens en bouwterreinen. Om het totale stedelijk ruimtebeslag te kunnen bepalen zijn ook recreatiegebieden en stedelijk groen meegenomen. In tabel 2.1 staan de arealen die berekend zijn voor de twee scenario's en de twee onzekerheidsvarianten, inclusief het stedelijk areaal in het referentiejaar 2010. Voor scenario Hoog is 'Hoog concentratie' toegepast (claim van 74 kha) en voor scenario laag is 'Laag spreiding' (claim 52 kha). Voor de landbouwvariant 'Burger aan zet' is 'Hoog spreiding' toegepast (claim 125 kha) en 'Laag concentratie' voor variant 'Landbouw aan zet' (claim 44 kha). De ruimteclaim bij scenario's Hoog is 22 kha groter dan scenario Laag. Bij de aanvullende onzekerheidsvarianten is het verschil tussen 'Burger aan zet' en 'Landbouw aan zet' met 81 kha aanmerkelijk groter.

Tabel 2.1 ontwikkeling stedelijke areaal in referentie jaar (2010), scenario's en varianten (2050) (eenheid: 1000 hectare)

STEDELIJK	absoluut areaal*	toename als gevolg van verstedelijking 2010-2050			
		Referentie jaar	Scenario Hoog	Scenario LAAG	Variant Burger aan zet
Randstad	254	30	19	48	16
Intermediair	284	28	21	50	17
Overige Nederland	209	16	12	27	11
Totaal	747	74	52	125	44

* inclusief stedelijk groen en recreatie

2.3 Natuur

In de WLO is het uitgangspunt dat de referentie scenario's beleidsarm zijn. Dat betekent voor natuur dat de gemaakte afspraken tussen het rijk en de provincies zoals deze zijn vastgelegd in het 'Natuurpact' bepalend zijn. In het Natuurpact zijn de ambities met betrekking tot ontwikkeling en beheer van natuur in Nederland vastgelegd voor de periode tot en met 2027. Wat daarna (2027 - 2050) gebeurt, is niet vastgelegd. Desalniettemin kunnen er ook na die tijd claims ontstaan vanuit maatschappelijke ontwikkelingen, waarbij particulier organisaties minder renderende landbouwgrond opkopen (in extensieve veenweidegebieden). Of claims vanuit het Deltaprogramma ten behoeve van adaptatie in projecten vergelijkbaar met 'Ruimte voor de Rivier' of voor de aanleg van natuurlijke kustverdedigingszones.

De indeling in natuur en landbouw maakt het onderscheid scherp, maar doet weinig recht aan de vele tussenvormen van natuur en landbouw. Bijvoorbeeld agrarische natuurbeheer of natuurgebieden waar vee is ingeschaard. Dit zijn plausibele ontwikkelingen in een verhaallijn waar meer aandacht is voor duurzaam landgebruik en groene-blauwe diensten zoals in scenario Hoog en variant Burger aan zet.

De basis voor de claim voor natuur in de WLO is het indicatieve 'natuurpact' cijfer van 45.000 ha nieuwe natuur tot 2027. De claim en de realisatie lopen echter niet gelijk op. Op grond van historische realisatiesnelheden van nieuwe ingerichte terreinen weten we dat NL gemiddeld 1750 ha per jaar kan aankopen en inrichten. Als dit tempo wordt gevolgd komen we lager uit, namelijk op 30.000 hectare in 2027 (Kuindersma et al. 2015.). In de verhaallijn van scenario Hoog is als vertrekpunt genomen dat de gemaakte afspraken gerealiseerd worden. In scenario Laag is verondersteld dat deze niet volledig gerealiseerd wordt en de lagere realisatie snelheid dan leidend is.

Rekening houdend met de eerder genoemde maatschappelijke ontwikkelingen gaan we in de WLO uit van een bescheiden toename na 2027. Voor scenario Hoog is deze lijn doorgetrokken naar 75.000 ha (zie tabel 2.2) . Dat is jaarlijks gemiddeld 2000 ha. Dat ligt in tussen de ambitie en de historische realisatie. Voor scenario Laag is deze ingeschat op 50.000 ha. De varianten 'Landbouw aan zet' is gekoppeld aan scenario Laag, en variant 'Burger aan zet' aan scenario Hoog. Met als verschil dat het areaal in scenario 'Burger aan zet' is verhoogd met 35.000 ha tot 105.000 ha. Deze keuze is voortgekomen uit de grotere aandacht voor natuur, 'plus landbouw' en het wonen in een groene omgeving. 'Plus landbouw' is een extensieve vorm van landbouw met aandacht voor producten met extra toegevoegde waarde voor bijvoorbeeld dierenwelzijn, natuur en landschap.

Tabel 2.2. Ontwikkeling areaal natuur in referentie jaar (2010), scenario's en varianten (2050) (eenheid: 1000 hectare)

NATUUR	absoluut areaal	toename als gevolg van beleid (en na 2027 maatschappelijke trends)			
		Referentie jaar	Scenario Hoog	Scenario LAAG	Variant Burger aan zet
Randstad	107	13	9	19	9
Intermediair	271	40	27	56	27
Overige Nederland	173	22	15	31	15
Totaal	551	75	50	106	50

2.4 Tuinbouw

Zoals in de inleiding is toegelicht, wordt er binnen het raamwerk om pragmatische en inhoudelijk redenen gekozen om de areaal ontwikkeling van de tuinbouw, meer concreet de open- en glastuinbouw, te beschouwen als een soort van ruimteclaim. Weliswaar een ruimteclaim die voortkomt uit de verhaallijn, maar die geen integrale samenhang heeft met de complexere samenhang van de grondgebonden landbouw die met het DRAM-model wordt berekend.

De ruimteclaim voor de tuinbouw zijn per provincie weergegeven in tabel 2.3. Voor een inhoudelijke toelichting op de verhaallijnen en keuzes die tot deze cijfers hebben geleid wordt verwezen naar hoofdstuk 5.2.

Tabel 2.3. Ontwikkeling arealen open- en glastuinbouw in referentie jaar (2010), scenario's en varianten (2050) (eenheid: 1000 hectare)

verschil tabel	Referentiejaar (2010): open- en glastuinbouw	Verandering in scenario HOOG	Verandering in scenario LAAG	Verandering variant Burger aan zet	Verandering variant Landbouw aan zet
Groningen	2	1	-	1	-
Friesland	2	-	-	1	-
Drenthe	4	1	-1	1	-1
Overijssel	3	-	-1	1	-1
Flevoland	16	-	-2	-1	-2
Gelderland	13	-	-2	-	-2
Utrecht	3	-	-1	1	-1
Noord Holland	24	-1	-2	-1	-2
Zuid Holland	19	-1	-3	-1	-3
Zeeland	13	-	-1	-	-1
Noord Brabant	31	1	-4	1	-4
Limburg	19	-1	-4	-1	-5
totaal	148	1	-21	1	-21

2.5 Landbouw

2.5.1 Beschikbaar areaal grondgebonden landbouw

Zoals in de inleiding is toegelicht is het areaal dat in de toekomst nog beschikbaar is voor de grondgebonden landbouw het aantal hectares dat overblijft nadat de claims vanuit verstedelijking, natuur en tuinbouw zijn vastgesteld en ruimtelijk zijn gealloceerd. Deze benadering is gebaseerd op de praktijk dat de claims voor stedelijke uitbreiding, natuur, en die van de open- en glastuinbouw domineren over grondgebonden landbouw.

Tabel 2.4 geeft een overzicht per provincie van het areaal van de grondgebonden landbouw in het referentiejaar 2010 en de veranderingen richting 2050. De volledige set omvat 66 landbouwgebieden. De gegevens maken deel uit van de open data die beschikbaar is gesteld via de WLO website (zie www.wlo2015.nl).

De negatieve getallen in tabel 2.4 betekenen dat het areaal grondgebonden landbouw in de desbetreffende provincie zal verdwijnen als gevolg van de genoemde ruimteclaims. In alle scenario's en in alle regio's is er sprake van een afname van het areaal grondgebonden landbouw ten opzichte van het referentie jaar 2010

Tabel 2.4 arealen grondgebonden landbouw in het referentie jaar (2013) en de veranderingen per scenario en onzekerheidsvariant (2050) (eenheid: 1000 hectare)

Provincies	Referentiejaar 2013	Scenario Hoog	Scenario Laag	Variant Burger aan zet	Variant Landbouw aan zet
Groningen	160	-7	-4	-11	-3
Friesland	217	-9	-5	-18	-4
Drenthe	144	-9	-4	-14	-4
Overijssel	193	-20	-11	-30	-10

Flevoland	81	-4	-1	-7	-1
Gelderland	219	-19	-12	-32	-10
Utrecht	61	-8	-4	-14	-3
Noord Holland	105	-13	-6	-20	-5
Zuid Holland	112	-11	-5	-19	-4
Zeeland	113	-5	-2	-8	-2
Noord Brabant	219	-28	-13	-40	-11
Limburg	83	-9	-3	-13	-2
totaal	1.707	-142	-70	-226	-59

De volgende stap is het bepalen van de omvang en de locatie van de verschillende subcategorieën grondgebonden landbouw. Concreet gaat het om het areaal grasland, snijmais en bouwland, inclusief de akkerbouwmatige tuinbouw. In het volgende hoofdstuk wordt in ge- gaan om de methodiek en de resultaten voor de verschillende scenario's.

2.5.2 Ontwikkeling grondgebonden landbouw

In deze paragraaf wordt ingegaan op de methodiek die wordt gevolgd om, op basis van de verhaallijnen en het beschikbare areaal te bepalen hoe in het zichtjaar de grondgebonden landbouw er uit ziet. Naast de methodiek worden ook de resultaten gepresenteerd voor de hoofdcategorie grasland, maisland en akkerbouw, welke laatste verder is uitgewerkt in subsectoren. Voor een toelichting op de verhaallijnen wordt verwezen naar het cahier Landbouw.

Methodiek

Door de samenhang met de veehouderij kent de ontwikkeling van de grondgebonden landbouw een grote complexiteit. Om uiteindelijk te kunnen bepalen hoe het beschikbare areaal in de verschillende scenario's wordt aangewend is gebruik gemaakt van het DRAM-model. Het DRAM-model is het regionale agrarische model van het Landbouw Economisch Instituut (LEI). Hiermee worden veranderingen in agrarische factor- en (deel) productmarkten geregi- onaliseerd. In het bredere raamwerk van de Ruimtescanner levert het DRAM-model de in- formatie over de regionale agrarische vraag voor de voor de landbouw beschikbare arealen en zorgt voor afstemming tussen de subsectoren (Polman et al. 2012).

De agrarische productie in het DRAM-model is gespecificeerd op het niveau van landbouwac- tiviteiten per regio. De beschikbare arealen in het zichtjaar zijn ingedeeld op basis van de zogenaamde 'DRAM' landbouwcategorieën. Zoals eerder toegelicht valt de open- en glastuin- bouw daarbuiten. Voor het bepalen van het toekomstig landgebruik zijn de ontwikkelingen in veehouderij en agrarisch landgebruik de input. Voor de veehouderij zijn dat de volgende categorieën: melkkoeien (3 typen melkkoeien), jongvee, vleesvarkens, zeugen, vleeskalve- ren, leghennen, vleeskuikens en mannelijke en vrouwelijk vleesvee. Deze ontwikkeling is vooral relevant om de relatie met de akkerbouw (voedergranen) en de gras- en maisteelt (t.b.v. met name de rundveehouderij). Voor de landbouw zijn dat de categorieën: tarwe, gerst, overige granen, pootaardappelen, consumptie aardappelen, fabrieksaardappelen, in- tensief grasland, extensief grasland, suikerbieten, voedermais, overige voedergewassen, akkerbouwmatige groenten, overige handelsgewassen en overige akkerbouw.

Voorafgaand aan de modellering is de ontwikkeling per categorie bepaald op basis van ex- pertgesprekken. Deze kennis heeft geleid tot een inschatting of een sector toeneemt, af- neemt of gelijk blijft, in de verschillende scenario's. Voor de belangrijkste categorieën is op basis van die gesprekken met meerdere experts de toekomstige ontwikkeling geschetst.

Extra aandacht is daarbij besteed aan relevante sectoren zoals bijvoorbeeld de melkveehouderij, de varkens sector en binnen akker- en tuinbouw de pootaardappelteelt en sectoren met een hoge toegevoegde waarde zoals de tuinbouw (zie hoofdstuk 5 voor toelichting op de tuinbouw). Daarbij zijn de verhaallijnen, de demografische kenmerken, de koopkracht, de trends in voeding, technologische ontwikkelingen en internationale ontwikkelingen zoals de buitenlandse vraag meegenomen.

In de nadere uitwerking met behulp van DRAM is gekeken naar specifieke aspecten zoals de verhouding in vraag naar veevoer vanuit de veehouderij en het voeraanbod afkomstig van grasland, maisland en akkerbouw. Met als doel consistentie tussen landgebruik en veehouderij. De forse import van ingrediënten voor krachtvoer maken deel uit van dat totaal beeld. In zekere zin is er voor importen een soort van vrije limiet zolang er geen redenen zijn om minder te importeren (door te hoge prijs, of doordat soya exporterende landen zelf meer vlees gaan produceren).

Het economische analyse die met het DRAM model is uitgevoerd was vooral gericht om tot een plausibele eindbeeld te komen dat recht doet aan economische wetmatigheden en juiste verhoudingen tussen bijvoorbeeld ontwikkeling veestapel, vraag naar ruwvoer en de productie daarvan.

Resultaten

De resultaten van de analyse van de verschillende scenario's met DRAM staan in tabel 2.5 en tabel 2.6

Tabel 2.5 arealen grondgebonden landbouw per hoofdcategorie en totaal (eenheid: 1000 hectare)

	Grasland	Mais	Akkerbouw	TOTAAL
hist. jr 1990	1.096	211	614	1.921
hist. jr 2000	1.010	213	635	1.858
2013 Ref.jr	931	241	534	1.706
Scenario Hoog	836	193	535	1.564
Scenario Laag	836	251	552	1.639
Variant Burger aan zet	796	169	514	1.479
Variant Landbouw aan zet	847	265	535	1.647

Tabel 2.6 arealen akkerbouw (eenheid: hectare)

	Tarwe	Gerst	Overig granen	Fabrieks-aard-appelen	Poot-aard-appelen	Consumptie aard-appels	Suikerbieten	Overige akkerbouw	Akkerbouwmatige groenteteelt
historisch jaar 1990	141	40	12	62	112	*	125	81	41
historisch jaar 2000	137	47	42	51	129	*	111	72	46
2013 Referentie jaar	153	30	21	44	40	72	72	48	54
Scenario Hoog	144	29	27	31	37	68	93	45	61
Scenario Laag	165	32	28	36	39	72	75	49	56
Variant Burger aan zet	130	27	26	30	36	68	92	44	61
Variant Landbouw aan zet	158	29	27	35	39	71	74	47	55

* opgenomen in de categorie pootaardappelen

2.6 Samenvatting landgebruik

De hiervoor gepresenteerd ruimteclaims voor stedelijk, natuur en de land- en tuinbouw leidt tot onderstaand totaal overzicht van de netto verschuiving in landgebruik (tabel 2.7). In tabel 2.7 staan voor de vier varianten de toenames van de areaal stedelijke en natuur en de netto verandering van de areaal land- en tuinbouw.

Tabel 2.7 ruimteclaim 2050 (eenheid: 1000 ha)

scenario/varianten voor 2050	naamgeving cahier regionaal ¹	Stedelijk (incl. Stedelijk Groen)	Natuur	Landbouw*
Scenario Hoog	Randstad	30	13	-43
	Intermediair	28	40	-68
	Overige Nederland	16	22	-38
	som	74	75	-149
Scenario Laag	Randstad	19	9	-28
	Intermediair	21	27	-48
	Overige Nederland	12	15	-27
	som	52	50	-103
Variant Burger aan zet	Randstad	48	19	-67
	Intermediair	50	56	-106
	Overige Nederland	27	31	-58
	som	125	106	-231
Variant Landbouw aan zet	Randstad	16	9	-25
	Intermediair	17	26	-43
	Overige Nederland	11	15	-26
	som	44	50	-94

* grondgebonden landbouw en tuinbouw

Opmerking: de ruimteclaims zijn berekend over de periode 2010-2050. Dit referentiejaar verschilt van het referentiejaar 2013 waarmee de ontwikkeling van de grondgebonden landbouw is verkend. De afname in deze tabel is daardoor iets groter.

¹ Randstad: Zuid-Holland, Noord-Holland, Utrecht en Flevoland; Intermediair: Gelderland, Overijssel en Noord-Brabant; Overig Nederland: Friesland, Groningen, Drenthe, Limburg en Zeeland

3 Beleidskader

3.1 Inleiding beleidskader sector landbouw

In beginsel zijn de WLO scenario's beleidsarm ingevuld; nieuw beleid is buiten beschouwing gelaten. De scenario's zijn bedoeld om knelpunten zichtbaar te maken en om nieuwe beleidsvoorstellen en -maatregelen te analyseren. Het bestaand beleid en voorgenomen maatregelen (althans als de uitvoering daarvan vrijwel zeker is) zijn onderdeel van de scenario's.

Dit hoofdstuk beschrijft het specifiek op landbouw gericht algemeen beleid (onder andere afschaffing melkquota) en water- en luchtemissiebeleid (zoals het mestbeleid en ammoniakbeleid). Het richt zich vooral op het beleid rond de niet-energie gerelateerde emissies vanuit landbouw. Een beschrijving van het energie- en klimaatbeleid beperkt zich hier tot de effecten ervan op de niet-CO₂ broeikasgasemissies vanuit de landbouw (methaan en lachgas). Deze emissies zijn niet direct gerelateerd aan het energiesysteem en de ontwikkeling ervan is vooral een neveneffect van het landbouw-, mest- en luchtbeleid. Een uitgebreide beschrijving van het energie- en klimaatbeleid staat in het achtergronddocument bij het WLO cahier energie en klimaat (CPB/PBL 2015d).

De WLO gaat uit van het per 1-1-2015 vastgesteld beleid. In de berekeningen is uitgegaan van op die datum geldende laatste bijstellingen van wet- en regelgeving, besluiten, AMvB's, afspraken, subsidieregelingen, convenanten en overige relevante ontwikkelingen. 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-CO₂-broeikasgassen (methaan, lachgas).

Het beleidskader voor de WLO sluit voor de niet-energie gerelateerde emissies vanuit landbouw zoveel mogelijk aan bij de beleidsuitgangspunten zoals die gehanteerd zijn in de Nationale Energie Verkenning (NEV2015, 2015). De NEV2015 presenteert de referentieraming van de ontwikkeling in de Nederlandse energiehuishouding, broeikasgasemissies en de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen voor de periode 2020-2030. De beschrijving van de beleidsinstrumenten in dit hoofdstuk is ontleend aan het achtergronddocument bij de NEV2015, dat alle uitgangspunten en resultaten van de referentieraming van de (niet-energiegerelateerde) emissies vanuit de landbouw beschrijft (Velthof et al, 2016). Daarnaast is er het effect van de afschaffing van het suikerquotum op het suikerbietenareaal. Doordat de suikerbieten – mede o.i.v. het klimaatbeleid- kunnen worden gebruikt als vervanger van fossiele grondstoffen voor bijvoorbeeld de productie van bioplastics.

3.2 Beleid sector landbouw

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de geldende regelgeving op 1 juli 2015, de grens die is getrokken voor het WLO cahier landbouw om te bepalen of een bepaalde regelgeving wel of geen vastgesteld beleid is.

