
Milieu-emissies uit de landbouw in Regio Foodvalley

Kennisnotitie als onderdeel van de verkenning landbouw in Regio Foodvalley in 2050 ten behoeve van de uitwerking van het Regionaal Perspectief Landelijk Gebied

Edo Gies, Twan Cals, Jan Cees Voogd

Wageningen Environmental Research

2 juni 2025



Disclaimer:

Deze kennisnotitie geeft een eerste weergave van de resultaten van een onderzoek dat Wageningen Environmental Research in opdracht van Regio Foodvalley uitvoert naar de mate waarin met de gewenste doorontwikkeling van de landbouw volgens het Regionaal Perspectief Landelijk Gebied de regionale doelen op het gebied van natuur, klimaat en water kunnen worden bereikt. De definitieve rapportage zal in september 2025 worden opgeleverd.

Aan deze kennisnotitie kunnen geen rechten worden ontleend. Wageningen Environmental Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade die voortvloeit uit het gebruik van deze resultaten.

1. Inleiding

Regio Foodvalley heeft een langjarig perspectief voor het landelijk gebied opgesteld: het Regionaal Perspectief Landelijk Gebied (RPLG). Een perspectief dat gericht is op een vitaal platteland in een leefbare omgeving, met meer nieuw te bouwen woningen in een gezonde en groene leefomgeving, aandacht voor mobiliteit en bereikbaarheid, en rekening houdend met de behoefte aan duurzame voedselproductie en goede natuurbeleving. Het regionaal perspectief schetst de ambities, keuzes en acties die daarvoor nodig zijn. Er worden doelen gesteld op het gebied van water, natuur, klimaat en een gezonde leefomgeving, en er wordt een eerste ruimtelijke uitwerking geschetst van hoe het mogelijke landschap er op basis van historie, fysieke kenmerken, huidig gebruik en toekomstige ontwikkelingen in 2050 uit kan zien.

Wageningen Environmental Research (WENR) werkt momenteel in opdracht van Regio Foodvalley aan een verdere uitwerking van de eerste schetsen van de ruimtelijke uitwerking in het Regionaal Perspectief Landelijk Gebied. Daarbij wordt onderzocht in hoeverre met de gewenste doorontwikkeling van de landbouw de regionale doelen met betrekking tot natuur, klimaat en water bereikt kunnen worden, en hoe de landbouwsector er richting 2030–2050 uit kan zien. Daarvoor is in beeld gebracht wat de primaire landbouw reeds sinds 2018/2019 tot 2023 heeft bereikt in vermindering van landbouwemissies, en wat er naar verwachting op basis van de autonome ontwikkeling in de landbouw en het vigerende beleid in 2030 nog bereikt kan worden. Deze kennisnotitie geeft de resultaten van deze analyse weer.

Aanvullend hierop rekent WENR momenteel enkele generieke en gebiedsspecifieke maatregelen door die aansluiten bij de ruimtelijke strategie van het Regionaal Perspectief Landelijk Gebied. Met behulp van modelberekeningen en gegevens over de landbouw en het agrarisch landgebruik in Regio Foodvalley zijn de emissies uit de landbouw berekend. Het resultaat van de analyse geeft inzicht in het handelingsperspectief en doelbereik voor de landbouw in Regio Foodvalley. Deze inzichten kunnen worden gebruikt in de onderbouwing voor de verdere uitwerking van het Regionaal Perspectief Landelijk Gebied en de daarin te maken beleidskeuzes. Deze resultaten verschijnen, samen met de resultaten uit deze kennisnotitie, in september 2025.

2. Primaire landbouw in Regio Foodvalley

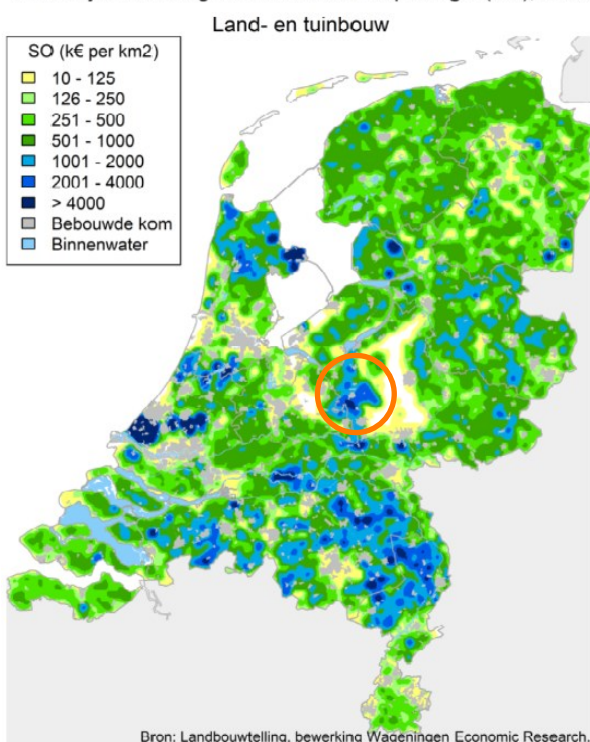
2.1 Huidige situatie

De agrifoodsector is van groot economisch belang voor Regio Foodvalley, waarin acht gemeenten (Barneveld, Ede, Nijkerk, Rhenen, Renswoude, Scherpenzeel, Veenendaal en Wageningen) samenwerken op dit gebied. Op 1 januari 2024 is de gemeente Putten aangesloten bij de programma's Landbouw & Vitaal Platteland en Voeding & Gezondheid van Regio Foodvalley. Deze studie is daarom, voor zover mogelijk, voor negen gemeenten uitgewerkt. Daar waar resultaten voor Regio Foodvalley uit eerdere studies worden gebruikt, is de gemeente Putten niet inbegrepen. Dit wordt dan ook bij deze resultaten vermeld.

In 2020 omvatte het agrocomplex van Regio Foodvalley (exclusief gemeente Putten) een bruto toegevoegde waarde (TGW) van 1,69 miljard euro. Dit is 12,9% van de totale bruto TGW van Regio Foodvalley. Landelijk is dit 7,2%. In Regio Foodvalley is binnen het agrocomplex de toelevering en verwerking de grootste deelsector (40,1%), gevolgd door de groothandel (36,1%). Tussen 2016 en 2020 heeft de bruto TGW van het agrocomplex in Regio Foodvalley zich sterker ontwikkeld dan in Nederland. In deze periode nam de bruto TGW van het agrocomplex in Regio Foodvalley toe met 18%, landelijk met 4%. Dit ligt ook ver boven de groei van de totale economie (4%) in Regio Foodvalley (Agrifoodmonitor Regio Foodvalley 2022).

Ten opzichte van andere agrocomplexen in Regio Rivierenland, Agrifood Capital, Regio Venlo en Flevoland ligt het aandeel van de TGW van het agrofoodcomplex in Regio Foodvalley in mindere mate bij de primaire landbouwsector, en meer bij groothandel, onderzoek en onderwijs (Agricola, 2019). Tegelijkertijd kenmerkt Regio Foodvalley zich wel als een regio met een hoge economische activiteit in de primaire landbouw (zie figuur 2.1). In 2020 maakte de primaire sector voor bijna 15% deel uit van de toegevoegde waarde van het agrocomplex (Agricola, 2019).

Ruimtelijke verdeling van de standaardopbrengst (SO), 2023



Figuur 2.1 De ruimtelijke verdeling van de standaardopbrengsten (SO) in de primaire land- en tuinbouw in 2023. De SO-norm is een gestandaardiseerde opbrengst (in euro) per ha of per dier die met een gewas of diercategorie gemiddeld op jaarbasis wordt behaald. Opbrengsten uit bedrijfstoelagen, subsidies en multifunctionele activiteiten zijn niet in de norm meegenomen (Bron: agrimatie.nl, Wageningen Social en Economic Research).

De primaire landbouwsector is de grootste ruimtegebruiker in de negen gemeenten in Regio Foodvalley en is daarmee gezichtsbepalend in de regio. De veehouderij is de grootste bedrijfstak in Regio Foodvalley. Van de ruim 1.600 agrarische bedrijven die in 2024 volgens de CBS-Landbouwtelling zijn geregistreerd, zijn bijna 1.500 bedrijven veehouderijen (90%). Deze gebruiken 91% van het landbouwareaal en dragen voor 96% bij aan de standaardverdiencapaciteit (toegevoegde waarde) in de primaire agrarische sector in de regio. In vergelijking met de rest van Nederland komen er relatief veel vleeskalver-, pluimvee- en varkensbedrijven voor. De melkveehouderij is ook nadrukkelijk aanwezig in de regio en een deel van de veehouderijbedrijven bestaat uit veeteeltcombinaties. De akkerbouwbedrijven, die nagenoeg de resterende 9% van het landbouwareaal in het gebied gebruiken, produceren met name voedergewassen voor de veehouderij.

Volgens het Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland (peiljaar 2022) is ruim 33.000 ha, oftewel 42% van het totale areaal (ca. 78.000 ha), in gebruik als landbouwgrond. De geregistreerde agrarische bedrijven in Regio Foodvalley hebben in 2024 bijna 26.000 ha landbouwgrond in gebruik. Deze grond ligt grotendeels in de regio, maar kan ook daarbuiten liggen. Evenzo kunnen bedrijven van buiten de regio grond in Regio Foodvalley in gebruik hebben. Dit bij de geregistreerde bedrijven behorende landbouwareaal is beduidend kleiner dan de ruim 33.000 ha landbouwgrond volgens het Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland. Gies et al. (2020) beschrijven dat dit verschil wordt verklaard doordat een deel van deze landbouwgrond bestaat uit bebouwing, erven, tuinen e.d. in agrarisch gebied, en uit landbouwgrond die in particulier of hobbymatig gebruik is.

