

Effecten op emissies bij verplaatsing Nederlandse landbouwproductie

Jan Peter Lesschen, Olaf Koops, Petra Berkhout, Roel Jongeneel, David Verhoog, Theun Vellinga,
Patrick Bogaart, Kathleen Geertjes



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH



Effecten op emissies bij verplaatsing Nederlandse landbouwproductie

Jan Peter Lesschen¹, Olaf Koops², Petra Berkhout³, Roel Jongeneel³, David Verhoog³, Theun Vellinga⁴, Patrick Bogaart², Kathleen Geertjes²

1 Wageningen Environmental Research

2 Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)

3 Wageningen Economic Research

4 Wageningen Livestock Research

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Research en Centraal Bureau voor de Statistiek en gesubsidieerd door het Ministerie van LNV (projectnummer BO-55-001-008).

Wageningen Environmental Research
Wageningen, maart 2024

Gereviewd door:

Joan Reijs, Senior onderzoeker (Wageningen Economic Research)

Akkoord voor publicatie:

Gert Jan Reinds, teamleider van Duurzaam Bodemgebruik

Rapport 3337

ISSN 1566-7197

Lesschen, J.P., O. Koops, P. Berkhout, R. Jongeneel, D. Verhoog, T. Vellinga, P. Bogaart, K. Geertjes, 2024. *Effecten op emissies bij verplaatsing Nederlandse landbouwproductie*. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3337. 42 blz.; 13 fig.; 10 tab.; 25 ref.

De doelstelling van dit rapport is om inzicht te geven in de huidige emissies gerelateerd aan de belangrijkste landbouwexportproducten in Nederland en hoe de emissies zich zouden ontwikkelen als sprake zou zijn van verplaatsing van Nederlandse productie naar het buitenland. In totaal heeft 41% van de totale exportwaarde van landbouwproducten een directe samenhang met de primaire Nederlandse landbouw (42 miljard euro). Voor varkensvlees, pluimveevlees en eieren zijn de broeikasgasemissies per kg product lager dan het gewogen gemiddelde van de andere EU-landen. Voor zuivel, rundvlees en aardappel zijn de emissies per kg product hoger dan het EU-gemiddelde, met name door emissies uit veengronden en ontbossing gerelateerd aan soja-import. Voor NH₃ en NO_x zijn de emissies per kg product in Nederland gemiddeld lager dan het gemiddelde van de andere EU-landen, alleen voor aardappel zijn ze iets hoger. De berekeningen laten zien wat het mogelijke effect van verplaatsing van productie kan zijn op emissies. Het blijft echter onzeker wat er daadwerkelijk zou gebeuren, aangezien achter de gemiddelde berekende emissies een grote spreiding zit tussen lidstaten door verschillen in productie-efficiëntie, regionale verschillen in bodem en klimaat, stalsystemen en toepassing van maatregelen.

The objective of this report is to provide insight into the current emissions related to the most important agricultural export products in the Netherlands and how the emissions would develop if Dutch production were to be moved abroad. In total, 41% of the total export value of agricultural products is directly related to primary Dutch agriculture (42 billion euros). For pork, poultry meat and eggs, greenhouse gas emissions per kg of product are lower than the weighted average of the other EU countries. For dairy, beef and potatoes, emissions per kg of product are higher than the EU average. Mainly due to higher emissions from peat soils and related to soy imports. For NH₃ and NO_x, the emissions per kg of product in the Netherlands are on average lower than the average of the other EU countries, only for potatoes they are slightly higher. The calculations show the possible effect of relocating production on emissions. However, it remains uncertain what would actually happen, as there is a large variability among Member States due to differences in production efficiency, soils and climate, housing systems and application of measures.

Trefwoorden: broeikasgasemissie, ammoniak, stikstofuitspoeling, exportwaarde, EU-lidstaten

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/652939> of op www.wur.nl/environmental-research (ga naar 'Wageningen Environmental Research' in de grijze balk onderaan). Wageningen Environmental Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

© 2024 Wageningen Environmental Research (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Wageningen Research), Postbus 47, 6700 AA Wageningen, T 0317 48 07 00, www.wur.nl/environmental-research. Wageningen Environmental Research is onderdeel van Wageningen University & Research.

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

Wageningen Environmental Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.



Wageningen Environmental Research werkt sinds 2003 met een ISO 9001 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem. In 2006 heeft Wageningen Environmental Research een milieuzorgsysteem geïmplementeerd, gecertificeerd volgens de norm ISO 14001.

Wageningen Environmental Research geeft via ISO 26000 invulling aan haar maatschappelijke verantwoordelijkheid.

Wageningen Environmental Research Rapport 3337 | ISSN 1566-7197

Foto omslag: Shutterstock

Inhoud

Verantwoording	5	
Samenvatting	7	
1	Introductie	11
	1.1 Achtergrond	11
	1.2 Doelstelling	11
	1.3 Uitgangspunten	12
	1.4 Opzet rapport	12
2	Overzicht belangrijkste exportproducten uit de landbouw	13
	2.1 Aanpak	13
	2.2 Resultaten	14
3	Emissies gerelateerd aan de belangrijkste exportproducten	17
	3.1 Aanpak	17
	3.2 Resultaten	19
	3.2.1 Broeikasgasemissies	19
	3.2.2 Stikstofemissies, N-uitspoeling en N- en P-bodemoverschot	21
	3.3 Gedetailleerde berekening scope 1-landbouwemissies in Nederland	23
4	Waar zal Nederlandse landbouwproductie mogelijk worden opgevangen?	24
	4.1 Introductie	24
	4.2 Aanpak	24
	4.3 Resultaten	25
5	Impact en discussie	28
	5.1 Impact op emissies bij verschuiving productie naar andere EU-landen	28
	5.2 Impact op broeikasgasemissies bij verschuiving productie naar landen buiten de EU	29
	5.3 Discussie	33
	5.4 Aanbevelingen	35
6	Conclusies	37
Literatuur		39

Verantwoording

Rapport: 3337

Projectnummer: 5200047506

Wageningen Environmental Research (WENR) hecht grote waarde aan de kwaliteit van zijn eindproducten. Een review van de rapporten op wetenschappelijke kwaliteit door een referent maakt standaard onderdeel uit van ons kwaliteitsbeleid.

Akkoord referent die het rapport heeft beoordeeld,

functie: Senior onderzoeker

naam: Joan Reijs

datum: 29-2-2024

Akkoord teamleider voor de inhoud,

naam: Gert Jan Reinds

datum: 19-2-2024

Samenvatting

In december 2022 is door de Kamer een motie van het lid Van der Plas (BBB) aangenomen, met als tekst:

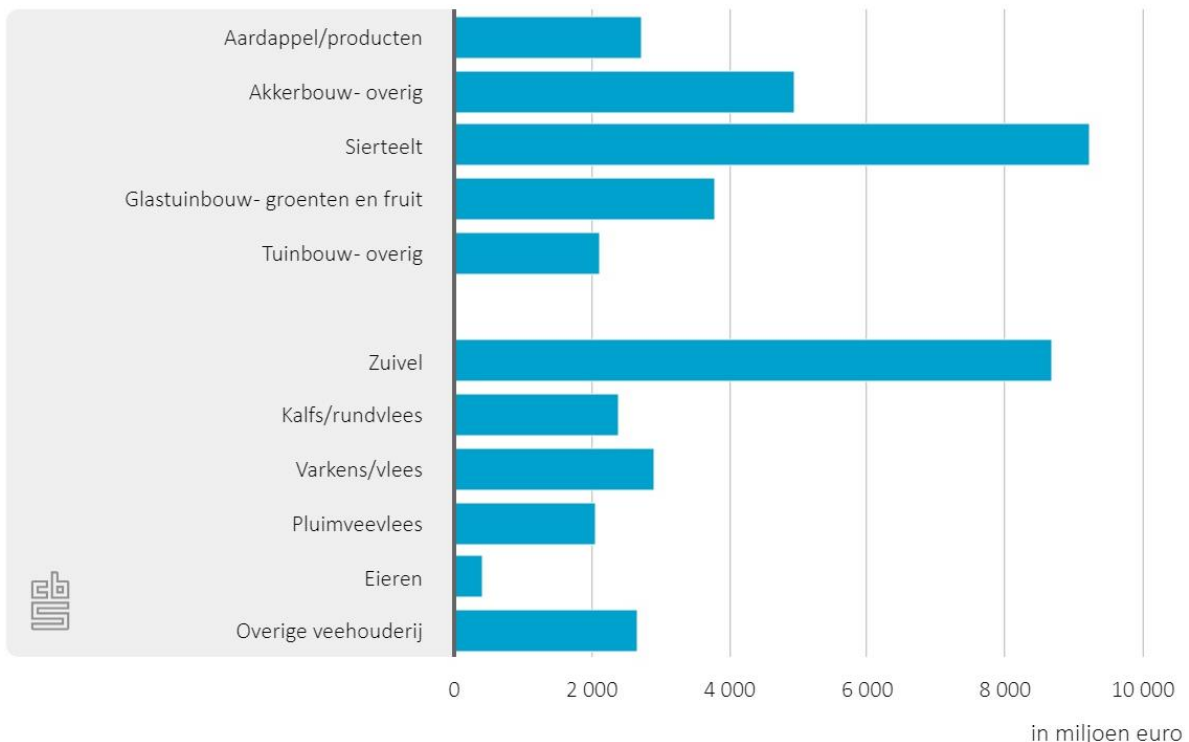
“Verzoekt de regering in beeld te brengen, voor de belangrijkste Nederlandse landbouwexportproducten, wat de emissies daarvan zijn op het gebied van water, klimaat en stikstof en dit voor dezelfde productieprocessen voor andere lidstaten – waar de productie zal worden opgevangen als Nederland de productie terugschroeft – in kaart te brengen.”

Naar aanleiding hiervan heeft het Ministerie van LNV het CBS en WUR gevraagd om inzicht te geven in de huidige emissies voor de belangrijkste landbouwexportproducten in Nederland en bij verplaatsing naar het buitenland. De doelstelling van dit rapport is om inzicht te geven in de huidige emissies gerelateerd aan de belangrijkste landbouwexportproducten in Nederland en hoe de emissies zich zouden ontwikkelen als sprake zou zijn van verplaatsing van Nederlandse productie naar het buitenland.

Voor de beantwoording is deze hoofdvraag onderverdeeld in vier deelvragen:

1. Wat zijn de belangrijkste landbouwexportproducten (in waarde gemeten) van Nederland?
2. Wat zijn de emissies naar bodem, water en lucht in Nederland die hiermee samenhangen?
3. Wat zijn de emissies van deze landbouwproducten in andere EU-landen?
4. Waar zal de productie worden opgevangen als Nederland de productie terugschroeft?

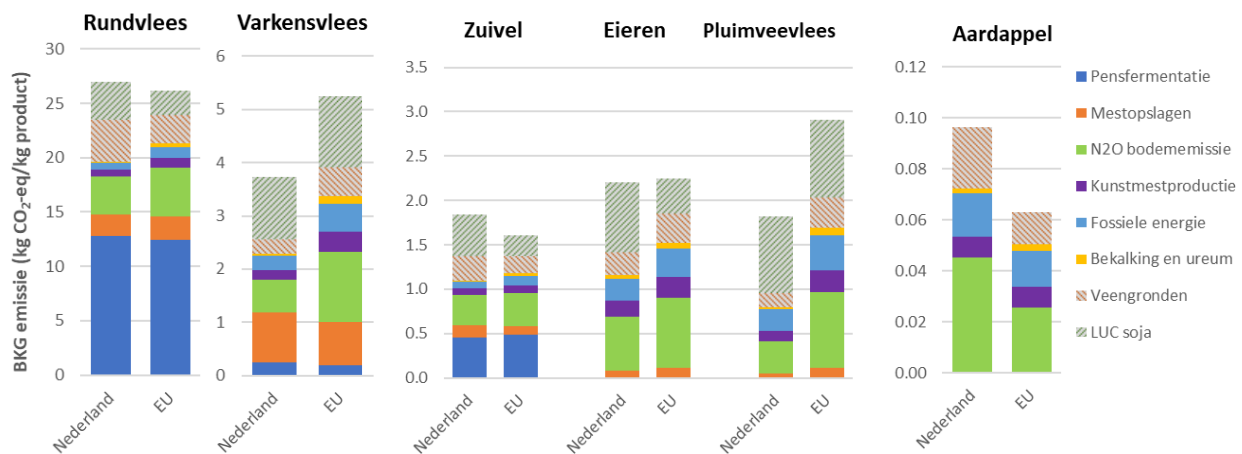
In hoofdstuk 2 is inzicht gegeven in de export van landbouwproducten van Nederland. In totaal heeft in 2021 41% van de totale exportwaarde van landbouwproducten een directe samenhang met de primaire Nederlandse landbouw. Het gaat om een waarde van 42 miljard euro, ofwel 5,7% van de totale exportwaarde van Nederland in 2021 en 9,9% van de totale exportwaarde exclusief wederuitvoer. Figuur S1 laat de samenstelling zien van de exportwaarde door primaire landbouwproductie in Nederland naar landbouwproductcluster. Sierteelt en zuivel zijn de belangrijkste exportproducten van de Nederlandse landbouw met respectievelijk een exportwaarde van 9,2 en 8,7 miljard euro.



Figuur S1 Exportwaarde van landbouwproducten van Nederlandse makelij met primaire productie in Nederland in 2021, naar landbouwproductclusters.

In hoofdstuk 3 worden onderzoeksvragen 2 en 3 beantwoord. Met het MITERRA-Europe-model is voor Nederland en de andere EU-landen berekend wat de emissies zijn van broeikasgassen (CH₄, N₂O en CO₂), stikstof (NH₃ en NO_x), N-uitspoeling en het stikstof- en fosforbodemschot. Voor de economische landbouwsectoren sierteelt en glasgroenten zijn geen Europese data beschikbaar voor vergelijking van emissies. De kwantificering van emissies in EU-lidstaten beperkte zich daardoor tot zuivel, rundvlees, varkensvlees, pluimveevlees, eieren en aardappelen.

Figuur S2 laat de berekende broeikasgasemissies per kg product zien voor de verschillende emissiebronnen. De onzekere bronnen, veengronden en landgebruiksverandering (met name ontbossing) gerelateerd aan de import van soja zijn gearceerd, omdat ze verantwoordelijk zijn voor een groot deel van de totale emissies in de veehouderij en alleen met een ruwe schatting geraamd konden worden door gebrek aan data. Voor zuivel en rundvlees zijn de broeikasgasemissies zonder de onzekere bronnen veengronden en landgebruiksverandering voor Nederland lager dan het EU-gemiddelde, maar met deze bronnen zijn de emissies iets hoger. Dat kan deels door emissies uit veengronden worden verklaard, maar ook is het gebruik van eiwitrijk krachtvoer in de Nederlandse melkveehouderij hoger dan in andere landen. Voor varkensvlees, pluimveevlees en eieren zijn de emissies per kg product lager dan het gewogen gemiddelde van de andere EU-landen.



Figuur S2 Overzicht van de gemiddelde broeikasgasemissies per kg product en emissiebron voor zuivel (meetmelk), rundvlees, varkensvlees, pluimveevlees (in karkasgewicht), eieren en aardappelen voor Nederland en het gewogen gemiddelde van de andere EU-landen voor het jaar 2017.

Voor NH₃ en NO_x zijn de emissies per kg product in Nederland gemiddeld lager dan het gewogen gemiddelde van de andere EU-landen, alleen voor aardappel zijn ze iets hoger (Tabel S1). Het N-bodemschot en de N-uit- en afspoeling per kg product zijn in Nederland voor de grondgebonden sectoren wel hoger dan het gemiddelde in andere EU-landen.

Tabel S1 Gemiddelde stikstof emissies per product in kg N per ton product voor Nederland en gemiddelde van de andere EU-landen (incl. Verenigd Koninkrijk).

Product	NH ₃ -emissies		NO _x -emissies		N-uitspoeling	
	Nederland	Overige EU-landen	Nederland	Overige EU-landen	Nederland	Overige EU-landen
Zuivel	4,9	6,7	0,9	1,3	8,5	6,4
Rundvlees	93,4	100,3	8,4	13,0	61,3	66,0
Varkensvlees	15,2	24,8	2,5	5,7	14,8	26,6
Pluimveevlees	7,6	16,0	1,7	4,2	12,5	17,0
Eieren	9,9	16,8	2,3	3,6	14,8	13,0
Aardappel	0,42	0,33	0,20	0,16	1,27	0,56

In hoofdstuk 4 wordt onderzoeksvraag 4 behandeld. Voor de belangrijkste exportproductgroepen is aangegeven wat de *netto-export* van Nederland naar de rest van de EU en naar de rest van de wereld is, zowel in waarde als volume. De totale netto-exportwaarde van de in de analyse betrokken producten naar de EU is circa 17 miljard euro en naar buiten de EU circa 10 miljard euro in 2022. In termen van productgewicht zijn deze totalen respectievelijk 5,4 en 4,0 miljoen ton. Als Nederland zou stoppen met deze netto-export is dat de productie die, volgens de methodiek die is gekozen, in de desbetreffende regio zal worden opgevangen. In welke landen deze productie dan zal worden opgevangen, kon niet in detail worden onderzocht. Dit vergt meer analyse, zoals naar de milieuruimte die er in landen is om de productie op te schroeven.