Voor de landbouw zijn de belangrijkste beleidsinstrumenten het EU-beleid rond afschaffing van het melkquota, het nationale mestbeleid, het nationale luchtemissie- en luchtkwaliteitsbeleid voor ammoniak en fijnstof, de provinciale verordening stikstof en Natura 2000 van Noord Brabant, de provinciale verordening veehouderijen en Natura 2000 van Limburg, de

Wet geurhinder en veehouderij (2006) en de Wet Ammoniak en Veehouderij beleidslijn IPPC-omgevingstoetsing (2007). Ook het energiebeleid (de SDE-regeling voor mestvergistings) en het dierenwelzijnsbeleid zijn mede van invloed op de ontwikkelingen in de emissies naar lucht en water vanuit de landbouw.

EU richtlijnen zoals de nitraatrichtlijn en de NEC-plafonds luchtverontreinigende stoffen zijn geen beleidsinstrumenten in strikte zin: ze geven doelstellingen voor het nationale mest- en ammoniakbeleid, maar de precieze invulling gebeurt via beleidsinstrumenten in het kader van nationale wetgeving. Voor het nationale mestbeleid is de doelstelling ontleend aan de EU Nitraatrichtlijn. De Nederlandse implementatie wordt op hoofdlijnen beschreven in meerjarige actieprogramma's, die na goedkeuring door de Europese Commissie worden omgezet in (gedetailleerde) nationale regelgeving, namelijk de meststoffenwet.

Voor de twee WLO- scenario's met respectievelijk hoge en lage economische groei, zijn voor de niet-energie gerelateerde emissies (overige broeikasgassen en luchtmissies) vanuit de landbouw dezelfde beleidsuitgangspunten voor 'vastgesteld' beleid gehanteerd. Dit geldt ook voor de 2 extra beleidsvarianten bij landbouw (Landbouw aan Zet en Burger aan Zet). In de 2 extra onzekerheidsverkenningen rond thema energie en klimaat (Centraal en Decentraal naast Hoog en Laag) is wel een aanscherping van het klimaatbeleid verondersteld die leidt tot een extra reductie van de niet-CO2 broeikasgassen met 1-3 Mton CO2-equivalenten (CPB/PBL 2015d). Deze extra reductie komt overigens niet terug in de aanvullende onzekerheidsverkenningen voor de landbouw, aangezien de onzekerheidsverkenningen binnen de WLO niet inhoudelijk zijn gekoppeld. In de landbouw scenario's geeft het 'vastgesteld' beleid de verwachte ontwikkeling bij uitvoering van het beleid dat via wetten en bindende afspraken op peildatum 1-7-2015 geïnstrumenteerd is. Er worden geen voorgenomen beleidsmaatregelen meegenomen die nog niet formeel zijn vastgelegd, ook al zijn ze wel al openbaar en voldoende concreet.

Het vastgesteld beleid in de WLO komt in grote lijnen overeen met het vastgestelde beleid in de Nationale Energie Verkenning 2015 (ECN & PBL 2015). Enige verschil is dat het nieuwe Besluit emissiearme Huisvesting landbouwhuisdieren (ammoniak- en fijnstofbeleid), dat op 25 juni 2015 in definitieve vorm is gepubliceerd in het Staatsblad en per 1 augustus 2015 van kracht is geworden, in de NEV2015 niet als vastgesteld maar voorgenomen beleid is meegenomen. Reden is dat de peildatum voor het vastgestelde beleid in de NEV2015 op 1 april 2015 lag, dus ruim voor de vaststelling van het nieuwe besluit. In de NEV2015 is het nieuwe Besluit Huisvesting wel doorgerekend in een beleidsvariant met 'voorgenomen' beleid; de resultaten hiervan zijn gebruikt voor de berekeningen voor de WLO.

In de WLO is het beleid rond de invoering van fosfaatrechten voor melkvee niet meegenomen als vastgesteld beleid, omdat het rond 1 juli 2015 nog geen vastgesteld beleid was, maar direct daarna er alleen een aankondiging was van het voornemen tot invoering van fosfaatrechten voor melkvee per 1 januari 2016. Reden is de overschrijding van het fosfaatplafond in 2015. Een fosfaatrechtenstelsel moet Nederland in Brussel ook de garantie bieden op het voortzetten van de derogatie na 2017. Een van de onzekere dossiers waar de Nederlandse landbouw mee te maken heeft. Ook niet meegenomen in de doorrekening zijn de eventuele afschaffing van dierrechten varkens/pluimvee vanaf 2018 en eventuele wetgeving met betrekking tot weidegang. Dit omdat beide op het moment van de uitwerking van de scenario's geen vastgesteld beleid waren.

Voor een overzicht van het vastgesteld beleid zie box 3.1. In deze tabel zijn de beleidsinstrumenten opgesomd per rubriek. Het vastgestelde beleid is vooral bedoeld ter vermindering van de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen (ammoniak, stikstofoxiden, fijnstof en

ultrafijnstof), vermestende stoffen (stikstof, fosfaat) en de niet-CO₂-broeikasgassen (methaan, lachgas).

Box 3.1 Overzicht vastgesteld beleid sector landbouw (exclusief CO₂-beleid) in de WLO

Algemeen

- Afschaffing van het melkquotum (per 1-4-2015)
- Afschaffing van het suikerquotum (in 2017)
- Subsidies integraal duurzame stallen: VAMIL/MIA en Maatlat Duurzame Veehouderij
- Dierenwelzijn: Agenda van de Alliantie Verduurzaming Voedsel: helft varkens- en pluimveevlees minimaal 1* volgens BLK.

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
- POR-regeling (Regeling ontheffing productierechten Meststoffenwet)

Ammoniak

- Besluit emissiearme huisvestingssystemen landbouwhuisdieren – aanscherping en uitbreiding Besluit ammoniakemissie huisvesting veehouderij (ook PAS-bronmaatregel);
- PAS bronmaatregel: 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++
- NEC-doel vanaf 2010: 128 kiloton en vanaf 2020: -13% tov 2005 (=139 kiloton)
- NEC-doel 2030: voorstel EU-Cie -25 procent ten opzichte van 2005 (120 kiloton NH₃ versus voorstel NI herberekening obv nieuwe inzichten: -21% (=126 kiloton)

Overige broeikasgassen (niet CO₂-broeikasgassen)

Via energie- en klimaatbeleid:

- SDE+-regeling: mestvergisting en mestverbranding
- Sectordeel 2020: 16 megaton CO₂-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 PM₁₀ om te voldoen aan de EU-luchtkwaliteitsnormen fijnstof
- Subsidie sanering pluimveestallen (ten behoeve van de emissiereductie van fijnstof)
- Vanaf 2020 emissieplafond PM_{2.5}: NEC doel 2020 en EU-voorstel NEC-doel 2030

Stikstofoxide

- NEC-doel vanaf 2010 en vanaf 2020
- EU-voorstel NEC-doel 2030

3.3 Het afschaffen van het melkquotum

Op 1 april 2015 zijn de Europese melkquota vervallen. Om een ongebreidelde groei van de melkveehouderij te voorkomen is per 1-1-2015 de Wet verantwoorde groei melkveehouderij van kracht geworden, met een aanvullende voorwaarden via een algemene maatregel van bestuur (AMvB) (zie par 3.5.2).

3.4 Het afschaffen van het suikerquotum

Per 30 september 2017 zal het quotasysteem voor de productie van suiker worden afgeschaft. Dat betekent dat er vanaf dan geen onderscheid meer wordt gemaakt tussen voedingsuiker en industriële suiker, dat de minimumbietenprijs komt te vervallen en dat iedereen net zoveel suiker mag produceren als hij wil. De importheffing blijft wel bestaan waardoor de Europese suikermarkt niet volledig overgeleverd is aan de vrije markt. Het vervallen van het quota betekent voor de boer een nieuw speelveld met veel tegenstrijdigheden. Er is minder zekerheid maar biedt ook meer kansen. Voor Nederland zijn er kansen omdat het kan samengaan met verschuiving binnen Europa naar gebieden met hoge opbrengsten en een efficiënt werkende industrie. Beiden zijn van toepassing op Nederland.

3.5 Mestbeleid

3.5.1 EU-Nitraatrichtlijn en 5e Actieprogramma

Het Nederlandse mestbeleid is primair gericht op het realiseren van de doelstellingen die voortvloeien uit de Nitraatrichtlijn. EU richtlijnen zijn naar hun aard formeel geen beleidsinstrumenten, maar geven via doelstellingen richting aan het mestbeleid. Beleidsinstrument is dus het mestbeleid, waarbij de doelstelling ontleend wordt aan EU Nitraatrichtlijn en de nadere invulling aan het 5e actieprogramma.

De doelstelling voor nitraat is dat er niet meer dan 50 milligram nitraat per liter in het grondwater of in zoet oppervlaktewater zit; dit met het oog op de bereiding van drinkwater. Hiertoe behoort ook het leveren van een betekenisvolle bijdrage aan het tegengaan van de eutrofiëring van het zoete en zoute oppervlaktewater. Zo wordt er in de uitwerking van het mestbeleid naar gestreefd bij te dragen aan het realiseren van doelstellingen van andere Europese richtlijnen en verdragen, zoals de Kaderrichtlijn Water (KRW).

Nederland geeft door middel van meerjarige actieprogramma's op hoofdlijnen invulling aan de implementatie van de Nitraatrichtlijn. Op dit moment is dat het vijfde actieprogramma, dat de hoofdlijnen van het Nederlandse mestbeleid van 2014 tot 2017 omvat.

Er zijn op dit moment geen maatregelen in de Kaderrichtlijn Water voorzien die ten opzichte van het 5^e actieprogramma Nitraatrichtlijn een effect hebben op emissie van ammoniak.

In het 5^e actieprogramma van de Nitraatrichtlijn staat een aantal wijzigingen rond de gebruiksnormen die leiden tot veranderingen in de bemesting en daardoor mogelijk tot veranderingen in de voor de WLO relevante emissies (zie Box 3.2)

Box 3.2: gewijzigde maatregelen vanuit het 5^e actieprogramma]

De volgende maatregelen zijn van belang:

- Per 1 januari 2014 is de stikstofwerkingscoëfficiënt van varkensmest in het gehele zand- en lössgebied verhoogd van 70 naar 80%.
- Per 1 januari 2015 worden de stikstofgebruiksnorm van uitspoelinggevoelige akker- en tuinbouwgewassen, inclusief snijmaïs, in het zuidelijk zand- en lössgebied met 20 procent verlaagd.
- Per 1 januari 2014 worden de stikstofnormen voor grasland op kleigrond met 35 kg verhoogd van 310 naar 345 kg N per ha per jaar voor grasland met beweiden en van 350 kg per ha per jaar naar 385 kg N per ha per jaar voor grasland met 100% maaien;
- In het 5^e actieprogramma wordt het excretieforfait voor graasdieren voor 100% gerekend. Bij de start van het gebruiksnormenstelsel is, om onterechte beboeting te voorkomen, besloten bij controle en handhaving een grens van 95% van de gemiddelde excretiewaarde te hanteren. Ook voor bedrijven die gebruik maken van BEX werd 95% gehanteerd;
- De fosfaatgebruiksnormen voor bouwland (alle P-toestanden) en grasland met hoge en neutrale P-toestand worden in 2015 verlaagd ten opzichte van 2013;

De derogatie voor dierlijke mest in het kader van de Nitraatrichtlijn in de periode 2014-2017 is als volgt:

- 230 kg N per ha als graasdierenmest (in plaats van de 250 kg N per ha uit de derogatie 2010-2013) op zand- en lösspercelen van bedrijven met minimaal 80% grasland (in plaats van de huidige 70%) in het centraal en zuidelijk zandgebied en het lössgebied
- 250 kg N per ha als graasdierenmest op overige percelen en op bedrijven met minimaal 80% grasland in de overige gebieden;
- Er mag geen kunstmestfosfaat worden gebruikt (dit heeft geen/amper effect op de voor dit rapport relevante emissies);
- De fosfaat- en stikstofproductieplafonds zijn gehandhaafd op het niveau van 2002. Dit betekent dat in Nederland niet meer mest mag worden geproduceerd ("excretie onder de staart") dan 504,4 miljoen kg stikstof en 172,9 miljoen kg fosfaat.

De derogatie voor dierlijke mest in Nederland is geharmoniseerd met die in andere EU-lidstaten. De eis om in aanmerking te komen is dat bedrijven uit 80% grasland moeten bestaan. Verwacht wordt daarom dat de derogatie niet zal veranderen in de periode na 2017, mits Nederland het mestproductieplafond niet overschrijdt.

Er zijn tendensen naar meer differentiatie van gebruiksnormen, onder andere door gebruik van de Kringloopwijzer (bv. opbrengst afhankelijk van gebruiksnormen voor stikstof en fosfaat), waardoor mogelijk de totale stikstof- en fosfaatruijme in Nederland weinig zal veranderen maar er tussen de bedrijven wel veranderingen optreden.

3.5.2 Melkveehouderij: Wetgeving en AmvB

De melkveehouderij heeft als sector te maken met de 'Wet verantwoorde groei melkveehouderij' en de 'AmvB grondgebonden groei melkveehouderij'. In 2015 is een einde gekomen aan de melkquotering. Om een ongebreidelde groei van de melkveehouderij te voorkomen heeft het kabinet de Wet verantwoorde groei melkveehouderij voorgesteld, welke op 16 december 2014 door de Eerste Kamer is aangenomen en van kracht is per 1 januari 2015. Deze wet vormt een onderdeel van de Meststoffenwet en biedt de kaders voor de melkveehouderij om zich binnen de milieुरandvoorwaarden van de Nitraatrichtlijn te kunnen ontwikkelen. Groei van de melkveehouderij is mogelijk onder de voorwaarde dat de toename van de fosfaatproductie boven de melkveefosfaatreferentie van 2013 op 'eigen grond' geplaatst wordt, geheel verwerkt wordt of een combinatie van beide. Grond waarover beschikt kan worden op basis van eigendom, huur, erfpacht of een grondgebruiksovereenkomst geldt als eigen grond.

Bij algemene maatregel van bestuur (AMvB) zijn aanvullende voorwaarden gesteld aan de mate van grondgebondenheid. Deze AMvB borgt dat de uitbreiding van de melkveehouderij niet volkomen grondloos kan gebeuren. Op 29 maart 2015 is de maatregel grondgebonden groei melkveehouderij, die op 1-1-2016 in gaat, aan de Tweede en Eerste Kamer aangeboden middels een brief en een aantal begeleidende stukken (EZ, 2015). De AmvB is van kracht vanaf 1 januari 2016 en houdt in dat bedrijven met melkvee mogen uitbreiden boven de productie van 2014 tot een overschot van melkveemest van 20 kg per ha zonder dat daarvoor grond verworven hoeft te worden. Bedrijven met een melkveemestoverschot van 20-50 kg per ha dienen bij uitbreiding na 2014 boven de productie van 2014 zoveel grond te verwerven dat ze daar 25% van hun melkveefosfaatoverschot (zonder dat ze die grond hadden), op af kunnen zetten. Voor bedrijven met een melkveefosfaatoverschot van meer dan 50 kg per ha dienen bij uitbreiding na 2014 boven de produktie van 2014 zoveel grond te verwerven dat ze daar 50% van hun melkveefosfaatoverschot, (zonder dat ze die grond hadden), op af kunnen zetten. Bij de AmvB is sprake van uitbreiding wanneer de productie van 2014 (dieraantallen 2014 vermenigvuldigd met forfaits 2014 of 2015 of met bedrijfsspecifieke excretiefactoren (BEX) lager is dan de werkelijke jaarlijkse productie vanaf 2016. De boeren die willen uitbreiden moeten kiezen tussen extra grondaankopen of minder extra vee gaan houden dan gepland.

Zoals eerder gezegd is het op 2 juli 2015 aangekondigde voornemen tot invoering van fosfaatrechten voor melkvee niet meegenomen in de WLO.

Naschrift: begin 2016 heeft de Staatssecretaris van Economische Zaken een akkoord bereikt met de melkvee- en zuivelsector over de invoering van een fosfaatrechtenstelsel voor melkvee. De gemaakte afspraken moeten ertoe leiden dat de in Nederland geproduceerde hoeveelheid fosfaat – als bestanddeel van mest – weer maximaal 172,9 miljoen kilogram (fosfaatproductie in 2002) wordt. Dit zogenoemde fosfaatproductieplafond is afgesproken met de EU in het kader van de verleende stikstofderogatie aan Nederland. Het fosfaatplafond werd in 2015 voor het eerst in 5 jaar weer overschreden (met 3,4 miljoen kilogram). In de raming is het fosfaatrechtenstelsel nog niet meegenomen. In hoeverre een fosfaatrechtenstelsel van invloed zal zijn op de omvang van de melkveestapel en/of de fosfaat productie in mest is nog niet bekend. Wel is het zo dat in de raming, die rekent met een gemiddeld fosfaatgehalte van ruwvoer voor melkvee over de periode 2010-2014, zelfs zonder fosfaatrechten, het fosfaatplafond 2002 alleen overschreden wordt tussen 2015 en 2018 en daarna niet meer. De onderschrijding van het plafond na 2018 wordt mede verklaard door maatregelen die naar verwachting door melkveehouders in de toekomst getroffen gaan worden, zoals verlaging van het fosfaatgehalte van krachtvoer en verlaging van het aandeel jongvee. De verwachting is dat fosfaatrechten de kans vergroten dat melkveehouders deze maatregelen gaan treffen om de fosfaatproductie te beperken.

3.5.3 Regeling ontheffing productierechten Meststoffenwet: POR

In de Regeling ontheffing productierechten Meststoffenwet krijgen varkens- en pluimveebedrijven ontheffing voor 50% van de voor de uitbreiding benodigde dierrechten. Zij moeten dan hun volledige fosfaatoverschot laten verwerken. Zij mogen geen gebruik maken van de mogelijkheid om vervangende verwerkingsovereenkomsten te sluiten. Voor de POR-regeling zijn 121.622 varkensseenheden (900.000 kg fosfaat) en 1.200.000 pluimvee-eenheden (600.000 kg fosfaat) beschikbaar. Aanvragers die hun uitbreiding hebben gerealiseerd of gaan realiseren met een integraal duurzame stal krijgen voorrang bij de toekenning van een ontheffing. De POR-regeling staat open voor bedrijven die na 28 september 2011 hebben uitgebreid. Deelnemende bedrijven moeten de voorgenomen uitbreiding uiterlijk per 1 januari 2016 daadwerkelijk kunnen realiseren. Voor de looptijd van de ontheffing wordt aangesloten bij het 5^e actieprogramma Nitraatrichtlijn (einddatum 31 december 2017).

3.5.4 Verplichte mestverwerking

Met ingang van 1 januari 2014 is het stelsel van verplichte mestverwerking, als onderdeel van de Meststoffenwet, in werking getreden. Op basis van dit stelsel zijn ondernemers, die op hun bedrijf meer fosfaat produceren dan zij binnen de gebruiksnormen kunnen aanwenden, verplicht een deel van het fosfaatoverschot te verwerken. Als blijkt dat de mestverwerkingscapaciteit voldoende robuust is om het mestprobleem op te lossen, kunnen varkens- en pluimveerechten vervallen met ingang van het zesde actieprogramma Nitraatrichtlijn (2018-2021).

Voor 2014 zijn mestverwerkingspercentages gesteld op 30% voor de regio Zuid, 15% voor de regio Oost en 5% voor de regio overig. Voor 2015 zijn mestverwerkingspercentages gesteld op 50% voor de regio Zuid, 30% voor de regio Oost en 10% voor de regio overig. De verplichte mestverwerkingspercentages zullen naar verwachting de komende jaren verder oplopen.

Verwerking van dunne mest behelst in Nederland op dit moment en in de nabije toekomst het scheiden van de dikke en dunne fractie van de mest, mogelijk gekoppeld met vergisting, en afvoer van de dikke fractie buiten de Nederlandse landbouw (export). Ook pluimveemestverbranding behoort tot mestverwerking. Mogelijk dat in de toekomst bepaalde technieken in belang winnen, bv. omgekeerde osmose voor productie van mineralenconcentraten en/of (kalver-) gierzuivering.