Venema et al. (2022) hebben een analyse uitgevoerd naar de landbouwstructuur in Regio Foodvalley (incl. de gemeenten Bunschoten, Leusden, Putten en Woudenberg). Zij concludeerden op basis van statistieken uit 2020 het volgende:

- Er komen relatief veel kleine bedrijven voor: ruim 60% van de bedrijven valt qua standaardverdiencapaciteit (SVC) in de categorie 'zeer klein' of 'klein' (landelijk ruim 50%), en 16% van de bedrijven in de categorie 'groot' of 'zeer groot'; landelijk is dit ruim een kwart.
- Het aantal dieren per bedrijf is in de meeste sectoren lager dan het landelijke gemiddelde. Een uitzondering is de vleeskalverhouderij.
- 80% van de arbeidskrachten betreft gezinsarbeid.
- 10% van de bedrijven is biologisch, wat veel hoger is dan het landelijke gemiddelde. 7% van de totale cultuurgrond is biologisch (landelijk 4%). De pluimveehouderij kent het grootste aantal biologische bedrijven. Ook in de varkenshouderij en melkveehouderij zijn er relatief veel bedrijven met een biologisch keurmerk.
- Verbredingsactiviteiten nemen toe en betreffen nu vooral natuurbeheer, huisverkoop, stalling en loonwerk.
- Er komen relatief meer jonge ondernemers voor dan landelijk, maar de opvolging blijft nu achter. Op de melkvee- en pluimveebedrijven ligt het opvolgingspercentage het hoogst. De bedrijfstypen overige graasdieren-, varkens- en akkerbouw kennen een relatief grote groep bedrijven waarvan de ondernemer ouder is dan 51 jaar en waar geen potentiële opvolger is.
- Er zijn daarnaast ook veel potentiële stoppers boven de 55 jaar, die een achtste deel van de cultuurgrond in de regio beheren.

De cijfers voor het aantal bedrijven, het landbouwareaal en het aantal dieren zijn geactualiseerd en staan tot peiljaar 2024 weergegeven in tabel 2.1. In de afgelopen decennia heeft een behoorlijke verandering plaatsgevonden in het aantal bedrijven, het areaal en de dieraantallen in Regio Foodvalley, en deze wijkt vaak af van het landelijk gemiddelde. Sinds 2000:

- Is het aantal bedrijven bijna gehalveerd: dit volgt de landelijke trend.
- Bedraagt de afname van het landbouwareaal 16%, en dit is daarmee het dubbele van de landelijke afname. Verhoudingsgewijs is het areaal voor veevoer (grasland en groenvoedergewassen) in 2024 2 procentpunt lager (90% van het landbouwareaal) dan in 2000 (92%).
- Is de melkveestapel met ruim 30% gekrompen, terwijl er landelijk een lichte groei heeft plaatsgevonden. Het bijbehorende jongvee is in die periode gehalveerd.
- Is het aantal vleeskalveren met ruim 40% gestegen in de regio. Deze toename is relatief groter dan de gemiddelde toename op landelijk niveau. Sinds 2020 is er wel sprake van een lichte afname.

- Is het aantal melkgeiten, een kleine diercategorie in 2000, enorm gestegen. De groei in de regio is relatief groter dan het landelijk gemiddelde.
- Is het aantal varkens gehalveerd in de regio. De daling is relatief groter dan het landelijk gemiddelde.
- Is het aantal leghennen redelijk gelijk gebleven, terwijl het landelijk gemiddelde een afname laat zien. Het aantal vleeskuikens schommelt sterk door de jaren heen, maar is sinds 2000 wel substantieel gestegen, alhoewel sinds 2018 geen grote veranderingen meer plaatsvinden.

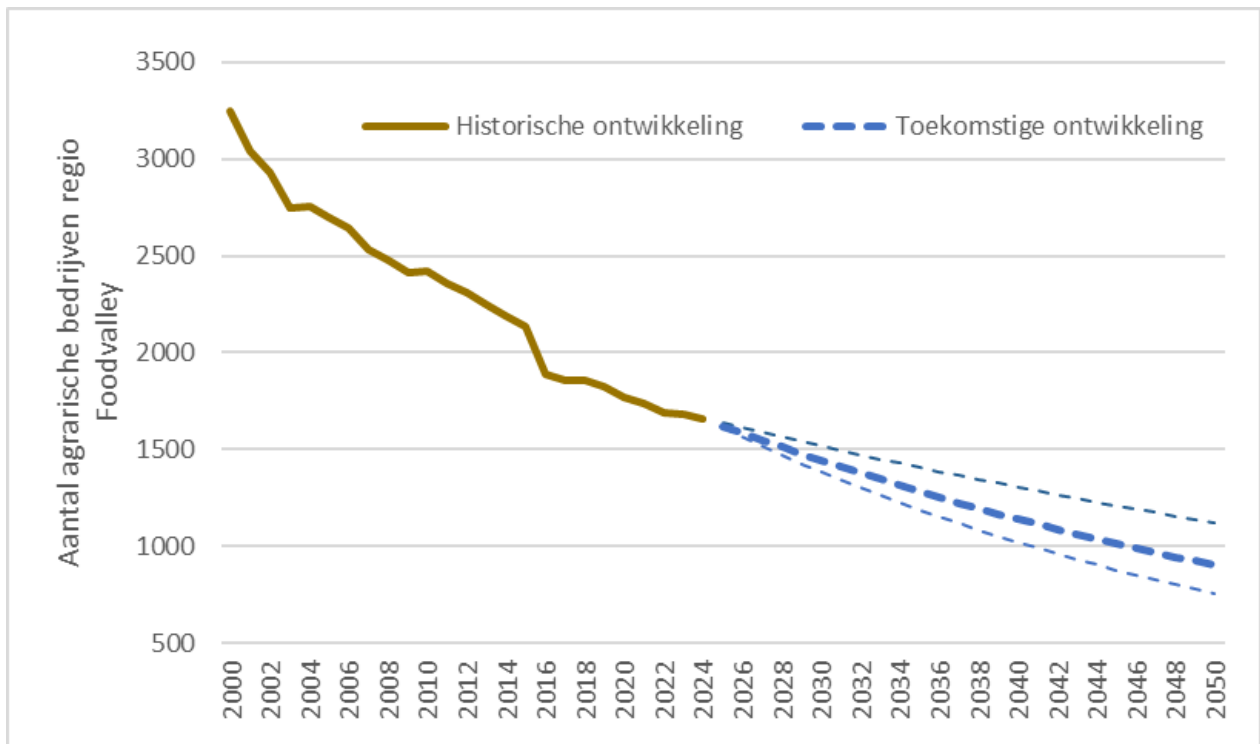
Tabel 2.1 Overzicht kengetallen primaire agrarische sector in Regio Foodvalley (incl. gemeente Putten) voor peiljaar 2000, 2010, 2018, 2020, 2022 en 2024) en ontwikkeling tussen peiljaar 2000 en 2024 voor zowel Regio Foodvalley als Nederland (Bron: CBS Landbouwtelling, bewerkt door WENR).

	Regio Foodvalley						Trend 2000-2024	
	2000	2010	2018	2020	2022	2024	Regio FV	Nederland
Aantal bedrijven	3.245	2.423	1.857	1.765	1.692	1.660	-49%	-48%
Agrarisch grondgebruik (ha)	30.697	30.497	26.712	26.178	25.901	25.738	-16%	-8%
• Grasland	21.923	21.641	19.477	18.963	18.634	18.640	-15%	
• Groenvoedergewassen	6.217	7.114	5.248	4.879	4.686	4.617	-26%	
• Akkerbouw	2.287	1.478	1.740	2.042	2.287	2.177	-5%	
Vleeskalveren (* 1000 dieren)	217	258	309	325	313	308	42%	29%
Melk- en kalfkoeien (* 1000 dieren)	34	29	28	25	24	23	-31%	3%
Jongvee melkveehouderij (*1000 dieren)	32	25	19	16	16	16	-52%	-27%
Melkgeiten (*1000 dieren)	4	16	35	41	38	37	+790%	384%
Fokvarkens (*1000 dieren)	62	47	40	37	32	30	-52%	-38%
Vleesvarkens (*1000 dieren)	440	373	297	252	241	209	-52%	-26%
Leghennen (*1000 dieren)	7.510	7.934	8.796	7.324	7.693	7.224	+3%	-8%
Vleeskuikens (*1000 dieren)	825	619	1.246	1.430	1.586	1.298	+57%	-21%

2.2 Ontwikkeling bedrijven en landbouwareaal

Trendmatige afname aantal bedrijven

Wanneer je naar de ontwikkeling in het verleden kijkt, lijkt schaalvergroting een welhaast 'ijzeren constante' in de landbouwgeschiedenis (Jongeneel, 2022). Er is een redelijk stabiele afname van het aantal agrarische bedrijven in Nederland en ook in Regio Foodvalley. Figuur 2.2 laat de afname van bedrijven zien in de periode 2000–2021. Deze trend verloopt redelijk gelijkmatig. De grootste afwijking vindt plaats in 2015–2016 als gevolg van een administratieve herdefiniëring van agrarische bedrijven (bedrijven moesten zich toen verplicht inschrijven bij de Kamer van Koophandel). Trendmatig is het aantal bedrijven over deze twee decennia met 2,3% per jaar gedaald in Regio Foodvalley. Trekken we deze 'ijzeren constante' door, dan komen we in 2035 en 2050 uit op respectievelijk 1.300 en 900 agrarische bedrijven.