Ten slotte is in hoofdstuk 5 antwoord gegeven op de kernvraag van deze studie. *Hoe zouden de emissies zich ontwikkelen als sprake zou zijn van verplaatsing van Nederlandse productie naar het buitenland?* Voor de berekening is uitgegaan van het gewogen gemiddelde van alle andere EU-landen. Voor de varkens- en pluimveehouderijsectoren is de emissie per kg product in andere EU-landen hoger dan in Nederland. Verschuiving van de landbouwproductie voor de hoeveelheid netto export zou dan leiden tot een extra emissie van ongeveer 700 kton CO₂-eq. Voor zuivel en rundvlees is er geen eensluidend antwoord. Als alle emissiebronnen worden meegerekend, dan zijn de broeikasgasemissies bij verplaatsing van de netto-export van zuivel en rundvlees lager dan bij productie in Nederland (-1200 kton CO₂-eq). Echter als de onzekere emissiebronnen veengronden en landgebruiksverandering gerelateerd aan de import van soja niet worden meegerekend, dan leidt verplaatsing naar andere EU-landen juist tot meer emissies (600 kton CO₂-eq). Het werkelijke effect zal afhankelijk zijn van de locatie waar de productie wordt opgevangen (wel of geen veengronden, wel of geen import van soja).

Voor NH₃- en NO_x-emissies zijn voor alle veehouderijsectoren de emissies bij verplaatsing naar andere EU-landen hoger dan in Nederland. Voor N-uitspoeling is het beeld wisselend, maar in totaal zou bij verplaatsing de N-uitspoeling afnemen.

Effecten op emissies bij verplaatsing van productie naar landen buiten de EU zijn niet gekwantificeerd. De casestudie van melkveehouderij in Ethiopië laat zien dat er een intensivering zal plaatsvinden en dat de toename van de melkproductie kan plaatsvinden met een zeer beperkte stijging van de emissies en in gunstige gevallen zelfs tot dalingen leiden. Een ander aspect is dat op deze wijze landen in hun eigen voedselbehoefte kunnen voorzien en niet afhankelijk zijn van andere landen.

De berekeningen laten zien wat het mogelijke effect van verplaatsing van productie kan zijn op emissies. Het blijft echter onzeker wat er daadwerkelijk zou gebeuren, aangezien achter de gemiddelde berekende emissies een grote spreiding zit tussen lidstaten, door verschillen in productie-efficiëntie, regionale verschillen in bodem en klimaat, stalsystemen en toepassing van maatregelen. Hierdoor kunnen de effecten zowel over- als onderschat worden. Enerzijds zouden bij verplaatsing van de productie binnen de EU de emissies niet moeten toenemen, gezien de Europese wetgeving op milieugebied en het gebruik van *best available practices*. Anderzijds kan er in andere Europese landen vanwege een lagere milieudruk minder druk zijn om te investeren in emissiereductie en leidt clustervorming, zoals hier in Nederland plaatsvindt, tot hoge efficiëntie en daarmee tot lagere emissies per kg product.

1 Introductie

1.1 Achtergrond

De productie van landbouwgewassen en dierlijke producten gaat gepaard met emissies naar het milieu. Het gaat dan om emissies van o.a. broeikasgassen, ammoniak en stikstofoxiden naar de lucht en stikstof en fosfaat naar grond- en oppervlaktewater. Om deze emissies te verminderen, kunnen technische of managementmaatregelen genomen worden, maar men kan er ook voor kiezen om de landbouwproductie te verlagen, door afname in gewasareaal of krimp van de veestapel.

Voor het verbeteren van lucht- en waterkwaliteit is het van belang om lokaal maatregelen te treffen, het gaat dan om emissies van ammoniak en stikstofoxiden naar de lucht en nitraat en fosfaatemissies naar het water.

Voor emissies van broeikasgassen ligt dit anders: deze hebben niet direct een lokaal effect, maar dragen bij aan de mondiale opwarming van de atmosfeer. Voor deze emissies maakt het voor de milieu-effecten niet uit of ze worden verminderd in Nederland of ergens anders. Wel draagt verlaging van de emissies vanuit de landbouw in Nederland bij aan het behalen van de doelstellingen die zijn vastgelegd in de Nederlandse klimaatwet en het klimaatbeleid.

Bij verlaging van de landbouwproductie in Nederland kan de productie elders in Europa of buiten Europa toenemen, afhankelijk van de ruimte die daar is binnen de milieuwetgeving. Dit geldt temeer als er niet direct gestuurd wordt op vermindering van de consumptie van die landbouwproducten. Als de productie verplaatst wordt naar het buitenland en als het daar minder efficiënt geproduceerd wordt, dus met meer emissies per kg product, dan is er het risico dat emissies zelfs toenemen. Verlaging van landbouwproductie in Nederland zou in dat geval voor klimaatmitigatie op mondiaal niveau zelfs een tegengesteld effect kunnen hebben. Verschuiving van productie kan echter ook leiden tot intensivering in andere landen, waarbij door gebruik van de *'best available techniques'* de emissies per kg product juist kunnen afnemen. Ook zijn er mogelijke prijseffecten, waardoor er verschuivingen in de consumptie kunnen optreden.

In het kader van deze discussie is op 20 december 2022 door de Kamer een motie van het lid Van der Plas (BBB) aangenomen, met als tekst:

“Verzoekt de regering in beeld te brengen, voor de belangrijkste Nederlandse landbouwexportproducten, wat de emissies daarvan zijn op het gebied van water, klimaat en stikstof en dit voor dezelfde productieprocessen voor andere lidstaten – waar de productie zal worden opgevangen als Nederland de productie terugschroeft – in kaart te brengen.”

Naar aanleiding hiervan heeft het Ministerie van LNV het CBS en WUR gevraagd om inzicht te geven in de huidige emissies voor de belangrijkste landbouwexportproducten in Nederland en bij verplaatsing naar het buitenland.

1.2 Doelstelling

De doelstelling van deze studie is om inzicht te geven in de huidige emissies gerelateerd aan de belangrijkste landbouwexportproducten in Nederland en bij verplaatsing naar het buitenland. Dit overzicht draagt bij aan de onderbouwing van de beantwoording van de motie van de BBB.

Dit overzicht omvat vier vragen die in deze studie worden beantwoord:

1. Wat zijn de belangrijkste landbouwexportproducten (in waarde gemeten) van Nederland?
2. Wat zijn de emissies naar bodem, water en lucht in Nederland die hiermee samenhangen?
3. Wat zijn de emissies van deze landbouwproducten in andere EU-landen?
4. Waar zal de productie worden opgevangen als Nederland de productie terugschroeft?

De eerste twee vragen zijn met name door het CBS uitgewerkt, zijn ook in een aparte webpublicatie van het CBS opgenomen (Koops et al., 2024) en worden in dit rapport samengevat gepresenteerd. WUR heeft met name de derde en vierde vraag onderzocht. Tijdens de uitwerking van de studie bleek dat de kwantificering van de landbouwemissies voor Nederland op basis van een scope 1-benadering geen goede resultaten oplevert voor een vergelijking met andere landen. Een belangrijk deel van de emissies door de voerproductie in binnen- en buitenland bleef namelijk buiten beschouwing, waardoor een goede vergelijking niet zinvol was. Daarom is uiteindelijk besloten om ook voor Nederland de emissies te berekenen met hetzelfde model als voor de andere EU-landen (zie ook discussie in Hoofdstuk 5).

1.3 Uitgangspunten

Voor de berekeningen van de emissies van de belangrijkste landbouwexportproducten zijn duidelijke uitgangspunten nodig die in samenspraak met het Ministerie van LNV zijn vastgesteld. Hierbij is rekening gehouden met de beschikbaarheid van data om de benodigde berekeningen te kunnen uitvoeren en de beperkte capaciteit voor het uitvoeren van de studie. De belangrijkste uitgangspunten van het onderzoek zijn:

1. Alleen emissies van de primaire landbouw in Nederland zijn meegenomen, dat wil zeggen van de akkerbouw, tuinbouw en veehouderij.
2. Voor de economische betekenis van de export van landbouwproducten is een brede definitie van landbouwproducten gehanteerd, inclusief verwerkte landbouwproducten. Hier is voor gekozen, aangezien een deel van de primaire productie, vooral in de veehouderij, eerst wordt verwerkt in de voedingsmiddelenindustrie alvorens de goederen geëxporteerd worden.
3. In het onderzoek zijn zowel de emissies op het landbouwbedrijf als de emissies gerelateerd aan de aanvoer van grondstoffen, zoals kunstmest en veevoer, meegenomen. Dit is een zogenoemde farm-gate-benadering die gebruikelijk is in levenscyclusanalyses (LCA) in de landbouw en die aansluit bij de beschikbare data. Emissies verderop in de keten en bij de verwerking van landbouwproducten door de voedingsmiddelenindustrie zijn buiten beschouwing gelaten.
4. In de Kamermotie wordt onderscheid gemaakt naar emissies van landbouwproducten naar water, klimaat en stikstof. Emissies naar water kunnen op basis van beschikbare gegevens en modelberekeningen alleen voor stikstof worden gekoppeld aan landbouwproducten. Daarom wordt ook het bodemoverschot van stikstof en fosfaat door bemesting weergegeven, wat een indicator is voor de potentiële uit- en afspoeling.
5. De broeikasgasemissies zijn volgens de IPCC-richtlijnen berekend, waarbij de volgende emissies zijn onderscheiden: methaanemissies (CH₄), gerelateerd aan pensfermentatie en mestopslagen, directe en indirecte lachgasemissies (N₂O), gerelateerd aan bemesting, CO₂-emissies door verbranding van fossiele brandstoffen, bekalking en ureum, CO₂-emissies uit gedraineerde veengronden en CO₂-emissies van landgebruiksveranderingen gerelateerd aan de import van soja.
6. Voor beantwoording van de vierde deelvraag, waar de productie bij verplaatsing mogelijk gaat toenemen als de Nederlandse export wegvalt, was in deze studie geen gedetailleerde analyse mogelijk. Wel kon een analyse gemaakt worden op hoofdlijnen, met onderscheid tussen export binnen de EU en export buiten de EU. Een meer gedetailleerdere analyse per land zou mogelijk zijn, maar vergt een uitgebreide modelanalyse die buiten de scope van dit onderzoek valt.
7. Voor de uiteindelijke berekening van de mogelijke verplaatsing van emissies wordt uitgegaan van verplaatsing van alle *netto-export* van de belangrijkste landbouwexportproducten.

1.4 Opzet rapport

Dit rapport omvat 6 hoofdstukken en is als volgt opgezet. Na de introductie (hoofdstuk 1) wordt eerst een overzicht gegeven van de belangrijkste exportproducten uit de landbouw op basis van exportwaarde (hoofdstuk 2). Daarna is bepaald wat de emissie is die gerelateerd is aan de belangrijkste exportproducten uit de landbouw voor zowel Nederland als de andere EU-landen (hoofdstuk 3). Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 een analyse gemaakt waar de landbouwproductie mogelijk naar verplaatst zou worden. Hierbij wordt onderscheid gemaakt naar landen binnen de EU of naar de rest van de wereld. In hoofdstuk 5 wordt een inschatting gemaakt van de mogelijke effecten op emissies bij verplaatsing van de landbouwproductie en worden de resultaten bediscussieerd en de beperkingen van de vergelijking weergegeven. Ten slotte worden in hoofdstuk 6 de conclusies van deze studie gepresenteerd.

2 Overzicht belangrijkste exportproducten uit de landbouw

2.1 Aanpak

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de belangrijkste landbouwexportproducten van Nederland. Naast de totale exportwaarde wordt ingezoomd op het deel van de export met primaire productie in Nederland. Dit deel hangt samen met de directe emissies van de landbouw die in het volgende hoofdstuk aan bod komen. Om de economische betekenis voor de Nederlandse export te bepalen, is uitgegaan van een definitie van landbouwgoederen inclusief verwerkte landbouwproducten. Een deel van de primaire productie wordt namelijk eerst verwerkt in de voedingsmiddelenindustrie voordat het geëxporteerd wordt.

Het belang van de export is bepaald aan de hand van de exportwaarde (in euro) in 2021 van landbouwproducten. De cijfers zijn afkomstig van de Nationale Rekeningen van het CBS. De Nationale Rekeningen onderscheiden ca. 650 goederengroepen op basis van de CPA-productclassificatie. Landbouwgoederen zijn gedefinieerd als alle goederengroepen die vallen onder land- en bosbouwproducten (CPA_A01_A03) en producten van de voedings- en genotmiddelen (CPA_C10_C12). Deze definitie van landbouwproducten is gebaseerd op de uitgangspunten van de jaarlijkse publicatie van Wageningen Economic Research (WEcR) en het CBS over de ontwikkeling van de Nederlandse handel in landbouwproducten.^{1,2} Landbouwproducten zijn hier gedefinieerd als de primaire en secundaire landbouwgoederen. Primaire landbouwproducten zijn onbewerkte goederen die rechtstreeks uit de natuur dan wel uit de primaire sector komen. Dit zijn de eindproducten die de landbouw produceert, zoals varkens, appels, bloemen, bloembollen en tomaten. Secundaire landbouwgoederen zijn bewerkingen en bereidingen van de primaire landbouwgoederen. De verwerking vindt hoofdzakelijk plaats buiten de landbouwsector in de voedings- en genotmiddelenindustrie. Voorbeelden zijn kaas, frites, chocolade, bier en bewerkingen van groente en fruit. Landbouwgerelateerde exportgoederen, de zogenaamde tertiaire landbouwgoederen (zoals landbouwmachines en meststoffen), behoren niet tot de definitie.

Allereerst wordt de totale exportwaarde van landbouwproducten weergegeven. Vervolgens is er een selectie gemaakt van landbouwproducten waarvan de primaire productie grotendeels in de Nederlandse landbouwsector heeft plaatsgevonden. Onder de primaire landbouwsector vallen de branches akkerbouw, tuinbouw, veehouderij en agrarische diensten. Bij de Nederlandse export van primaire landbouwproducten betreft het eindproducten van de landbouwsector zelf. Daarnaast wordt de exportwaarde van de verwerkte landbouwproducten meegenomen die grotendeels zijn gebaseerd op primaire productie in Nederland. Zo wordt inzichtelijk welk deel van de export samenhangt met de directe emissies van de landbouw in Nederland. Een voorbeeld van een verwerkt product is kaas. De productie van rauwe melk door de melkveehouderij is niet zichtbaar in de export, omdat deze eerst in Nederland verwerkt wordt en vervolgens als kaas, boter, melkpoeder of consumptiemelk de grens overgaat. Een ander voorbeeld is varkensvlees. Varkens worden eerst verwerkt in slachterijen voor ze als varkensvlees geëxporteerd worden. Kaas en varkensvlees zijn meegenomen in het onderzoek om het belang van de Nederlandse landbouw voor de export en de belangrijkste landbouwexportproducten inzichtelijk te maken.

Een deel van de export van landbouwproducten heeft geen directe relatie met de Nederlandse landbouwsector en is niet meegenomen in het onderzoek. Ten eerste bestaat een belangrijk deel van de Nederlandse export uit wederuitvoer. Bij wederuitvoer worden landbouwproducten ingevoerd door een Nederlands ingezetene en in (vrijwel) onbewerkte staat weer uitgevoerd naar het buitenland. Deze activiteiten hebben geen link met de primaire landbouwproductie in Nederland. Ten tweede bevinden zich in de export van Nederlandse makelij landbouwproducten die alleen in Nederland verwerkt zijn. Voorbeelden zijn koffie, chocola en zonnebloemolie. De primaire grondstoffen worden geïmporteerd uit het buitenland en

¹ De Nederlandse agrarische sector in internationaal verband – editie 2023 | Rapport | Rijksoverheid.nl.

² Deze studie gaat uit van cijfers uit de Internationale Handelsstatistiek op basis van de zeer gedetailleerde GN-goederenclassificatie. De GN-hoofdstukken wijken af van de opbouw van de NR-goederengroepen. Ook ontbreekt een klein aantal goederengroepen buiten de landbouw en voedingsmiddelenindustrie, zoals katoen, glycerol en hout.