3.6 Luchtbeleid

3.6.1 Emissieplafonds

Er zijn door de Europese Commissie voor 2020 en 2030 nationale emissieplafonds voorgesteld van stoffen die tot luchtverontreiniging leiden, waaronder NH_3 , NO_x en fijnstof ($\text{PM}_{2,5}$). In tegenstelling tot de absolute nationale emissieplafonds die gelden vanaf 2010 worden de nieuwe doelen voor 2020 vastgelegd als een reductieverplichting in 2020 ten opzichte van de emissie in 2005. Voor het emissieplafonds in 2020 wordt aangesloten bij het herziene Gotenburg Protocol onder het verdrag van de Verenigde Naties inzake grensoverschrijdende luchtverontreiniging. Voor 2030 ligt er een voorstel van de Europese Commissie dat nog in behandeling is bij het Europees Parlement en in de Raad. De door de EU-commissie voorgestelde reductieverplichtingen voor lidstaten kunnen op onderdelen nog -op basis van door de lidstaten op basis van nieuwe inzichten herberekende doelen- worden aangepast tijdens de dialoog die momenteel gaande is tussen lidstaten en het Europees Parlement (Smeets et al, 2016).

Voor ammoniak (met een circa 80% bijdrage vanuit de landbouw) is het NEC-emissieplafond in 2020 13% reductie ten opzichte van 2005. Hiermee komt het plafond in 2020 hoger te liggen dan het vigerende ammoniakplafond dat vanaf 2010 van kracht is (namelijk 139 kiloton versus 128 kiloton NH_3). Voor 2030 is het voorstel van de Europese Commissie 25% reductie tov 2005 (=120 kiloton NH_3). Het op basis van nieuwe inzichten herberekende doel voor ammoniak zou voor Nederland tot een verlaging van het reductiedoel tot 21% kunnen leiden (126 kiloton NH_3).

De emissieplafonds vormen geen uitgangspunt in de doorrekeningen voor de WLO. De berekeningen laten zien of de ontwikkeling van de emissies leidt tot wel of geen overschrijding van de nationale emissieplafonds, gegeven de economische ontwikkelingen en het beleid

waar individuele ondernemers mee te maken krijgen. Indien er sprake is van een overschrijding van emissieplafonds kan de overheid besluiten tot aanscherping van het beleid.

3.6.2 Ammoniakbeleid: Besluit wijziging gebruik meststoffen

Op 27-11-2014 is het Besluit gebruik meststoffen gewijzigd. Een onderdeel is de aanscherping van de emissiearme bemesting, ook ten behoeve van de Programmatische Aanpak Stikstof (zie ook par 3.10). Het gaat hierbij om de verplichting tot het in één werkgang onderwerken van dierlijke mest op bouwland (2015) en het verbod op het gebruik van de sleepvoet op grasland (2017). Mogelijke alternatieven voor het gebruik van sleepvoetbemesting zijn watertoediening aan mest en aanzuren van de mest kort voor de aanwending.

3.6.3 Ammoniak- en PM10beleid: Besluit emissiearme huisvesting

Omdat het nieuwe Besluit emissiearme huisvesting landbouwhuisdieren op 25 juni (dus voor de peildatum 1 juli 2015 die is gehanteerd in deze studie) in definitieve vorm is gepubliceerd in het Staatsblad is in dit beleid in het kader van de WLO onderdeel van het vastgesteld beleid. In dit nieuwe besluit worden in verband met het toepassen van de best beschikbare technieken (BBT) nieuwe maximale emissiewaarden voor ammoniak en fijnstof (PM₁₀) per staltype weergegeven. De nieuwe emissiewaarden voor ammoniak maken als bronmaatregelen ook deel uit van de Programmatische Aanpak Stikstof (zie ook par 3.10).

De belangrijkste veranderingen ten opzichte van het eerdere Besluit huisvesting zijn:

- De meeste maximale emissiewaarden voor ammoniak zijn aangescherpt (diercategorieën melk- en kalfkoeien ouder dan 2 jaar, vleesvarkens, legkippen, vleeskuikens en (groot)ouderdieren van vleeskuikens);
- Er gelden ook maximale emissiewaarden voor fijnstof voor de hoofdcategorie kippen en de diercategorieën vleeskalkoenen en vleeseenden;
- Er zijn nu maximale emissiewaarden opgenomen voor de diercategorieën vleeskalveren, opfokhennen (niet batterijhuisvesting), (groot)ouderdieren van vleeskuikens in opfok en vleeskalkoenen).

In het nieuwe Besluit emissiearme huisvesting landbouwhuisdieren staan de maximale emissiewaarden voor fijnstof (PM₁₀) die van toepassing zijn op dierenverblijven die vanaf 1 juli 2015 zijn opgericht of een uitbreiding ondergaan. De aanleiding voor het invoeren van maximale emissiewaarden voor fijn stof zijn de hoge achtergrondconcentraties van fijn stof in gebieden met veel intensieve veehouderijen. De pluimveehouderij is daarbij de belangrijkste veroorzaker van fijn stof, waardoor met name in deze gebieden nog overschrijdingen optreden van de grenswaarden voor fijn stof. Om de hoge achtergrondconcentraties te verlagen en zo bij te dragen aan het terugdringen van het aantal en de omvang van de overschrijdingen, is in het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) aangekondigd dat er in een algemene maatregel van bestuur (AMvB) emissiegrenswaarden voor fijn stof zullen worden opgenomen voor pluimveestallen. In het verlengde daarvan heeft de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu in de brief van 20 december 2012 waarbij de derde rapportage over de voortgang van het NSL werd aangeboden, meegedeeld dat deze AMvB in voorbereiding was. De invoering van deze AMvB biedt tevens meer waarborg dat ook op langere termijn aan de grenswaarden voor fijn stof kan worden voldaan. Het nieuwe besluit Huisvesting is de bedoelde AMvB. In dit besluit is in plaats van emissiegrenswaarden de term maximale emissiewaarden gebruikt overeenkomstig het ingetrokken Besluit ammoniakemissie huisvesting veehouderij.

3.7 Beleidslijn IPPC-omgevingstoetsing

De Beleidslijn IPPC-omgevingstoetsing (2007) geeft een generieke invulling aan een artikel van de Wet ammoniak en veehouderij. In dit artikel wordt bepaald dat het bevoegd gezag voor een veehouderij die onder de werkingssfeer van de Richtlijn Industriële Emissies (RIE-richtlijn) valt, moet beoordelen of voorschriften in de omgevingsvergunning milieu nodig zijn die verder gaan dan het toepassen van de best beschikbare technieken (BBT, bron: Infomil). De RIE is van toepassing op grote veehouderijbedrijven die IPPC-installaties hebben (de voormalige IPPC-richtlijn uit 2008 is samen met een aantal andere richtlijnen in 2010 in de RIE ondergebracht). IPPC staat voor: Integrated Prevention Pollution and Control. Dat zijn bedrijven met meer dan 40.000 plaatsen voor pluimvee, meer dan 2.000 plaatsen voor mestvarkens (van meer dan 30 kg) of meer dan 750 plaatsen voor zeugen.

Het stellen van verdergaande voorschriften kan nodig zijn in verband met technische kenmerken en de geografische ligging van de installatie of de plaatselijke milieuomstandigheden. In de Beleidslijn staat dat bij een emissie boven de 5.000 kg ammoniak, strengere emissie-eisen dan beste beschikbare technieken (BBT) gelden (BBT+ of BBT++). Het gaat dan alleen om grote veehouderijen met een totale emissie van boven de 5.000 kg, die uitbreiden in dieren en dus al een emissie hadden van meer dan 5.000 kg (vóór de uitbreiding) of die eerst onder de 5.000 kg zaten maar door de uitbreiding boven de 5.000 kg ammoniak komen.

Pas vanaf 5.000 kg worden voor de uitbreiding strengere emissie-eisen gesteld (BBT+). Boven de 10.000 kg ammoniak kunnen nóg strengere emissiewaarden dan BBT+ vereist worden (BBT++), vergelijkbaar met een gecombineerde luchtwasser.

3.8 Wet geurhinder en veehouderij

De Wet geurhinder en veehouderij (2006) is het toetsingskader voor de omgevingsvergunning milieu voor het aspect geurhinder van dierenverblijven van veehouderijen. Met minimumafstanden en maximale waarden voor geurbelasting krijgen geurgevoelige objecten bescherming tegen overmatige geurhinder.

3.9 Europese richtlijn luchtkwaliteit: grenswaarde fijnstof

Sinds mei 2008 is de Europese richtlijn luchtkwaliteit (2008/50/EG) van kracht. De richtlijn is een bundeling van tot dan toe geldende Europese luchtkwaliteitsregelgeving met onder andere grenswaarden voor fijn stof (PM_{10}). Daarnaast legt de richtlijn nieuwe normen vast voor de fijnere fractie van fijn stof ($PM_{2,5}$). Voor zwevende deeltjes ($PM_{2,5}$) geldt met ingang van 1 januari 2015 een grenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens van 25 microgram per m^3 , gedefinieerd als jaargemiddelde concentratie.

3.10 Programmatische Aanpak Stikstof

In het kader van de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) wordt met de Overeenkomst Generieke Maatregelen landbouw een netto emissiereductie in 2030 van tenminste 10 kton ammoniak nagestreefd ten opzichte van 2013 (referentiedatum 1 januari 2014). Het gaat hier om de maatregelen:

- Aanscherpen van de eisen aan aanwending van dierlijke mest (à 2 kton reductie) in Besluit gebruik meststoffen. Het gaat hierbij om de verplichting tot het in één werkgang onderwerken van dierlijke mest op bouwland (2015) en het verbod op het gebruik van de sleepvoet op grasland (2017). Mogelijke alternatieven voor het gebruik van sleepvoetbemesting zijn watertoediening aan mest en aanzuren van de mest kort voor de aanwending. Deze maatregel is geïnstrumenteerd via een wijziging van het Besluit gebruik meststoffen (zie ook par 4.6.2).
- Beperken van maximumemissie ammoniak uit stallen (à 5 kton reductie) door wijziging van Besluit huisvesting (Regeling ammoniak en veehouderij; RAV). Bij uitbreiden worden stapsgewijs maximale emissiewaarden bijgesteld. Deze maatregel is geïnstrumenteerd via het nieuwe Besluit emissiearme huisvesting (zie ook par 4.6.3)
- Vrijwillige voer- en managementmaatregelen (à 3 kton reductie) door middel van een convenant met de sectororganisaties. De KringloopWijzer voor de melkveesector is hierbij een hulpmiddel. Gebruik hiervan wordt verplicht vanaf januari 2015 voor 60% van de melkveesector en vanaf 2016 voor de hele melkveesector. De KringloopWijzer is een managementinstrument en geeft inzicht in de N-kringloop en de emissie. Het sturen op weidegang en ureumgetal in de melk zijn instrumenten in het kader van de KringloopWijzer.

3.11 Provinciale verordeningen

In Limburg en Noord-Brabant worden strengere eisen gesteld voor de emissies uit stallen (Verordening veehouderijen en Natura 2000 provincie Limburg en Verordening stikstof en Natura 2000 in Noord-Brabant). Doel van de verordening stikstof is het verminderen van de stikstofbelasting op Natura 2000-gebieden, maar door het toepassen van de strengere technieken kan de geur- en fijnstofproblematiek lokaal ook verminderen.

De verordeningen schrijven voor dat veehouderijen vergaande ammoniakemissie reducerende technieken moeten toepassen in nieuwe stallen. Wanneer nieuwe stallen worden gebouwd moeten deze voldoen aan de maximale emissienormen uit bijlagen van de verordening. Er zijn reductieniveaus aangegeven voor de verschillende diercategorieën variërend van 0 tot 85%. De emissiewaarden in Noord-Brabant zijn vergelijkbaar met die voor Limburg².

Het begrip "nieuwe stal" is niet beperkt tot de nieuwbouw van stallen, maar omvat mede de renovatie van bestaande stallen en het installeren van emissiearme technieken in en buiten bestaande stallen. Leidend is dat de nieuwbouw en/of renovatie van invloed is op de ammoniakemissie uit de stal(len). Dit is onder meer het geval als een nieuw of een gewijzigd huisvestingssysteem wordt gebouwd.

De verordening is op 11 oktober 2013 in werking getreden in Limburg. Voor pluimvee- en varkensbedrijven in Limburg is deze verordening eerder aangekondigd en treedt deze met terugwerkende kracht per 23 juli 2010 in werking.

² <http://brabant-nieuw.regelingenbank.eu/bijlagen/file/Bijlage%20bij%20de%20Verordening%20stikstof%20en%20Natura%202000%20Noord-Brabant%202013.pdf>

3.12 Energie- en klimaatbeleid: effect op niet-CO2 broeikasgassen

De Rijksoverheid stimuleert de productie van duurzame energie om te bewerkstelligen dat de overheidsdoelstellingen met betrekking tot 'duurzame energie' kunnen worden gerealiseerd. Voor de sector landbouw is vooral (co-)vergisting van mest relevant voor de emissie van niet-CO2 emissies. Door de subsidieregeling Milieukwaliteit van de Elektriciteitsproductie (MEP), die van 2003 tot 2006 in werking was, en de regeling Stimulering Duurzame Energieproductie (SDE en SDE+) vanaf 2008 is het aantal locaties met vergistingsinstallaties van mest en covergistingsmaterialen in de periode 2005 tot 2011 toegenomen van 17 naar ongeveer 100 (waarvan drie monovergisters). Daarna is de groei gestopt. De daling van de energieprijzen (elektriciteitsprijzen) en de stijging van de kosten van covergistingsmaterialen zijn daar mede debet aan. In SDE+ 2014 waren er 52 aanvragen voor subsidie covergisting en 5 aanvragen voor subsidie monovergisting. RVO.nl geeft aan dat het grootste deel (meer dan 90%) van deze aanvragen gaan over verlengde levensduur (MEP subsidies). Er zijn enkele nieuwe installaties, waarbij vergisting en mestverwerking worden gecombineerd. Tot op heden is de hoeveelheid dierlijke mest die in Nederland vergist wordt beperkt tot circa 2-3% van de stalmest..

3.13 Dierenwelzijn

De landelijke ambities voor vergroting van het dierenwelzijn zijn op 3 juli 2013 vastgelegd in de Agenda van de Alliantie Verduurzaming Voedsel samen met EZ (Van Grinsven et al., 2013). Die ambitie is dat "Al het in NL geconsumeerde pluimvee en varkensvlees in 2020 duurzaam wordt geproduceerd". De ambitie betekent dat in 2020 ca. de helft van het varkensvlees dat in de Nederlandse supermarkten wordt aangeboden volgens een welzijnsster (Beter Leven Kenmerk - BLK) wordt geproduceerd. Varkens die volgens het BLK systeem worden gehouden hebben een leefoppervlak per vleesvarken van 1 m² tegenover 0,8 m² voor de gangbare varkenshouderij. Wat de ambitie in de agenda van de alliantie gaat betekenen voor de Nederlandse varkenshouderij is niet precies te zeggen. De Nederlandse productie van varkensvlees is ongeveer tweemaal zo groot als de binnenlandse consumptie, maar er worden ook behoorlijke volumes levende varkens en varkensvleesproducten geïmporteerd en geëxporteerd.

4 Landbouw

Dit hoofdstuk gaat in op de omvang van de veehouderij en de gebruikte emissiefactoren. Dit betreft zowel de emissies die zijn verbonden aan de huisvesting als aan dierlijke bemesting. Er is een sterke samenhang tussen de bestaande regelgeving, zie hoofdstuk 3 en de ontwikkelingsruimte van de verschillende veehouderijsectoren.

4.1 Veehouderij

4.1.1 Dieraantallen

De ontwikkeling van het aantal dieren is bekeken vanuit meerdere invalshoeken: de markt- vraagontwikkeling naar dierlijke producten (zowel nationaal als internationaal), marktpositie, concurrentie, productiviteitsgroei per diercategorie en de geringere beschikbaarheid van grond. Daarnaast is ook de realiteit dat er plafonds en richtlijnen zijn. Die zijn als vastgesteld beleid beschouwd. Daar is overigens bij de beschrijving van de ontwikkeling van het aantal dieren over het algemeen geen rekening mee gehouden. Enige uitzondering is dat de ontwikkelingen zodanig zijn dat het totale fosfaatproductieplafond niet wordt overschreden. Verondersteld is verder ook dat extra voer kan worden bijgekocht op de internationale markt en dat overschotten aan mest uiteindelijk ook verwerkt kunnen worden.

De cijfers laten in veel gevallen een afname zien van het aantal beesten, maar daar staat tegenover een groei van de productiviteit per dier. De veronderstelling is dat niet alleen de melkveehouderij maar ook andere veehouderij sectoren meer zullen produceren per dier. Dit kan door veevoer innovaties of andere rassen. In tabel 4.1 staan de absolute aantallen vermeld van het referentiejaar en de verschillende scenario's en aanvullende onzekerheidsverkenningen voor het zichtjaar 2050.

Tabel 4.1: absolute dieraantallen (x 1000 stuks)

	Referentie jaar 2013	Scenario Hoog 2050	Scenario Laag 2050	Variant Burger aan zet 2050	Variant Landbouw aan zet 2050
Vleeskuikens	45.952	41.000	43.000	40.000	44.000
Leghennen	52.321	48.250	50.750	47.000	52.000
Vleeskalveren	925	928	925	928	925
Vleesvarkens	5.754	4.375	5.125	4.000	5.500
Zeugen	1.184	950	1.050	900	1.100
Jonge kalveren	1.243	1.097	1.249	1.032	1.303
Vrouwlijke vleesvee	193	161	149	172	148
Mannelijke vleesvee	86	79	74	82	74
Melkkoe	1.544	1.372	1.550	1.293	1.621
<i>w.v. midden productief</i>	377	347	163	388	248
<i>w.v. hoog productief + bew.</i>	700	487	555	498	446
<i>w.v. hoog productief zonder bew.</i>	467	538	832	407	927

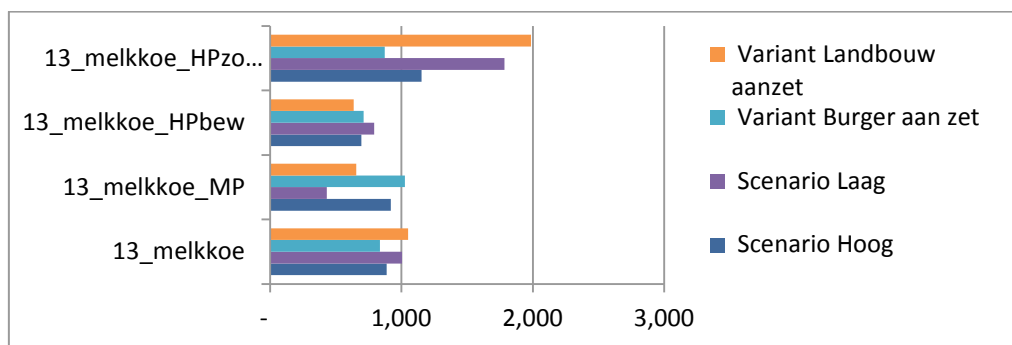
De productiviteitstoename is in detail voor de melkveehouderij uitgewerkt. Meer detail betekent dat is ingezoomd op ontwikkelingen binnen de sector. Deze sector heeft een grote mili-

euvoetafdruk in Nederland en bepaalt ongeveer 60% van het agrarische landgebruik. Door hierop in te zoomen kunnen ook onderliggende ontwikkelingen belicht worden, bijvoorbeeld de ontwikkeling naar juist meer of minder weidegang. Dergelijke verschillen spelen ook bij andere sectoren (bijvoorbeeld de plofkip versus de biologische kip). Daar gelden andere kengetallen (groeiperiode, voeders). Alleen voor de melkveesector is een gedetailleerde uitwerking doorgerekend. Deze sector heeft de grootste omvang en heeft grote invloed op het landgebruik. Dat feit dat een gedetailleerde uitwerking veel onderzoek vereist heeft mede een rol gespeeld om dit alleen voor de melkveehouderij te doen.