Figuur 2.2 Historische en toekomstige ontwikkeling (op basis van de historische trendmatige afname) van het aantal agrarische bedrijven in Regio Foodvalley, inclusief Putten (Bron: CBS StatLine en eigen bewerking WENR).

Prognose aantal stoppers

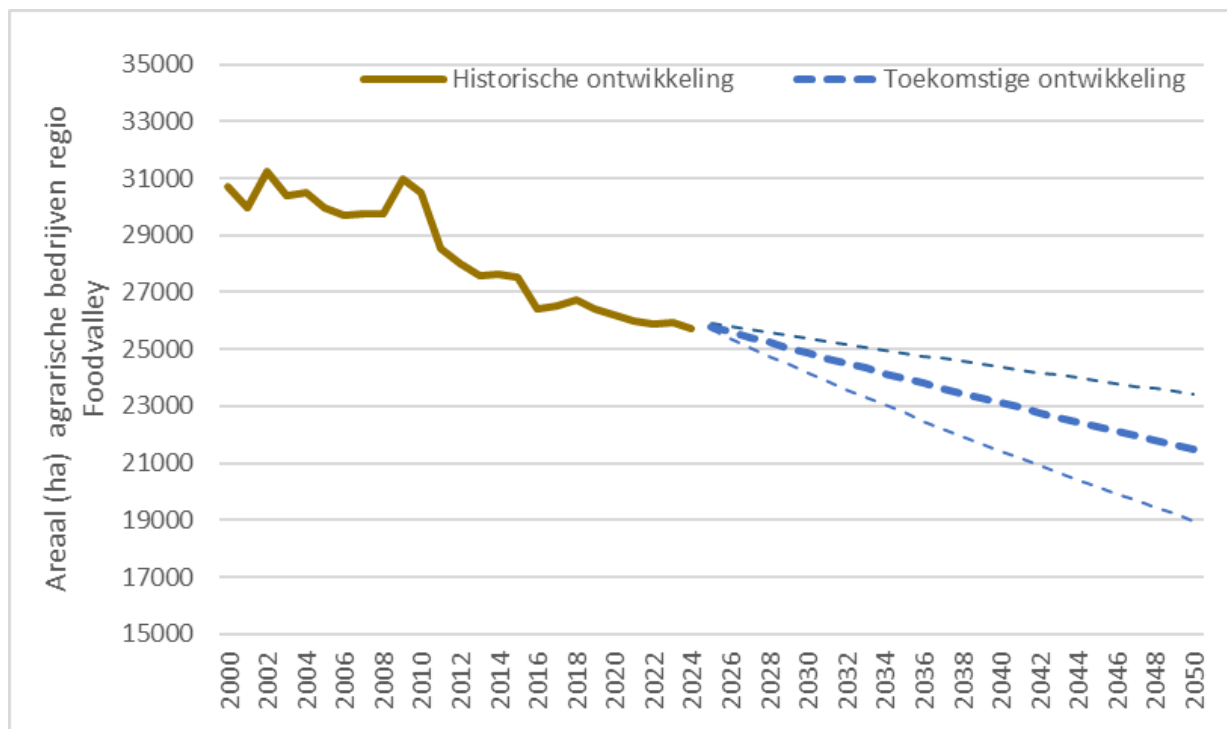
In 2020¹ zijn er in de CBS-Landbouwtelling vragen gesteld over de opvolgingssituatie op de agrarische bedrijven. De leeftijd van een bedrijfshoofd, in combinatie met het wel of niet aanwezig zijn van een opvolger, wordt vaak gehanteerd als een indicator voor het aantal agrarische bedrijven dat op den duur stopt. In Regio Foodvalley waren er van de ruim 1.750 bedrijven in 2020 circa 900 bedrijven (ruim 50%) met een bedrijfshoofd ouder dan 55 jaar. Van deze 900 bedrijven hebben 540 tot 610 bedrijven geen opvolger. Dus ruim eenderde van het huidige aantal bedrijven heeft een bedrijfshoofd ouder dan 55 jaar én geen opvolger. Absoluut gezien zijn het met name melkvee-, vleeskalver-, overige rundvee-, varkens- en akkerbouwbedrijven die de meeste potentiële stoppers kennen.

De verwachting is dat deze bedrijven de komende 10 tot 15 jaar zullen stoppen. Als dit daadwerkelijk gebeurt, zijn er in 2035 nog circa 1.150 bedrijven, en valt het aantal bedrijven iets lager uit dan de prognose in figuur 2. Daar komt nog bij dat grote ingrepen, zoals de opkoop van bedrijven door het Rijk om natuur-, water- en klimaatdoelen te halen, de afname van bedrijven naar verwachting nog verder zullen vergroten.

Trendmatige afname landbouwareaal

Figuur 2.3 laat de ontwikkeling zien van het areaal landbouwgrond in Regio Foodvalley. Het gaat hier om grond die in gebruik is bij agrarische bedrijven die gevestigd zijn in de regio. De grond zelf kan buiten de regio liggen. Andersom geldt ook: er zijn bedrijven van buiten Regio Foodvalley die grond in de regio gebruiken.

¹ In de CBS-Landbouwtelling 2024 zijn deze vragen ook gesteld, maar deze data is momenteel nog niet beschikbaar.



Figuur 2.3 Historische en toekomstige ontwikkeling (op basis van de historische trendmatige afname) van het areaal dat gebruikt wordt door agrarische bedrijven in Regio Foodvalley, inclusief Putten (Bron: CBS StatLine en eigen bewerking WENR).

De afname van landbouwgrond toont eveneens een regelmatige daling (met uitzondering van de jaren 2009 en 2010). Het gaat om een daling van circa 0,73% van het areaal per jaar. Gies et al. (2020) constateerden dat deze afname in landbouwareaal veel sterker is dan het landelijke gemiddelde (0,4% per jaar). Als we ook deze trends doortrekken, dan zal tot 2035 circa 850 tot 3.000 hectare uit landbouwproductie worden genomen, en tot 2050 circa 2.300 tot 6.750 hectare.

2.3 Ontwikkeling landbouwemissies

2.3.1 Referentie jaren, huidige situatie en raming 2030

In deze studie wordt gebruikgemaakt van een aantal referentie jaren (2018 en 2019), de huidige situatie (2022 en 2023) en een raming van de emissies voor 2030, gebaseerd op autonome ontwikkeling en vigerend beleid. Het Rijk hanteerde tot voor kort 2018 als referentiejaar voor de reductieopgave van de stikstofemissies. In het Regionaal Perspectief Landelijk Gebied heeft Regio Foodvalley dit referentiejaar overgenomen. In het recent gepresenteerde startpakket 'Nederland van het slot'² hanteert het kabinet nu peiljaar 2019 als referentiejaar. Voor de reductie van broeikasgasemissies geldt eveneens het peiljaar 2019 als referentiejaar. NB: om te voorkomen dat door veranderingen in referentie jaren en reductieopgaven de doelstelling steeds verandert, is het een optie om de doelen uit te drukken in een emissieplafond, restemissie of normconcentratie voor het betreffende doeljaar.

De milieu-emissies in de basisjaren 2018, 2019, 2022 en 2023 zijn gebaseerd op de feitelijke situatie in de betreffende jaren, gebruikmakend van de landelijke methodiek van INITIATOR en NEMA (zie bijlage 1 voor een uitgebreidere beschrijving). De emissies voor deze jaren geven de feitelijke situatie weer, zoals deze ook in de landelijke emissieregistraties is opgenomen.

De milieu-emissies in 2030 zijn gebaseerd op ramingen conform de methodiek in de Klimaat- en Energieverkenning (KEV), waarin het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) jaarlijks een raming van de emissies van broeikasgassen en luchtverontreinigende stoffen rapporteert. In dat kader worden de

² <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2025/04/25/kamerbrief-startpakket-nederland-van-het-slot>

emissies voor de landbouwsector geraamd voor 2025–2035, met een doorkijk naar 2040 (voor KEV 2024, zie Cals et al., 2024).

Uitgangspunten ramingen 2030 (zie Cals et al., 2024)

De ramingen in de Klimaat- en Energieverkenning gaan uit van de meest waarschijnlijke ontwikkelingen van de landbouw in combinatie met de effecten van vastgesteld en voorgenomen beleid. Onder autonome ontwikkeling valt bijvoorbeeld de stijgende trend in melkproductie per koe en daarmee ook de forfaitaire fosfaatexcretie per koe, de trendmatige daling van het landbouwareaal, vernieuwing van stalsystemen, toename van opbrengsten per ha snijmais en toename van methaanemissie per koe en afname van het eiwitgehalte in het rantsoen. Onder vastgesteld beleid vallen onder andere de landelijke beëindigingsregelingen (o.a. LBV/LBV-plus) en de nieuwe derogatiebeschikking (afbouw en vervallen van derogatie).