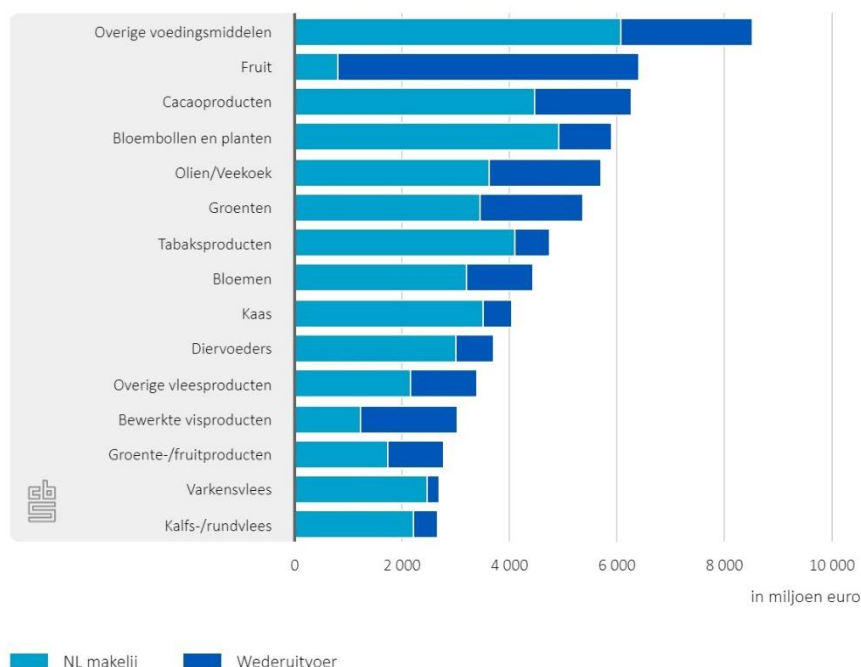
in Nederland vindt de verwerking plaats in de voedingsmiddelenindustrie. In bovengenoemde gevallen heeft de primaire productie volledig in het buitenland plaatsgevonden. Andere voorbeelden zijn minder eenduidig, bijvoorbeeld kant-en-klaarmaaltijden, sauzen en soepen. Per landbouwproductgroep uit de Nationale Rekeningen is nagegaan in hoeverre de productie afhankelijk is van invoer en in Nederland geproduceerde landbouwgoederen.

Tot slot is de exportwaarde in euro omgezet naar kilogram. Basis hiervoor zijn brongegevens van de Materiaalmonitor³ van het CBS. De Materiaalmonitor beschrijft tweejaarlijkse de fysieke materiaalstromen – gemeten in miljoenen kilo's – naar, van en binnen de Nederlandse economie per goederengroep uit de Nationale Rekeningen. Hieruit is de exportwaarde per kilogram afgeleid per NR-productgroep voor het jaar 2020. Voor het jaar 2021 is deze per goederengroep opgehoogd met de prijsontwikkeling van 2020-2021 uit de Nationale Rekeningen.

2.2 Resultaten

De totale exportwaarde van landbouwproducten inclusief wederuitvoer in 2021 bedraagt 103 miljard euro. Dat is 14% van de totale uitvoer van goederen en diensten in Nederland. Figuur 2.1 geeft een overzicht van de vijftien belangrijkste exportproducten van Nederland, samen goed voor 68% van de totale export van landbouwproducten. De belangrijkste landbouwexportproducten zijn overige voedingsmiddelen⁴, fruit, cacao producten, bloembollen en planten, en oliën en veekoek (bijv. soja- en koolzaadschroot). In de top 5 staat alleen 'bloembollen en planten' als primair product van de Nederlandse landbouwsector. Bij fruit betreft het grotendeels wederuitvoer, waarbij de Nederlandse groothandel en transportsector een belangrijke rol spelen. Voor cacao, oliën en veekoek en overige voedingsmiddelen gaat het vooral om geïmporteerde landbouwproducten die in Nederland door de voedingsmiddelenindustrie worden verwerkt. Nederland kent een relatief grote verwerkende voedingsmiddelenindustrie.

Top 15 Exportwaarde van landbouwproducten, 2021



Figuur 2.1 Belangrijkste landbouwexportproducten in 2021, op basis van exportwaarde inclusief wederuitvoer, onderverdeeld naar NR-productgroepen.

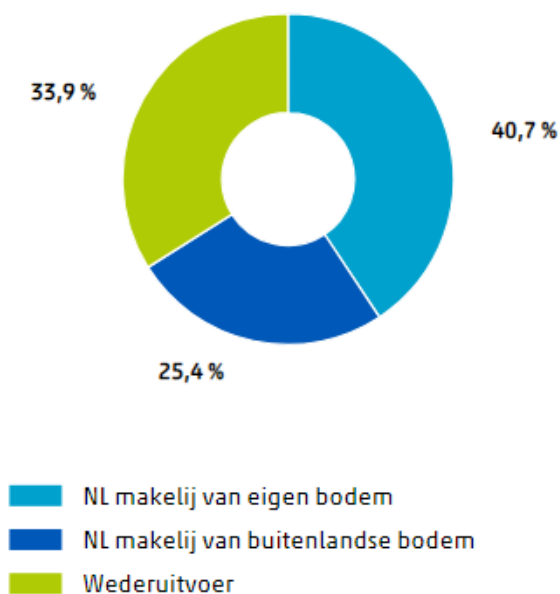
³ <https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/aanvullende-statistische-diensten/2023/herziening-materiaalmonitor-2014-2016-2018-en-update-2020/1-introductie>.

⁴ Onder 'overige voedingsmiddelen' vallen bewerkte landbouwproducten als specerijen, sauzen, bereide maaltijden en kinder-/dieetvoeding.

Bovenstaande geeft geen inzicht in welk aandeel van de export samenhangt met de Nederlandse landbouwproductie. Daarom is een selectie gemaakt van productgroepen die samenhangen met de primaire landbouw in Nederland. In totaal heeft 41% van de totale exportwaarde van landbouwproducten een directe samenhang met de primaire Nederlandse landbouw (zie Figuur 2.2). Dit betreft 42 miljard euro, ofwel 5,7% van de totale exportwaarde van Nederland in 2021 en 9,9% van de totale exportwaarde exclusief wederuitvoer.

De overige 59% van de export van landbouwgoederen heeft geen of een geringe relatie met de Nederlandse landbouwsector. Het aandeel wederuitvoer is 34%, in totaal gaat het om 35 miljard euro. Daarnaast is een kwart van de Nederlandse landbouwexport gebaseerd op primaire grondstoffen die in het buitenland worden geproduceerd en in Nederland worden verwerkt (26 miljard euro). Deze exportstromen hebben geen of een geringe relatie met de Nederlandse landbouwsector en de emissies van de landbouw. Bij de wederuitvoer spelen de Nederlandse groothandel en transportsector een belangrijke rol. De verwerking van primaire grondstoffen uit het buitenland vindt voornamelijk plaats in de voedingsmiddelenindustrie.

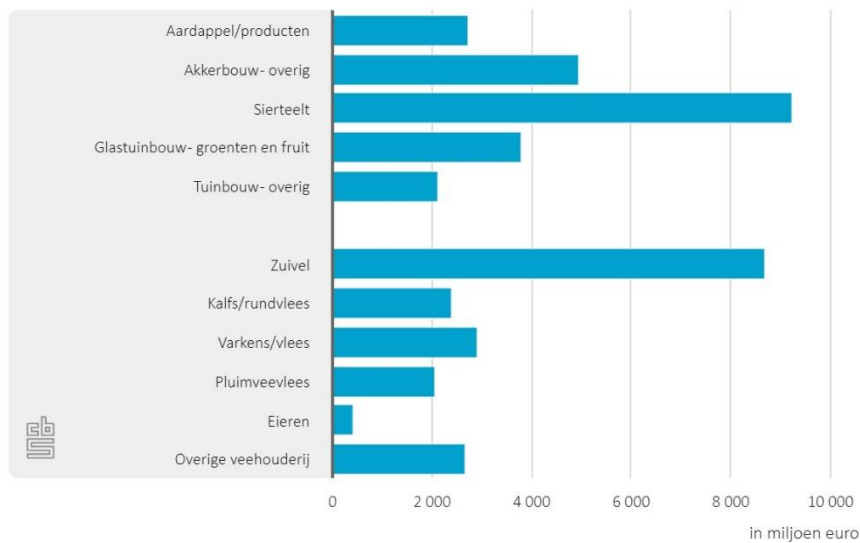
Voor de landbouwproducten van Nederlandse makelij met primaire productie in Nederland is onderscheid gemaakt naar de volgende categorieën. De akkerbouw is uitgesplitst naar aardappels en overige akkerbouwproducten, zoals uien, granen en suikerbieten. De tuinbouw is uitgesplitst naar sierteeltproducten, glasgroenten en overige tuinbouwproducten (o.a. fruitteelt op open grond). In de veehouderij is het houden en fokken van dieren voor de vleesproductie opgedeeld naar dier. Onder overige veehouderij vallen producten uit het houden van o.a. schapen, geiten en paarden. Daarnaast is de productie van melk voor de zuivelindustrie en eieren als apart cluster meegenomen.



Figuur 2.2 Exportwaarde van landbouwproducten in 2021, onderverdeeld naar Nederlandse makelij met primaire productie in Nederland, Nederlandse makelij met primaire productie in het buitenland en wederuitvoer.

Figuur 2.3 laat de samenstelling zien van de exportwaarde door primaire landbouwproductie in Nederland naar landbouwproductcluster. Sierteelt en zuivel zijn de belangrijkste exportproducten van de Nederlandse landbouw, met respectievelijk een exportwaarde van 9,2 en 8,7 miljard euro.

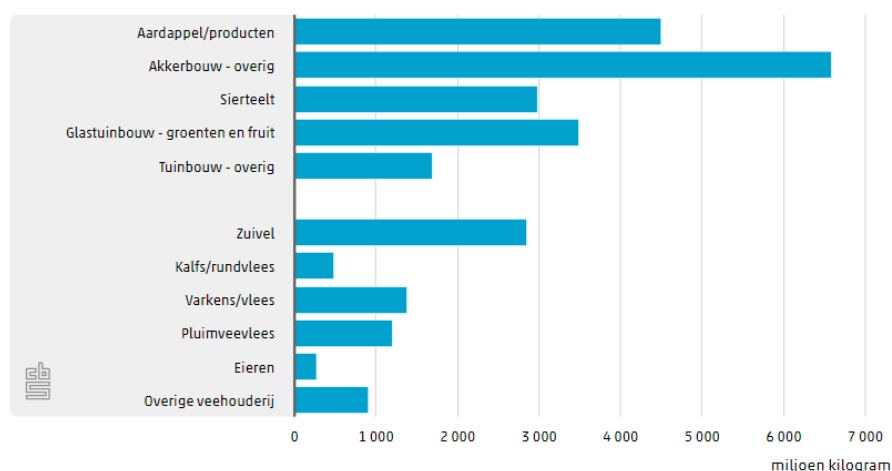
Exportwaarde NL makelij naar landbouwproductclusters, 2021



Figuur 2.3 Exportwaarde van landbouwproducten van Nederlandse makelij met primaire productie in Nederland in 2021, naar landbouwproductclusters.

Tot slot geeft Figuur 2.4 informatie over het bijhorende gewicht in miljoen kilogram van de export van landbouwproducten met primaire productie in Nederland. In totaal heeft de export van landbouwproducten met primaire productie in Nederland een omvang van 26,4 miljard kilogram in 2021. De grootste fysieke exportstromen zijn afkomstig van producten uit de akker- en tuinbouw. Overige producten van de akkerbouw en aardappelproducten hebben de grootste fysieke exportstromen met respectievelijk 6,6 en 4,5 miljard kilogram. Sierteeltproducten, zuivel en vlees hebben een relatief hoge waarde per kilogram.

Exportvolume per landbouwproductcluster, 2021



Figuur 2.4 Exportvolume in miljoen kilogram van verwerkte landbouwproducten van Nederlandse makelij met primaire productie in Nederland in 2021, naar landbouwproductclusters.

3 Emissies gerelateerd aan de belangrijkste exportproducten

3.1 Aanpak

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de emissies naar lucht, water en bodem voor de belangrijkste landbouwexportproducten. Bij de emissies naar lucht betreft het emissies van broeikasgassen, ammoniak en stikstofoxiden. Bij de emissies naar water en bodem betreft het de stikstofuit- en -afspoeling en het bodemoverschot van stikstof (N) en fosfor (P).

Voor het berekenen van de emissies gerelateerd aan de landbouwproductie in Nederland en de andere EU-lidstaten is gebruikgemaakt van het MITERRA-Europe model. MITERRA-Europe is een emissiemodel voor de Europese landbouw dat emissies en stikstof- en fosforstromen berekent op NUTS2 (provincies) en nationaal niveau (Velthof et al., 2009; 2014). Dit model is in eerdere studies ook gebruikt voor het berekenen van de broeikasgas-footprint van dierlijke producten (Lesschen et al., 2011) en de stikstof-footprint van dierlijke en plantaardige producten (Leip et al., 2014). Deze studies behoorden tot de eerste waarin deze footprints op Europese schaal berekend werden, maar zijn ondertussen wat achterhaald door de verouderde data (representatief voor het jaar 2005) en deels achterhaalde rekenregels. Voor deze studie is daarom een nieuwe berekening gemaakt met recentere data en op basis van de recentste IPCC-richtlijnen en deels aangepaste parameters en rekenregels. Deze versie van het model staat beschreven in Duan et al. (2021) en is representatief voor het jaar 2017.

Met het MITERRA-Europe model zijn de emissies van broeikasgassen (CH₄, N₂O en CO₂), stikstof (NH₃ en NO_x), stikstofuit- en afspoeling en het stikstof- en fosforbodemoverschot berekend (zie Tabel 5.1). In het model worden de emissies berekend op basis van data zoals dieraantallen, gewasarealen, gewasopbrengsten en gebruik van kunstmest, compost en slib, en excretieparameters en emissiefactoren. De geproduceerde dierlijke mest wordt per land volgens verdelingsregels toegekend aan de gewassen (Velthof et al., 2009). Het nationale kunstmestverbruik wordt daarna verdeeld over de gewassen naar rato van het verschil tussen de gewasvraag en de beschikbare hoeveelheid nutriënten uit toegediende dierlijke mest. De emissies en bodemoverschotten zijn daarna toegekend aan de verschillende landbouwproducten. Voor de dierlijke producten is de toekenning van de bodemgerelateerde emissies gebaseerd op de arealen die nodig zijn voor de voerproductie. Het gaat hierbij zowel om teelt van ruwvoer, vaak op eigen bedrijf (scope 1), als geïmporteerd krachtvoer (scope 3). De hoeveelheid voer per dier is afgeleid van data uit het landbouweconomische model CAPRI, die naar een areaal zijn omgerekend.

Voor de emissieberekeningen konden alleen de volgende categorieën Nederlandse exportproducten uit hoofdstuk 2 meegenomen worden:

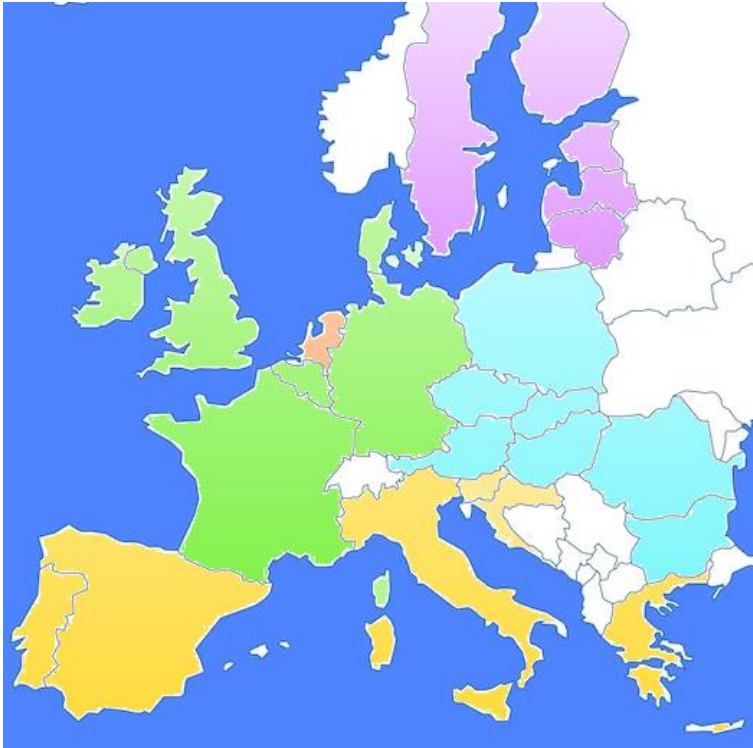
- Aardappelen
- Zuivel (melkkoeien)
- Rundvlees
- Varkensvlees
- Pluimveevlees
- Eieren

Deze categorieën vertegenwoordigen ongeveer 46% van de totale exportwaarde, maar omvatten wel de meeste aan de landbouw gerelateerde emissies, aangezien de meeste dierlijke exportproducten wel meegenomen zijn. Voor glastuinbouw en sierteelt zijn geen specifieke Europese data beschikbaar om emissies te berekenen en de energiegerelateerde emissies van de glastuinbouw zijn ook niet beschikbaar in MITERRA-Europe. Ook de exportproducten van de categorieën overig (overig akkerbouw, overig tuinbouw en overig veehouderij) zijn niet meegenomen, aangezien dit een hele diverse categorie is met heel veel verschillende producten, die in de Europese data niet in dat detailniveau zijn onderscheiden. Hierdoor is een vergelijking tussen de Nederlandse emissies en emissies in de andere EU-lidstaten voor deze overige categorieën niet zinvol.

De berekeningen zijn uitgevoerd op lidstaatniveau, maar uitkomsten zijn vanwege onzekerheden door o.a. handelsstromen tussen landen alleen gegeven voor een aantal onderscheiden Europese regio's (zie Figuur 3.1 voor de indeling). De gebruikte data zijn representatief voor het jaar 2017, vaak gebaseerd op een gemiddelde van de periode 2016-2018. Op dit moment wordt gewerkt aan een update van de data naar een basisjaar 2020, maar deze konden nog niet worden meegenomen voor deze studie. Dit basisjaar wijkt dus af van het jaar waarvoor de CBS-berekeningen van de exportproducten voor Nederland zijn uitgevoerd (2021), maar grote veranderingen in emissies per kg product zijn niet te verwachten gedurende deze korte periode, zoals ook blijkt uit de gerapporteerde emissies voor de landbouwsector in de EU.