Ten behoeve van deze studie heeft WUR Livestock Research drie verschillende melkveehouderijsystemen uitgewerkt (zie annex 9.3 en 9.4). Een systeem dat bestaat uit een hoogproductieve melkkoe die permanent op stal staat en een melkproductie van 12.000 liter per jaar. Het tweede melkveehouderijsysteem bestaat uit een hoogproductieve melkkoe die 11.000 liter melk produceert en beperkte weidegang heeft. Het derde melkveehouderijsysteem bestaat uit 'midden' productieve koeien met een productie van 8000 liter per jaar en volledige weidegang. Veel kengetallen scoren verschillend. De ruwvoer, krachtvoer, melkgift, de levensduur, de veedichtheid verschillen per systeem. Verschillen zijn er ook in de mestgift en de emissie per dier. Uit de cijfers blijkt wel dat er bij hoogproductieve dieren sprake is van een ontkoppeling tussen productiviteit en milieudruk. Meer melk per dier leidt tot minder emissie per liter melk. Verondersteld is dat de 'midden' productieve koe met maximale weidegang valt onder de categorie plus-landbouw, en de overige onder gangbaar. In figuur 4.1 is de ontwikkeling van het aantal dieren per scenario weergegeven.

Overigens zijn, zoals bijvoorbeeld rond de weidegang en de 'midden productieve koe', ook hier restricties relevant. Het is de veronderstelling dat de markt, niet alleen in scenario Hoog en variant Burger aan zet, ook in een scenario Laag en Landbouw aan zet zal inspelen op de vraag naar vlees of melkproducten die geproduceerd worden vanuit bedrijfsvoering die bovenwettelijk is en valt onder de categorie plus-landbouw.

Figuur 4.1: ontwikkeling dieraantallen melkveehouderij voor verschillende melkveehouderijsystemen t.o.v. van referentiejaar (2013=1.00)



4.1.2 Aandeel jongvee

Het aantal stuks jongvee is gerelateerd aan de levensduur van de melkkoeien. In 2013 bedraagt het aandeel jongvee (inclusief de stierenfokkerij) circa 80%. Aanname is dat komende decennia sprake zal zijn van levensduurverlenging van de melkkoeien, waardoor relatief minder jongvee nodig zal zijn. Een belangrijke reden om de jongveestapel te beperken is het mest- en ammoniakbeleid. Deze levensduurverlenging is mogelijk door meer aandacht voor dierenwelzijn en diergezondheid.

Dit vraagt veel van het management van boeren en mogelijk zijn ook verbeteringen in de huisvesting van melkkoeien vereist. In 2013 bedraagt het gemiddelde aantal lactatiejaren circa 3,6. Dit betekent dat een melkkoe vaak al na 5,5 jaar wordt afgevoerd. De best presterende bedrijven realiseren een lactatieduur van 4,5 jaar in 2013. De verwachting is dat het in 2050 mogelijk is de gemiddelde lactatieduur te verhogen naar 5 tot 6 lactatiejaren voor respectievelijk de gangbare melkveehouderij (met of zonder beweiding) en de 'plus' melkveehouderij (met grote mate van beweiding). Hiermee kan het aandeel jongvee dalen van 80 naar respectievelijk 55 en 46% (voor details berekening zie annex 9.2)

4.2 Standaardopbrengstwaarde

Tabel 6.9 geeft de gebruikte standaard opbrengstwaarden (SO) (van Everdingen et al. 2014). De opbrengstwaarden worden gebruikt om de bedrijfsomvang van een agrarische bedrijven te kunnen vaststellen en om bedrijven te kunnen indelen in homogene groepen. In deze scenariostudie worden de opbrengstwaarden gebruikt om voor de afzonderlijke scenario's de totale omvang van de veehouderij te kunnen vaststellen. Tabel 6.10 de totale SO doorberekening voor de veehouderij, op basis van de dieren aantallen.

Tabel 6.9 Standaardopbrengstnormen

categorie	SO-norm
Vleeskuikens*	€ 1.310
leghennen*	€ 1.580
vleeskalveren	€ 710
vleesvarkens	€ 246
zeugen	€ 1.090
melkkoeien	€ 2.880
jongvee	€ 400
vrouwelijk vleesvee	€ 480
mannelijk vleesvee	€ 480
melkkoe midden prod.	€ 2.880
melkkoe hoogprod.+ bew	€ 2.880
melkkoe hoogprod.+ zonder bew	€ 2.880
*per honderd kuikens of hennen	

Tabel 6.10

SO waarden

	Melkvee (incl.jongvee)	Vlees en fokvarkens	Pluimvee	Kalveren	Overige Runderen	som
hist.jr 1990	€ 4.749	€ 2.996	€ 1.123	€ 427	€ 345	€ 9.639
hist.jr 2000	€ 4.550	€ 2.846	€ 1.218	€ 556	€ 214	€ 9.384
Referentiejaar (2013)	€ 4.944	€ 2.707	€ 1.429	€ 657	€ 134	€ 9.870
Scenario Hoog (2050)	€ 4.779	€ 2.112	€ 1.299	€ 659	€ 115	€ 8.964
Scenario Laag (2050)	€ 6.282	€ 2.405	€ 1.365	€ 657	€ 107	€ 10.817
Scenario BAZ (2050)	€ 4.197	€ 1.965	€ 1.267	€ 659	€ 122	€ 8.210
Scenario LAZ (2050)	€ 6.809	€ 2.552	€ 1.398	€ 657	€ 107	€ 11.523

eenheid: miljoen euro

4.3 Emissiefactoren

De veehouderij gaat gepaard met emissies die belastend zijn voor het milieu- en natuur. Veel beleidskaders zijn gericht op het beheersen van die belasting. Naast de omvang van de sectoren, uitgedrukt in arealen of aantal dieren (de zgn 'activiteitendata') spelen de emissiefactoren (bijv. ammoniakemissie per dier) een belangrijke rol bij het bepalen van de totale emissie door de landbouw. De emissiefactoren voor 2050 zijn afgeleid van de emissiefactoren zoals die gehanteerd zijn voor het jaar 2030 in de Nationale Energieverkenning 2015 (NEV2015, 2016). In deze paragraaf gaat het om de (niet-energie gerelateerde) emissiefactoren voor NH₃, NO_x, N₂O, CH₄, PM₁₀ en PM_{2,5} bij huisvesting en voor NH₃, NO_x en N₂O bij bemesting.

4.3.1 Emissiefactoren huisvesting landbouwhuisdieren

Voor varkens, pluimvee en melkkoeien zullen de NH₃-emissiefactoren in 2050 lager zijn dan in 2013. Voor varkens en pluimvee geldt dit ook voor de fijnstof-emissiefactoren. Voor melkkoeien zullen de NO_x-, N₂O- en de CH₄-emf in 2050 hoger zijn dan in 2013. Voor de huisvesting van overige diercategorieën zijn in 2050 dezelfde emissiefactoren gehanteerd als in 2013, waarbij de veronderstelling is dat er nauwelijks veranderingen optreden in het rantsoen en in het type huisvesting. Voor een overzicht zie annex 9.1.

Varkens:

Bij varkens is verondersteld dat de NH₃-emissiefactor aanzienlijk lager zal zijn in 2050 dan in 2013 als gevolg van de sterke toename van toepassing van (combi)luchtwassers. Deze techniek is vergaand emissiearm vergeleken met de standaard emissiearme stallen: gemiddeld 85 versus 40-50% ammoniakreductie per dier; oftewel circa 70% *extra* emissiereductie. De grote mate van implementatie van luchtwassers vindt zijn oorzaak in de sterke schaalvergroting met binnen enkele decennia (grotendeels al voor 2030) een halvering van het aantal bedrijven en bijna een verdubbeling van het aantal dieren per bedrijf. Voor deze relatief grote toekomstige bedrijven volstaat het niet ze uit te rusten met standaard emissiearme stallen, zelfs niet volgens het nieuwe Besluit Huisvesting (met circa 50 tot 60 procent ammoniakreductie per dier; oftewel 15-20% *extra* ammoniakreductie). Reden is dat veel van die 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. In Noord-Brabant en Limburg is dit al vanaf 2010 verplicht via provinciale verordeningen voor stikstof. Omdat (combi)luchtwassers ook fijn stof emissies reduceren zullen de fijnstof-emf bij varkens ook aanzienlijk afnemen.

Pluimveesector:

Ook voor de pluimveesector geldt dat de schaalvergroting zich verder zal doorzetten. Ook hier zal meer inzet van vergaand emissiearme stallen nodig zijn om problemen met de Natuurbeschermingswet en/of de geur- en/of fijnstofuitstoot te voorkomen. Omdat een aanzienlijk deel van het (leg)pluimvee in 2013 al gehuisvest is in vergaand emissiearme stallen zal de extra reductie van de ammoniak minder groot zijn dan bij varkens. Vergroting van het aandeel van dit type stallen leidt in totaal tot een circa 15 tot 20% lagere NH₃-emissiefactor.

Melkveesector:

In de melkveehouderij zet de schaalvergroting naar verwachting ook verder door. In de melkveesector zijn technieken om grote emissiereducties te realiseren niet breed inzetbaar. Voor melkkoeien is het uitgangspunt in deze studie dat alle stallen in 2050 – bij vervanging binnen een termijn van 35 jaar – emissiearm zijn. De NH₃-emissiefactor voor huisvesting zal in 2050 circa 20% lager zijn dan in 2013. Dit is het effect van het nieuwe Besluit Huisves-

ting, waarbij niet alleen stallen met permanent opgestalde melkkoeien, maar ook de stallen bij bedrijven die beweiding toepassen bij nieuwbouw of uitbreiding emissiearm moeten worden. Vanaf 2018 is een emissiereductie van circa 30 tot 35% vereist. In Noord-Brabant en Limburg is dit beleid al sinds 2010 in gang gezet via provinciale verordeningen voor stikstof. Daar dienen de melkveehouderijbedrijven (waar circa 20 procent van het totale aantal melkkoeien in Nederland is gehuisvest) al voor 2030 emissiearm te zijn. Dat de emissiefactor in 2050 slechts 20% in plaats van de hierboven genoemde 30-35% lager zal uitvallen dan in 2013 komt door de toename van de leefruimte per melkkoe die nodig is voor de grotere melkkoeien die nodig zijn om een hogere productiviteit te kunnen realiseren. Daarnaast is er ook sprake van een toename in de N-excretie per koe in de stal als gevolg van de toename in permanent opstallen. Dit effect is echter beperkt, omdat ondanks de hogere melkproductie, de totale N-excretie niet sterk zal toenemen doordat het voer efficiënter zal worden benut, vooral in het hoogproductieve segment (zie ook paragraaf 4.1.2).

De CH₄-emissiefactor per melkkoe is ca 10% hoger in 2050 dan in 2013. Dit komt vooral door de hogere voeropname per jaar. Die gaat gepaard met een grotere hoeveelheid organisch stof per koe die deels omgezet wordt in methaan tijdens de pens- en darmfermentatie. Voor een ander deel komt een grotere hoeveelheid organisch stof in de mest terecht, die tijdens de mestopslag omgezet wordt in methaan. Naar verwachting zal bij het vastgestelde energiebeleid de omvang van de mestvergisting beperkt blijven tot circa 4% van de mest, waardoor de emissie vanuit de mestopslag nauwelijks zal kunnen dalen. Dit geldt dus zowel voor de twee WLO-scenario's met respectievelijk hoge en lage economische groei alsook voor de twee aanvullende onzekerheidsverkenningen bij landbouw: Landbouw aan Zet en Burger aan Zet. Bij de twee aanvullende onzekerheidsverkenningen rond thema energie en klimaat (Centraal en Decentraal naast Hoog en Laag) is wel een aanscherping van het klimaatbeleid verondersteld die leidt tot een extra reductie van de niet-CO₂ broeikasgassen met 1-3 Mton CO₂-equivalenten vanuit de stallen (CPB/PBL 2015d). Dat zou bijvoorbeeld kunnen door een toename van de mestvergisting (vooral monovergisting) en rantsoenaanpassingen (methaanarm voer).

Stikstof- en Fosfaatexcreties

Voor de meeste diercategorieën zijn in 2050 dezelfde P- en N-excretiefactoren gehanteerd als in 2013, waarbij de veronderstelling is dat er nauwelijks veranderingen optreden in het rantsoen. Ook voor melkkoeien blijft de totale N- en P-excretie per koe in 2050 ongeveer op hetzelfde niveau als in 2013, ondanks de sterke groei in productiviteit (25 tot 30% meer melk per koe). Dit is het gevolg van een veronderstelde verbeterde voerefficiëntie (kg melk per kg droge stof) en een verbeterde N-efficiency. Dit kan worden bereikt door preciezer voeren, door een groter aandeel snijmais en krachtvoer ten koste van gras(producten) in het rantsoen en door fokkerij en selectie. Zie voor de 3 onderscheiden veehouderijssystemen in de melkveehouderij een overzicht van de gebruikte kentallen in tabel 6.2 Voor detail berekeningen van de excreties voor de 3 onderscheiden veehouderijssystemen in de melkveehouderij (zie annex 9.5).

Tabel 6.2. kenmerken verschillende veehouderijsystemen

	2013	2050	2050	2050
	Gemiddelde melkkoe	Hoogproductieve melkkoe, geen beweiding	Gemiddeld productieve melkkoe, beperkte beweiding	Matig productieve melkkoe, veel beweiding
Beweiding	54% beperkt (= 165 dagen 8 uur/dag)			
	16% onbeperkt (= 165 dagen 20 uur/dag)			
Melkproductie jaarrond (kg)	7990	11000	10000	8000
				8459
Rantsoen ds opname (kg)				
totaal	6.615	7.158	6.859	5.605
waarvan:				
<i>krachtvoer</i>	1.454	2.133	1.860	830
<i>graskuil</i>	2.239	1.288	1.536	1.946
<i>weidegras</i>	808	-	1.230	1.858
<i>snijmais, incl 4% vochtrijk krachtvoer</i>	-	-	-	-
<i>snijmais, excl vochtrijk krachtvoer</i>	1.823	3.450	1.960	748
<i>vochtrijk krachtvoer</i>	292	286	274	224
P-excretie (kg P2O5)	39,4	37,8	37,7	33,9
(incl voerverliezen)	-	-	-	-
stal		37,8		
weide		-		
N-excretie (kg N)	123,1	127,6	125,7	106,9
(incl voerverliezen)				
stal	104,8	127,6	107	77
weide	18,5	0	19	30

4.4 Bemesting

De emissiefactoren voor bemesting met dierlijke mest zijn in 2050 op gras- en bouwland respectievelijk 10 en 15% lager dan in 2013 (zie annex 9.4). Dit komt door het gebruik van emissiearmere bemestingstechnieken. Op grasland mag vanaf 2017 dunne mest alleen nog met een zodenbemester (of een qua emissiereductie vergelijkbare techniek) aangewend worden. Het gebruik van een sleepvoet of sleufkouter is dan niet meer toegestaan. Op bouwland mag vanaf 2015 de dunne mest alleen nog met een bouwlandinjecteur of een zodenbemester aangewend worden.

5 (Glas)tuinbouw

5.1 Inleiding

In het cahier landbouw is de ontwikkelingen van de tuinbouwsectoren slechts summier geschetst. In dit hoofdstuk wordt daarom ook nader ingegaan op de ontwikkelingen van de verschillende sectoren die vallen onder de cluster tuinbouw. De tuinbouwsector is gesplitst in de opengrond tuinbouw en de glastuinbouw. Zoals in 2.1 is toegelicht is de wijze waarop de areaalontwikkeling van de tuinbouw in deze scenariostudie wordt benaderd anders dan die van de grondgebonden landbouw. Bij de grondgebonden landbouw is sprake van een meer complexe samenhang met de veehouderij en worden de ontwikkeling wordt vooral bepaald door beleidsmaatregelen zoals rondom mest, ammoniak, nutriënten en dierenwelzijn. Veel beleidsmaatregelen hangen sterk samen met de omvang van de (sub)sectoren. In de open- en glastuinbouw speelt dat aspect eigenlijk geen rol.

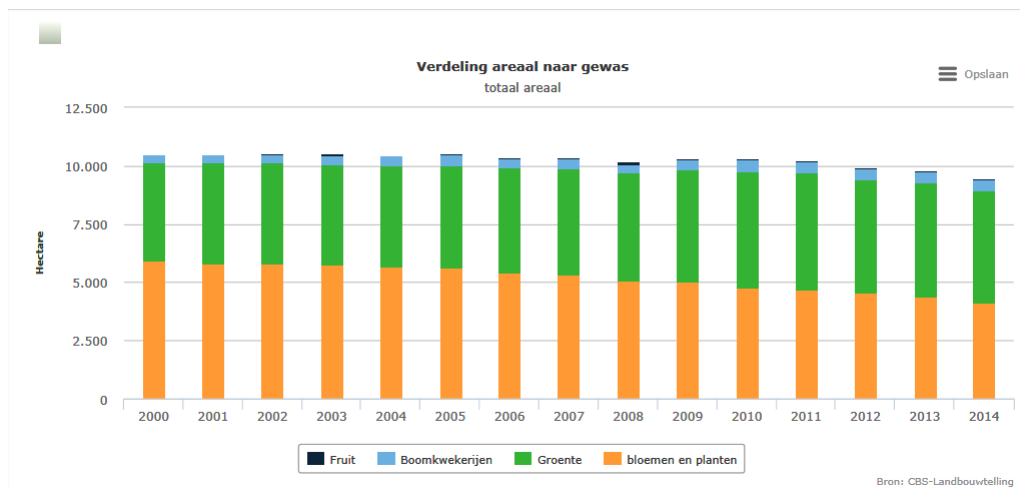
In de uitwerking van de scenario's van de tuinbouw gaat het vooral om de toekomstige ontwikkeling van de vraag naar tuinbouwproducten, zowel nationaal als internationaal. Beiden tuinbouwsectoren zijn economisch belangrijk. De productie wordt gekenmerkt door het overwegend permanente karakter van de teelt, kent een hoge arbeidsintensiteit en is kapitaalintensief. Wat betreft technologische ontwikkelingen speelt vooral in de glastuinbouw het energievraagstuk een belangrijke rol. De glastuinbouw kent een hoge energievraag en de sector heeft als ambitie deze op termijn fors te reduceren. De vraag naar energie en de vorm waarin deze wordt aangewend is als invoer gebruikt voor de berekening in het Cahier Klimaat en Energie (CPB/PBL, 2015d). Door het permanente karakter van de teelten wordt er relatief veel gewasbeschermingsmiddelen gebruikt. Dit speelt in de gehele tuinbouwsector. De 'licence to produce' speelt dan ook een belangrijke rol en is van invloed op de ontwikkeling van de sectoren. Dit geldt zowel voor de emissies- als residuen problematiek. Deze problematiek is overigens in deze verkenning niet nader uitgewerkt. Het is wel indirect meegenomen als factor die van invloed kan zijn op de toekomstige ontwikkeling.

5.1.1 Glastuinbouw

Het areaal glastuinbouw is in de afgelopen vijf jaar gedaald met 800 ha van 10.300 ha in 2009 naar 9.500 ha in 2014. Daarvan is 4.900 ha glasgroente, 4.100 ha bloemen en planten en 500 ha boomteelt en fruit (zie Figuur 5.1). Uit onderliggende data van WUR-LEI (www.agrimatie.nl) blijkt dat de daling grotendeels het gevolg is van de daling van het areaal snijbloemen dat in de afgelopen vijf jaar is gedaald met 650 ha van 2700 ha in 2009 naar 2150 ha in 2014. Dit is vooral een gevolg van de afname areaal rozen, een direct gevolg van concurrentie vanuit andere landen. De overige glastuinbouw sectoren zijn gelijk gebleven of licht toegenomen zoals de boomteelt en fruitteelt onder glas. De daling van de snijbloemen, maar ook van pot- en perkplanten is al sinds 2000 gaande maar is versterkt door de economische crisis.