Op basis van de uitgangspunten in KEV 2024 neemt landelijk de rundveestapel flink af tussen 2022 en 2030: melkvee met 17% en vleeskalveren met 16%. Deze geraamde afname heeft te maken met de opkoopregelingen, afoming van fosfaatrechten bij verhandeling, toename van melkproductie per koe en extra krimp (ca. 11%) als gevolg van het vervallen van derogatie. De varkensstapel en pluimveestapel nemen eveneens fors af, respectievelijk met 21% en 12-17%, als gevolg van de opkoopregelingen en afoming van varkens- en pluimveerechten bij verhandeling. Voor de overige diersoorten wordt het dierenaantal gelijk gehouden.

Het landbouwareaal neemt landelijk met 3% af tussen 2022 en 2030 en het wordt verwacht dat als gevolg van het afschaffen van de derogatie 5-10% van het grasland wordt omgezet naar bouwland. De bemesting van het landbouwareaal met dierlijke mest neemt af als gevolg van de maximale stikstoftoediening van dierlijke mest (170 kg N/ha) en de bemestingsvrije randen (5, 3 of 1 meter) op percelen langs waterlopen. Het gebruik van stikstofkunstmest neemt met 6% toe, omdat de totale stikstofgebruiksruimte wordt opgevuld (minder dierlijke mest, meer kunstmest), ondanks de 20% korting op de totale stikstofgebruiksruimte in de nutriëntenverontreinigde gebieden (NV) en grondwaterbeschermingsgebieden.

Tot slot wordt aangenomen dat er meer emissiearme stallen komen die voldoen aan de eisen uit het Besluit Activiteiten Leefomgeving (Bal; voorheen Besluit emissiearme huisvestingsystemen landbouwhuisdieren, Beh) en dat deze stallen in 2030 een betere werking hebben in de praktijk dan nu het geval is. Voor melkvee is aangenomen dat in 2030 30% van de stallen emissiearm is en dat stallen die tot 2025 zijn gebouwd een kwart van de beoogde effectiviteit halen, en de daarna te bouwen stallen de helft van de beoogde effectiviteit halen *NB: in de emissieberekening voor de huidige situatie wordt eveneens verondersteld dat de beoogde effectiviteit helemaal niet gehaald wordt in emissiearme melkveestallen.* Voor vleeskalveren wordt verondersteld dat 18% van de dieren in een stalsysteem met luchtwasser staat, 8% in een emissiearm stalsysteem en de overige 74% in een traditionele stal. Ook voor varkens en pluimvee wordt verondersteld dat het aandeel emissiearme stallen stijgt als gevolg van Bal en de stringentere eisen in Noord-Brabant en Limburg. Voor varkens is de verwachting dat in 2030 alle dieren in emissiearme stalsystemen staan; bij pluimvee gaan de meeste dieren ook naar emissiearme systemen (met name drogen van mest en frequent verwijderen van deze mest). Een klein deel van deze dieren op kleine bedrijven die niet onder de Bal vallen, verblijft in 2030 nog in een traditionele stal.

De resultaten van de KEV 2024 worden op nationale schaal berekend, rekening houdend met de geschetste uitgangspunten in het tekstkader. De gemiddelde cijfers worden vervolgens ruimtelijk verdeeld volgens de ruimtelijke verdeling zoals die op basis van de statistieken van de huidige situatie is opgesteld. Dat betekent dat effecten van maatregelen dus landelijk worden verdeeld en niet specifiek worden toegekend aan de locaties waar deze gaan plaatsvinden, die zijn immers nog niet bekend. Een uitzondering hierop zijn de effecten van de beëindigingsregelingen. Voor de LBV en LBV-plus is wel locatie-specifiek gerekend op basis van een lijst met aanmelders van 1 mei 2024 (de LBV-plus stond open tot 20 december 2024). Op basis van de uitgangspunten zijn er inschattingen gemaakt (zie PBL en TNO, 2024). Voor Regio Foodvalley hebben we deze inschatting vergeleken met de gegevens die we vanuit de gemeenten Regio Foodvalley hebben ontvangen.

In tabel 2.2 staat dit uitgedrukt in termen van te verwachten opkoop van bedrijven en te verwachten krimp van de veestapel. Daarin valt op dat in de KEV 2024 is uitgegaan van een grotere groep (alle aanmelders op een moment) dan voor Regio Foodvalley nu is aangenomen op basis van gemeentelijke cijfers, waarin van de groep aanmelders een deel van de bedrijven niet meer doorgaat met de regelingen. Dit resulteert in grotere percentages krimp van de veestapel in KEV 2024. De dekking van de bedrijven is over de diercategorieën over het algemeen vrij goed. Alleen aan de rundveecategorieën A2, A3, A6 en A7 en de geiten/schapen wordt in KEV 2024 geen reductie toegekend, omdat deze niet direct onder de uitkoopregelingen vallen.

Tabel 2.2 Geraamde krimp van veestapel per diercategorie als gevolg van de LBV en LBV-plus volgens de gemeentelijke cijfers uit Regio Foodvalley en volgens de KEV 2024.

Diercategorie	Reductie dieraantallen		Aantal bedrijven LBV/LBV-plus	
	Foodvalley	KEV2024	Foodvalley	KEV2024
Rundvee				
A1 Melkvee	2,8%	5,4%	10	21
A2 Zoogkoeien	1,3%	0,0%	4	0
A3 Vrouwelijk rundvee < 2 jaar	2,6%	0,0%	19	0
A4 Vleeskalveren	13,7%	21,9%	64	109
A6 Vleesstieren en vleesvee 8-24 maand	2,2%	0,0%	7	0
A7 Overig rundvee > 2 jaar	0,2%	0,0%	1	0
Schapen en geiten				
B1 Schapen ouder dan 1 jaar, incl. lam.	1,1%	0,0%	13	0
B2 Opfokschapen van 7-12 maanden	0,4%	0,0%	5	0
B3 Schaaplammers 0-7 maanden	0,9%	0,0%	6	0
C1 Geiten > 1 jaar	0,1%	0,0%	6	0
C2 Opfokgeiten 3-12 maand	0,0%	0,0%	0	0
C3 Geitlammen 0-2 maand	0,1%	0,0%	1	0
Varkens				
D11 Biggen opfok	11,4%	34,9%	8	19
D12 Kraamzeugen	10,6%	28,3%	6	17
D13 Guste- en drachtige zeugen	15,0%	28,7%	8	20
D2 Dekberen	6,6%	42,6%	3	10
D3 Vleesvarkens en opfokvarkens	16,3%	24,1%	32	68
Pluimvee				
E1 Opfok leghennen	16,4%	9,8%	7	6
E2 Leghennen	4,2%	9,1%	20	36
E3 Opfok ouderdieren vleeskuikens	0,0%	0,0%	0	0
E4 Ouderdieren vleeskuikens	2,1%	10,1%	1	6
E5 Vleeskuikens	0,0%	2,0%	0	3
F1 Kalkoenen	0,0%	0,0%	0	0
G1 Eenden	0,0%	0,0%	0	0

2.3.2 Ammoniakemissies in 2018, 2019, 2022, 2023 en raming 2030

Tabel 2.3 geeft de aan landbouw gerelateerde ammoniakemissie weer uit stallen waar dieren staan en waar mest wordt opgeslagen, en bij beweiding en toediening van mest op de gras- en bouwlanden, voor de basisjaren 2018, 2019, 2022 en 2023 en een raming voor 2030 op basis van autonome ontwikkeling en vigerend beleid.

De emissies worden per gemeente en voor Foodvalley totaal weergegeven. De landbouw in gemeente Ede en gemeente Barneveld is samen voor ruim tweederde van de totale ammoniakemissie uit landbouw in Regio Foodvalley verantwoordelijk. De ammoniakemissie laat in Regio Foodvalley een dalende trend zien. In de periode tussen 2019 en 2023 heeft er gemiddeld in de regio een daling van 16% van de ammoniakemissie uit landbouw plaatsgevonden. Ten opzichte van het referentiejaar 2018

is de reductie nog groter. In de gemeente Putten en gemeente Veenendaal waren de reducties iets groter dan het gemiddelde (resp. 27% en 24%). In de gemeente Scherpenzeel was de reductie kleiner dan het gemiddelde (5%). In de raming voor 2030, waarin de effecten van de landelijke opkoopregelingen en de derogatiebeschikking zijn opgenomen, daalt de ammoniakemissie verder. De te verwachten reductie in 2030 ten opzichte van 2019 is dan gemiddeld 39% voor Regio Foodvalley.

Tabel 2.3 De ammoniakemissie uit alle landbouwbronnen per gemeente, in kton NH₃ per jaar, voor 2018, 2019, 2022, 2023 en raming 2030 (op basis van Klimaat- en Energieverkenning 2024), aandeel in Regio Foodvalley in 2023 en het relatieve verschil tussen 2023-2019 en 2030-2019.