Tabel 3.1 Emissiebronnen en nutriëntenstromen die zijn meegenomen voor de verschillende indicatoren en bijbehorende data en berekeningswijze.

Indicator	Emissiebronnen en nutriëntenstromen	Berekeningswijze en achterliggende data
Broeikasgassen	Pensfermentatie (CH ₄)	Emissiefactoren uit nationale emissierapportages
	Mestopslagen (CH ₄)	Emissiefactoren uit nationale emissierapportages
	Directe en indirecte bodememissies (N ₂ O)	MITERRA-Europe-berekening gebaseerd op IPCC 2019-richtlijn
	Kunstmestproductie (CO ₂ -eq)	LCA-emissiefactoren North Energy database (Matthews et al., 2014)
	Fossiele energie van diesel, elektriciteit en gas verbruik (CO ₂ -eq)	CAPRI-model, Lesschen et al. (2011) en EF-elektriciteit gebaseerd op Ember Yearly Electricity Data (2023)
	Bekalking en ureum gebruik (CO ₂)	IPCC 2019-richtlijn, kalkgebruik uit nationale emissierapportages
	Veengronden (CO ₂)	IPCC 2014-richtlijn (Lesschen et al., 2011) en Europese veenkaart van Tannenberg et al. (2017)
	Landgebruik verandering sojateelt (CO ₂)	CAPRI- en FAOSTAT-data voor aandeel geïmporteerd soja en EF van 2,8 kg CO ₂ -eq/kg sojaschroot gebaseerd op de GFLI-database
Stikstofemissies	Stal- en mestopslagen (NH ₃ , NO _x)	Gebaseerd op GAINS-emissiefactoren (Velthof et al., 2014)
	Beweiding (NH ₃ , NO _x)	Gebaseerd op GAINS-emissiefactoren (Velthof et al., 2014)
	Mesttoediening (NH ₃ , NO _x)	Gebaseerd op GAINS-emissiefactoren (Velthof et al., 2014)
	Kunstmest (NH ₃ , NO _x)	Gebaseerd op GAINS-emissiefactoren (Velthof et al., 2014)
	Fossiele brandstoffen (NO _x)	Vaste emissiefactor
N-uitspoeling	N-uit- en N-afspoeling (N)	Uit- en afspoelingsfactoren (Velthof et al., 2009)
Bodemoverschot	Kunstmest (N, P)	FAOSTAT-data
	Dierlijke mest (N, P)	MITERRA-Europe-berekening (Velthof et al., 2009)
	Compost (N, P)	Gebaseerd op ORBIT/ECN (2008)
	Slib (N, P)	Gebaseerd op Eurostat-data (2020)
	Stikstofbinding (N)	Gebaseerd op Legume Futures Report
	Depositie (N, P)	Gebaseerd op EMEP-data
	Gewasopname (N, P)	MITERRA-Europe-berekening (Velthof et al., 2009)



Figuur 3.1 Groepering van de EU-lidstaten (incl. VK) in Noordwest-Europa (groen), Noord-Europa (paars), Oost-Europa (lichtblauw) en Zuid-Europa (geel).

3.2 Resultaten

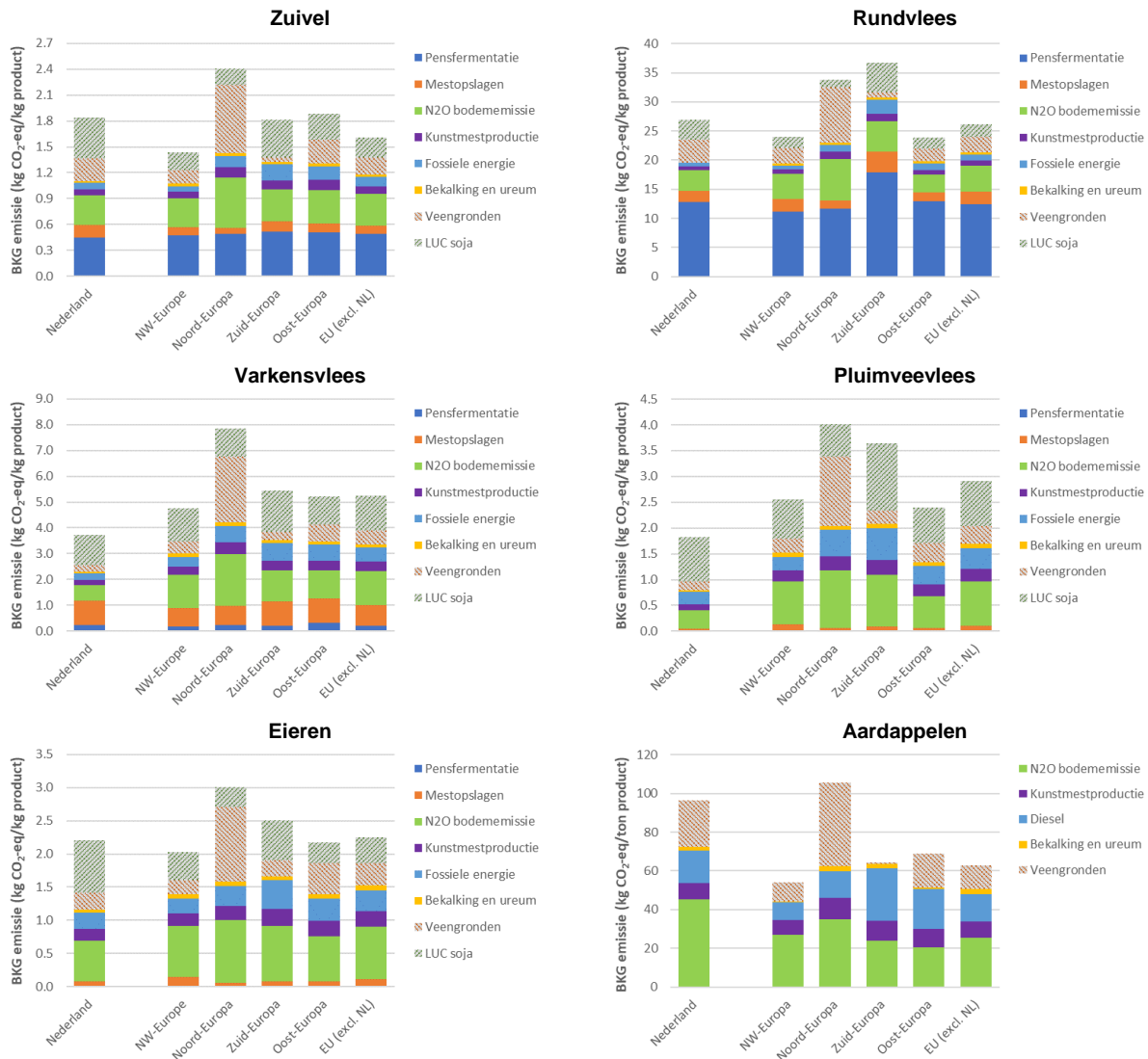
3.2.1 Broeikasgasemissies

Figuur 3.2 geeft de gemiddelde broeikasgasemissies per kg product weer voor Nederland, de Europese regio's en voor de EU als geheel (excl. Nederland). Hierbij is onderscheid gemaakt naar de volgende emissiebronnen: methaan uit pensfermentatie, methaan en lachgas uit mestopslagen, directe en indirecte lachgasemissies uit bodems, emissies gerelateerd aan de kunstmestproductie, emissies door gebruik van fossiele brandstoffen (diesel, elektriciteit en gas), CO₂-emissies door bekalking en gebruik van ureum, CO₂-emissies uit veengronden en CO₂-emissies door landgebruiksveranderingen gerelateerd aan de sojateelt in Zuid-Amerika.

Voor deze twee laatste categorieën zijn de resultaten gearceerd om aan te geven dat deze behoorlijk onzeker zijn. Voor veengronden zijn er wel data over het areaal grasland en bouwland op veengrond, maar er is geen informatie over de status van drainage. In de berekening is gebruikgemaakt van de IPCC tier 1-emissiefactoren, wat een erg ruwe schatting geeft van de emissies. Het is daarnaast niet mogelijk om emissies specifiek aan een bepaald gewas te koppelen. Daarom is gerekend met een gemiddelde emissie voor alle gewassen in de desbetreffende NUTS2-regio. De totale emissie uit veengronden onder grasland en bouwland zoals deze voor de EU zijn berekend met MITERRA-Europe (67 Mton CO₂), komt redelijk goed overeen met de door de lidstaten gerapporteerde emissies (85 Mton CO₂ voor het jaar 2017), aangezien onder de categorie grasland ook nog niet-landbouwgronden worden meegenomen. In veel LCA-studies wordt deze emissiebron vaak niet meegenomen door gebrek aan data.

De emissies gerelateerd aan landgebruiksveranderingen voor de teelt van soja zijn nog onzekerder. De meeste soja wordt geïmporteerd uit Zuid-Amerika, vooral uit Brazilië. Een deel van de ontbossing van de Amazone, maar ook omzetting van steppes/graslanden (*cerrado*) naar bouwland, leidt tot een groot verlies aan koolstof. Deze emissies moeten volgens de LCA-richtlijnen worden meegenomen en worden ook in veel LCA-databases opgenomen. De emissiefactoren uit deze databases zijn echter behoorlijk onzeker, omdat de emissie gerelateerd aan ontbossing afhangt van de locatie waar deze plaatsvindt. Daarnaast zijn deze

databases vaak niet publiekelijk toegankelijk, waardoor de specifiekere emissiefactoren niet beschikbaar zijn. Voor deze studie is gerekend met een gemiddelde emissie per kg geïmporteerde soja, maar in werkelijkheid is de emissie dus sterk afhankelijk van de locatie waar de soja geteeld wordt. Daarnaast zit er ook behoorlijke onzekerheid in de allocatie naar veehouderijsectoren, aangezien er geen goede openbare statistieken beschikbaar zijn over de samenstelling van krachtvoer.



Figuur 3.2 Overzicht van de gemiddelde broeikasgasemissies per kg product en emissiebron voor zuivel (meetmelk), rundvlees (karkasgewicht), varkensvlees (karkasgewicht), pluimveevlees (karkasgewicht), eieren en aardappelen voor het jaar 2017. LUC soja is de emissie gerelateerd aan land use change bij de teelt van soja.

Voor zuivel zijn de broeikasgasemissies zonder de onzekere bronnen veengronden en landgebruiksverandering voor Nederland lager dan het EU-gemiddelde, maar met deze bronnen zijn de emissies iets hoger. Dat kan deels door emissies uit veengronden worden verklaard, maar ook is het gebruik van eiwitrijk krachtvoer in de Nederlandse melkveehouderij hoger dan in andere landen (Hou et al., 2016). Rundvlees laat een vergelijkbaar beeld zien. De verdeling van emissies tussen deze twee sectoren is echter wel onzeker. In deze studie zijn alle emissies gerelateerd aan melkkoeien meegenomen voor de zuivel, maar zijn emissies gerelateerd aan jongvee meegenomen onder rundvlees. In LCA-studies zijn hier meer specifieke allocatiefactoren voor. Echter vanuit de beschikbare Europese data is het onderscheid tussen overige koeien voor de melkveehouderij of voor vleesveehouderij niet goed te maken en is daarom voor deze versimpeling gekozen.

Voor varkensvlees en pluimveevlees zijn de emissies per kg product in Nederland lager dan in andere EU-regio's. Als de emissies van soja en veengronden worden meegenomen, zijn de broeikasgasemissies van eieren vergelijkbaar met de rest van de EU.

Dit is vooral gerelateerd aan de hoge voerefficiëntie van de Nederlandse productie, aangezien de carbon footprint in deze sectoren vooral wordt bepaald door de emissies gerelateerd aan de teelt van voer. Bij aardappelen zijn de emissies per kg in Nederland juist hoger dan in andere EU-regio's. Dat komt vooral door de hoge bemesting met bijbehorende lachgasemissies. Maar mogelijk speelt ook de soort aardappelteelt mee, aangezien Nederland een groot areaal pootaardappelen heeft, wat gemiddeld een lagere opbrengst per hectare heeft vergeleken met consumptieaardappelen.

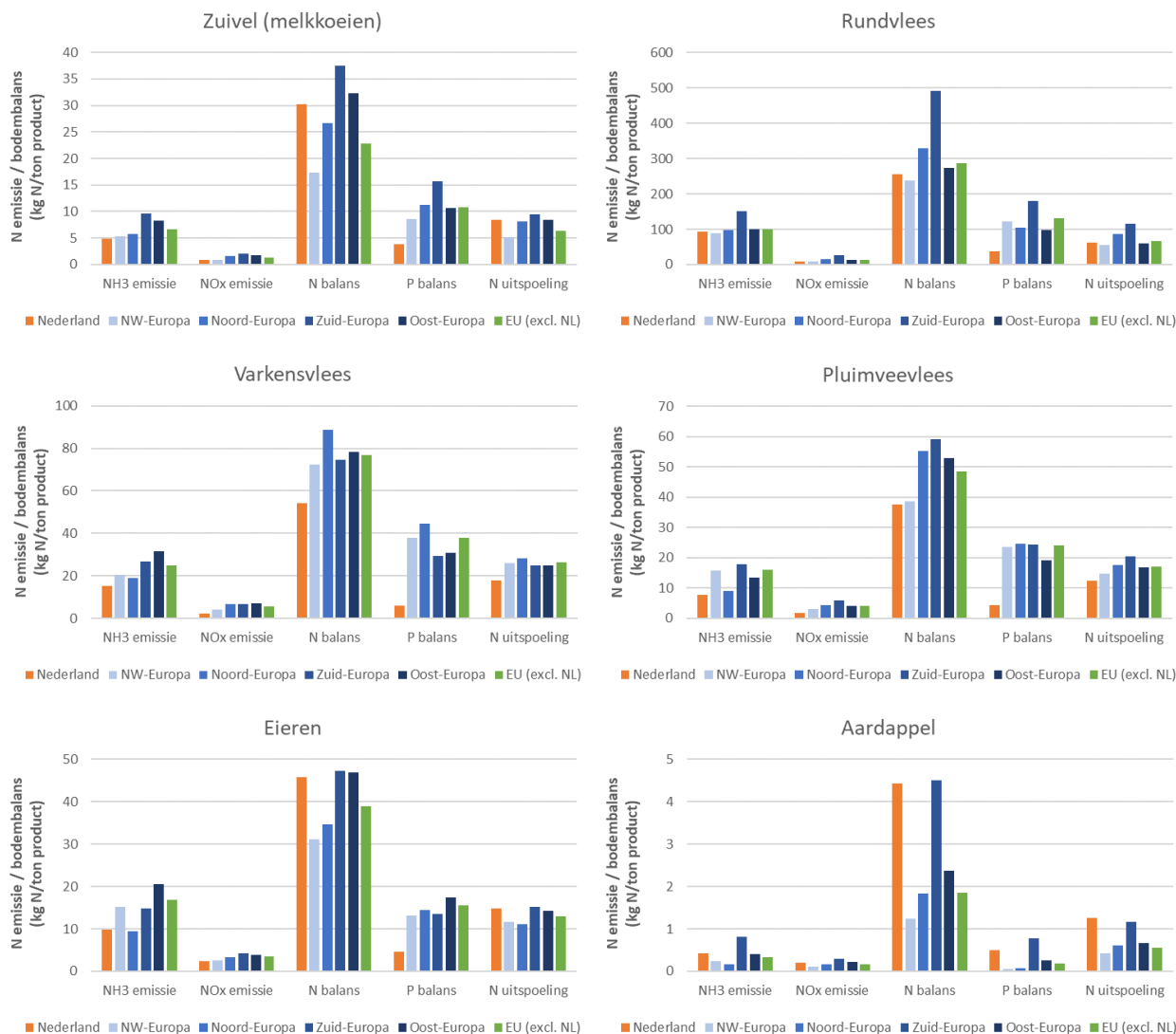
In Tabel 3.2 staan de totale emissies per kg product weergegeven, voor zowel met als zonder de onzekere emissiebronnen veengronden en landgebruiksverandering gerelateerd aan import van soja. Rundvlees heeft veruit de hoogste emissies per kg product, gevolgd door varkensvlees en pluimveevlees. Aardappelen hebben een 10 tot ruim 100 keer lagere emissies per kg product, alhoewel een vergelijking op basis van eiwit een genuanceerder beeld zou geven.

Tabel 3.2 Gemiddelde broeikasgasemissies per product in kg CO₂-eq per kg product voor Nederland en gemiddelde van de andere EU-landen (incl. Verenigd Koninkrijk). De emissies zijn met en zonder onzekere emissiebronnen veengronden en landgebruiksveranderingen gerelateerd aan soja-import weergegeven.