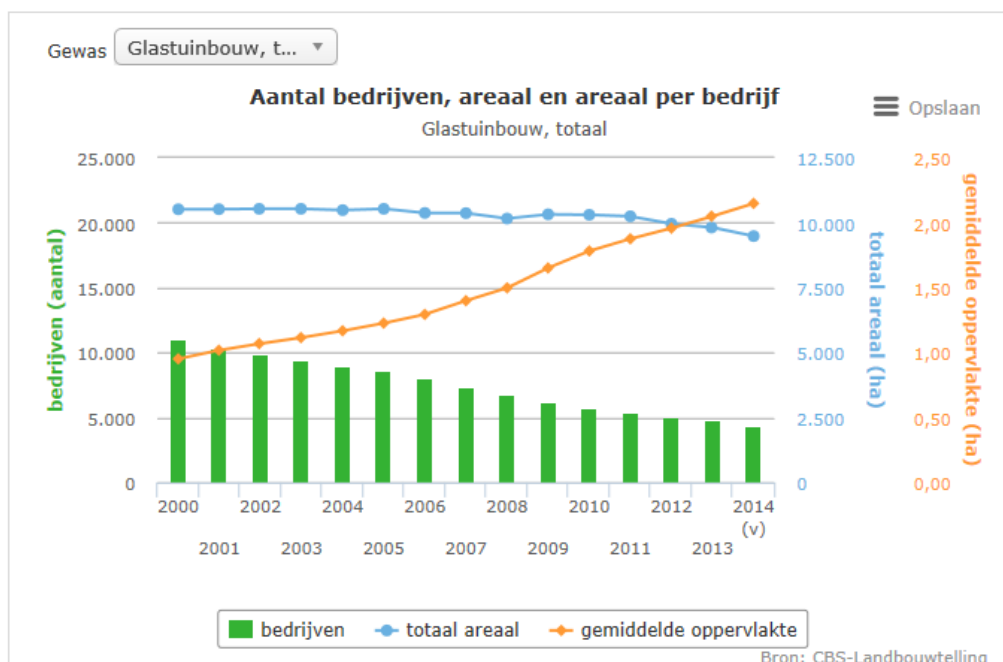
De afgelopen jaren zijn veel relatief kleinere bedrijven gestopt, mede door de grote investeringen die nodig zijn in deze sector. Het gemiddeld vloeroppervlakte per bedrijf is meer dan verdubbeld sinds 2000 (zie 5.2). De gehele glastuinbouwsector staat er anno 2014 financieel slecht voor en 60-70% van de bedrijven kan niet investeren en de helft maakte de voorgaande jaren geen winst (Mckinsey 2014). Deze ontwikkeling is vooral van conjuncturele aard maar is geen goed vertrekpunt voor de toekomst. Ook het minder intensief samenwerken van de glassector speelt daarbij een rol

Figuur 5.1 historische ontwikkeling glastuinbouw: verdeling naar gewas



Bron: WUR-LEI (www.agrimatie.nl)

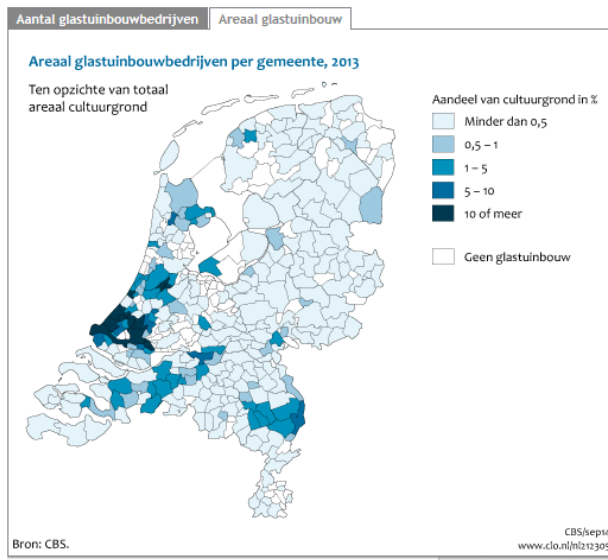
Figuur 5.2 historische ontwikkeling glastuinbouw: bedrijven en areaal per bedrijf



Bron: WUR-LEI (www.agrimatie.nl)

Voor de toekomstbeelden is verkend welke ontwikkelingen in de komende decennia zullen gaan spelen. De marktontwikkelingen elders dwingen de Nederlandse tuinders tot verdere verlaging van de kostprijs. Verdere schaalvergroting en intensivering zijn voorzien, mede om de agglomeratie effecten te kunnen benutten. Dit leidt tot meer robotisering, en meerlaagse teelten met uiteindelijk veel meer product per vierkante meter. Door technologische ontwikkelingen kan dit ook zonder extra energievraag. De sector zelf geeft aan te streven naar klimaatneutraal in 2050. De ruimtelijke ontwikkeling toont een trend waarbij verspreid glas wordt teruggedrongen en er sprake is van verdere concentratie. Kleinere locaties zullen het moeilijker krijgen. Op dit moment ligt het merendeel van de arealen met name in Zuid-Holland en Noord-Holland. Nabijheid van steden kan een pre zijn in verband met beschikbaarheid van CO₂ en mogelijkheden om deel uit te maken van een warmtenetwerk met stedelijke bebouwingen. Voor de huidige locaties en aandeel cultuurgrond zie figuur 5.3. De trend als het gaat om verplaatsing van glastuinbouw is echter verder weg van de stad. In de komende decennia zal de aandacht uit gaan naar reductie energiegebruik, verdere technologische efficiëntie maar ook de reductie in het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. In meer out of box scenario's kan ook gedacht worden aan grootschalige verticale teelten, een optie die mogelijk is omdat gewassen niet perse zonlicht nodig hebben. Dit beeld past beter in een scenario met focus op zeer hoge efficiëntie in het gebruik van grondstoffen en minder bij rustige scenario's. In de toekomstbeeld richting 2050 dient rekening te worden gehouden met deze trend ook al zijn er nog weinig concrete projecten anders dan ten behoeve van veredeling. De 'licence to produce' speelt ook in de glastuinbouw, met name de snijbloementeelt. Nieuwe concepten en innovaties worden door experts gezien als cruciaal voor de toekomst van de glastuinbouw.

Figuur 5.3 ruimtelijke verdeling glastuinbouw



Bron: compendium PBL-CBS

Scenario's glastuinbouw

Scenario Hoog kent een grotere vraag vanuit de markt, er is een groeiende en rijkere bevolking. Deels wordt nationaal afgezet maar een zeer groot deel gaat ook naar het NW-Europa en daarbuiten. Ook de kansen voor implementatie van de slimme technologieën is fors groter in scenario Hoog, zeker gezien de hoge investeringslasten en de kostbare klimaatneutrale energiesystemen. Onzekerheden zijn de afzonderlijke trends binnen de glastuinbouw. Experts verwachten dat glasgroenten relatief meer zal toenemen dan sierteelten. Niet alleen is

dit een onzekerheid, ook de internationale vraagontwikkeling en de ontwikkelingen rond glastuinbouw in andere landen zijn onzeker. Er zijn veel landen die een snelle transitie door-
 maken en er kunnen ook nieuwe markten ontstaan. Ook nieuwe gewassen en 'specialties'
 kunnen zorgen voor een wending naar hogere producties en hoge toegevoegde waarde. De
 veronderstelling is dat de vraagontwikkeling toe zal nemen, maar dat de technologie in snel-
 heid daar overheen gaat waardoor het aantal vierkante meters zal dalen. Niet ondenkbaar is
 dat verticale landbouw richting 2050 en concurrentie vanuit bijvoorbeeld Oost-Europa van
 invloed zijn op de daling. Met name voor sier- en boomteelt zou de concurrentie kunnen
 toenemen. De conclusie is dat ondanks dat de vraag toeneemt onder scenario HOOG het
 areaal is gedaald met zo'n 10% in 2050 (zie tabel 3.1). Verondersteld is dat tegen die tijd
 minstens 70% klimaatneutraal is en het gebruik van elektriciteit ook hier sterker zal toene-
 men en de bedrijven onderdeel zijn van een smart infrastructuur van diverse vormen van
 energie, met meer inzet van aard- en restwarmte. De daling in scenario HOOG is een trend-
 breuk met de aannamen in de WLO 2006 studie. Daar is voor het groei scenario Global Eco-
 nomy een stijging verondersteld van 60% over de periode 2002-2040.

Scenario Laag kent, parallel aan de ontwikkeling van de bevolking eerst nog een bescheiden
 toename van de vraag, later gevolgd door een sterkere daling richting 2050. De koopkracht
 is lager dan in scenario Hoog waardoor er een lagere binnenlandse vraag is voor met name
 de sierteelten. De concurrentie vanuit met name Oost-Europa en Afrika nemen toe waardoor
 de marges onder druk staan. Hierdoor zullen de investeringen relatief klein en zal de teler
 zich vooral richten op markt- en productinnovatie. Dit werkt allemaal door op het toekomstig
 areaal. Inschatting is dat onder LAAG het areaal afneemt met 30% ten opzichte van het hui-
 dige areaal (zie tabel 5.1). Scenario LAAG is meer in overeenstemming met de aannamen
 van de WLO uit 2006 waar voor scenario Regional Communities een daling met ruim 40%
 was voorzien. Energie-innovaties hebben een lagere prioriteit, en de teler gaat voor verdere
 ontwikkeling van bewezen bestaande technologie (o.a WKK) waarbij de teler flexibel kan
 inspelen op veranderende vraag uit de markt. Inschatting is dat slechts 50% van de kassen
 in 2050 klimaatneutraal zijn.

De energie/klimaatneutraal index (tabel 5.1) geeft aan hoe energiebesparing en de invloed
 van het areaal doorwerkt in de vraag naar energie (2014 = 1.0). Deze is 0.27 in scenario
 Hoog en 0.36 in scenario Laag.

Tabel 5.1 kentallen glastuinbouw

	Basisjaar 2014	2050 Referentie scenario Hoog	2050 Referentie scenario Laag	2050 Burger aan Zet	2050 Landbouw aan Zet
Areaal kassen in hectares	9500	8500	6750	8500	6750
Energie / Klimaat neutraal index	1,00	0,27	0,36	0,27	0,36
Opm. HOOG	perc. Klimaatneutraal		70%		
Opm. LAAG	perc. Klimaatneutraal		50%		

in de scenario's "Burger aan zet" en "Landbouw aanzet" is geen onderscheid gemaakt in
 ontwikkeling van het areaal, maar wordt verondersteld dat meer gekeken wordt naar de
 ruimtelijke aspecten (wel of geen weerstand tegen intensivering, grootschalige industrialisa-
 tie van de landbouw) of naar milieu- en klimaatthema's (wettelijk en meer bovenwettelijk).
 In "Landbouw aan zet" krijgt de aandacht rond waterkwaliteit minder focus krijgen en ook zal
 minder zwaar worden geïnvesteerd in klimaat neutrale energievoorziening. De 'Licence to

Produce' is hier minder dominant, dit in tegenstelling tot "Burger aan zet" waar dat juist wel speelt. Onder dit scenario zal de tuinbouw zich mogelijk sneller richting het landelijk gebied verplaatsen.

Belangrijke cruciale aanname rondom de toekomstige areaalontwikkeling in de glastuinbouw is de veronderstelling dat de technologie zich sneller ontwikkelt dan de veronderstelde groei van de marktvraag in scenario Hoog, waardoor een daling van het areaal kan samengaan met productiegroei. In scenario Laag is dat net andersom en is er ook het effect van de toegenomen concurrentie. Dit betekent ook dat voor de verkenning de onzekere marktvraag wel een rol, maar geen dominante rol speelt. Het valt niet uit te sluiten dat nieuwe innovaties, of nieuwe type producten waarvoor geldt dat deze niet synthetisch te maken zijn, of nieuwe ketenconcepten leiden tot veranderingen in de geschetste ontwikkelingen. Voorbeelden zijn specialties buiten de traditionele tuinbouwsector zoals smaakstoffen, anti-aging producten of medicijnen. Dit vergt zeer grote investeringen, maar kan ook leiden tot een boost voor de sector. Deze laatste ontwikkelingen passen overigens beter bij scenario Hoog dan bij Laag

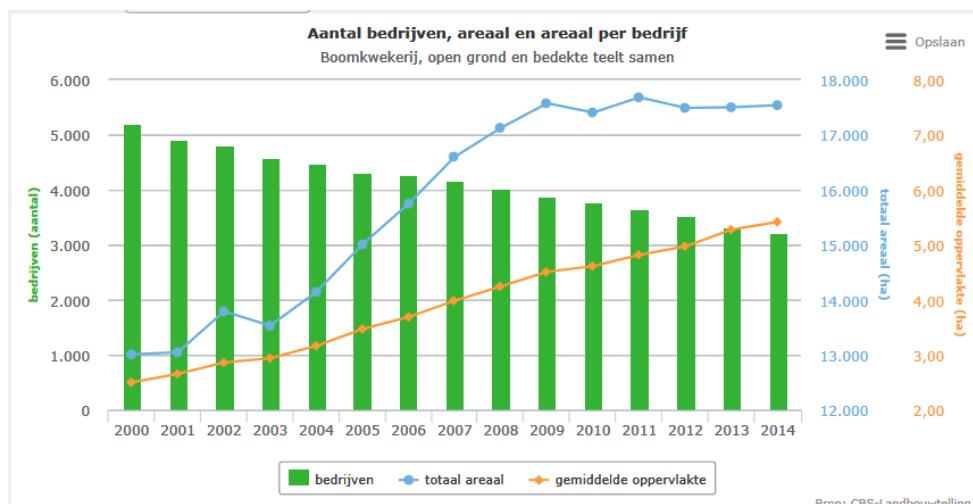
5.1.2 Tuinbouw

De tuinbouw bestaat uit boomteelt & sierteelt, bollenteelt, fruitteelt en vollegrondsgroententeelt. Dit zijn grotendeels permanente teelten, met uitzondering van de bloembollenteelt. De akkerbouwmatige groententeelt valt hier niet onder en is onderdeel van akkerbouw.

Boom- en sierteelt

Het huidige areaal boom- en sierteelt is al enige jaren stabiel op 17.500 ha (zie 5.4): voor de boom- en sierteelten geldt net als voor de glastuinbouw dat verdere doorontwikkeling van de sector essentieel is omdat anders deze sectoren als gevolg van de concurrentie van bijvoorbeeld Italië, Duitsland en landen in Oost-Europa in Nederland in omvang zullen afnemen. Nieuwe ontwikkelingen zijn boomteelt los van de grond, wat nieuwe mogelijkheden biedt buiten de traditionele boomteelt gebieden.

Figuur 5.4 historische ontwikkeling boomkwekerijen

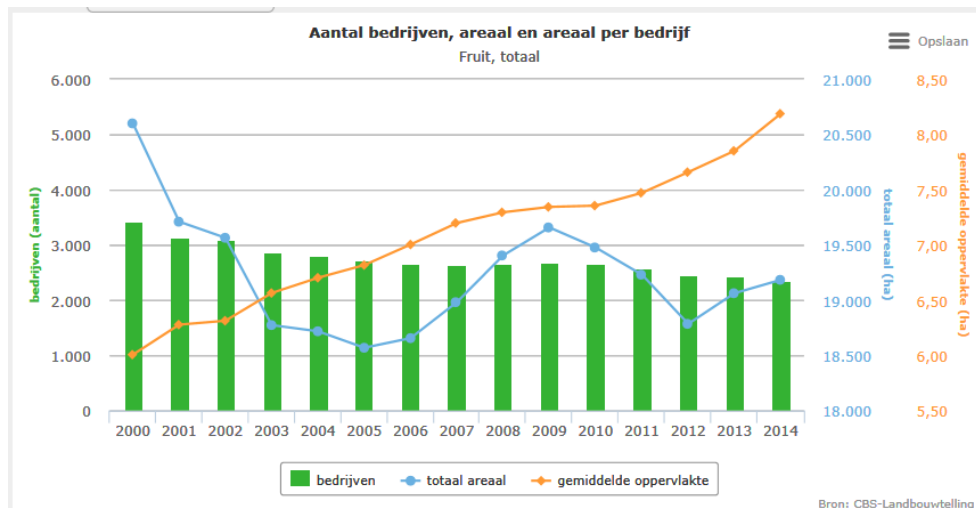


Bron: WUR-LEI (www.agrimatie.nl)

Fruitteelt

Het huidige areaal fruitteelt is 19.000 ha (zie 5.5). Dit areaal schommelt al minstens 15 jaar rond dit niveau. Fruitteelt staat op dit moment onder druk, evenals haar 'licence to produce'. Dit laatste door het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. In open teelten is er meer kans op ziekten en speelt de emissie- en residue problematiek. Binnen de fruitteelt speelt als voordeel dat een aantal belangrijke gewassen, bijvoorbeeld de Elstar appel en de Conference peer, alleen hier geproduceerd kunnen worden. Maar dat geldt zeker niet voor andere rassen. Met nieuwe markten en nieuwe producten zijn er ook kansen voor de fruitteelt sector. Hypes rond fruit met bijzondere gezonde inhoudsstoffen kunnen tijdelijk zeer interessant zijn, maar zijn niet blijven en na een jaar over. In bijvoorbeeld het Oostblok worden grote arealen appels en peren aangeplant en oogst en bewaartechnieken aangeleerd. Omdat afstanden er niet meer zo toe doen zijn ook verder weg gelegen landen al snel concurrenten van Nederland. Net als voor de glastuinbouw speelt hier dat de Nederlandse sectoren het niet redden op kostprijs. Kennisontwikkelingen, innovaties en implementatie zijn bepalend. Het opkomend Oost-Europa is een grote concurrent en kan gemakkelijker landen als Rusland voorzien van deze landbouwproducten.

Figuur 5.5 historische ontwikkeling fruitteelt

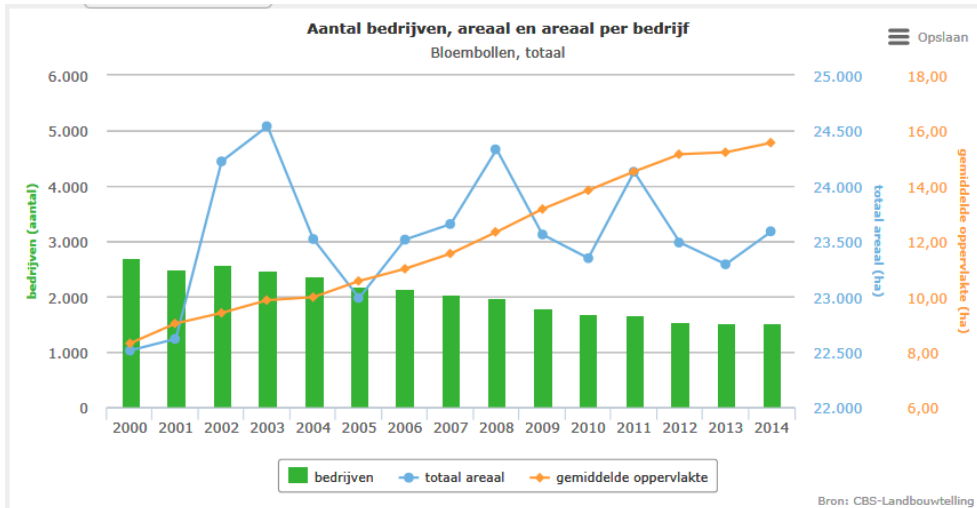


Bron: WUR-LEI (www.agrimatie.nl)

Bollenteelt

De omstandigheden voor de bollenteelt in Nederland is uniek. Het totale areaal is 23.500 ha en schommelt al langer rond dit areaal (zie 5.6). De tulp heeft het grootste areaal (11.000 ha) en haar aandeel is ook de afgelopen jaren gestegen. 70% van de teelt vindt hier plaats en 90% van de wereldhandel is in Nederlandse handen. Voor deze teelten geldt met name dat het een keten is met diverse stappen en daarmee ook flexibiliteit in wat waar wordt gedaan. Nieuwe, duurzamere methoden, zoals waterbroei (i.p.v. broei op teeltaarde) worden meer en meer toegepast. Ook heeft een nettensysteem het mogelijk gemaakt bollen te telen op zwaardere gronden. Niet alles gebeurt meer in Nederland en op de traditionele gronden. Zo vindt ook broeierij plaats in het buitenland. Inmiddels worden onderdelen van de keten al in het buitenland gedaan (broeierij). Het product heeft wel een grote status en marktkansen zijn er zeker. Cruciaal wordt de 'licence to produce', en beheersing van de emissie- en residuen problematiek. Op dit moment zijn handelscentra intensief bezig met fytosanitaire zaken en ook exportmarkten controleren intensief.