Gemeenten	Abs. kton NH ₃ /jaar					Aandeel in Foodvalley (2023)	Ontwikkeling	
	2018	2019	2022	2023	2030		2019-2023	2019-2030
Barneveld	1,66	1,58	1,41	1,31	0,97	32%	-17%	-39%
Ede	1,95	1,83	1,59	1,64	1,16	36%	-10%	-37%
Nijkerk	0,39	0,41	0,33	0,31	0,24	7%	-24%	-41%
Putten	0,65	0,60	0,48	0,44	0,34	11%	-27%	-43%
Scherpenzeel	0,18	0,19	0,17	0,18	0,12	4%	-5%	-37%
Wageningen	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	1%	0%	0%
Renswoude	0,26	0,27	0,23	0,23	0,15	5%	-15%	-44%
Rhenen	0,16	0,14	0,14	0,14	0,10	3%	0%	-29%
Veenendaal	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0%	0%	0%
Foodvalley	5,32	5,08	4,39	4,29	3,11	100%	-16%	-39%

Tabel 2.4 De ammoniakemissie uit landbouw per bron, in kton NH₃ per jaar, voor 2018, 2019, 2022, 2023 en raming 2030 (op basis van Klimaat- en Energieverkenning 2024), aandeel in Regio Foodvalley in 2023 en het relatieve verschil tussen 2023-2019 en 2030-2019.

Landbouwbron	Abs. kton NH ₃ /jaar					Aandeel in Foodvalley (2023)	Ontwikkeling	
	2018	2019	2022	2023	2030		2019-2023	2019-2030
NH₃ stal- en opslagemissie	4,49	4,31	3,69	3,52	2,56	82%	-18%	-40%
NH ₃ stal- en opslagemissie rundvee	1,94	1,82	1,56	1,4	1,2	33%	-23%	-34%
• melkvee incl. jongvee	0,42	0,41	0,36	0,37	0,3	9%	-10%	-27%
• Vleeskalveren	1,41	1,31	1,11	0,93	0,81	22%	-29%	-38%
• overig rundvee	0,11	0,1	0,09	0,09	0,09	2%	-10%	-10%
NH ₃ stal- en opslagemissie varkens	0,76	0,7	0,57	0,49	0,26	11%	-30%	-63%
NH ₃ stal- en opslagemissie pluimvee	1,65	1,64	1,44	1,5	0,98	35%	-9%	-40%
NH ₃ stal- en opslagemissie overige dieren	0,13	0,13	0,12	0,14	0,13	3%	8%	0%
NH₃-veldemissie	0,84	0,76	0,71	0,76	0,55	18%	3%	-26%
NH ₃ -emissie uit toediening dierlijke mest	0,61	0,51	0,49	0,52	0,35	12%	2%	-31%
NH ₃ -emissie uit toediening kunstmest	0,14	0,14	0,14	0,15	0,12	4%	7%	-14%
NH ₃ -emissie uit beweiding	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0%	-33%	-33%
NH ₃ -emissie uit ov. organische producten	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0%	0%	0%
NH ₃ -emissie uit gewasresten	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	1%	0%	0%
NH ₃ -emissie uit gewasafrijping	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0%	0%	0%
Foodvalley	5,32	5,08	4,39	4,29	3,11	100%	-16%	-39%

Tabel 2.4 geeft de aan landbouw gerelateerde ammoniakemissie per bron weer: uit stallen waar dieren staan en waar mest wordt opgeslagen, en bij beweiding en toediening van mest op gras- en bouwlanden, voor de basisjaren 2018, 2019, 2022 en 2023 en een raming voor 2030 op basis van autonome ontwikkeling en vigerend beleid.

In Regio Foodvalley bestaat in 2023 de totale ammoniakemissie uit landbouw van 4,29 kton NH₃ voor 82% uit stal- en opslagemissie en voor 18% uit beweidings- en toedieningsemissies. Daarmee wijkt de verdeling over de emissiebronnen sterk af van het landelijk gemiddelde, waar de verdeling 55% respectievelijk 45% is. De grootste bijdrage is afkomstig van stallen met pluimvee (35%) en vleeskalveren (22%). De toediening van dierlijke mest, voornamelijk runder- en varkensmest, draagt voor 12% bij aan de totale ammoniakemissie in Regio Foodvalley. De overige bronnen die zorgen voor veldemissies, zoals toediening van kunstmest, beweiding en gewasresten, zijn samen verantwoordelijk voor 5% van de ammoniakemissies in Regio Foodvalley.

Tussen 2019 en 2023 neemt de ammoniakemissie af van 5,08 kton NH₃ tot 4,29 kton NH₃ (16% daling). Relatief en absoluut gezien vindt de grootste daling plaats in de stal- en opslagemissies.

Op basis van de ramingen voor 2030 zal de stal- en opslagemissie ten opzichte van 2018 met 39% dalen, voornamelijk als gevolg van emissiearme stallen en een kleinere veestapel (40% reductie). De veldemissie zal met 26% dalen, vooral door de derogatiebeschikking en minder landbouwareaal.

2.3.3 Methaan- en lachgasemissies in 2018, 2019, 2022, 2023 en raming 2030

Tabel 2.5 geeft de aan landbouw gerelateerde methaan- en lachgasemissies uit stallen waar dieren staan en waar mest wordt opgeslagen, en bij beweiding en toediening van mest op gras- en bouwlanden weer voor de basisjaren 2018 en 2022, en een raming voor 2030 op basis van autonome ontwikkeling en vigerend beleid. De emissies zijn uitgedrukt in CO₂-equivalenten, zodat de emissies van methaan en lachgas kunnen worden opgeteld. *NB: de cijfers voor 2019 en 2023 volgen in de definitieve rapportage (najaar 2025).*

Net als bij de ammoniakemissie in Regio Foodvalley zijn de bedrijven in de gemeente Barneveld en gemeente Ede verantwoordelijk voor het grootste gedeelte van de emissies (samen 68% van de totale methaan- en lachgasemissie in Regio Foodvalley). In 2022 is er sprake van een lichte daling van gemiddeld 6% ten opzichte van 2018. De raming voor 2030 verwacht een grotere reductie: 26% ten opzichte van 2018. Dit effect wordt vooral veroorzaakt door de verminderde methaanemissie door minder melkvee en vleeskalveren, en daarmee minder pensfermentatie en minder mest in stal en mestopslag. Methaanemissie als gevolg van pensfermentatie is overigens 58% van de totale methaan- en lachgasemissie uit de landbouw (zie tabel 2.6).

Tabel 2.5 De methaan- en lachgasemissie uit landbouwbronnen per gemeente, in kton CO₂-equivalenten per jaar, voor 2018, 2022 en raming 2030, aandeel in Regio Foodvalley in 2022 en het relatieve verschil tussen 2022-2018 en 2030-2018 (de cijfers voor 2019 en 2023 volgen in de definitieve rapportage 2025).

Gemeenten	Abs. kton CO ₂ -eq/jaar					Aandeel in Foodvalley (2022)	Ontwikkeling	
	2018	2019	2022	2023	2030		2018-2022	2018-2030
Barneveld	170		163		126	31%	-4%	-26%
Ede	208		195		159	37%	-6%	-24%
Nijkerk	47		41		31	7%	-13%	-33%
Putten	63		60		47	11%	-5%	-25%
Scherpenzeel	11		10		8	2%	-10%	-25%
Wageningen	6		6		5	1%	-9%	-23%
Renswoude	32		30		23	6%	-8%	-28%
Rhenen	23		21		16	4%	-6%	-28%
Veenendaal	2		2		1	0%	-24%	-35%
Foodvalley	562		528		418	100%	-6%	-26%

Tabel 2.6 De methaan- en lachgasemissie uit landbouw per bron, in kton CO₂-equivalenten per jaar, voor 2018, 2022 en raming 2030, aandeel in Regio Foodvalley in 2022 en het relatieve verschil tussen 2022-2018 en 2030-2018 (de cijfers voor 2019 en 2023 volgen in de definitieve rapportage 2025).

Landbouwbron	Abs. kton CO ₂ -eq/jaar					Aandeel in Foodvalley (2023)	Ontwikkeling	
	2018	2019	2022	2023	2030		2018-2022	2018-2030
Methaanemissie	471		448		354	85%	-5%	-25%
Methaanemissie pensfermentatie	306		309		248	58%	+1%	-19%
Methaanemissie mestopslag	165		139		106	26%	-16%	-36%
Lachgasemissie	92		80		63	15%	-12%	-31%
N ₂ O-stalemissie	19		17		14	3%	-12%	-27%
N ₂ O-veldemissie	72		63		49	12%	-13%	-32%
Broeikasgasemissie totaal	563		528		418	100%	-6%	-26%

2.3.4 Uit- en afspoeling nutriënten naar oppervlaktewater

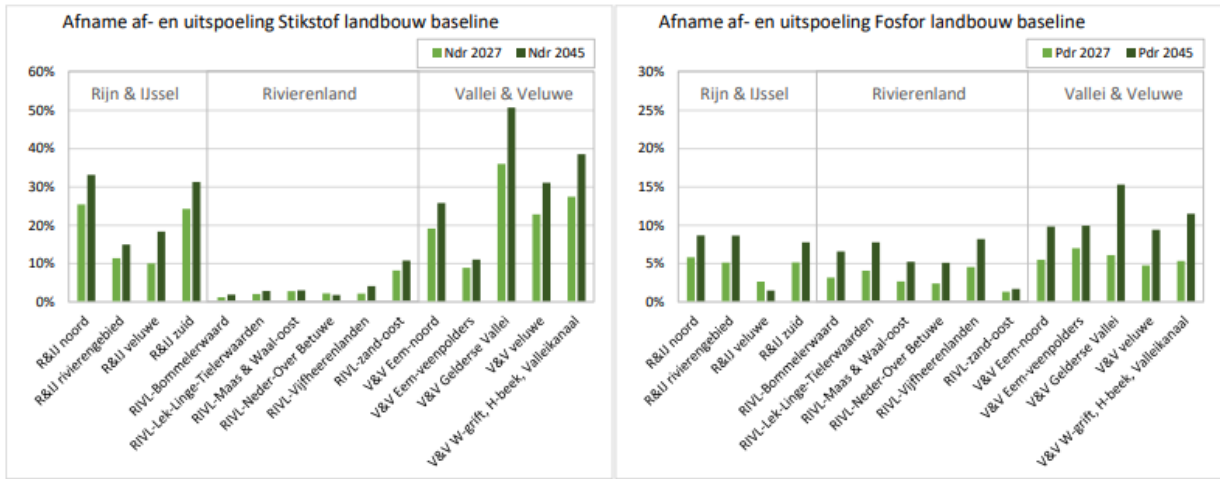
In deze studie zijn geen berekeningen gemaakt voor de uit- en afspoeling van nutriënten naar grond- en oppervlaktewater. Hiervoor is een ander, uitgebreider modelinstrumentarium nodig. Wel zijn er recent studies geweest die een indicatie geven van de huidige situatie en de raming voor 2030.