Product	BKG-emissies (excl. veengronden en LUC soja)		BKG-emissies (incl. veengronden en LUC soja)	
	Nederland	Overige EU-landen	Nederland	Overige EU-landen
Zuivel	1,10	1,18	1,84	1,61
Rundvlees	19,6	21,3	26,9	26,2
Varkensvlees	2,28	3,37	3,74	5,25
Pluimveevlees	0,79	1,69	1,82	2,91
Eieren	1,16	1,52	2,20	2,25
Aardappel	0,070	0,048	0,086	0,052

3.2.2 Stikstofemissies, N-uitspoeling en N- en P-bodemoverschot

In Figuur 3.3 staan de NH₃- en NO_x-, N-uitspoeling en de N- en P-bodemoverschotten weergegeven per ton product. Ook hier heeft rundvlees de hoogste emissies per kg product en aardappel de laagste. Voor NH₃ en NO_x zijn de emissies in Nederland gemiddeld lager dan het gemiddelde voor de andere EU-regio's, alleen voor aardappel zijn ze iets hoger. Met name voor ammoniak zijn in de Nederlandse landbouw al veel maatregelen genomen en door de hoge efficiëntie van de landbouw zijn de emissies per kg product laag. Echter per hectare (niet weergegeven) zijn de emissies in Nederland juist erg hoog door de hoge veedichtheid. Dit komt daardoor wel tot uiting in het N-bodemoverschot en in de N-uit- en N-afspoeling die in Nederland voor de grondgebonden sectoren wel hoger zijn dan het gemiddelde in andere EU-landen.



Figuur 3.3 Overzicht van de gemiddelde stikstofemissies, N- en P-bodembalans en N-uitspoeling per ton product voor zuivel (meetmelk), rundvlees (karkasgewicht), varkensvlees (karkasgewicht), pluimveevlees (karkasgewicht), eieren en aardappelen voor het jaar 2017.

Voor fosfaat is het juist andersom en is het P-bodemoverschot per kg product voor alle veehouderijsectoren juist lager dan in andere EU-landen. Doordat veel Nederlandse landbouwbodems een hoge fosfaatverzadiging kennen door een hoge fosfaatbemesting in het verleden, wordt voor fosfaat nu veelal gebruikgemaakt van evenwichtsbemesting en wordt in de Nederlandse landbouw nauwelijks nog fosfaatkunstmest toegepast. Een laag P-bodemoverschot betekent echter niet dat de fosfaatuitspoeling ook laag is, want deze wordt vooral bepaald door de fosfaatverzadiging van de bodem, die in veel bodems hoog is. In Tabel 3.3 staan de resultaten samengevat voor Nederland en het gemiddelde van de overige EU-landen.

Tabel 3.3 Gemiddelde stikstofemissies per product in kg N per ton product voor Nederland en gemiddelde van de andere EU-landen (incl. Verenigd Koninkrijk).

Product	NH ₃ -emissies		NO _x -emissies		N-uitspoeling	
	Nederland	Overige EU-landen	Nederland	Overige EU-landen	Nederland	Overige EU-landen
Zuivel	4,9	6,7	0,9	1,3	8,5	6,4
Rundvlees	93,4	100,3	8,4	13,0	61,3	66,0
Varkensvlees	15,2	24,8	2,5	5,7	14,8	26,6
Pluimveevlees	7,6	16,0	1,7	4,2	12,5	17,0
Eieren	9,9	16,8	2,3	3,6	14,8	13,0
Aardappel	0,42	0,33	0,20	0,16	1,27	0,56

3.3 Gedetailleerde berekening scope 1-landbouwemissies in Nederland

Zoals in de introductie is vermeld, heeft het CBS ook een gedetailleerde analyse gemaakt van de emissies gerelateerd aan de landbouwexportproducten in Nederland. Het CBS-onderzoek heeft hierbij een beperktere scope gehanteerd bij de emissieberekening en zich alleen gericht op de directe (scope 1-)emissies van de landbouw en het landgebruik van de landbouw in Nederland. In deze analyse konden wel alle landbouwexportproductcategorieën worden meegenomen, en zijn alle emissies zoals deze op nationale schaal berekend worden, toegekend aan de verschillende productcategorieën. Echter volgens deze methodiek was het niet mogelijk om emissies gerelateerd aan voerproductie en aanvoer van grondstoffen te kwantificeren, waardoor de vergelijking met de Europese data niet goed mogelijk was. Daarom zijn uiteindelijk de emissies voor zowel Nederland als de andere EU-landen met het MITERRA-Europe-model berekend en beschreven in voorgaande paragrafen.

Voor de volledigheid en extra inzicht zijn de resultaten van de CBS-berekeningen nog wel toegevoegd. Een verdere toelichting op deze resultaten en de gehanteerde methodiek en databronnen kunnen gevonden worden in het CBS-rapport (Koops et al., 2024).

De CBS-berekeningen zijn uitgevoerd voor 2021 en omvatten de directe emissies (scope 1) naar de lucht en naar de bodem van de primaire landbouwsector, onderverdeeld naar clusters van landbouwproducten. Deze scope 1-emissies omvatten de emissies op het bedrijf zelf, maar niet de emissies gerelateerd aan de productie van de aangevoerde grondstoffen zoals kunstmest en veevoer. Bij de emissies naar de lucht betreft het emissies van broeikasgassen (inclusief emissies door landgebruik), ammoniak, stikstofoxiden, fijnstof en vluchtige organische stoffen (Figuur 3.4). De emissies in de Nederlandse landbouw zijn met name geconcentreerd bij de primaire productie voor de zuivel, met 43% van de totale broeikasgasuitstoot uit de Nederlandse landbouw, 47% van de uitstoot van NH₃ en 39% van het stikstofbodemoverschot. Pluimvee is de belangrijkste veroorzaker van de uitstoot van fijnstof en in de aardappelteelt vindt het hoogste gebruik van gewasbeschermingsmiddelen plaats (44%).

2021	Stationaire en mobiele bronnen				LULUCF	Broeikasgassen Totaal	Stikstofverbindingen		Bodemoverschot		Fijnstof		NMVOS	Pesticiden (2020)
	CO2	CH4	N2O	CO2-eq			NH3	NOx	N	P	PM10	PM2.5		
Akker- en tuinbouwproducten														
Aardappelen	0	0	4	13	3	1	4	8	.	1	2	1	44	
Overige akkerbouw	2	0	10	12	4	3	10	15	.	8	10	2	22	
Sierteelt	32	3	1	3	11	0	9	1	.	3	12	1	23	
Glasgroenten en -fruit	54	6	0	0	18	0	8	.	.	2	10	2	1	
Tuinbouw - overig	3	0	3	0	1	1	7	8	.	2	8	1	8	
Veeteeltproducten														
Zuivel	6	61	57	51	43	47	41	39	.	7	17	65	2	
Rund- en kalfsvlees	2	11	16	19	10	15	13	12	.	3	6	17	1	
Varkensvlees	0	16	3	0	7	16	2	2	.	15	5	4	0	
Pluimveevlees	0	0	0	0	0	3	0	0	.	18	11	3	0	
Eieren	0	0	1	-	0	10	0	0	.	41	15	3	0	
Overige veehouderij	1	2	5	-	2	5	4	14	.	1	4	1	0	
Totaal landbouw	100	100	100	100	100	100	100	100	.	100	100	100	100	

Figuur 3.4 Totaaloverzicht van de verdeling (in %) van emissies van de landbouw naar elf productclusters, in procenten, 2021.

4 Waar zal Nederlandse landbouwproductie mogelijk worden opgevangen?

4.1 Introductie

Het doel van dit hoofdstuk is om aan te geven wat er gebeurt met de productie elders in de wereld als de productie in Nederland zodanig wordt beperkt dat 'de export' wegvalt. Dit is een complexe vraag, waarop het antwoord afhankelijk is van veel factoren.

Idealiter zou een scenarioanalyse met behulp van een goed productie- en handelsmodel de juiste aanpak zijn, omdat dan op een zo goed mogelijke manier rekening zal worden gehouden met de aanpassingen in het gedrag van producenten en consumenten in Nederland en (alle) andere landen in de wereld. Ook zou dan rekening worden gehouden met allerlei interactie-effecten. Zo worden voor de kaas die Nederland produceert en deels exporteert, importen van veevoer gebruikt die ook gaan veranderen als Nederland zijn zuivelproductie terugschroeft. Bovendien zouden dan eventuele structurele aanpassingen in de Nederlandse economie/landbouw beter worden meegenomen. Immers, als Nederland minder zuivelproducten exporteert, kan er – waar mogelijk – meer land naar akkerbouw, bollen of groenteteelt gaan en zou met de implicaties van dergelijke verschuivingen voor de footprint ook rekening moeten worden gehouden.

Vanwege de reikwijdte van het project (beperkt in tijd en middelen) is besloten geen uitvoerige modelberekeningen uit te voeren, maar is gekozen voor een beperkte, niet-modelmatige benadering.

Hierbij wordt onderscheid gemaakt naar verplaatsing binnen de EU of naar de rest van de wereld. Er wordt gebruikgemaakt van inzichten uit eerdere modelanalyses, om de aard van de uitkomsten van de beperkte analyse te duiden en te kwalificeren.

4.2 Aanpak

Voor de analysemethodiek is gebruikgemaakt van de zogenaamde balansbenadering, aangevuld met statistische gegevens op basis van handelsdata. In een balansbenadering is het uitgangspunt de nationale voorzieningsbalans van productie, consumptie, invoer en uitvoer van een gegeven product.

De volgende stappen worden onderscheiden:

- De benadering wordt opgesplitst in: 1) producten waarvoor een uitgewerkte balans bestaat en 2) producten waarvoor dat niet het geval is. De eerste groep producten wordt kwantitatief verder uitgewerkt, de tweede groep producten is niet nader uitgewerkt; dit geldt ook voor de producten in de samengestelde categorieën, zoals 'overige tuinbouw' en 'overige veehouderij'.
- Voor producten waarvoor een balans bestaat, wordt voor de export én de import een opsplitsing gemaakt naar herkomstlanden (waar de producten vandaan komen) en bestemmingslanden (waar ze heen gaan). Bij deze herkomst- en bestemmingsregio's wordt een aggregatie volgens de volgende regionale indeling gemaakt: (i) de rest van de EU (RoEU) en (ii) de rest van de wereld (RoW).
- Met behulp van de voorgaande stap kan per product de netto-export van Nederland naar de beide regio's worden berekend. We duiden de netto-export als de export die (direct) is gerelateerd aan productie in Nederland.
- Voor de effecten van het terugschroeven van de productie in Nederland wordt als invalshoek gekozen dat de netto-export van Nederland naar beide regio's naar nul zal gaan. Dit wegvallen van de Nederlandse productie wordt gezien als de productie die in de bestemmingsregio's zal moeten worden 'opgevangen'. De aanname wordt gemaakt dat dit effect 'volledig lokaal' zal worden opgevangen, dus of in de RoEU of in de RoW, afhankelijk waar het 'gat' ontstaat.

In deze vereenvoudigde methodiek is een aantal aannames gemaakt. Ten eerste wordt er (impliciet) met vaste handels-/productieverhoudingen gewerkt. Ten tweede is er geen rekening gehouden met een eventuele consumentenresponse. Als in Nederland een deel van de landbouwproductie zou wegvallen, komt er wereldwijd iets meer schaarste (er valt immers een efficiënte producent uit). Als gevolg daarvan zal de prijs overal, dus ook in Nederland, wat gaan stijgen. Uit modelanalyses is bekend dat een stijging van prijzen tot enige daling van de consumptie zal leiden. Echter voor de meeste landbouwproducten is het aandeel van de Nederlandse productie relatief klein, waardoor de impact op de vraag-aanbodverhouding (schaarste) nauwelijks wijzigt (Bergevoet et al., 2023). Bovendien speelt mee dat door het marktorientatiebeleid van de EU er een meer open verbinding tussen de EU en de wereldmarkt is, wat leidt tot extra mitigatie van prijstoenamen bij een schok in het Nederlandse productievolume. Daarom is er in deze beperkte analyse gekozen om deze consumptie-effecten te negeren, al dragen ze in principe bij aan een reductie van eventuele *weglekeffecten*.

De focus van de economische analyse ligt op de in Tabel 4.1 aangegeven producten. De analyse richt zich op productie-, import- en exportvolumes in kg in plaats van waarde in euro. Dit is nodig, omdat in de vervolganalyse voor de milieueffecten met emissie-effecten per kg product moet worden gewerkt.

Tabel 4.1 Geselecteerde producten en analysemethodiek.

Product	Analyse	Opmerkingen
Aardappelen	Balansbenadering	Focus op frites, niet op aardappelzetmeel of pootaardappelen
Akkerbouw-overig	Niet meegenomen	
Sierteelt	Niet meegenomen	
Glastuinbouw	Niet meegenomen	
Tuinbouw overig	Niet meegenomen	
Zuivel	Balansbenadering	Opgesplitst in zuivelproducten; melk is bederfelijk en wordt als zodanig niet verhandeld. Producten: kaas, boter, magere en volle melkpoeder
Rund- en kalfsvlees	Balansbenadering	
Varkensvlees	Balansbenadering	
Pluimveevlees	Balansbenadering	
Eieren	Balansbenadering	
Overige veehouderij	Niet meegenomen	

4.3 Resultaten

In Tabel 4.2 is voor de belangrijkste exportproductgroepen aangegeven wat de netto-export van Nederland naar de rest van de EU en naar de rest van de wereld is. Daarbij worden zowel waardes als volumes gegeven. De totale netto-exportwaarde van de in Tabel 4.2 weergegeven producten naar de EU is circa 17 miljard euro en naar buiten de EU circa 10 miljard euro. In termen van productgewicht zijn deze totalen respectievelijk 5,4 en 4,0 miljoen ton. De zuivelcategorie is opgesplitst in vier zuivelproducten waarvan bekend is dat daar veel in wordt gehandeld. Onderaan (laatste rij) is de categorie *'food preparations for infant use'* opgenomen. Deze bevat de babyvoeding op zuivelbasis, een product dat bijvoorbeeld veel naar China wordt geëxporteerd. In de vervolganalyse zal met een beperktere groep van producten worden gewerkt (zie ook paragraaf 4.2).

Tabel 4.2 De netto-export van Nederland naar de EU en buiten de EU in 2022 (waarde: mln. euro, hoeveelheid: 1000 ton).

	Netto-exportwaarde		Netto-exportvolume	
	RoEU	RoW	RoEU	RoW
Rund- en kalfsvlees	1862	-667	122	-36
Varkensvlees	672	1203	284	440
Pluimveevlees	935	689	315	257
Eieren:	516	277	224	77
• Eieren, vers	259	163	124	44
• Eieren, verwerkt	257	114	100	33
Zuivelproducten:	3448	2135	492	507
• Boter	1069	110	143	9
• Kaas	2502	1015	445	192
• Melkpoeder	-123	1010	-95	305
o Magere melkpoeder	-258	306	-103	80
o Volle melkpoeder	112	409	23	69
Babyvoeding	-37	2688	-14	217
Aardappelen	905	1561	733	1794
Verwerkte groenten	686	1181	569	1116
Glasgroenten:	1372	401	767	210
• Tomaten	1044	278	527	122
• Komkommers en augurken	328	123	240	88
Sierteelt:	6644	1148	2275	311
• Planten	3275	925	1788	350
• Bloemen	3369	223	488	-39
Bloembollen	745	738	226	197

Bron: COMEXT. COMEXT rapporteert zowel in volumes als waardes.

De geregionaliseerde netto-exporten worden verondersteld gelijk te zijn aan de direct aan de Nederlandse eigen productiegerelateerde export. Als dit wegvalt, zal dit moeten worden 'opgevangen'.

Tabel 4.3 geeft, voor de producten waarvoor een kwantitatieve analyse (balansbenadering) wordt gedaan, aan om welke hoeveelheden dit gaat. Nederland heeft een netto-export van ruim 120.000 ton rundvlees naar de EU. Als Nederland zou stoppen met deze netto-export, betekent dat de productie, volgens de gekozen methodiek, elders in de EU moet worden vervangen. Merk op dat er ten aanzien van de Rest van de Wereld sprake is van netto-import van rundvlees door Nederland (o.a. vanuit Latijns-Amerika).

Tabel 4.3 Netto-exportvolume van Nederland naar de EU en buiten de EU in 2022 voor geselecteerde producten (in 1000 ton).

Product	Netto-exportvolume	
	Binnen EU	Buiten EU
Rund- en kalfsvlees	122	-36
Varkensvlees	284	440
Pluimveevlees	315	257
Eieren	224	77
Zuivel		
• Boter	142	9.2
• Kaas	445	192
• Magere melkpoeder (SMP)	-103	80
• Volle melkpoeder (WMP)	23	69
• Babyvoeding	-14	217
Aardappelen	733	1794

Voor zuivel is een desaggregatie gemaakt naar zuivelproducten. Om de betekenis daarvan in termen van de benodigde ruwe melkproductie weer te geven, is een omrekening gemaakt van deze producten naar melkequivalenten⁵ (zie Tabel 4.4). In totaal gaat het om 4,8 en 5,1 miljoen ton melk. Dit is samen ongeveer 70 procent van de Nederlandse melkproductie.

Tabel 4.4 Omrekening van Nederlandse netto zuivelexport naar EU en buiten de EU in 1000 ton melkequivalenten.

Producten	Binnen EU	Buiten EU
Kaas	5.233	2.264
Volle melkpoeder (WMP)	288	879
Magere melkpoeder (SMP)	-961	746
Boter	285	18
Babyvoeding	-81	1.218
Totaal	4.764	5.126

Er is, zoals eerder aangegeven, de aanname gemaakt dat het wegvallen van de Nederlandse netto-export volledig zal worden opgevangen in de regio waar dit effect optreedt. Hierbij passen enkele kanttekeningen.