Figuur 5.6 historische ontwikkeling bloembollenteelt

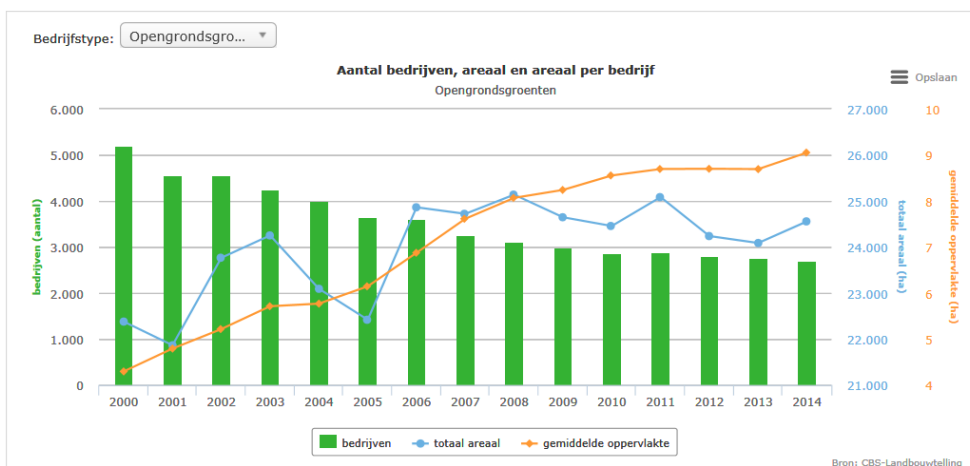


Bron: WUR-LEI (www.agrimatie.nl)

Opengrondgroententeelt

De opengrondgroententeelt laat sinds 2000 een toename zien van het areaal. Na een gemiddelde toename van 500 ha per jaar is dat sinds 2008 iets afgevlakt naar een gemiddelde jaarlijkse toename van 150 ha. Op dit moment is het areaal ongeveer 26.000 ha (zie 5.7). De groei hangt samen met van het aantal consumenten in eigen land en daarbuiten. De sector kan profiteren van het groeiend aandeel gemaksvlees en stijgende gezondheidstrend (meer vraag naar bladgroenten). Het risico bestaat dat winstgevende teelten elders navolging krijgen en dat concurrentie toeneemt o.a. vanuit zuidelijke landen (waar plastic folies gebruikt worden). Blijvende aandacht voor productontwikkeling en assortiment is belangrijk voor de sector.

Figuur 5.7 historische ontwikkeling opengrondsgroenten



Bron: WUR-LEI (www.agrimatie.nl)

Scenario's tuinbouw

Experts voorzien meer concurrentie voor de boom- en fruitteelt. De bollen- en opengrondgroenteteelt hebben een betere concurrentie positie. Bij scenario Hoog is een toename voorzien van het areaal opengrondgroenteteelt. Dit houdt verband met toename van het aantal

consumenten en trends in de samenleving. Het areaal bloembollen blijft mogelijk constant. Voor de andere sectoren binnen de tuinbouw geldt dat een gelijkblijvend areaal waarschijnlijk is. Door innovatie en productontwikkeling kunnen de sectoren concurrerend blijven. Bij scenario Laag daalt het aantal consumenten, neemt de concurrentie toe en is de koopkracht lager dan in scenario Hoog. Dit zal gevolgen hebben voor alle sectoren binnen de tuinbouw. Voor alle sectoren betekent deze ontwikkeling een daling van het areaal. Voorzien is dat met name de fruitteeltsector in de toekomst de meeste concurrentie zal ondervinden en er meer knelpunten rond productvernieuwing en emissiereductie. Een voordeel voor de Nederlandse tuinbouw is de ruime beschikbaarheid van water wat een voordeel kan zijn ten opzichte van bijvoorbeeld Zuid-Europese landen. In beide scenario's is verondersteld dat de productie per eenheid areaal zal toenemen en dat de grond steeds efficiënter zal worden gebruikt, o.a. door het toepassen van precisietechnieken.

Opengrondstuinbouw in cijfers:

tuinbouw open grond	Ref. jaar 2014 (kha)	LAAG		HOOG	
		ontwikkeling (% t.o.v. ref. jaar)	areaal 2050 (kha)	ontwikkeling (% t.o.v. ref. jaar)	areaal 2050 (kha)
tuinbouwgroenten	24,6	-10%	22,1	10%	27,1
fruit open	19,2	-20%	15,4	-10%	17,3
bloembollen - en knollen	23,6	-10%	21,2	0%	23,6
boomkwekerijen en vaste planten	17,1	-10%	15,4	0%	17,1
bloemkwekerijgewassen	2,7	-10%	2,4	0%	2,7

6 Emissies

Dit hoofdstuk presenteert de resultaten van de ontwikkeling van de milieudruk bij de landbouwontwikkelingen voor de verschillende scenario's en varianten. Voorafgaand wordt ingegaan op de rekenmethodiek. De emissiefactoren die hier zijn genoemd staan in annex 9.1. De dieraantallen zijn toegelicht in hoofdstuk 4.1.

6.1 Stikstof- en fosfaatproductie

Op basis van stikstof- en fosfaatexcretiecijfers en omvang van de veestapel is berekend wat de productie van stikstof en fosfaat in 2050 is in de verschillende scenario's. Om te bepalen of er sprake is van een overschot is berekend hoeveel er in het scenariojaar maximaal kan worden afgezet op landbouwgrond. Het verschil tussen de productie en de afzet op landbouwgrond is het mestoverschot. Het mestoverschot is een van de kenmerken van het scenario en bepaalt hoeveel inspanning nodig is om het overschot via mestverwerking weg te werken.

De wijze waarop de mest wordt of kan worden verwerkt is verder niet bekeken. Dat kan zijn via lokale verwerking, industrieel (zoals nu kippenmest wordt verwerkt via compostering of verbranding) of via export naar omliggende landen. Wat kan worden afgezet hangt samen met de omvang van het landbouwareaal, de te telen gewassen (in verband met de gebruiksnormen), de bodem en derogatie. Wat betreft de bodem gaat het om bodemsoort (zand, klei), maar ook om aanwezige gehalten van mineralen zoals fosfaat. Bij hoge gehalten aan fosfaat (een hoge fosfaattoestand) is de toegestane toevoer van fosfaat lager dan bij lagere fosfaatgehalten.

Om voor 2050 te kunnen bepalen hoeveel stikstof maximaal kan worden afgezet op de Nederlandse landbouwgrond is gekeken naar de verandering in de verhouding tussen 2013 en 2050 in areaal landbouwgrond en naar de verschuiving in de verhouding tussen grasland en bouwland. Op basis hiervan is de maximale afzet voor 2050 bepaald. Voor kunstmest is gekeken naar de verschuiving tussen grasland en bouwland (is van belang voor de emissiefactor) en naar de verandering in het gebruik van spuiwater. De jaarlijks geproduceerde hoeveelheid spuiwater wordt gebruikt als kunstmestvervanger. Hiervoor is bij het berekenen van het kunstmestgebruik in 2050 rekening gehouden. Ook de beweiding is gecorrigeerd op basis van het areaal. Voor fosfaat is dezelfde aanpak gevolgd. Het verschil met stikstof is dat hier kunstmesttoediening en spuiwater niet van toepassing is.

Op basis van de op bovenstaande benadering is bepaald hoeveel dierlijk meststoffen (door beweiding en uitrijden), kunstmeststoffen en spuiwater in het totaal op de Nederlandse landbouwgronden terecht is gekomen. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen bouwland, grasland/mais. Voor de resultaten per scenario en variant zie tabel 6.2.

Tabel 6.2

Berekende totale stikstofaanvoer afkomstig van dierlijke mest en kunstmest

	op grasland	op bouwland	door beweiding	Dierlijke mest	kunstmest	spuiwater	Dierlijk en kunstmest
historisch (1990)	172	219	188	579	395	-	974
historisch (2000)	154	166	125	445	322	-	767
2013 Ref.jr	161	114	58	333	192	8	532
2050 Hoog	141	112	47	301	168	16	484
2050 Laag	149	110	47	306	171	16	493
2050 BAZ	132	108	45	285	159	15	459
2050 LAZ	153	106	48	306	171	16	494

eenheid: kiloton

Berekende totale fosfaataanvoer afkomstig van dierlijke mest en kunstmest

	op grasland	op bouwland	door beweiding	Dierlijke mest	kunstmest	Dierlijk en kunstmest
historisch (1990)	70	107	43	220	76	296
historisch (2000)	60	79	34	173	53	226
2013 Ref.jr	61	46	18	125	-	125
2050 Hoog	53	43	13	109	-	109
2050 Laag	56	42	14	111	-	111
2050 BAZ	50	41	15	105	-	105
2050 LAZ	57	40	15	112	-	112

eenheid: kiloton

Deze informatie is op twee manieren toegepast, namelijk ten behoeve van het berekenen van de bodembelasting en voor het berekenen van emissie van ammoniak, lachgas en NOx die afkomstig is van het uitrijden van mest en beweiding.

Bodembelasting: voor de onderscheiden landbouwgebieden is berekend hoeveel stikstof en fosfaat er in het totaal wordt toegediend. Dat is gedaan door te kijken naar het areaal grasland, mais en bouwland in de scenario's en in de varianten en dit te combineren met de berekende hoeveelheid stikstof en fosfaat die per hectare in de zichtjaren wordt toegediend. Dit heeft geleid tot de ruimtelijke beelden van de verandering in de belasting van de bodem die in het cahier zijn afgebeeld.

Emissie van ammoniak, lachgas en NOx: Op basis van de berekende hoeveelheid uitgereden mest en de hoeveelheid mest die door beweiding op het land is gekomen is, in combinatie met emissiefactoren, berekend hoeveel ammoniak, lachgas en NOx wordt geëmitteerd. Deze cijfers zijn toegevoegd aan de andere bronnen. Zie verder bij ammoniak, lachgas en NOx.

Om het overschot in het zichtjaar te kunnen bepalen is eerst berekend hoeveelheid stikstof en fosfaat er in het totaal door de veestapel wordt geproduceerd. Dat is gedaan door het aantal dieren te vermenigvuldigen met de emissiefactoren (zie hoofdstuk emissiefactoren). Door deze hoeveelheid mest te verminderen met hetgeen op Nederlandse landbouwgrond is uitgereden (zie hierboven) is het overschot bepaald. In tabel 6.3 zijn de berekende overschotten weergegeven.

Tabel 6.3 berekende overschotten

Overschot berekening		productie	productie
2013	mestproductie	401	154
	aan te wenden	333	125
	verschil	68	29
Scenario Hoog	mestproductie	341	132
2050	aan te wenden	301	109
	verschil	40	23
Scenario Laag	mestproductie	383	147
2050	aan te wenden	306	111
	verschil	77	36
Variant Burger aan zet	mestproductie	323	125
2050	aan te wenden	285	105
	verschil	38	20
Variant landbouw aan zet	mestproductie	398	153
2050	aan te wenden	306	112
	verschil	91	41
eenheid: kiloton N of kiloton P			
opm: gecorrigeerd voor overige dieren			

6.2 Ammoniak

De bronnen van ammoniakemissie zijn de huisvesting inclusief opslag, het uitrijden van de mest, beweiding, kunstmest en gewasresten.

De ammoniakemissie die afkomstig is van huisvesting van melkvee, varkens, kalveren, pluimvee en overige dieren is berekend door het aantal dieren te vermenigvuldigen met de emissiefactoren per dier in de zichtjaren en voor de scenario's en varianten. Voor melkvee is daarbij rekening gehouden met verhouding tussen dieren die op stal staan en in de weide, al dan niet tijdelijk. Het resultaat staat in tabel 6.4.

De ammoniakemissie afkomstig van het uitrijden van mest, kunstmest en beweiding is bepaald op basis van de hoeveelheid stikstof die wordt aangewend en door beweiding op het land komt. In hoofdstuk 6.1 is de methodiek om die activiteitengegevens te berekenen toegelicht. De volgens die methodiek berekende hoeveelheid is gecombineerd met de emissiefactoren. Het resultaat van die berekening staat in onderstaande tabel

De hoeveelheid ammoniak afkomstig van gewasresten, een relatief kleine bron, is niet nader bekeken en de emissie in het referentie jaar 2013 is verondersteld voor alle scenario's en varianten ook de emissie te zijn in het zichtjaar.

Tabel 6.4

NH3 stal, opslag, weide										
	Huisvesting Melkvee	Huisvesting Varkens	Huisvesting Overige dieren	Huisvesting Kalveren	Huisvesting Pluimvee	Uitrijden	kunstmest	beweiding	gewas resten	som
hist. 2000	19	35	1,6	2,3	17	74	12	5	5,5	171,40
Ref.jaar	23,55	14,61	2,29	2,95	10,50	39,68	13,63	1,25	4,10	112,56
2050 Hoog	17,12	4,12	2,15	2,93	7,91	32,25	12,56	1,01	4,10	84,15
2050 Laag	20,19	4,75	2,09	2,93	8,31	33,17	12,83	1,01	4,10	89,38
2050 BAZ	15,87	3,81	2,20	2,93	7,71	30,46	11,89	0,96	4,10	79,94
2050 LAZ	20,91	5,06	2,09	2,93	8,52	33,37	12,84	1,02	4,10	90,84

eenheid: miljoen kg NH3

6.3 Lachgas

De bronnen van lachgasemissie zijn de huisvesting inclusief opslag, het uitrijden van de mest, beweiding, kunstmest, overige bronnen en indirecte effecten.

De emissie van lachgas is bepaald door de omvang van de veestapel te vermenigvuldigen met de emissiefactoren lachgas. Dit is gedaan voor melkveestapel, varkens, kalveren, pluimvee, overige runderen en overige dieren.

De lachgasemissie afkomstig van het uitrijden van mest, kunstmest en beweiding is berekend op basis van de hoeveelheid stikstof die wordt aangewend en door beweiding op het land komt. In hoofdstuk 6.1 is de methodiek om die activiteiten gegevens te berekenen toegelicht. De volgens die methodiek berekende hoeveelheid zijn gecombineerd met de emissiefactoren. Het resultaat van die berekening staat in onderstaande tabel

Overige bronnen zijn zuiveringslib, compost, veengronden, moerige gronden gewasresten en graslandvernieuwing. De emissies in de diverse scenario's is gelijk gehouden aan de emissie in het referentiejaar. De bron indirecte effecten omvat de lachgasemissies die indirect ontstaat uit de emissie van de stikstof die op het land wordt uitgereden en door beweiding op het land komt en uit de emissie die indirect vrijkomt uit de stikstofemissies (ammoniak en stikstofoxiden) van huisvesting van dieren. De emissiefactor voor het berekenen van de lachgasemissie afkomstig van huisvesting is 0,01 kg N₂O-N/kg N van het totaal aan stikstof dat afkomstig van NH₃-N en NO₂-N. De emissiefactor voor het berekenen van de lachgasemissie afkomstig van de stikstof die wordt uitgereden en door beweiding ontstaat is 0,00185 kg N₂O/kg N. Voor de resultaten per scenario en variant zie tabel 6.5.

Tabel 6.5

N₂O emissie

	Melkvee	Varkens	Overig Runderen	Overige Dieren	Kalveren	Pluimvee	Uitrijden	kunst mest en spui water	beweiding	Overige bronnen	indirecte effecten	som
historisch (2000)	702	379	50	172	39	98	4.508	6.579	6.459	3.815	3.715	26.516
2013 Ref.jr	718	325	50	171	51	106	3.847	4.071	3.024	3.151	2.555	18.071
2050 Hoog	700	252	43	171	52	86	3.551	3.752	2.439	3.151	2.088	16.285
2050 Laag	792	289	40	171	52	90	3.623	3.832	2.438	3.151	2.176	16.655
2050 BAZ	659	233	46	171	52	83	3.363	3.552	2.323	3.151	1.983	15.617
2050 LAZ	828	308	40	171	52	92	3.624	3.836	2.470	3.151	2.198	16.771

eenheid: ton N₂O

Opmerking: ref jaar 2013: lagere emissie N₂O hier dan volgens ER omdat bemesting/beweiding buiten de landbouw hier niet is meegenomen

6.4 Methaan

De bronnen van methaanemissie zijn pensfermentatie en mest. Deze is afkomstig van melkvee, varken en overige dieren. Pensfermentatie door melkvee is de grootste bron. De emissie van methaan is bepaald door de omvang van de veestapel te vermenigvuldigen met de pensfermentatie-emissiefactoren voor methaan per dier. De emissie van methaan uit opslag en weide is op dezelfde manier bepaald op basis van emissiefactoren waarbij de hoeveelheid geproduceerde mest per dier bepalend is. Daarbij is meegenomen dat de drie melkveecategorieën een andere verhouding hebben als het gaat om opslag en beweiding. De hoeveelheid methaan door pensfermentatie van de overige dieren (overige runderen en kalveren) is op dezelfde manier berekend als voor de hiervoor genoemde diercategorieën. De hoeveelheid methaan uit opslag en beweiding van overige dieren (overige runderen, kalve-

ren en pluimvee) is op de zelfde manier bepaald op basis van emissiefactoren waarbij de hoeveelheid geproduceerde mest per dier bepalend. Voor de resultaten per scenario en variant zie tabel 6.6.

Tabel 6.6

CH4 emissie

	Melkvee (ferm.)	Melkvee (mest)	Varkens (pens)	varkens (mest)	Overige dieren (ferm.)	Overige dieren (mest)	som
hist.2000	243.769	59.900	19.677	125.511	52.179	17.059	518.095
2013 Ref.jr	257.016	78.114	18.318	83.459	49.099	11.344	497.352
2050 Hoog	246.206	78.284	14.383	64.638	47.375	10.844	461.729
2050 Laag	278.523	90.594	16.332	74.198	46.285	10.780	516.711
2050 BAZ	231.824	72.797	13.409	59.858	48.208	10.921	437.017
2050 LAZ	291.157	95.239	17.306	78.978	46.235	10.832	539.747

eenheid: ton CH4

6.5 Stikstofoxiden

De belangrijkste bron van stikstofoxiden is de bemesting. Daarnaast is er emissie van stikstofoxiden vanuit de stallen voor de diercategorieën melkvee, varkens, overig runderen, kalveren, pluimvee en overige dieren.

De gebruikte emissiefactor voor het berekenen van de stikstofoxidenemissie afkomstig van de stikstof die op het land komt is 0,026 kg NO/kg N. Deze stikstof omvat de stikstof die wordt uitgereden, door beweiding op het land komt en door toedienen van kunstmest en spuiwater.