Schipper et al. (2024) hebben onderzoek gedaan naar het doelbereik van nutriënten van de regionale wateren in de stroomgebieden van onder andere het waterschap Vallei en Veluwe, gelegen in de provincies Gelderland en Utrecht. Dit is gedaan voor zowel de huidige situatie als voor een baselinescenario waarin maatregelen zijn opgenomen die vergelijkbaar zijn met maatregelen in de derogatiebeschikking. Daarmee is dit baselinescenario goed te vergelijken met de raming voor 2030 volgens KEV 2024. Naast landbouwmaatregelen wordt in deze studie ook de aanpak van andere bronnen meegenomen die moeten bijdragen aan het doelbereik voor de waterkwaliteit.

Op basis van de huidige situatie (zomerhalfjaar gemiddeld over 2014-2017) ligt er in de meeste deelstroomgebieden in Regio Foodvalley nog een opgave voor landbouw. Voor fosfor is de opgave groter dan voor stikstof. Ook voor waterschappen en gemeenten liggen er nog opgaven om nutriëntenbelasting te verminderen vanuit RWZI's, riooloverstorten en regenwaterriolen.

Na het nemen van de maatregelen in het baselinescenario neemt de af- en uitspoeling af (zie figuur 2.4). Voor stikstof neemt deze, afhankelijk van het deelstroomgebied, met 10 tot 50% af (doorgerekend tot 2027 en 2045 in verband met na-ijleffecten). Voor fosfor geldt een afname die varieert van 10 tot 15% ten opzichte van 2018.

Schipper et al. (2024) concluderen dat, in het geval dat de landbouw de derogatiebeschikking goed uitvoert en ook andere sectoren maatregelen nemen, er geen grote restopgave meer is voor stikstof. Voor fosfor blijft er nog wel een restopgave in Regio Foodvalley vanwege nalevering vanuit de bodem met opgehoopt fosfaat.



Figuur 2.4 Afname van de af- en uitspoeling voor de zichtjaren 2027 en 2045 ten opzichte van 2018 voor stikstof (links) en fosfor (rechts), zoals berekend met het baselinescenario landbouw. Het figuur komt uit Schipper et al. (2024). Voor Regio Foodvalley zijn de resultaten van Vallei en Veluwe relevant.

3. Belangrijkste inzichten en discussie

3.1 Belangrijkste inzichten

Huidige landbouw en ontwikkelingen

Regio Foodvalley heeft een sterk ontwikkeld agrocomplex. Volgens de statistieken uit 2020 is 12,9% van de totale bruto toegevoegde waarde van Regio Foodvalley toe te schrijven aan het agrocomplex. Landelijk is dit 7,2%. Hoewel het grootste aandeel van de toegevoegde waarde met name bij groothandel, onderzoek en onderwijs ligt, is in Regio Foodvalley de primaire landbouw ook een belangrijke economische activiteit en bedraagt deze circa 15% van de toegevoegde waarde van het agrocomplex.

De primaire landbouwsector is de grootste ruimtegebruiker in de negen gemeenten van Regio Foodvalley en is daarmee gezichtsbepalend voor de regio. Veehouderij is de grootste bedrijfstak in Regio Foodvalley. Ongeveer 90% van de agrarische bedrijven is een veehouderij. Deze gebruiken 91% van het landbouwareaal en dragen voor 96% bij aan de standaard verdien capaciteit (toegevoegde waarde) in de primaire agrarische sector in de regio. Er komen relatief veel vleeskalver-, pluimvee- en varkensbedrijven voor, en de melkveehouderij (al dan niet in combinatie met varkens- of pluimveehouderij) is ook nadrukkelijk aanwezig in de regio. De akkerbouwbedrijven produceren met name voedergewassen voor de veehouderij.

In de afgelopen decennia heeft een behoorlijke verandering plaatsgevonden in het aantal bedrijven, areaal en dieraantallen in Regio Foodvalley. Het aantal agrarische bedrijven is sinds 2000 gehalveerd en het landbouwareaal is met 16% afgenomen. De melkveestapel is met ruim 30% gekrompen, terwijl er landelijk een lichte groei heeft plaatsgevonden. Het aantal vleeskalveren is daarentegen met ruim 40% gestegen. Het aantal varkens is gehalveerd, terwijl in de pluimveesector het aantal dieren redelijk gelijk is gebleven.

Ontwikkeling landbouwemissies

De landbouwbedrijven in gemeente Ede en gemeente Barneveld zijn samen verantwoordelijk voor ruim tweederde van zowel de ammoniakemissie als de methaan- en lachgasemissies uit landbouw in Regio Foodvalley. In de periode tussen 2019 en 2023 heeft er gemiddeld in Regio Foodvalley een daling van 16% van de ammoniakemissie uit landbouw. Tussen 2018 en 2022 was er sprake van een daling van 6% van de methaan- en lachgasemissies.

De emissieramingen voor 2030, op basis van de autonome ontwikkelingen en het vigerende beleid, laten een verdere emissiedaling zien. De ammoniakemissie zal naar verwachting in 2030 ten opzichte van 2019 gemiddeld 39% lager zijn voor Regio Foodvalley. Voor de methaan- en lachgasemissies is de verwachting dat deze in 2030 26% lager zijn dan in 2018. Dit is het gevolg van met name de inzet op verdere verduurzaming van stallen, de aanhoudende vermindering van de veestapel (als gevolg van opkoopregelingen, afroeping van dierrechten en excretieplafonds) en de lagere bemesting (vervallen derogatie en korting op de stikstofgebruiksruimte).

3.2 Discussie

Onzekerheden en beperkingen in modellen en uitgangspunten

Er zitten beperkingen aan de mate van gedetailleerdheid van de modellen die in deze studie gebruikt zijn, zowel op het gebied van beschikbare en (ruimtelijke) data en de nauwkeurigheid daarvan, als in de gebruikte procesformuleringen en -aannames in de modellen. Er kan sprake zijn van verschillende soorten onzekerheden: in de data en modellen, bij de effectiviteit van (nieuwe) maatregelen, bij de toepassing in de praktijk en bij het integrale effect van het pakket aan maatregelen. Op lokale schaal is de onzekerheid het grootst. In deze verkenning wordt niet expliciet ingegaan op deze onzekerheden. Bij een verdere beleidsmatige uitwerking van de maatregelen is inzicht in deze onzekerheden zeker gewenst en kan met een gevoeligheidsanalyse bekeken worden wat het effect is op de uitkomst van andere mogelijke aannames en uitgangspunten bij de te nemen maatregelen.

In dit rapport zijn de doelen en het doelbereik van de scenario's weergegeven op gemeente- en regioniveau. Gebiedsprocessen om tot oplossingen te komen vinden op een lager, lokaal schaalniveau plaats. Daarnaast vraagt doelbereik in sommige gevallen, vooral bij waterkwaliteit, om lokaal maatwerk. In een verdere uitwerking in gebiedsprocessen binnen Regio Foodvalley is het daarom belangrijk ook meer gebieds- en bedrijfsspecifieke informatie, modellen en kennis toe te passen dan in deze studie is gedaan. Denk daarbij aan lokale metingen (bijvoorbeeld over de waterkwaliteit of emissies uit stallen), gebieds- en bedrijfsmodellen (bijvoorbeeld Kringloopwijzer) en specifieke gebiedskennis bij gemeenten, waterschappen en grondgebruikers.

Agricola, Herman (2019). Benchmark Voedselregio's; Vergelijking van het Agrocomplex van Flevoland, regio FoodValley, regio Rivierenland, Agrifood Capital en regio Venlo, Wageningen, Wageningen Environmental Research. <https://doi.org/10.18174/474206>

Agrifoodmonitor Regio Foodvalley (2022). Onderzoeksrapport Regio Foodvalley, 17 februari 2023. https://www.regiofoodvalley.nl/fileadmin/regiofoodvalley.nl/documenten/2024/Onderzoeksrapport_Agrifoodmonitor_Regio_Foodvalley_2022_-_febr2023.pdf

Cals, T., van Bruggen, C., Huijsmans, J., Vissers, L., Vonk, J., & Velthof, G. (2024). Raming van luchtemissies uit de landbouw in 2030 en 2035, met doorkijk naar 2040 : achtergrondrapportage bij de landbouwramingen in het kader van de Klimaat- en energieverkenning 2024 en de emissieramingen luchtverontreinigende stoffen 2025. (Rapport / Wageningen Environmental Research; No. 3395). Wageningen Environmental Research. <https://doi.org/10.18174/683369>

De Vries, W., J. Kros, J.C. Voogd en G.H. Ros, 2023. Integrated assessment of agricultural practices on large scale losses of ammonia, greenhouse gases, nutrients and heavy metals to air and water. *Science of The Total Environment* 857, 159220.