Stel de Nederlandse export van varkensvlees naar Duitsland valt weg, dan is de aanname dat in Duitsland of elders in de EU de productie van varkensvlees toeneemt en Duitsland niet overgaat op invoer van buiten de EU uit bijvoorbeeld Oekraïne of China. In zo'n geval vindt migratie van de productie plaats en worden elders in de EU (bijvoorbeeld in Polen) nieuwe ketens opgezet. Zulke ketens kunnen dan voldoen aan de hoge dierenwelzijns- en milieueisen zoals die door de Duitse markt gewenst zijn, met bijbehorende footprint. Zoals Tabel 4.2 en Tabel 4.3 laten zien, heeft het laten wegvallen van de Nederlandse netto-export gelijktijdig gevolgen voor de voorzieningssituatie in en buiten de EU.

Door de focus op netto-export wordt er geen rekening mee gehouden dat er aan de export- en importkant ingewikkelder 'driehoeksaanpassingen' kunnen plaatsvinden, die ook de handel tussen de beide regio's raakt. Van die 'complicaties' is hier afgezien en exporten en importen zijn tegen elkaar 'weggestreept'. Impliciet betekent dit dat is verondersteld dat de geïmporteerde en geëxporteerde producten homogeen zijn (en elkaar dus zonder frictie kunnen vervangen). Dit is een vereenvoudigde veronderstelling. Wanneer gekeken wordt naar de 'prijzen' (bijvoorbeeld door waarde te delen door volume; zie informatie in Tabel 4.2), dan blijkt dat deze verschillen voor verschillende bestemmingen. Dit is een aanwijzing dat de producten waarover het gaat in de praktijk vaak niet homogeen zijn.

Handel is het gevolg van *relatieve* productievoordelen, die het gevolg kunnen zijn van natuurlijke omstandigheden (zoals klimaat), gecreëerde voordelen (zoals logistiek of kennis) of oneigenlijke voordelen (zoals overschrijden van milieugrenzen of ontbrekende sociale wetgeving). In de praktijk zal het altijd een combinatie zijn die ertoe leidt dat een land zich meer of minder toelegt op bepaalde producties.

⁵ Een melkequivalent is een maatstaf, op basis van vet en eiwit, voor de hoeveelheid vloeibare volle melk die wordt gebruikt voor de vervaardiging van zuivelproducten, zoals gecondenseerde melk, melkpoeder, yoghurt, room, caseïne, magere melk en wei.

5 Impact en discussie

5.1 Impact op emissies bij verschuiving productie naar andere EU-landen

Om in te kunnen gaan op de vragen die in de motie zijn verwoord, is een vergelijking nodig van de emissies van productie in Nederland en van productie in de EU. Op basis van de berekende netto-export die nu van Nederland naar de andere EU-landen gaat (paragraaf 4.3), is een vergelijking gemaakt van de emissies voor Nederland en de andere EU-landen. In Tabel 5.1 staat de berekende verandering in broeikasgasemissies bij verplaatsing van de landbouwproductie van Nederland naar andere EU-landen. Hierbij is een berekening gemaakt op basis van de emissies per kg product met en zonder de onzekere emissiebronnen veengronden en landgebruiksveranderingen.

Voor de varkens- en pluimveehouderijsectoren is volgens beide berekeningen de emissie per kg product in Nederland lager dan het gemiddelde van de andere EU-landen. Verschuiving van de productie van de netto-export naar andere EU-landen zou dan leiden tot een toename in emissie van ongeveer 700 kton CO₂-eq. Voor de rundveehouderij is het resultaat afhankelijk van de meegenomen emissiebronnen. Zonder het meerekenen van de emissies uit veengronden en landgebruiksverandering leidt verplaatsing naar andere EU-landen tot meer broeikasgasemissies (600 kton CO₂-eq). Echter als deze onzekere emissiebronnen wel worden meegenomen, dan zijn de emissies bij verplaatsing juist lager dan in Nederland (-1200 kton CO₂-eq). In Nederland heeft de melkveehouderij relatief veel emissies uit veengronden (veenweidegebied) en ook het aandeel soja-rijk krachtvoer is relatief hoog. De emissies uit veengronden zouden bij eventuele verplaatsing van de productie naar het buitenland wel kunnen verminderen. Voor emissies gerelateerd aan de import van soja is dat echter de vraag. Mogelijk wordt het vervangen door lokaal geproduceerd voer met een lagere footprint, maar het kan ook leiden tot een verschuiving van de handel in soja en dat andere landen dan meer soja gaan importeren en daarmee dus geen netto-afname in emissies gaat plaatsvinden.

Bij aardappelen is de emissie per kg product juist hoger in Nederland en leidt verplaatsing naar andere EU-landen dus tot een lagere emissie. Dit kan verklaard worden door de hoge bemestingsgraad en daarbij behorende N₂O-emissies, maar ook omdat een deel van de export pootaardappelen betreft waarvan de teelt een hogere broeikasgas footprint kent.

Tabel 5.1 Verandering in broeikasgasemissies bij verplaatsing van de netto-export naar andere EU-landen, gebaseerd op de gewogen gemiddelde emissies per kg product van de overige EU-landen. Negatief getal betekent een afname van netto BKG-emissies en positief getal een toename.

	Netto-export (kton)	BKG-emissies (excl. Veengronden en LUC soja) in kton CO ₂ -eq	BKG-emissies (incl. veengronden en LUC soja) in kton CO ₂ -eq
Zuivel	4764	381	-1096
Rundvlees	122	207	-85
Varkensvlees	284	310	429
Pluimveevlees	315	283	343
Eieren	224	81	11
Aardappel	733	-16	-25
Totaal		1245	-423

Tabel 5.2 laat de resultaten zien voor de emissies van stikstof naar de lucht (NH₃ en NO_x) en naar grond- en oppervlaktewater (uit- en afspoeling). Voor NH₃- en NO_x-emissies zijn voor alle veehouderijsectoren de emissies bij verplaatsing naar andere EU-landen hoger dan in Nederland. Aangezien Nederland al veel maatregelen heeft genomen om ammoniakemissies te verminderen, zoals het injecteren van drijfmest en

ammoniak-reducerende maatregelen voor stallen, is de emissie per kg product laag. Dit zal ook voor sommige andere landen gelden, maar gemiddeld zijn deze emissies hoger in de andere EU-landen. Echter door de hoge veedichtheid van de Nederlandse landbouw is de emissie per hectare nog wel steeds hoog, met bij behorende problemen voor stikstofdepositie op de natuur.

Voor stikstofuitspoeling is het beeld wisselend, maar in totaal zou bij verplaatsing van de landbouwactiviteiten de stikstofuitspoeling afnemen. Aangezien maar een klein deel van het voer voor de varkens en pluimveehouderij in Nederland wordt geteeld, is N-uitspoeling vooral van belang voor de akkerbouw en melkveehouderij. Verschuiving van landbouwproductie naar andere EU-landen zou dus leiden tot netto minder stikstofuitspoeling. Dat kan bijdragen aan een betere waterkwaliteit, maar het daadwerkelijke effect is afhankelijk van de locatie en de andere factoren die zorgen voor belasting van het oppervlaktewater.

Tabel 5.2 Veranderingen in stikstofemissies en N-uitspoeling bij verplaatsing van de netto-export naar andere EU-landen, gebaseerd op de gewogen gemiddelde emissies per kg product van de overige EU-landen. Negatief getal betekent een afname van de netto-emissies en positief getal een toename.

	Netto-export (kton)	NH ₃ -emissie (kton N)	NO _x -emissie (kton N)	N-uitspoeling (kton N)
Zuivel	4764	8,78	1,80	-9,95
Rundvlees	122	0,85	0,57	0,58
Varkensvlees	284	2,72	0,91	3,34
Pluimveevlees	315	2,63	0,80	1,42
Eieren	224	1,55	0,28	-0,40
Aardappel	733	-0,06	-0,03	-0,52
Totaal		16,4	4,3	-5,5

5.2 Impact op broeikasgasemissies bij verschuiving productie naar landen buiten de EU

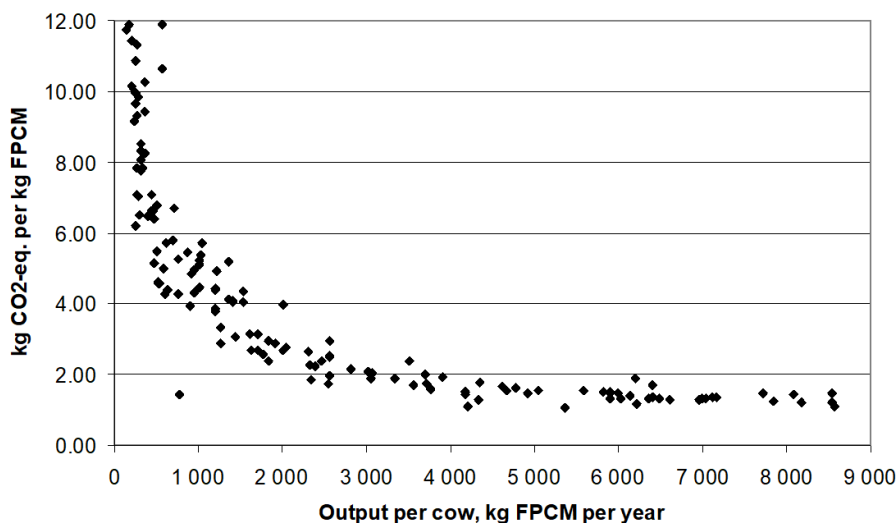
Voor de mogelijke impact van verschuiving van de landbouwproductie naar landen buiten de EU was het niet mogelijk om een kwantitatieve analyse uit te voeren, aangezien het erg onzeker is naar welke landen de productie dan zou verschuiven en wat de bijbehorende emissies per product zijn. Data van FAO laten zien dat de broeikasgasemissies per kg product sterk kunnen verschillen per land. Uit de analyse uit paragraaf 4.3 blijkt dat melk(producten) de belangrijkste exportproducten zijn die naar landen buiten de EU worden geëxporteerd. In dit hoofdstuk wordt een beschouwing gegeven van deze mogelijke effecten.

De vraag naar melk in Afrika en Azië stijgt snel als gevolg van groeiende bevolking, een stijgende welvaart en verstedelijking (FAO, 2006; Alexandratos & Bruinsma, 2012). Veel landen hebben ambitieuze doelstellingen geformuleerd om hun eigen melkproductie te verhogen om aan de toenemende vraag te voldoen. Uit diverse analyses is bekend dat de broeikasgasemissies per kg melk in landen in Afrika en Azië erg hoog zijn (Opio et al., 2013; Gerber et al., 2013; De Vries et al., 2017). Deze kunnen variëren van ruwweg 4 tot 15 kg CO₂ eq. per kg melk. Ter vergelijking: de emissies in landen met een intensieve en gespecialiseerde melkveehouderij zoals in West-Europa en Noord-Amerika liggen rond de 1,0 tot 1,5 kg CO₂ eq. per kg melk. Sommige landen claimen nog lagere emissies te realiseren, zoals Nieuw-Zeeland (Ledgard et al., 2020).

De vraag dient zich aan of stijging van de melkproductie in Afrika en Azië zal leiden tot een sterke stijging van de broeikasgasemissies. In dat geval is het mogelijk beter om melk te produceren in landen met lage emissies per kg melk (zoals Nederland) en deze te exporteren naar andere landen (Afrika en Azië). Deze vraag wordt regelmatig opgeworpen, zeker nu een krimp van de veestapel in Nederland onderwerp van gesprek is. Een veronderstelling is dat krimp zou leiden tot tekorten aan melk elders en dat we beter in Nederland de melk kunnen produceren dan in landen met hoge emissies.

Deze veronderstelling gaat uit van een statische situatie, waarbij de melkveehouderij in landen in Afrika en Azië zich niet ontwikkelt of kan ontwikkelen. In dit hoofdstuk wordt beschreven welke dynamiek er optreedt in de melkveehouderij in Afrika en welke effecten dat heeft. Deze dynamiek wordt vervolgens gebruikt om in een modelberekening te laten zien wat de effecten zijn op broeikasgasemissies.

De FAO heeft vanaf 2009 regelmatig analyses uitgevoerd om de broeikasgasemissies van de veehouderij te berekenen (FAO, 2010; Opio et al., 2013). Aan de hand van deze analyse is een ruwe relatie vastgesteld tussen de melkproductie per koe en de broeikasgasemissies per kg melk (Gerber et al., 2011). Deze relatie kent een zg. hyperbolisch verloop. Bij lage melkproducties per koe (in het traject van 200-1000 kg melk per koe) is de emissie per kg melk erg hoog, terwijl bij toenemende melkproductie per koe de emissie per kg melk snel afneemt (het traject van 1000-4000 kg melk per koe). Bij hogere melkproducties per koe is er nog steeds sprake van lagere emissies, maar het effect wordt steeds kleiner (Figuur 5.1). De figuur laat zien dat hoogproductieve koeien een lagere emissie hebben per kg melk.



Figuur 5.1 De relatie tussen melkproductie per koe (fat and protein corrected milk, FPCM) en de broeikasgasemissies in kg CO₂-equivalenten per kg melk. Elk punt is de gemiddelde waarde van één land. Bron: Gerber et al., 2011.

De figuur is een vereenvoudiging omdat per land slechts één datapunt is gebruikt. Binnen een land is er veel variatie in melkveehouderijsystemen. In veel landen in Afrika en Azië zijn de kleine gemengde boerenbedrijven (de 'smallholders') veruit de belangrijkste groep. Dat wordt heel treffend geïllustreerd aan de hand van inventarisaties. In Oeganda is 98% van de melkveestapel aanwezig in zeer kleine bedrijven en zijn ze goed voor 86% van de nationale melkproductie (FAO & NZAGRC, 2019). Vergelijkbare waarden kunnen worden gevonden in Ethiopië, waar 95% van de melkveestapel op kleine bedrijven wordt gehouden. De melkproductie per koe is bij dit soort smallholder bedrijven vaak erg laag. Van de geproduceerde melk wordt bijna een derde gebruikt voor kalveren of gaat verloren. Twee derde wordt deels gebruikt voor thuisconsumptie en verwerkt voor een lokale markt (Solidaridad, 2018). De overige 5% van de koeien wordt gehouden in grotere bedrijven van meer dan 10 koeien. Deze bedrijven leveren aan een formele markt die zich concentreert rond de (grotere) steden. Er is met name in de steden een sterk groeiende vraag naar melk en melkproducten. In veel van deze landen is rond de steden een ontwikkeling gaande van kleine bedrijven die veel gericht voor een stedelijke markt produceren.

De bedrijven die voor een stedelijke markt produceren, hebben een andere structuur dan de smallholders. De inventarisatie van Solidaridad (2018) illustreert dit: de urban smallholder farms (urban SHF) en de peri-urban landless hebben meer melkkoeien dan de andere drie bedrijfstypen en juist minder niet-productieve dieren en stieren/ossen. De gespecialiseerde bedrijven hebben ook hogere melkproducties per koe (De Vries et al., 2018). De resultaten van deze inventarisatie komen goed overeen met de studie van FAO & NZAGRC uit 2017.

	PERI-URBAN LAND-BASED	PERI-URBAN LANDLESS	RURAL CEREAL- BASED	RURAL PERENNIAL- BASED	URBAN SHF
Lactating and dry, pregnant cows	3.0	4.9	2.5	1.2	9.7
Dry cows, non- pregnant	0.6	0.1	0.3	0.4	0.1
Oxen and bulls	3.3	0.5	3.3	2.0	0.3

Figuur 5.2 Kopie van de tabel van de inventarisatie van het gemiddelde aantal dieren voor verschillende bedrijfssystemen in Oromia, Ethiopië. (Bron: Solidaridad, 2018).

Voor de verschillende bedrijfstypen zijn berekeningen van de broeikasgasemissies per kg melk uitgevoerd. Het resultaat vertoont eenzelfde verloop als in Figuur 5.1.

De gespecialiseerde bedrijven in de buurt van de grote steden kenmerken zich door: a) een groter aantal melkkoeien; b) een hogere melkproductie per koe; c) de afwezigheid van niet-productieve dieren; d) een zeer klein aantal ossen en stieren; e) een lagere leeftijd van eerste kalving; en f) meer gebruik van kwalitatief goed ruwvoer en bijproducten. Sommige van deze bedrijven hebben genoeg land en produceren eigen ruwvoer, andere zijn nagenoeg landloos en kopen alle voer (ruwvoer en bijproducten) aan. De berekende broeikasgasemissies per kg melk op deze gespecialiseerde bedrijven ligt in de buurt van 3,0 kg CO₂-eq per kg melk, terwijl dit voor de laagproductieve bedrijven in de buurt van de 15 kg CO₂-eq ligt. Een belangrijke factor voor de lagere emissies is de kleinere hoeveelheid voer die nodig is om 1 kg melk te produceren. Bij laagproductieve bedrijven is dat ongeveer 10 kg voer, terwijl dat bij de gespecialiseerde bedrijven rond de 2,5 kg voer ligt. Dat wordt op zijn beurt veroorzaakt door de afwezigheid van niet-productieve dieren en door een betere voerbeschikbaarheid. Het zijn juist deze gespecialiseerde bedrijven die in de buurt van de groeiemarkten liggen die gaan zorgen voor de toename van de melkproductie. De bedrijven die in afgelegen rurale gebieden liggen zullen zich, bij afwezigheid van een markt, niet of nauwelijks verder ontwikkelen. De ontwikkeling van een markt vraagt naar melk is daarom essentieel.