De hoeveelheid stikstofoxiden afkomstig van dieren die gehuisvest zijn is bepaald op basis van dierenaantallen en emissiefactoren waarbij de hoeveelheid geproduceerde mest per dier bepalend. Voor de resultaten per scenario en variant zie tabel 6.7.

Tabel 6.7

Totale NOx emissie

NOx	Melkvee	Varkens	Overig rund	Overige dieren	Kalveren	Pluimvee	bemesting	som
hist. (2000)	1.468	793	137	224	82	206	30.511	33.421
2013 Ref.jr	1.502	680	105	224	107	197	21.112	23.927
2050 Hoog	1.519	527	90	224	109	179	19.208	21.856
2050 Laag	1.719	605	84	224	109	188	19.567	22.497
2050 BAZ	1.430	488	96	224	109	175	18.200	20.721
2050 LAZ	1.797	644	84	224	109	193	19.602	22.652

eenheid: ton Nox

6.6 Fijnstof

De emissie van fijnstof (PM10 en PM 2.5) is bepaald door het aantal dieren te vermenigvuldigen met de emissiefactor per diercategorie. Voor de resultaten per scenario en variant zie tabel 6.8.

Tabel 6.8

PM2.5. berekeningen

	Melkvee	Varkens	Overig Rund	Kalveren	Pluimvee	Overige bronnen	som
hist. 2000	68	75	14	8	253	131	549
2013 Ref.jr	70	56	8	9	292	135	570
2050 Hoog	66	14	7	9	258	135	489
2050 Laag	76	17	6	9	271	135	514
2050 BAZ	61	13	7	9	251	135	477
2050 LAZ	80	18	6	9	277	135	525

eenheid: ton

PM 10 berekeningen

	Melkvee	Varkens	Overig Rund	Kalveren	Pluimvee	Overige bronnen	som
hist. 2000	246	1575	50	28	2474	794	5.167
2013 Ref.jr	255	1.203	28	32	2.884	787	5.190
2050 Hoog	239	310	25	32	2.548	787	3.940
2050 Laag	277	355	23	32	2.677	787	4.152
2050 BAZ	222	287	26	32	2.483	787	3.838
2050 LAZ	289	378	23	32	2.742	787	4.251

eenheid: ton

7 Tussenjaar 2030

Dit hoofdstuk beschrijft het verschil in uitgangspunten en resultaten in het tussenjaar 2030 (ontleent aan Nationale Energie Verkenning 2015 (ECN & PBL 2015)) en het zichtjaar 2050 in deze verkenning.

7.1 Emissiefactoren

De in 2050 gehanteerde emissiefactoren zijn merendeels hetzelfde als de in het kader van de NEV2015 voor het zichtjaar 2030 gehanteerde emissiefactoren. Na 2030 zal voor veel bronnen van niet-energie gerelateerde emissies onder invloed van het beleid geen verandering van de emissiefactoren optreden omdat er na 2030 geen beleidsveranderingen zijn voorzien. De enige uitzondering vormt de emissiefactor voor ammoniak als gevolg van huisvesting van melkkoeien.

Het beleid rond de huisvesting zal voor varkens en pluimvee na 2030 nauwelijks meer verder doorwerken, omdat de implementatie van emissiearme systemen al vrijwel maximaal is. Bij 90% van de varkens bijvoorbeeld is door de schaalvergroting al in 2030 sprake van toepassing van vergaand emissiearme systemen zoals combi-luchtwassers.

Voor melkkoeien daarentegen is de verwachting dat de implementatiesnelheid van emissiearme stallen wat lager ligt. In 2030 zal een deel van de melkkoeien zich nog in traditionele (niet of minder emissiearme) stallen bevinden, waardoor er ook na 2030 nog verdergaande implementatie van emissiearme stallen plaatsvindt. Met als gevolg dat de gemiddelde NH_3 -emissiefactor voor huisvesting per koe nog verder zal dalen.

Voor melkkoeien geldt verder dat ondanks de verdere groei van de productiviteit per koe tussen 2030 en 2050 de efficiency van de benutting van stikstof en fosfaat verder zal stijgen, waardoor er per saldo geen toename van de N- en P-excretie per koe zal optreden. Hierdoor zullen de N-verliezen naar lucht (NH_3 , NO_x en N_2O) vanuit de huisvesting niet toenemen.

De CH_4 -emissiefactor per koe is in 2050 hetzelfde als in 2030. Deze zal na 2030 niet verder stijgen, ondanks de verdere groei van de productiviteit per koe. De aanname is dat de toename in de melkproductie per koe na 2030 vooral zal gebeuren door efficiëntere omzetting van voer in melk, bij gelijkblijvende voeropname. Tot 2030 is de verwachting dat dit vooral gebeurt door verhoging van de capaciteit van de voeropname door de koe, waardoor per koe ook de opname van organische stof en de (gedeeltelijke) omzetting hiervan in methaan toeneemt.

Voor bemesting zijn de emissiefactoren zowel in 2030 als in 2050 gebaseerd op de gebruiksnormen die vanaf 2015 van kracht zijn.

7.2 Omvang veestapel

In tabel 7.1. staan de dieren aantallen weergegeven voor 2030 zijn ontleend aan de NEV 2030. De cijfers tonen het middenpad. Het bepalen van de bandbreedte voor dit tussenjaar vraagt om een ander type economische analyse dan is uitgewerkt voor het zichtjaar 2050. Voor 2030 is volstaan met het middenpad. Door dit middenpad te combineren met de relatieve

bandbreedte van de scenario's en varianten is het mogelijk de bandbreedte van 2030 te bepalen (zie tabel 7.2).

Tabel 7.1 dieraantallen in 2005, 2010, referentiejaar 2013 en 2030 (middenpad)

Eenheid: x 1000 stuks)

	2005	2010	2013	2030
jongvee melk	1.154	1.247	1.250	1.027
melk- en kalfkoeien	1.433	1.479	1.553	1.623
vleesvee incl vleeskalveren	1.209	1.250	1.197	1.143
fokvarkens incl biggen	5.807	6.351	6.458	6.581
vleesvarkens	5.504	5.904	5.754	5.779
legpluimvee incl ouderdieren	48.418	56.500	53.477	51.258
vleespluimvee incl eenden en kalkoenen	46.772	46.871	45.893	45.008
overige landbouwdieren	2.843	2.886	2.919	2.788
paarden en pony's bij particulieren	300	300	300	300

Bron: dieraantallen NEV 2015

Tabel 7.2 dieraantallen in het referentiejaar 2013 en 2030

Eenheid: x 1000 stuks)

	Referentie jaar 2013	NEV 2030	Scenario Hoog 2030	Scenario Laag 2030	Variant Burger aan Zet 2030	Variant Landbouw aan Zet 2030
Vleeskuikens	45.952	45.008	44.539	45.477	44.071	45.945
Leghennen	52.321	51.258	50.681	51.835	50.104	52.412
Vleeskalveren	925	879	879	878	879	878
Vleesvarkens	5.754	5.779	5.591	5.967	5.403	6.155
Zeugen	1.184	6.581	6.444	6.718	6.306	6.856
Jonge kalveren	1.243	1.027	997	1.057	974	1.080
Vrouwlijke vleesvee	193	183	186	180	189	177
Mannelijke vleesvee	86	81	83	80	83	80
Melkkoeien totaal	1.544	1.632	1.588	1.676	1.550	1.714
<i>w.v. midden productief</i>	377	374	423	325	408	340
<i>w.v. hoog productief + bew.</i>	700	705	687	723	719	691
<i>w.v. hoog productief zonder bew.</i>	467	553	487	619	435	671

7.3 Bemesting

In de NEV2015 ligt de bemesting in 2030 hoger dan de WLO voor zichtjaar 2050. Volgens de NEV2015 berekeningen ligt het bemestingsniveau in 2030 niet veel lager dan in 2013, ondanks de areaaldaling ten opzichte van 2013 en de aanscherping van de gebruiksnormen. Van de maximale hoeveelheid dierlijke mest die gebruikt kan worden om landbouwgrond te bemesten (de zogenaamde maximale plaatsingsruimte voor dierlijke mest) bedraagt het daadwerkelijk benutte deel voor N en P in dierlijke mest in 2013 resp. 88 en 92%. De aanname is dat deze benutting tot 2030 zal toenemen, omdat preciezer bemesten met mestverwerkingsproducten mogelijk wordt.

Voor fosfaat geldt bovendien dat de aanscherping van de P-gebruiksnormen in 2015 uiteindelijk in 2030 niet leidt tot een afname van de maximale plaatsingsruimte voor fosfaat in dierlijke mest. Hoewel de maximale plaatsingsruimte voor dierlijke mest eerst afneemt met circa 5% door de aangescherpte normen, neemt deze ruimte vervolgens weer toe met circa 5% in 2030. Daarmee wordt de afname uiteindelijk dus weer teniet gedaan. De toename van

de plaatsingsruimte komt door een verschuiving van de aandelen arealen grasland en bouwland met hoog fosfaatgehalte (hoge fosfaattoestand) naar arealen met een lager fosfaatgehalte. De laatste jaren neemt het aandeel bodems met hoge fosfaatgehalten af door (i) meer bepalingen van het fosfaatgehalte en (ii) afname van het fosfaatgehalte door lagere bemesting. Hierdoor nemen de (aandelen van de) arealen landbouwgrond met lagere fosfaatgehalten jaarlijks toe met enkele procenten met als gevolg dat de mestplaatsingsruimte groter wordt en weer op het niveau van 2013 uitkomt.

Verder is in de NEV2015 uitgangspunt dat de afname van de N-plaatsingsruimte voor dierlijke mest gecompenseerd wordt door N uit kunstmest. Ook neemt het N-gehalte van dierlijke mest toe, vooral bij rundveemest. Dit komt door de verdergaande implementatie van emissiearme stallen, waarbij meer stikstof in de stalmest achterblijft en beschikbaar komt bij bemesten.

De bemesting met N en P ligt in de NEV2015 door bovengenoemde uitgangspunten in 2030 respectievelijk 10 procent en 7 procent hoger dan in 2050 in de WLO. Voor de emissies van NH_3 en N_2O naar lucht betekent dit een circa 4-5 procent hogere emissie.

8 Literatuur

Aanvullingen op literatuurlijst van het cahier Landbouw (www.wlo2015.nl)

CPB/PBL, 2015a, Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving. Cahier Landbouw, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

CPB/PBL, 2015b, Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving. Cahier Regionale ontwikkelingen en verstedelijking, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

CPB/PBL, 2015c, Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving. Achtergronddocument cahier Regionale ontwikkelingen en verstedelijking, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

CPB/PBL, 2015d, Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving. Cahier Energie en Klimaat, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

EZ, 2015, Aanbieding AMVB grondgebonden groei melkveehouderij. Den Haag, Ministerie van economische zaken, Brief: DGAN-PAV/ 15044280

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2015/03/30/aanbiedingbrief-amvb-grondgebonden-groei-melkveehouderij>

Inclusief 2 bijlagen:

Besluit van tot wijziging van het Uitvoeringsbesluit Meststoffenwet ten behoeve van een verantwoorde groei van de melkveehouderij. Hoofdstuk Xa Verantwoorde groei melkveehouderij.

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2015/03/30/algemene-maatregel-van-bestuur-grondgebonden-groei-melkveehouderij>

Nota van toelichting

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2015/03/30/nota-van-toelichting-bij-amvb-grondgebonden-groei-melkveehouderij>

ECN & PBL, 2015, Nationale Energie Verkenning 2016

Everdingen, W. van et al (2014), *NSO typeringen 2014. Typering van agrarische bedrijven in Nederland*, Wageningen: LEI Wageningen UR.

Helming, J.F.M. (2005) *A model of Dutch agriculture based on positive mathematical programming with regional and environmental applications*. Proefschrift, Wageningen University and Research Centre, Wageningen.

Koomen, E., M. Hilferink and J. Borsboom-van Beurden (2011) Introducing Land Use Scanner. In: *Land-Use Modelling in Planning Practice*, Volume 101 of the series GeoJournal Library, pp3-21, 10 August 2011

Kuindersma, W, F.G. Boonstra, R.A. Arnouts, R. Folkert, R.J. Fontein, A. van Hinsberg en D.A. Kamphorst (2015). Vernieuwing in provinciaal natuurbeleid. Vooronderzoek voor de evaluatie van het Natuurpact. WOt-technical report 35. WOT Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.

Mckinsey & compagny, 2014, De Nederlandse glastuinbouw. Studie in opdracht van LTO Glaskracht

Polman, N., V. Linderhof, R. Michels, K. van der Sandt & T. Vogelzang (2012) Landbouw in een veranderende delta; toekomstscenario's voor zoetwatergebruik. LEI, Den Haag.

Smeets, W.L.M. H. ten Broeke, E. Drissen, G. Geilenkirchen, P. Hammingh, D. Nijdam, M. van Schijndel, S.M. van der Sluis, K. Smekens, A. Plomp, C. Kraan en K. Peek, 2016, Emissieramingen luchtverontreinigende stoffen 2013-2030. Achtergronddocument bij de Nationale Energieverkenning 2015

Velthof et al., 2016, Referentieraming van emissies van overige broeikasgassen en luchtverontreinigende stoffen uit de landbouw in 2020-2030 Achtergronddocument bij de Nationale Energieverkenning 2015 (in prep.)

Zondag, B., de Bok M., M Geurs, K., and E. Molenwijk (2015) Accessibility modeling and evaluation: The TIGRIS XL land-use and transport interaction model for the Netherlands In: Computers, Environment and Urban Systems, Volume 49, January 2015, Pages 115–125

9 Annex

9.1 Emissiefactoren 2013 en 2050

	NH3 uit stal	NH3 uit opslag	NH3 weide	N2O	NOX	CH4 opslag en stal	CH4 weide	CH4 pensferment	PM10	PM2.5
melkvee 2013 pm	10,889	0,289	0,700	0,340	0,463	47,866	-	128,136	0,145	0,040
melkvee 2013_bbw	10,889	0,289	0,700	0,340	0,463	38,156	0,582	128,136	0,117	0,032
melkvee 2013_bw	10,889	0,289	0,700	0,340	0,463	38,156	0,582	128,136	0,117	0,032
melkvee 2030 pm	11,076	0,329	0,460	0,386	0,526	53,633	-	141,357	0,148	0,041
melkvee 2030_bbw	11,076	0,329	0,460	0,386	0,526	43,800	0,590	141,357	0,118	0,033
melkvee 2030_bw	11,076	0,329	0,460	0,386	0,526	43,800	0,590	141,357	0,118	0,033
melkvee_50L_pm	9,300	0,289	-	0,386	0,526	53,633	-	141,357	0,148	0,041
melkvee_50L_bbw	8,900	0,289	0,350	0,386	0,526	43,800	0,590	141,357	0,117	0,032
melkvee_50L_bw	6,300	0,289	0,600	0,386	0,526	43,800	0,590	141,357	0,117	0,032
melkvee_50H_pm	9,300	0,289	-	0,386	0,526	53,633	-	141,357	0,148	0,041
melkvee_50H_bbw	8,900	0,289	0,350	0,386	0,526	43,800	0,590	141,357	0,117	0,032
melkvee_50H_bw	6,300	0,289	0,600	0,386	0,526	43,800	0,590	141,357	0,117	0,032
jongvee 2013	4,192			0,156	0,213	11,299		47,607	0,050	0,014
jongvee 2030	4,283			0,156	0,213	11,299		47,607	0,050	0,014
jongvee 50L	4,283			0,156	0,213	11,299		47,607	0,050	0,014
jongvee 50H	4,283			0,156	0,213	11,299		47,607	0,050	0,014
kalveren 2013	3,182			0,056	0,076	4,631		15,591	0,035	0,010
kalveren 2030	3,162			0,056	0,076	4,747		16,144	0,035	0,010
kalveren 50L	3,162			0,056	0,076	4,747		16,144	0,035	0,010
kalveren 50H	3,162			0,056	0,076	4,747		16,144	0,035	0,010
overig rund 2013	3,557			0,180	0,245	9,908		59,895	0,102	0,028
overig rund 2030	3,557			0,180	0,245	9,908		59,896	0,102	0,028
overig rund 50L	3,557			0,180	0,245	9,908		59,896	0,102	0,028
overige rund 50H	3,557			0,180	0,245	9,908		59,896	0,102	0,028
schaap 2013	0,125			0,005	0,007	0,190		8,000	-	-
schaap 2030	0,125			0,005	0,007	0,190		8,000	-	-
schaap 50L	0,125			0,005	0,007	0,190		8,000	-	-
schaap 50H	0,125			0,005	0,007	0,190		8,000	-	-
geit 2013	1,081			0,158	0,215	0,130		5,000	0,019	0,006
geit 2030	1,081			0,158	0,215	0,130		5,000	0,019	0,006
geit 50L	1,081			0,158	0,215	0,130		5,000	0,019	0,006
geit 50H	1,081			0,158	0,215	0,130		5,000	0,019	0,006
vleesvarkens 2013	1,858			0,038	0,051	9,522		1,500	0,133	0,006
vleesvarkens 2030	0,669			0,038	0,051	9,522		1,500	0,044	0,002
vleesvarkens 50L	0,669			0,038	0,051	9,522		1,500	0,044	0,002
vleesvarkens 50H	0,669			0,038	0,051	9,522		1,500	0,044	0,002
fokvarkens 2013	3,309			0,092	0,125	24,206		8,179	0,370	0,017
fokvarkens 2030	1,255			0,091	0,125	24,189		8,233	0,123	0,006
fokvarkens 50L	1,255			0,091	0,125	24,189		8,233	0,123	0,006
fokvarkens 50H	1,255			0,091	0,125	24,189		8,233	0,123	0,006
leghennen 2013	0,149			0,001	0,026	0,026		-	0,037	0,003
leghennen 2030	0,121			0,001	0,001	0,026		-	0,036	0,003
leghennen 50L	0,121			0,001	0,001	0,026		-	0,036	0,003
leghennen 50h	0,121			0,001	0,001	0,026		-	0,036	0,003
vleeskuikens 2013	0,059			0,001	0,001	0,028		-	0,020	0,003
vleeskuikens 2030	0,051			0,001	0,001	0,028		-	0,019	0,003
vleeskuiken 50L	0,051			0,001	0,001	0,028		-	0,019	0,003
vleeskuiken 50H	0,051			0,001	0,001	0,028		-	0,019	0,003

Op basis van emissiefactoren 2030 uit de NEV 2015 (ECN & PBL 2015)

Toelichting op tabel emissiefactoren 2013 en 2050

Tabel met de voor WLO gebruikte emissiefactoren uitgedrukt in gewichtseenheden per dier per jaar