Gies, E., Lesschen, J.-P., Kros, H., & Voogd, J.-C. (2020). Verkenning naar ruimtegebruik landbouw 2050 voor Regio Foodvalley : regionale ruimtelijke uitwerking van WUR-scenariostudie Landbouw in Nederland in 2050. (Wageningen Environmental Research rapport; No. 3042). Wageningen Environmental Research. <https://doi.org/10.18174/535582>

Gies, Edo, Twan Cals, Piet Groenendijk, Hans Kros, Tia Hermans, Jan Peter Lesschen, Leo Renaud, Gerard Velthof, Jan-Cees Voogd, 2023. Scenariostudie naar doelen en doelrealisatie in het kader van het Nationaal Programma Landelijk Gebied; Een integrale verkenning van regionale water-, klimaat- en stikstofdoelen en maatregelen in de landbouw. (Rapport / Wageningen Environmental Research; No. 3236) Wageningen Environmental Research. <https://doi.org/10.18174/587289>.

Jongeneel, R (2022) Notitie WUR Verdienmodel agrarisch ondernemers: Principes en praktijken met de melkveehouderij als illustratie, Wageningen Economic Research, 10 maart 2022.

Kros, H., J. van Os, J.C. Voogd, P. Groenendijk, C. van Bruggen, R. te Molder and G. Ros, 2019. Ruimtelijke allocatie van mesttoediening en ammoniakemissie : beschrijving mestverdelingsmodule INITIATOR versie 5. Wageningen Environmental Research, Wageningen.

Regio Foodvalley, 2024. Regionaal perspectief landelijk gebied. Regio Foodvalley, een koers voor uitvoering. Deel A, 5 april 2024. https://www.regiofoodvalley.nl/fileadmin/regiofoodvalley.nl/documenten/2024/Regionaal_Perspectief_Landelijk_Gebied_Foodvalley_-_Deel_A.pdf

Schipper, P., Hehenkamp, M., Mi-Gegotek, Y., Groenendijk, P., & Renaud, L. (2024). KRW-restopgave nutriënten in Gelderland en oostzijde Utrechtse Heuvelrug: Definitief rapport. (Rapport / Wageningen Environmental Research; No. 3360). Wageningen Environmental Research. <https://doi.org/10.18174/673444>

Van Os, J., en J. Kros, 2022. Geografische Informatie Agrarische Bedrijven 2019; Documentatie van het GIAB 2019-bestand. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-technical report 223.

Venema, G., van der Meer, R., & Jager, J. (2022). Landbouwstructuur in regio Foodvalley en gemeenten Bunschoten, Leusden, Putten en Woudenberg, Nota / Wageningen Economic Research; No. 2022-050. Wageningen Economic Research. <https://doi.org/10.18174/572701>

Bijlage 1 Achtergrondinformatie INITIATOR

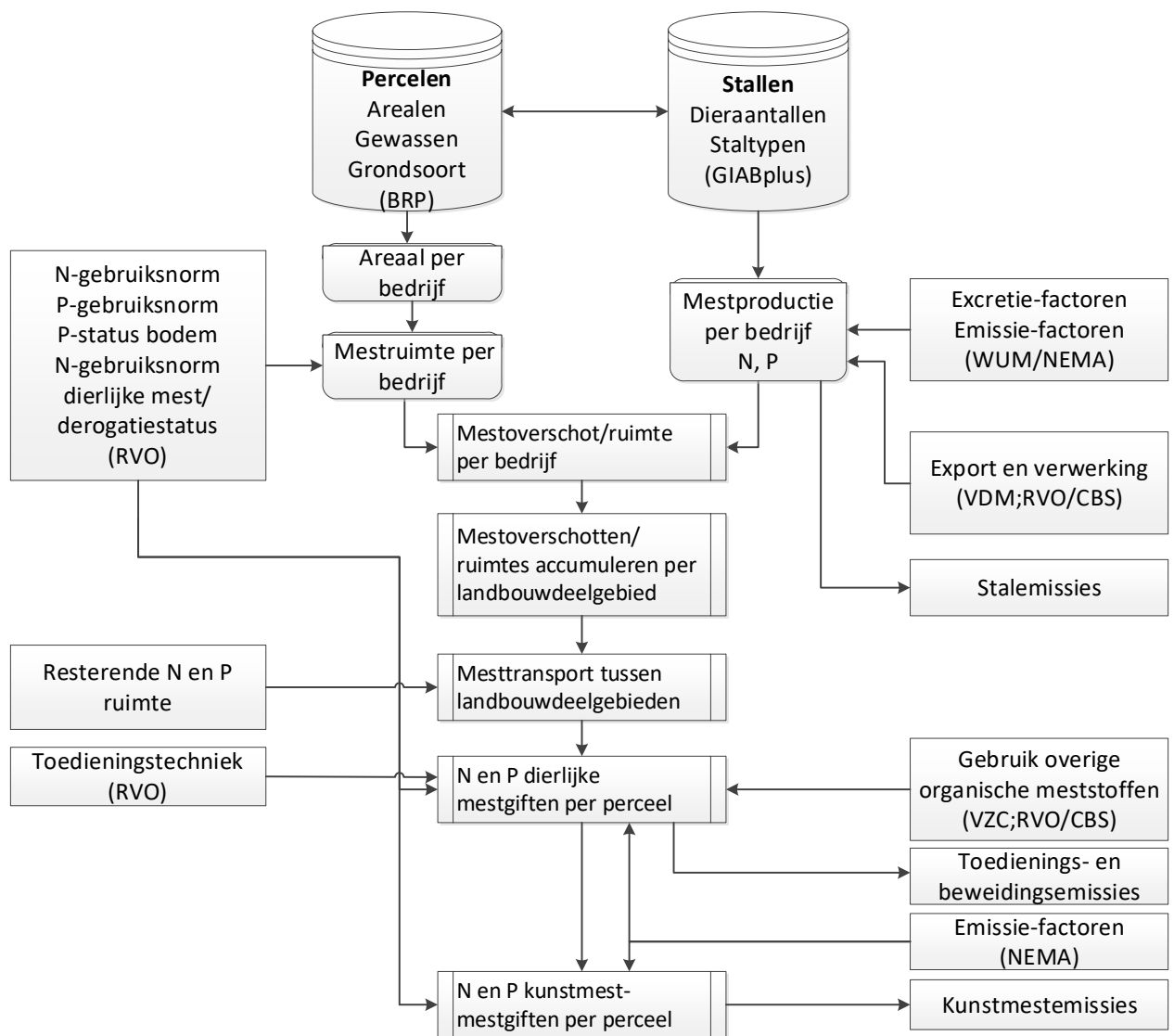
INITIATOR

De mestverdeling en ammoniak-, methaan- en lachgasemissies worden berekend met het model INITIATOR (*Integrated Nitrogen Impact Assessment Tool on a Regional Scale*, De Vries et al., 2023). Dit model berekent alle belangrijke N-, P- en C-fluxen in de landbouw, waaronder de aanvoer van N, P en C in de vorm van kunstmest, dierlijke mest, depositie en N-binding, de N- en P-afvoer door het gewas en de emissies van methaan (CH₄), ammoniak (NH₃), lachgas (N₂O) en stikstofoxiden (NO_x) naar de atmosfeer. Daarnaast berekent het model ook de verandering in de voorraad aan bodemkoolstof en de bijbehorende emissie of vastlegging van CO₂ uit bodems en de accumulatie en uitspoeling van N, P, basen en zware metalen. De berekeningen worden op regionale en nationale schaal uitgevoerd, met 250m × 250m als basisresolutie.

Met INITIATOR wordt de mest over grasland en bouwland verdeeld, rekening houdend met de aanvoer van dierlijke mest (van het eigen bedrijf of via mesttransport) en kunstmest, de wettelijke gebruiksnormen (conform Mestwetgeving), het gewas en de grondsoort. De N- en P-excreties worden berekend door een vermenigvuldiging van het aantal dieren (in verschillende categorieën) met excretiefactoren die aangeven hoeveel N en P in de mest elk dier in een jaar produceert. De stal- en opslagmissies van gasvormige N-verliezen worden berekend door de N- excretie te vermenigvuldigen met N-emissiefactoren, waarbij rekening wordt gehouden met dier- en staltype. Een mestverdelingsmodule berekent vervolgens het transport van dierlijke mest op gemeenteniveau en de aanvoer van mest en kunstmest naar de bodem. INITIATOR wordt gebruikt voor het berekenen van de ruimtelijke verdeling van mest en ammoniakemissie ten behoeve het ANIMO/LWKM-model (mestverdeling) en de ruimtelijke verdeling van de ammoniakemissie ten behoeve van de Emissie Registratie (Kros et al., 2019). De NH₃-emissie uit stallen en opslagen en vanuit de bodem vormen de input van het AERIUS-model voor de berekening van de N-depositie op zowel landbouwgronden als in Natura 2000-gebieden.