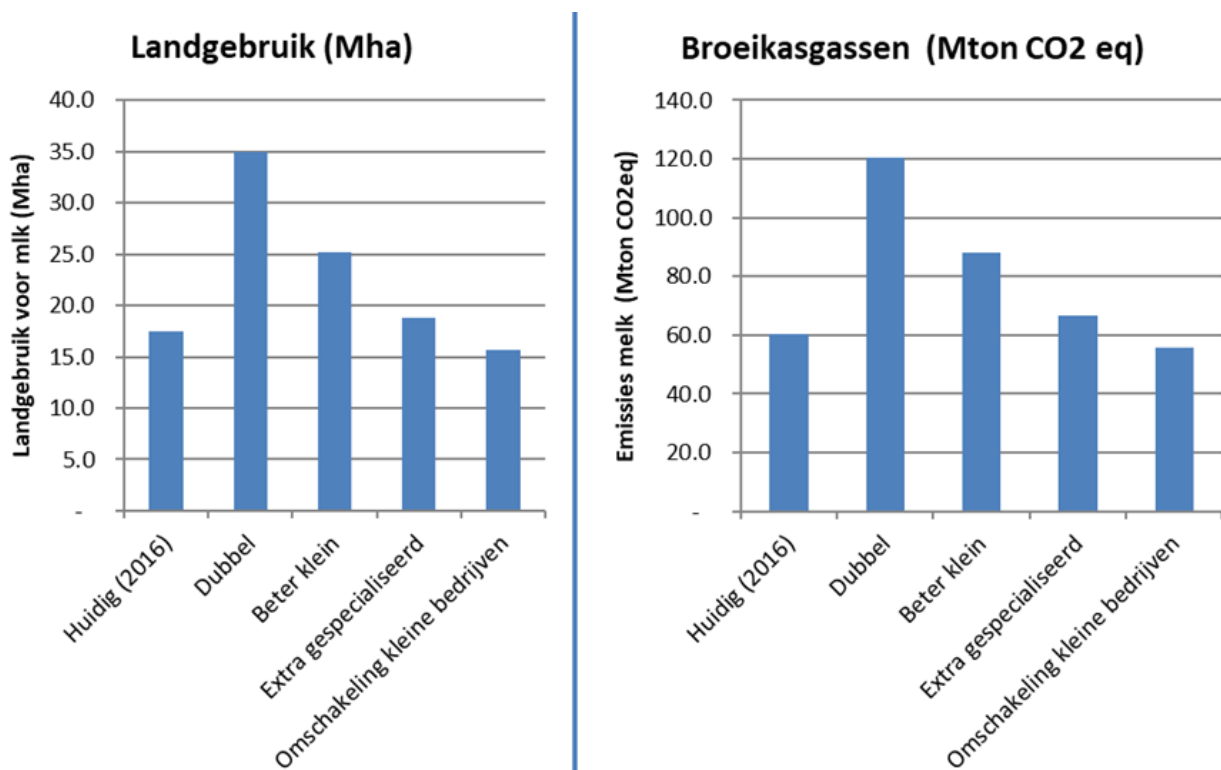
Het antwoord op de vraag wat de groei van de melkproductie in een land betekent, is dus afhankelijk van de vraag hoe de melkveehouderij zich ontwikkelt. Om dit in beeld te brengen, is een berekening uitgevoerd met data die ontleend zijn aan de inventarisatie die is uitgevoerd door Solidaridad voor de provincie Oromia. Het model is ontleend aan de FAO (MacLeod, et al., 2018) In Oromia werd in 2016 ongeveer 1,8 Mton aan melk geproduceerd. Verdubbeling van de melkproductie kan via verschillende sporen plaatsvinden:

- Dubbel: verdubbeling van het aantal dieren bij smallholders, een weinig realistisch scenario, want die ruimte (zowel in termen als fysieke ruimte als geschikte landbouwgrond) is er niet.
- Beter klein: verhoging van de productie per dier bij de smallholders naar 500 kg per koe per jaar en een beperkte toename van het aantal dieren.
- Extra gespecialiseerd: een toename van het aantal gespecialiseerde bedrijven, terwijl het aantal kleine bedrijven gelijk blijft.
- Omschakeling klein: een aantal kleine bedrijven schakelen over naar gespecialiseerde bedrijven, het aantal kleine bedrijven daalt dus.

De resultaten staan weergegeven in twee figuren: de totale behoefte aan land en de totale broeikasgasemissies (Figuur 5.3). De twee rechter staven in beide figuren laten zien dat de groei van de melkproductie door gespecialiseerde bedrijven de emissies slechts beperkt laat stijgen (+10%, 6 Mton) of zelfs laat dalen als een deel van de melkproductie van kleine bedrijven wordt overgenomen door gespecialiseerde bedrijven (-7%, -4 Mton). De figuur laat zien dat de dynamiek in Ethiopië zelf zal leiden tot een toename van de melkproductie, terwijl de emissies per kg geproduceerde melk sterk zullen dalen. Als die dynamiek wordt afgeremd door import van buitenaf, zal er geen enkele incentive zijn om emissies te verminderen in Ethiopië zelf en wordt bovendien de voedselafhankelijkheid alleen maar versterkt.

Het alternatief van productie van melk in Europa, omzetting naar melkpoeder en export naar Ethiopië, zou in zo'n scenario een emissie van minstens 2 Mton CO₂-eq omvatten (1,8 Mton melk, 1,25 kg CO₂-eq per kg,

exclusief verwerking tot poeder en transport). De gepresenteerde scenario's zijn als indicaties te zien. In werkelijkheid zal er een mix aan veranderingen optreden.



Figuur 5.3 Het landgebruik en de totale broeikasgasemissies voor de situatie met de huidige (2016) melkproductie en voor vier scenario's voor verdubbeling van de melkproductie. Data ontleend aan Solidaridad (2018).

Voor de helderheid: gespecialiseerde bedrijven betreffen hier nog steeds bedrijven die in Europese ogen als kleinschalig en extensief zijn te beschouwen: 10 stuks melkvee en 3000 kg melk per koe. De veranderingen zijn echter groot en zullen alleen plaatsvinden als er een duidelijke vraag is vanuit de markt, deze vraag wordt opgepakt door een goed opgezette zuivelsector en de bedrijfsontwikkeling ondersteund wordt met kennis, investeringen en inputs. Dat is een proces dat tijd kost. Hoe een dergelijk proces eruit kan zien, is beschreven door Solidaridad (2018). Wat dat betreft is er niets nieuws onder de zon. Een dergelijk programma van ondersteuning van de landbouw met kennis, investeringssteun en inputs heeft in Nederland en de VS over de afgelopen decennia geleid tot een sterke daling van de (methaan)emissies per kg melk (Capper & Baumann, 2009; Vellinga en Groenestein, 2023).

Kortom: als rekening wordt gehouden met de al aanwezige dynamiek in de melkveehouderij in landen als Ethiopië en door mogelijk deze ontwikkeling te stimuleren, kan de toename van de melkproductie plaatsvinden met een zeer beperkte stijging van de emissies en in gunstige gevallen zelfs tot dalingen leiden. Een ander aspect is dat op deze wijze landen in hun eigen voedselbehoefte kunnen voorzien en niet langer afhankelijk zijn van andere landen.

5.3 Discussie

Kanttekeningen

Bij de berekeningen in hoofdstuk 3 is een aantal kanttekeningen te maken. Voor het berekenen van de EU-emissies is uitgegaan van gemiddelde cijfers op lidstaatsniveau voor de EU-landen. Achter die gemiddelden zit een grote bandbreedte tussen lidstaten door verschillen in productie-efficiëntie, regionale verschillen in bodem en klimaat, stalsystemen en toepassing van maatregelen. Hierdoor kunnen de effecten zowel over- als onderschat worden. Bij verplaatsing van de productie binnen de EU zouden in principe – gezien de Europese wetgeving op milieugebied die een nationale invulling moet krijgen – eventuele negatieve effecten beperkt kunnen blijven. Het opzetten van nieuwe landbouwproductie zou immers kunnen plaatsvinden op basis van *best available practices*, waarbij nieuwe emissiereductietechnieken, bijv. stalsystemen of mesttoediening, worden toegepast. Daarnaast sturen ook verwerkers en retail steeds meer op het verminderen van de milieueffecten van landbouwproductie. Hier kan tegenin ingebracht worden dat in gebieden waar nog veel 'milieurimte' is de druk om te investeren in het verminderen van milieueffecten beperkter is. Verplaatsing van productie neemt milieudruk weg uit Nederland. Hierbij dient onderscheid te worden gemaakt tussen milieudruk met een mondiale werking en met een lokale werking.

De vanuit economische optiek bezien logische weg om milieudruk te verminderen, is via aanscherping van milieuwetgeving. Dit kan leiden tot een afname van de productie in Nederland, en bij gelijkblijvende vraag verplaatst de milieudruk zich dan naar gebieden die mogelijk nog wel 'milieurimte' hebben. Het kan ook leiden tot innovaties die bij gelijkblijvende productie leiden tot minder milieudruk, de zogenaamde ontkoppeling (Berkhout et al., 2022), dit was de kenmerkende ontwikkeling van de Nederlandse agrosector in de jaren negentig en het eerste decennium van deze eeuw. Het ten algemene verminderen van de milieudruk als gevolg van productie en consumptie van voedsel vraagt om breed beleid dat zich richt op productie én consumptie, niet alleen in Nederland maar wereldwijd. Het 'Planetary Health'-dieet⁶ is een voorbeeld van een dieet dat zich specifiek richt op het verminderen van de milieudruk als gevolg van voedselconsumptie.

Emissie-indicatoren

Voor de emissies van broeikasgassen geldt dat de druk (klimaatverandering) afhankelijk is van de mondiaal gemiddelde concentraties in de atmosfeer. Voor het klimaat zelf is het dus niet relevant wáár de emissies plaatsvinden. Wel hebben vrijwel alle landen zich gecommitteerd aan internationale afspraken ten aanzien van de reductie van de uitstoot van broeikasgassen (Klimaatakkoord van Parijs) die vertaald zijn naar nationale doelstellingen. Voor stikstof geldt dat de milieudruk op stikstofgevoelige natuur voortkomt uit te hoge deposities van specifieke stikstofverbindingen, die afkomstig zijn van lokale tot regionale (bijv. 1000 km) emissiebronnen. In dit geval is de locatie waar de emissies plaatsvinden dus wel relevant voor de uiteindelijke milieudruk. Voor de milieudruk als gevolg van de bodemoverschotten stikstof en fosfor geldt hetzelfde, maar dan grotendeels via grond- en oppervlaktewater. Daarnaast speelt voor fosfaatuitspoeling ook mee dat de voorraad in de bodem bepalender is dan het actuele bodemoverschot. De analyse die in dit rapport is gemaakt, is dan ook beter toegesneden op broeikasgassen en minder op uitspraken over effecten op lucht- en waterkwaliteit.

In deze studie is gekozen om de vergelijking te maken op basis van emissies per kg product en niet op basis van emissies per hectare. Voor broeikasgasemissies wordt een per kg product benadering het meest gebruikt en is op mondiale schaal ook het geschiktst, aangezien het voor broeikasgassen gaat om de totale emissies, onafhankelijk of dit uit een intensief (hoge emissies per ha) of extensief systeem (lage emissies per ha) komt. Voor lucht- en waterkwaliteit zou een per hectare benadering wel relevant zijn, omdat die beter weergeeft wat lokaal de impact is. Het is echter voor dierlijke producten niet eenduidig welke hectares dan gebruikt zouden moeten worden, aangezien een groot deel van het voer niet op het bedrijf zelf geproduceerd wordt. Berekeningen van de arealen van voerproductie zijn dan ook onzeker, aangezien er geen statistieken over diervoeder worden verzameld, terwijl er wel goede statistieken zijn over de landbouwproductie. Wel is duidelijk dat Nederland hoge emissies heeft per hectare landbouwgrond, zoals ook uit allerlei Europese kaarten blijkt (bijv. Velthof et al., 2014).

⁶ <https://eatforum.org/eat-lancet-commission/the-planetary-health-diet-and-you/>.

Beperkingen methode voor kwantificering emissies

Voor de emissies gerelateerd aan de landbouwproductie in Nederland en de EU is het MITERRA-Europe-model gebruikt, waarmee de emissies van broeikasgassen en stikstof, N-uitspoeling en het N- en P-bodemoverschot zijn berekend. Fijnstof-, NMVOS- en gewasbeschermingsemissies zitten niet in het model en konden daarom niet meegenomen worden. Voor glastuinbouw en sierteelt zijn geen specifieke Europese data beschikbaar om emissies te berekenen en de energiegerelateerde emissies van de glastuinbouw worden niet gemodelleerd in MITERRA-Europe.

Het sterke punt van deze modelaanpak is dat de berekeningen voor de EU-lidstaten op een geharmoniseerde manier zijn toegepast en daarmee goed te vergelijken zijn. Het nadeel is dat er op dit niveau minder gedetailleerde data beschikbaar zijn, waardoor niet alle emissiebronnen volledig konden worden meegenomen. Emissies gerelateerd aan productie van gewasbeschermingsmiddelen en productie van machines en gebouwen zijn niet meegenomen. Deze bronnen hebben voor de doorgerekende sectoren echter maar een zeer beperkte bijdrage aan de totale emissies. Ook de energiegerelateerde emissies zijn op een versimpelde manier meegenomen, aangezien specifieke data op Europees niveau ontbreken. Ook effecten van handel is een onzekere factor, bijv. import en export van levende dieren. Hiervoor zijn in het model wel correcties toegepast, maar vaak gebaseerd op ruwe aannames.

Een alternatieve manier van berekenen is via LCA's (bijv. De Vries en De Boer, 2010). In LCA-studies zijn vaak wel gedetailleerde data beschikbaar voor een specifiek landbouwproduct. Het nadeel van die studies is echter dat de gegevens niet representatief zijn voor het hele land. Daarnaast hebben de verschillende studies vaak verschillen in systeemgrenzen en gebruikte LCA-databases, waardoor een vergelijking tussen landen niet altijd goed mogelijk is.

Economische aspecten

Voor beantwoording van de vragen uit de motie was het noodzakelijk een groot aantal veronderstellingen te hanteren. Allereerst moet een aanname worden gemaakt over de vermindering van de productie in Nederland. Daarvoor is verondersteld dat de netto-export van Nederland, dus het verschil tussen in- en uitvoer, naar nul gaat. Deze keuze is gemaakt omdat zo rekening wordt gehouden met de invoer van producten die deels dienen voor consumptie in Nederland. Veronderstellen dat de *totale* export wegvalt, zou een overschatting geven van de mogelijke verschuivingen in productie. Immers, dan wordt voorbijgegaan aan het feit dat omwille van prijs- of kwaliteitsverschillen een deel van de producten die in Nederland worden geconsumeerd en ook geproduceerd zouden kunnen worden, wordt geïmporteerd (denk aan groenten, fruit maar ook vlees).

Voor de netto-export is onderscheid gemaakt naar ofwel uitvoer naar de EU, ofwel uitvoer naar de rest van de wereld. De veronderstelling is dat deze twee groepen van landen het productietekort zelf opvullen. In de praktijk hoeft dat niet zo te zijn en zou de EU, inclusief Nederland, méér kunnen gaan importeren uit de rest van de wereld. Evenzo zou de rest van de wereld meer kunnen gaan importeren uit de EU (exclusief Nederland).

In de cijfers voor netto-export in hoofdstuk 4 is geen onderscheid gemaakt naar export van producten van Nederlandse makelij en wederuitvoer. Uitvoer van goederen van Nederlandse makelij betreft uitvoer na productie in Nederland of uitvoer na significante bewerking van goederen van buitenlandse makelij.⁷ Wederuitvoer betreft invoer van goederen van buitenlandse makelij die na aankomst in Nederland niet of nauwelijks een bewerking ondergaan.⁸ Op basis van CBS-data is berekend dat van de *totale* exportwaarde van Nederland in 2022 (103 miljard euro), bijna 41% een sterke relatie heeft met de primaire productie in Nederland, ruim 25% een sterke relatie heeft met primaire productie in het buitenland en de resterende 34% wederuitvoer is.⁹

⁷ Hiervoor is bepalend in hoeverre de statistische goederencode van het goed al dan niet sterk is veranderd.

⁸ Na bewerking worden de goederen doorgevoerd naar het buitenland. De goederen zijn tijdens het verblijf in Nederland (tijdelijk) eigendom van een Nederlands bedrijf. Daarnaast is er nog quasi-doorvoer: dit is invoer van goederen van buitenlandse makelij die na aankomst in Nederland niet of nauwelijks een bewerking ondergaan en daarna weer worden doorgevoerd naar het buitenland. De goederen zijn tijdens het gehele verblijf in Nederland eigendom van een buitenlands bedrijf.