Stoffen	benaming	eenheid
Ammoniak	NH3 uit stal	kg/dier
	NH3 uit opslag	kg/dier
	NH3 weide	kg/dier
lachgas	N2O	kg/dier
	NOX	kg/dier
stikstofoxyden	CH4 opslag en stal	kg/dier
	CH4 weide	kg/dier
	CH4 pens-fermentatie	kg/dier
PM10	PM11	kg/dier
PM2.5	PM2.6	kg/dier

vervolg

onderscheiden categorien	jaar	scen/var.	overige toelichting	onderscheiden categorien	jaar	scen/var.	overige toelichting
melkvee 2013 pm	2013	historisch jaar	permanent op stal	schaap 2013	2013	historisch jaar	
melkvee 2013_bbw	2013	historisch jaar	beperkte beweiding	schaap 2030	2030	tussenjaar	
melkvee 2013_bw	2013	historisch jaar	beweiding	schaap 50L	2050	Laag / landbouw aan zet	
melkvee 2030 pm	2030	tussen jaar	permanent op stal	schaap 50H	2050	Hoog/ Burger aan zet	
melkvee 2030 bbw	2030	tussen jaar	beperkte beweiding	geit 2013	2013	historisch jaar	
melkvee 2030 bw	2030	tussen jaar	beweiding	geit 2030	2030	tussenjaar	
melkvee_50L_pm	2050	Laag / landbouw aan zet	permanent op stal	geit 50L	2050	Laag / landbouw aan zet	
melkvee_50L_bbw	2050	Laag / landbouw aan zet	beperkte beweiding	geit 50H	2050	Hoog/ Burger aan zet	
melkvee_50L_bw	2050	Laag / landbouw aan zet	beweiding	vleesvarkens 2013	2013	historisch jaar	
melkvee_50H_pm	2050	Hoog/ Burger aan zet	permanent op stal	vleesvarkens 2030	2030	tussenjaar	
melkvee_50H_bbw	2050	Hoog/ Burger aan zet	beperkte beweiding	vleesvarkens 50L	2050	Laag / landbouw aan zet	
melkvee_50H_bw	2050	Hoog/ Burger aan zet	beweiding	vleesvarkens 50H	2050	Hoog/ Burger aan zet	
jongvee 2013	2013	historisch jaar		fokvarkens 2013	2013	historisch jaar	
jongvee 2030	2030	tussenjaar		fokvarkens 2030	2030	tussenjaar	
jongvee 50L	2050	Laag / landbouw aan zet		fokvarkens 50L	2050	Laag / landbouw aan zet	
jongvee 50H	2050	Hoog/ Burger aan zet		fokvarkens 50H	2050	Hoog/ Burger aan zet	
kalveren 2013	2013	historisch jaar		leghennen 2013	2013	historisch jaar	
kalveren 2030	2030	tussenjaar		leghennen 2030	2030	tussenjaar	
kalveren 50L	2050	Laag / landbouw aan zet		leghennen 50L	2050	Laag / landbouw aan zet	
kalveren 50H	2050	Hoog/ Burger aan zet		leghennen 50h	2050	Hoog/ Burger aan zet	
overig rund 2013	2013	historisch jaar		vleeskuikens 2013	2013	historisch jaar	
overig rund 2030	2030	tussenjaar		vleeskuikens 2030	2030	tussenjaar	
overig rund 50L	2050	Laag / landbouw aan zet		vleeskuiken 50L	2050	Laag / landbouw aan zet	
overige rund 50H	2050	Hoog/ Burger aan zet		vleeskuiken 50H	2050	Hoog/ Burger aan zet	

9.2 Aandeel jongvee

2013					2013				
gemiddelde lactatieduur		3,6 jaar			maximum lactatieduur		4,5 jaar		
gem 2006-2010	vervangings	nodig	uitval	gem 'beschikbaar'	per 100 kc	nodig	nodig	uitval	
	minimaal	incl uitval	onvrijwillig	landbouwtelling 2013		minimaal	incl uitval	onvrijwillig	en selectie
per 100 koeien									
vaarzen	27,78	32,90	0,16		vaarzen	22,22	29	0,23	
				6 jongvee >2jr					
pinken 1-2 jr		33,92	0,03	34	pinken		29,90	0,03	
kalveren		36,08	0,06	37	kalveren		31,81	0,06	
mnl jongvee				3					
		70,00		71,00			61,70		
				77,00 met jongvee >2jr					
				80,00 totaal					
									*er worden meer vaarzen aangehouden dan nodig obv gem uitval (16%) voorruimere selectie
2050 gangbaar/wettelijk segment					2050 toegevoegde waade/bovenwettelijk segment				
gemiddelde lactatieduur		5 jaar			gemiddelde lactatieduur		6 jaar		
nodig	nodig	halvering			nodig	nodig	-75% tbv		
minimaal	incl uitval	vaarzen uitval+selectie			minimaal	incl uitval	vaarzen uitval+selectie		
100 koeien				door genomics					door genomics
vaarzen	20,00	22,65	0,12		16,67	18,87	0,12		
pinken 1-2 jr		23,35	0,03			19,46	0,03		
kalveren		24,84	0,06			20,70	0,06		
mnl jongvee									
		48,18				40,15			
		0,55				0,46			

Mede gebaseerd op input van Léon Šebek, WUR Livestock Research

9.3 Melkveescenario's

Berekeningen 3 productiviteitsscenario's 2050 als input voor WLO-landbouw: N en P excretie melkvee

Léon Šebek, WUR Livestock Research, najaar 2015

Onderwerp: melkveescenario's 2050

Uitgangspunten t.b.v gehanteerde koemodel

1. Bulkproductie, hoogproductieve koe en permanent opstallen (summer feeding).
 - a. Melkproductie per jaar is in 2050 11.000 kg met 3,5% eiwit en 4,4% vet (= 11631 kg FPCM).
 - b. Toename melkproductie tov 2015 van 26,5% is resultaat van:
 - i. Voerefficiëntie (kg melk per kg droge stof): toename van 1,2 naar 1,38 (15,0%).
 - ii. Opnamecapaciteit : toename met 10% tov Koemodel (Zom, 2013)
 - c. Samenstelling rantsoen:
 - i. Vertrekpunt 2400 kg krachtvoer (standaard brok) per jaar in 2050 = 2182 kg in 2015 (= 1998 kg ds krachtvoer).
 - ii. Weidegang: 0 dagen per jaar.
 - iii. Ruwvoer bestaat uit snijmaissilage plus grassilage (maximaal 80% van de ds uit snijmaissilage).
 - iv. Gebruik van (natte) bijproducten wordt veréenvoudigd door het niet apart door te rekenen, maar te beschouwen als snijmaissilage.
 - d. Opmerking rantsoen: Hoeveelheid krachtvoer en de verhouding grassilage/snijmaissilage aanpassen aan de realiseerbare melkproductie.
 - e. Veronderstelde N en P gehalte totale rantsoen in 2050: 25 g N/kg ds en 3,4 g P/kg ds.
 - f. Veronderstelde N en P efficiëntie in 2050 (inclusief voerverliezen): Voor N 32% en voor P 36%.
2. Bulkproductie, gemiddeld productieve koe en beperkt weidegang.
 - a. Melkproductie per jaar is in 2050 10.000 kg met 3,5% eiwit en 4,4% vet (= 10574 kg FPCM).
 - b. Toename melkproductie tov 2015 van 19,2% is resultaat van:
 - i. Voerefficiëntie (kg melk per kg droge stof): toename van 1,2 naar 1,30 (8,3%).
 - ii. Opnamecapaciteit : toename met 10% tov Koemodel (Zom, 2013).
 - c. Samenstelling rantsoen:
 - i. Vertrekpunt 2100 kg krachtvoer (standaard brok) per jaar in 2050 = 1909 kg in 2015 (=1661 kg ds krachtvoer).
 - ii. Weidegang: 165 dagen per jaar 8 uur per dag (1320 uur per jaar), de droge stof opname van weidegras is in 2015 (bij de veronderstelde melkproductie van 2050) 6,8 kg ds per koe per dag dwz simuleren bij 1119 kg ds weidegras per koe per jaar in 2015.
 - iii. Ruwvoer bestaat uit snijmaissilage plus grassilage plus weidegras (maximaal 60% van de ds uit snijmaissilage).
 - iv. Gebruik van (natte) bijproducten wordt veréenvoudigd door het niet apart door te rekenen, maar te verrekenen via het aandeel snijmaissilage.
 - d. Opmerking rantsoen: Hoeveelheid krachtvoer en de verhouding grassilage/snijmaissilage aanpassen aan te realiseerbare melkproductie.

- e. Bij beperkte weidegang van 180 dagen en 2-9 uur per dag is ca. 80% van de VEMopname uit gras afkomstig van graskuil (Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee, 2010). Op ds basis bestaat dan 81,6% van de opname uit graskuil. Dit wordt als richtlijn bij de optimalisatie meegenomen (+/- 5% dwz range 77%-87%).
 - f. Veronderstelde N en P gehalte totale rantsoen in 2050: 25 g N/kg ds en 3,5 g P/kg ds.
 - g. Veronderstelde N en P efficiëntie in 2050 (inclusief voerverliezen): Voor N 30% en voor P 35%.
3. Duurzame productie met laagproductieve koe en onbeperkt weidegang
- a. Melkproductie per jaar is in 2050 8.000 kg met 3,5% eiwit en 4,4% vet (= 8459 kg FPCM).
 - b. Toename melkproductie tov 2015 van 4,2% is resultaat van:
 - i. Voerefficiëntie (kg melk per kg droge stof): toename van 1,2 naar 1,25 (4,2%).
 - ii. Opnamecapaciteit : toename met 0% tov Koemodel (Zom, 2013).
 - c. Samenstelling rantsoen:
 - i. Vertrekpunt is maximaal 1200 kg krachtvoer (standaard brok) per jaar in 2050 = 1090 kg in 2015 (= 949 kg ds krachtvoer).
 - ii. Weidegang: 165 dagen per jaar 15 uur per dag (2475 uur per jaar), de droge stof opname van weidegras is in 2015 (bij de veronderstelde melkproductie van 2050) 11,3 kg ds per koe per dag dwz simuleren bij 1858 kg ds weidegras per koe per jaar in 2015.
 - iii. Ruwvoer bestaat uit snijmaissilage en grassilage. Minimaal 20% van de ds in het ruwvoerdeel van het rantsoen komt uit snijmaissilage. Zonder ruwvoeraankoop kan maximaal 30% van de ds in het zelfgeteelde ruwvoer van snijmaissilage komen (op basis van huidige derogatie van 80% gras in het areaal). De simulatie moet uitwijzen of aankoop van snijmaissilage noodzakelijk is.
 - iv. Gebruik van (natte) bijproducten wordt veréénvoudigd door het niet apart door te rekenen, maar te verrekenen via het aandeel snijmaissilage.
 - d. Opmerking rantsoen: Hoeveelheid krachtvoer en de verhouding grassilage/snijmaissilage aanpassen aan te realiseerbare melkproductie.
 - h. Bij onbeperkte weidegang van 180 dagen en 10-20 uur per dag is 40-60% van de ds-opname uit gras afkomstig van graskuil. Dit wordt als richtlijn bij de optimalisatie meegenomen.
 - e. Veronderstelde N en P gehalte totale rantsoen in 2050: 25 g N/kg ds en 3,7 g P/kg ds.
 - f. Veronderstelde N en P efficiëntie in 2050 (inclusief voerverliezen): Voor N 27% en voor P 32%.

Aanpak

1. Het effect van een toegenomen voerefficiëntie kan direct worden verrekend in een toename van melkproductie (1% toename voerefficiëntie = 1% toename melkproductie). Het effect van een toename in opnamecapaciteit kan niet direct in melk worden omgerekend omdat per kg voeropname de melkproductie met een factor tussen 1,2 en 1,4 toeneemt.
2. De in de scenario's veronderstelde melkproducties in 2050 worden teruggerekend naar melkproducties in 2015 door te corrigeren voor de veronderstelde toename in voerefficiëntie en voeropnamecapaciteit (respectievelijk 26,5%, 19,2% en 4,2% voor scenario 1, 2 en 3).
 - a. Scenario 1 **van** 11631 kg FPCM per jaar in 2050 **naar** 9133 kg FPCM per jaar in 2015.
 - b. Scenario 2 **van** 10574 kg FPCM per jaar in 2050 **naar** 8840 kg FPCM per jaar in 2015.
 - c. Scenario 3 **van** 8459 kg FPCM per jaar in 2050 **naar** 8121 kg FPCM per jaar in 2015.

3. De gecorrigeerde melkproductie uit punt 1 worden als optimalisatiedoel voor het Koemodel gebruikt dwz de simulaties met het Koemodel (Zom, 2013) nemen voor ieder scenario de gedefinieerde rantsoenen als basis om de gecorrigeerde melkproductie te realiseren. De simulaties geven daarbij de jaarlijkse voeropname per voedermiddel (in kg droge stof per jaar en in kVEM).
4. Vervolgens wordt per scenario met de kg droge stof opname uit punt 2 de N en P excretie (kg per jaar) per melkkoe berekend op basis van de in de scenario's veronderstelde N en P gehalten en de bijbehorende N en P efficiëntie voor vastlegging in dierlijk product.

9.4 Veehouderijsysteemverschillen

Resultaten melkveescenario's 2050

Bron: Léon Šebek, WUR Livestock Research

1. Output Koemodel Scenario 1: Bij een krachtvoergift van 2182 kg per dier per jaar wordt de gewenste melkproductie van 9133 kg FPCM/koe/jaar gehaald bij 70% snijmaissilage in het ruwvoerdeel van het rantsoen.

	per jaar	per lactatie				per jaar	per lactatie	
kg melk (FPCM)	9135	10511	1,403713			kg melk (FPCM)	9135	10511
kg DS opname	6507	7488				kVEM opname	6563	7552
kg DS uit krachtvoer	1939	2231				kVEM uit krachtvoer	1947	2241
kg DS uit grassilage	1171	1348				kVEM uit grassilage	1008	1159
kg DS uit weidegras	0	0				kVEM uit weidegras	0	0
kg DS uit snijmaissilage	3397	3909				kVEM uit snijmaissilage	3390	3901
	per jaar	per lactatie				per jaar	per lactatie	
kg melk (FPCM)	9135	10511				kg melk (FPCM)	9135	10511
DS opname	6507	7488				kVEM opname	6563	7552
% DS uit krachtvoer	29,8%	29,8%				% VEM uit krachtvoer	29,7%	29,7%
% DS uit grassilage	18,0%	18,0%				% VEM uit grassilage	15,4%	15,4%
% DS uit weidegras	0,0%	0,0%				% VEM uit weidegras	0,0%	0,0%
% DS uit snijmaissilage	52,2%	52,2%				% VEM uit snijmaissilage	51,7%	51,7%

2. Output Koemodel Scenario 2: Bij een krachtvoergift van 1909 kg per dier per jaar en 1188 kg ds/koe/jaar uit weidegras wordt de gewenste melkproductie van 8840 kg FPCM/koe/jaar gehaald bij 45% snijmaissilage in het ruwvoerdeel van het rantsoen. Bij dit rantsoen komt 56% van de ds uit gras van kuilgras.

	per jaar	per lactatie				per jaar	per lactatie	
kg melk (FPCM)	8839	10171				kg melk (FPCM)	8839	10171
kg DS opname	6235	7175				kVEM opname	6196	7130
kg DS uit krachtvoer	1691	1946				kVEM uit krachtvoer	1699	1955
kg DS uit grassilage	1396	1606				kVEM uit grassilage	1200	1381
kg DS uit weidegras	1118	1286				kVEM uit weidegras	1080	1243
kg DS uit snijmaissilage	2031	2337				kVEM uit snijmaissilage	2027	2332
	per jaar	per lactatie				per jaar	per lactatie	
kg melk (FPCM)	8839	10171				kg melk (FPCM)	8839	10171
DS opname	6235	7175				kVEM opname	6196	7130
% DS uit krachtvoer	27,1%	27,1%				% VEM uit krachtvoer	27,4%	27,4%
% DS uit grassilage	22,4%	22,4%				% VEM uit grassilage	19,4%	19,4%
% DS uit weidegras	17,9%	17,9%				% VEM uit weidegras	17,4%	17,4%
% DS uit snijmaissilage	32,6%	32,6%				% VEM uit snijmaissilage	32,7%	32,7%

3. Output Koemodel Scenario 3: De te simuleren melkproductie van 8121 kg FPCM/koe/jaar wordt bereikt met iets meer dan het minimale aandeel snijmaissilage (22% van de ds in het ruwvoerdeel van het rantsoen) en bij 51% van de ds uit gras van kuilgras. Uit de simulaties bleek dat de gedefinieerde maximale krachtvoergift van 1090 kg krachtvoer/koe/dag niet nodig is. Er kon worden volstaan met 934 kg krachtvoer/koe/jaar.

	per jaar	per lactatie				per jaar	per lactatie
kg melk (FPCM)	8126	9350				8126	9350
kg DS opname	5605	6450				5366	6174
kg DS uit krachtvoer	830	955				834	959
kg DS uit grassilage	1946	2239				1673	1926
kg DS uit weidegras	1858	2138				1796	2066
kg DS uit snijmaissilage	972	1119				971	1117
	per jaar	per lactatie				per jaar	per lactatie
kg melk (FPCM)	8126	9350				8126	9350
DS opname	5605	6450				5366	6174
% DS uit krachtvoer	14,8%	14,8%				15,5%	15,5%
% DS uit grassilage	34,7%	34,7%				31,2%	31,2%
% DS uit weidegras	33,1%	33,1%				33,5%	33,5%
% DS uit snijmaissilage	17,3%	17,3%				18,1%	18,1%

9.5 N en P excretie 2050 voor de 3 scenario's

Resultaten melkveescenario's 2050

Bron: Léon Šebek, WUR Livestock Research

Scenario 1 (links) : Bulkproductie, geen weidegang, 11631 kg FPCM/jaar.

Scenario 2 (rechts): Bulkproductie, 165 dagen weidegang met 8 uur per dag, 10574kg FPCM/jr

	<i>per jaar</i>	per jaar	
	2015	2050	
kg melk (FPCM)	9135	11631	
kg DS opname	6507	7158	

	per koe per jaar 2050		
	N	P	
kg opname	179,0	24,3	
Efficiëntie van benutting	0,32	0,36	
kg vastlegging (melk+vlees)	57,3	8,8	P205
kg excretie (onder de staart)	121,7	15,6	35,7

- a. Veronderstelde N en P gehalte totale rantsoen in 2050: 25 g N/kg ds en 3,4 g P/kg ds.
 b. Veronderstelde N en P efficiëntie in 2050 (inclusief voerverliezen): Voor N 32% en voor P 36%.

	per koe per jaar 2050		
per 100 kg FPCM	N	P	
kg opname	1,54	0,21	
Efficiëntie van benutting	0,32	0,36	
kg vastlegging (melk+vlees)	0,49	0,08	P205
kg excretie (onder de staart)	1,05	0,13	0,31

	<i>per jaar</i>	per jaar	
	2015	2050	
kg melk (FPCM)	8839	10574	
kg DS opname	6235	6859	

	per koe per jaar		
	N	P	
kg opname	171,5	23,3	
Efficiëntie van benutting	0,30	0,35	
kg vastlegging (melk+vlees)	51,4	8,2	P205
kg excretie (onder de staart)	120,0	15,2	34,7

- a. Veronderstelde N en P gehalte totale rantsoen in 2050: 25 g N/kg ds en 3,4 g P/kg ds.
 b. Veronderstelde N en P efficiëntie in 2050 (inclusief voerverliezen): Voor N 30% en voor P 35%.

	per koe per jaar 2050		
per 100 kg FPCM	N	P	
kg opname	1,62	0,22	
Efficiëntie van benutting	0,30	0,35	
kg vastlegging (melk+vlees)	0,49	0,08	P205
kg excretie (onder de staart)	1,14	0,14	0,33

Scenario 3: Duurzame productie, 165 dagen weidegang met 15 uur per dag, 8459 kg FPCM/jaar.

	<i>per jaar</i>	per jaar		
	<i>2015</i>	2050		
kg melk (FPCM)	<i>8126</i>	8459		
kg DS opname	<i>5605</i>	5605		

	per koe per jaar 2050		
	N	P	
kg opname	140,1	19,1	
Efficiëntie van benutting	0,27	0,32	
kg vastlegging (melk+vlees)	37,8	6,1	P205
kg excretie (onder de staart)	102,3	13,0	29,7

- a. Veronderstelde N en P gehalte totale rantsoen in 2050: 25 g N/kg ds en 3,4 g P/kg ds.
 b. Veronderstelde N en P efficiëntie in 2050 (inclusief voerverliezen): Voor N 27% en voor P 32%.

	per koe per jaar 2050		
per 100 kg FPCM	N	P	
kg opname	1,66	0,23	
Efficiëntie van benutting	0,27	0,32	
kg vastlegging (melk+vlees)	0,45	0,07	P205
kg excretie (onder de staart)	1,21	0,15	0,35