Het model maakt gebruik van gedetailleerde ruimtelijke gegevens die grotendeels afkomstig zijn uit beschikbare nationale GIS-datasets, zoals de geografisch expliciete landbouwtellinggegevens, met het aantal dieren per vestiging (GIAB; Van Os en Kros, 2022). Door deze koppeling zijn we in staat om op een hoge ruimtelijke resolutie de N- en P-excretie, stal- en opslagmissies, mest- en kunstmestverdeling en bodememissies te berekenen.

De vereiste data voor de berekening van de mestverdeling en ammoniakemissie op gebiedsniveau zijn onder te verdelen in (i) regionale modelinput data en (ii) modelparameters, die veelal variëren als functie van bodemtype of bodemeigenschappen. Hieronder zijn de verschillende data met hun bronnen genoemd.



Figuur B1.1 Schematische weergave van de wijze waarop de verdeling en transport van dierlijke mest wordt berekend en welke ondersteunende gegevens daarbij worden gebruikt.

Modelinput INITIATOR

De input van het model bestaat in grote lijnen uit:

- gedetailleerde ruimtelijke gegevens ten aanzien van bodem (bodemtype, C-, N-, P- en metaalgehalten), hydrologie, landgebruik en gewassen die afkomstig zijn uit beschikbare nationale GIS-datasets: de 1:50.000 bodemkaart en het landgebruik (ANIMO/LWKM voor de ruimtelijke verdeling, CBS voor de absolute hoeveelheid);
- geografisch expliciete landbouwtellinggegevens, met o.a. het aantal dieren per bedrijf, het staltype en de locatie van stallen (GIAB), in het model geaggregeerd tot bedrijfsniveau;
- mestverwerking en export (CBS) op postcodeniveau 4 (PC4; voor rundvee-, varkens- en pluimveemest).

In het Geografisch Informatiesysteem Agrarische Bedrijven (GIAB: Van Os en Kros, 2022) is informatie over verschillende agrarische grondgebruikfuncties een belangrijke basis om effecten van beleidsmaatregelen te analyseren of om nieuwe ontwerpen te maken. Hierin zijn gegevens opgenomen van landbouwbedrijven die meedoen aan de jaarlijkse landbouwtelling (LBT, onderdeel van de Gecombineerde Opgave; GO) van RVO en bewerkt door het CBS. De gegevens zijn gekoppeld aan de locatie van de hoofdvestiging van het landbouwbedrijf. Het bestand wordt onder andere gebruikt bij onderzoek naar dierziekten, landbouwstructuuranalyses, effecten van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid en bij onderzoek naar emissies van geur, ammoniak en fijnstof.

Vanaf emissiejaar 2009 is GIAB verder gedetailleerd tot een versie waarin de dieren aantallen van de LBT worden onderverdeeld naar de verschillende bedrijfslocaties van één bedrijf, die veehouderijbedrijven in gebruik hebben binnen de I&R (Identificatie & Registratie van dieren; Regeling identificatie en registratie van dieren). Belangrijke variabelen zijn het bedrijfstype, de bedrijfsomvang, arealen per gewas en aantallen per diergroep. Vanaf 2011 is ook de verdeling van dieren over de nevenvestigingen en de ligging daarvan beschikbaar en vanaf 2015 wordt gebruikgemaakt van de Opgave Huisvesting Veehouderij (OHV), dat in tegenstelling tot de LBT geen momentopname (1 april) betreft, maar een opname op meerdere momenten in het jaar en onderscheid maakt tussen hoofd- en nevenvestiging. Hierdoor wordt een representatiever beeld verkregen over het aantal aanwezige dieren.

De volgende modeldata en -parameters worden meegenomen (niet uitputtend):

- Gebruiksnormen ten aanzien van mestgebruik voor N en P (RVO)
- Beweidingsduur (LBT)
- Mestverwerking (RVO/CBS)
- Gebruikte mesttoedieningstechniek (LBT)
- Acceptatiegraden voor dierlijke mest door de akkerbouwbedrijven op basis van de huidige vervoersbewijzen dierlijke mest (RVO)
- Fosfaatstatus bodem (P-AL/Pw; RVO)
- Bedrijven met derogatie (RVO)
- Excretiefactoren en de verdeling van de mest over weide- en stalmest: deze zijn afkomstig uit NEMA (Van Bruggen et al., 2023)
- Ammoniak-, methaan- en lachgasemissiefactoren, afkomstig uit NEMA (Van Bruggen et al., 2023)

Er loopt momenteel veel onderzoek naar actualisering, verfijning en verbetering van de methaan- en lachgasemissiefactoren. Dit onderzoek zal de komende jaren leiden tot een verbetering van de berekening van emissies van ammoniak, methaan en lachgas.

Berekening van bedrijfsspecifieke emissiefactoren in INITIATOR

INITIATOR maakt gebruik van de emissiefactorenmethodiek uit NEMA³, waarbij de Rav-emissiefactoren⁴ per dierplaats worden omgerekend in emissiefactoren op basis van de excretie van ammoniakale N (TAN) in een referentiejaar van de Rav-vaststelling. Deze procedure gaat als volgt:

- In GIAB is voor iedere stal de door de boer opgegeven Rav-typering bekend;
- Aan de hand van de Rav-tabel van RVO met de NH₃-emissie per dierplaats (kg NH₃/dp) wordt de betreffende emissie gekoppeld aan het staltype uit GIAB;
- De Rav-emissie in kg NH₃/dp wordt op basis van de NEMA-berekeningsmethodiek omgerekend naar een NEMA-emissiefactor uitgedrukt in kg NH₃-N-emissie per kg TAN. Hierbij wordt gebruikgemaakt van de benodigde locatiespecifieke informatie, zoals de beweidingsgraad (uit LBT), opslag en TAN (uit NEMA);
- Voor een melkveebedrijf met beweiding betekent dit dat voor de stal de bedrijfsspecifieke stalemissiefactor (in kg NH₃-N/kg N) wordt berekend uit het quotiënt van de voor bedrijfsspecifieke beweiding gecorrigeerde Rav-emissie van permanent opstallen (kg NH₃/dp) en de (TAN-)excretie in de stal (kg NH₃-/dier), waarbij tevens rekening wordt gehouden met stalbezetting en omrekening van NH₃ naar NH₃-N.

Effecten van maatregelen op de samenstelling van voer (met name voor melkvee) zijn in de berekeningen opgelegd in termen van reducties op de huidige excreties (zowel voor stikstof als methaan). Er is echter geen excretiemodel toegepast waarin de effecten van veranderingen in arealen en de samenstelling van ruwvoer op stikstof-, fosfaat- en koolstofexcreties zijn doorgerekend.

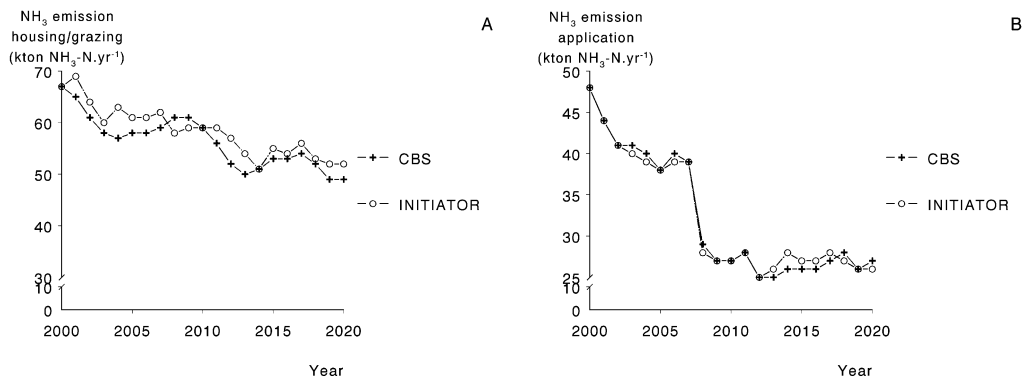
Vergelijking ammoniakemissie INITIATOR en NEMA

In Figuur B1.1 zijn de berekende trends in de totale nationale landbouwammoniakemissie voor de periode 2000-2020 berekend met INITIATOR en NEMA. De resultaten laten zien dat de trends redelijk goed met elkaar overeenkomen. Wel is het zo dat met name voor de jaren 2019 en 2020 de

³ NEMA is het model dat gebruikt wordt door Emissie Registratie om jaarlijkse de nationale ammoniak- en broeikasgasemissies te berekenen (Van der Zee et al., 2021).

⁴ Regeling ammoniak en veehouderij: <https://wetten.overheid.nl/BWBR0013629/2022-12-01>

stalemissies van INITIATOR wat hoger en de toedieningsemissies wat lager uitvallen dan die van NEMA.



Figuur B1.1 Berekende trends in NH₃-N-emissies (in kton NH₃-N per jaar) vanuit stallen, opslagen en beweiding (A) en NH₃-N-emissies door dierlijke mesttoediening en kunstmestgebruik (B) voor de periode 2000-2020 voor de gehele landbouwsector in Nederland, berekend met INITIATOR (INITIATOR) en berekend met NEMA (CBS) (bron: De Vries et al., 2023).

Wageningen Environmental Research
Postbus 47
6700 AA Wageningen
T 0317 48 07 00
www.wur.nl/environmental-research

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 5.000 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