⁹ Deze indeling kon niet worden gebruikt voor de analyse in hoofdstuk 4, waar nu is uitgegaan van de balansbenadering, omdat de definities van producten en productgroepen niet aansloot bij de gehanteerde indelingen van de modellen die in hoofdstuk 3 en 4 zijn gebruikt.

Een tweede veronderstelling is dat verplaatsing van de productie uit Nederland naar andere landen geen gevolgen zal hebben voor de consumptie in Nederland of elders. Deze blijft op het uitgangsniveau (in dit geval het jaar 2022), omdat verondersteld is dat de prijseffecten van veranderingen in de Nederlandse productie beperkt zullen zijn. De prijseffecten die kunnen optreden, zijn zowel afhankelijk van de snelheid waarmee de productie in Nederland wordt afgebouwd, het tempo waarin andere landen het gat dat in de productie ontstaat kunnen opvangen als de efficiëntie van de productie. Immers, handel vloeit voort uit *relatieve* productievoordelen, die het gevolg kunnen zijn van natuurlijke omstandigheden (zoals klimaat), gecreëerde voordelen (zoals logistiek of kennis) of oneigenlijke voordelen (zoals overschrijden van milieugrenzen of ontbrekende sociale wetgeving). In de praktijk zal het altijd een combinatie van deze voordelen zijn die ertoe leidt dat een land zich meer of minder toelegt op bepaalde producties. Of andere regio's even efficiënt (economisch én milieutechnisch) als Nederland kunnen produceren, zal hiervan afhangen.

Ten derde zijn productieprocessen voortdurend aan veranderingen onderhevig door de invloed van wet- en regelgeving, eisen van afnemers en nieuwe ontwikkelingen op het gebied van technologie. In de analyse is hier geen rekening mee gehouden.

Glastuinbouw en sierteelt

De gepresenteerde berekeningen voor sierteelt en glastuinbouw, groenten en fruit voor Nederland konden niet gemaakt worden voor de andere EU-lidstaten. Er zijn geen specifieke Europese data beschikbaar om emissies te berekenen en de energiegerelateerde emissies van de glastuinbouw zijn niet beschikbaar in het model MITERRA-Europe. Voor de glastuinbouw en sierteelt geldt grosso modo wat in voorgaande paragrafen is geschreven. Verplaatsing van de productie uit Nederland naar andere delen van de EU kan lokaal voordelen hebben, omdat in Nederland de milieudruk vermindert. Of ten algemene sprake is van milieuwinst, hangt af van de wijze waarop de Nederlandse productie wordt vervangen. De Nederlandse glastuinbouwsector heeft echter de ambitie om in 2040 klimaatneutraal te zijn door omschakeling naar duurzame energiebronnen en gebruik van groene CO₂. Als dat slaagt, is er vanuit klimaatperspectief geen noodzaak om glastuinbouw naar andere landen te verplaatsen.

5.4 Aanbevelingen

Een van de redenen waarom het lastig is de emissies gerelateerd aan de landbouwproductie in Nederland te vergelijken met die in andere landen – waaronder de landen van de EU – is dat de openbare data over deze emissies doorgaans niet op het niveau van afzonderlijke productgroepen worden gepubliceerd. Voor Nederland zijn de basale emissiecijfers op het niveau van activiteiten wel openbaar via de Emissieregistratie.¹⁰ Daarna worden deze data eerst vertaald naar product(groepen) en verder verwerkt tot luchtmissierekeningen, die alleen op het niveau van Landbouw, Bosbouw en Visserij worden gepubliceerd.¹¹ Voor dit project is daarbij door het CBS naar de onderliggende cijfers gekeken, echter deze zijn enkel beschikbaar voor intern gebruik. In theorie is een goede vergelijking op activiteitsniveau met andere (EU) landen mogelijk, omdat de meeste landen bij het opstellen van vergelijkbare statistieken gebruikmaken van dezelfde richtlijnen (Eurostat) en standaarden (SEEA).¹² Om tot een goede vergelijking te kunnen komen van milieudruk op productgroepsniveau is het dus nodig om (Europees) internationaal samen te werken.

Een soortgelijke uitdaging ligt er bij de analyses van bodemoverschotten op basis van de Mineralenbalans, die wel voor Nederland en een aantal andere EU-lidstaten worden gemaakt. Door verschillen in methodologie en het (nog) ontbreken van landen, is de bruikbaarheid vooralsnog beperkt. Er wordt op dit moment gewerkt aan Europese harmonisatie van de methodologie en een rapportageverplichting (met rapportages vanaf 2029 voor 2025 en later).

In de gedetailleerde berekeningen van het CBS was het nog niet mogelijk om de scope 2- en scope 3-emissies mee te nemen. Voor scope 2-emissies gaat het daarbij om de emissies die samenhangen met de opwekking van de gebruikte energie. Scope 3-emissies betreffen emissies in de aanvoerketen.

¹⁰ <https://www.emissieregistratie.nl/>.

¹¹ <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83300NED/table?ts=1702903717265>.

¹² <https://seea.un.org/content/methodology>.

In beginsel zou op sectoraal niveau een schatting van de scope 2-emissies kunnen worden gemaakt door het aandeel van de landbouw en de voedselverwerkende industrie in het totale energiegebruik af te zetten tegen de emissies vanuit de energiesector. Hier zitten echter enkele haken en ogen aan.

- Ten eerste is de onderverdeling van de betreffende sectoren in aparte productgroepen verre van triviaal. Voor de primaire landbouw is het tot op zekere hoogte mogelijk om het energieverbruik door de landbouw verder op te splitsen. Binnen het CBS loopt op dit moment een project waarbij het verbruik door de glastuinbouw wordt afgesplitst van de overige landbouw. Hierbij wordt ook rekening gehouden met de inzet van WKK in de glastuinbouw.
- Ten tweede zullen de emissies van broeikasgassen afhangen van de wijze van productie (fossiel versus duurzaam). Deze informatie is weliswaar beschikbaar vanuit het aanbod, de energieproductie, maar niet vanuit de vraag. De zeggingskracht van bijvoorbeeld 'duurzame' energiecificaten is beperkt. Informatie over energieverbruik per landbouwdeelsector laat zich dus lastig vertalen in bijbehorende scope 2-CO₂-emissies.

Voor het beter in kaart brengen van de emissies in de aanvoerketen (scope 3) zou gebruikgemaakt kunnen worden van footprint-analyses waarbij emissie-allocatiemethodes vanuit de *life-cycle analysis* (LCA) wereld gekoppeld worden aan internationale ('multi-regionale') input-outputtabellen. Een kenmerkend voorbeeld van zo'n allocatiemethode zijn de Europese standaarden voor *Product Environmental Footprint Category Rules* (PEFCR), die voorschrijven hoe bijvoorbeeld de totale directe emissies veroorzaakt door een koe verdeeld dienen te worden over de verschillende producten (melk en levend gewicht). Waar mogelijk is deze verdeling op fysieke basis (zoals de energiebehoefte voor melk en groei) en anders monetair. PEFCR-richtlijnen zijn opgesteld voor onder andere zuivel¹³ en veevoer¹⁴ en worden gebruikt in de LCA-praktijk (inclusief de Kringloopwijzer). Niet alle beschikbare voetafdruk-studies zijn echter consistent met de nationale statistieken en/of kennen een vergelijkbaar detailniveau met betrekking tot productgroepen zoals gebruikt in dit onderzoek. Er lopen binnen Nederland initiatieven om hier meer harmonisatie in aan te brengen.¹⁵

¹³ https://eda.euromilk.org/uploads/media/PEFCR-DairyProducts_2018-04-25_V1.pdf.

¹⁴ <https://fefacfeedpefcr.eu>.

¹⁵ Zie bijvoorbeeld: <https://www.pbl.nl/publicaties/trends-in-nederlandse-voetafdrukken-een-update>.

6 Conclusies

De doelstelling van deze studie is om inzicht te geven in de huidige emissies gerelateerd aan de belangrijkste landbouwexportproducten in Nederland en hoe de emissies zich zouden ontwikkelen als sprake zou zijn van verplaatsing van Nederlandse productie naar het buitenland.

In hoofdstuk 2 is inzicht gegeven in de export van landbouwproducten van Nederland. In totaal heeft 41% van de totale exportwaarde van landbouwproducten een directe samenhang met de primaire Nederlandse landbouw in 2021. Het gaat om een waarde van 42 miljard euro, ofwel 5,7% van de totale exportwaarde van Nederland in 2021 en 9,9% van de totale exportwaarde exclusief wederuitvoer. De overige 59% van de export van landbouwgoederen heeft geen of een geringe relatie met de Nederlandse landbouwsector. Zuivel en sierteelt zijn de belangrijkste exportproducten van de Nederlandse landbouw, met respectievelijk een exportwaarde van 9,2 en 8,7 miljard euro.

In hoofdstuk 4 is voor de belangrijkste exportproductgroepen aangegeven wat de *netto-export* van Nederland naar de rest van de EU en naar de rest van de wereld is, zowel in waarde als volume.

De totale netto-exportwaarde in 2022 naar de EU van de in de analyse betrokken producten is circa 17 miljard euro en naar buiten de EU circa 10 miljard euro. In termen van productgewicht zijn deze totalen respectievelijk 5,4 en 4,0 miljoen ton. Als Nederland zou stoppen met deze netto-export is dat de productie die, volgens de methodiek die is gekozen, elders in de EU of buiten de EU moet worden vervangen.

In hoofdstuk 3 is voor Nederland en de andere EU-landen berekend wat de emissies naar de lucht zijn van broeikasgassen en stikstof (NH₃ en NO_x), de uitspoeling van stikstof naar het water en het stikstof- en fosforbodemoverschot. Broeikasgasemissies zijn berekend met en zonder de onzekere emissiebronnen veengronden en landgebruiksveranderingen (met name ontbossing) gerelateerd aan de import van soja. Voor zuivel en rundvlees zijn de broeikasgasemissies per kg product zonder de onzekere bronnen veengronden en landgebruiksverandering voor Nederland lager dan het EU-gemiddelde, maar met deze bronnen zijn de emissies iets hoger. Voor varkensvlees, pluimveevlees en eieren zijn de emissies per kg product duidelijk lager dan het gemiddelde van andere EU-landen. Voor NH₃ en NO_x zijn de emissies per kg product in Nederland gemiddeld lager dan het gemiddelde van andere EU-landen, alleen voor aardappel zijn ze iets hoger. Het N-bodemoverschot en de N-uit- en N-afspoeling per kg product zijn in Nederland voor de grondgebonden sectoren wel hoger dan het gemiddelde van andere EU-landen.

Ten slotte is in hoofdstuk 5 antwoord gegeven op de kernvraag van deze studie. *Hoe zouden de emissies zich ontwikkelen als sprake zou zijn van verplaatsing van Nederlandse productie naar het buitenland?* Voor de varkens- en pluimveehouderijsectoren is de broeikasgasemissie per kg product in andere EU-landen hoger dan in Nederland. Verschuiving van de productie voor de hoeveelheid netto-export zou dan leiden tot een extra emissie van ongeveer 700 kton CO₂-eq. Voor zuivel en rundvlees is er geen eensluidend antwoord. Als alle emissiebronnen worden meegerekend, zijn de broeikasgasemissies bij verplaatsing van de netto-export van zuivel en rundvlees lager dan bij productie in Nederland (-1200 kton CO₂-eq). Echter als de onzekere emissiebronnen veengronden en landgebruiksverandering gerelateerd aan de import van soja niet worden meegerekend, dan leidt verplaatsing naar andere EU-landen juist tot meer emissies (600 kton CO₂-eq). Het werkelijke effect zal afhankelijk zijn van de locatie waar de productie wordt opgevangen (wel of geen veengronden, wel of geen import van soja).

Voor NH₃- en NO_x-emissies zijn voor alle veehouderijsectoren de emissies bij verplaatsing naar andere EU-landen hoger dan in Nederland. Voor N-uitspoeling is het beeld wisselend, maar in totaal zou bij verplaatsing de N-uitspoeling afnemen. Verschuiving van landbouwproductie naar andere EU-landen zou dus bijdragen aan een betere lucht- en waterkwaliteit in Nederland, en een netto positief effect hebben op N-emissies naar water, maar een netto negatief effect op NH₃- en NO_x-emissies in de EU. De werkelijke

impact op lucht- en waterkwaliteit wordt echter ook door andere factoren bepaald en is afhankelijk van de lokale context.

Bij verplaatsing van de productie buiten de EU is er, zeker in zich ontwikkelende landen in Afrika en Azië, sprake van een sterke dynamiek in de zuivelsector, waarbij de broeikasgasemissies per kg product snel dalen en de groei van de zuivelproductie met beperkte (of zelfs zonder) stijging van de emissies kan plaatsvinden. De ontwikkeling van de eigen zuivelsector zal bijdragen aan de economische ontwikkeling en onafhankelijkheid van deze landen.

De berekeningen laten zien wat het mogelijke effect van verplaatsing van productie kan zijn op emissies. Het blijft echter onzeker wat er daadwerkelijk zou gebeuren, aangezien achter de gemiddelde berekende emissies een grote spreiding zit tussen lidstaten door verschillen in productie-efficiëntie, regionale verschillen in bodem en klimaat, stalsystemen en toepassing van maatregelen. Ook zijn sommige emissieberekeningen behoorlijk onzeker, met name emissies gerelateerd aan de productie van veevoer en gebruik van veengronden. Hierdoor kunnen de effecten zowel over- als onderschat worden. Bij verplaatsing van de productie binnen de EU zouden in principe – gezien de Europese wetgeving op milieugebied die een nationale invulling moet krijgen – eventuele negatieve effecten beperkt kunnen blijven. Het opzetten van nieuwe productie zou immers plaats kunnen vinden op basis van *best available practices*. Aan de andere kant leidt clustervorming, zoals hier in Nederland plaatsvindt, tot hoge efficiëntie en daarmee lagere emissies per kg product. Daarnaast kan in gebieden waar nog veel 'milieuruimte' is de druk om te investeren in het verminderen van milieueffecten beperkter zijn.

Literatuur

- Alexandratos, N. and J. Bruinsma. 2012. World Agriculture towards 2030/2050. The 2012 Revision. ESA Working Paper No. 12-03. June 2012. Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO, Rome.
- Bergevoet, R.H.M., R.A. Jongeneel, A.C.G. Beldman, J.W. Reijs, V. Beekman. 2023. Effect van daling van het productievolume van de melkveehouderij voor de internationale positie van de zuivelketen. Wageningen Economic Research. <https://edepot.wur.nl/632909>.
- Berkhout, P., H. van der Meulen, P. Ramaekers. 2022. Staat van Landbouw en Voedsel; Editie 2021. Rapport 2022-013. Wageningen Economic Research en Centraal Bureau voor de Statistiek, Wageningen/Heerlen/Den Haag.
- Capper, J.L., Cady, R.A., Bauman, D.E. 2009. The environmental impact of dairy production: 1944 compared with 2007. *J. Anim. Sci.* 87, 2160–2167.
- Doornewaard et al. 2022. Sectorrapportage Duurzame Zuivelketen Prestaties 2020 in perspectief. Wageningen Economic Research rapport 2022-002. Sectorrapportage Duurzame Zuivelketen. <https://edepot.wur.nl/570964>.
- Duan, Y.-F., S. Bruun, L. Stoumann Jensen, L. van Gerven, C. Hendriks, L. Stokkermans, P. Groenendijk, J.P. Lesschen, J. Prado, D. Fangueiro. 2021. Mapping and characterization of CNP flows and their stoichiometry in main farming systems in Europe. Nutri2Cycle Deliverable 1.5. <https://edepot.wur.nl/547940>.
- FAO. 2006. Livestock's long shadow: environmental issues and options. Rome: Food and Agricultural Organization.
- FAO. 2010. Greenhouse gas emissions from the dairy sector. A life Cycle Assessment. FAO, Rome.
- FAO & New Zealand Agricultural Greenhouse Gas Research Centre. 2019. Options for low emission development in the Uganda dairy sector - reducing enteric methane for food security and livelihoods. Rome.
- Gerber, P. Vellinga, Th. Opio, C. Steinfeld, H. 2011. Productivity gains and greenhouse gas emissions intensity in dairy systems. *Livestock Science* 139 (2011):100–108.
- Hou, Y., Z. Bai, J. P. Lesschen, I. G. Staritsky, N. Sikirica, L. Ma, G. L. Velthof and O. Oenema. 2016. Feed use and nitrogen excretion of livestock in EU-27. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 218: 232-244.
- Koops, O., Bogaart, P. en K. Geertjes. 2024. Emissies van de Nederlandse landbouw naar productgroepen. CBS-webpublicatie.
- Ledgard, S.F., Falconer, S.J., Abercrombie, R., Philip, G., Hill, J.P. 2020. Temporal, spatial, and management variability in the carbon footprint of New Zealand milk. *J Dairy Sci* 103(1): 1031-1046.
- Leip, A., Weiss, F., Lesschen, J.P., Westhoek, H. 2014. The nitrogen footprint of food products in the European Union. *Journal of Agricultural Science*, 152: S20–S33.
- Lesschen, J.P., Van den Berg, M., Westhoek, H.J., Witzke, H.P., Oenema, O. 2011. Greenhouse gas emission profiles of European livestock sectors. *Animal Feed Science & Technology*, 166-167: 16-28.
- MacLeod, M.J., Vellinga, T., Opio, C., Falcucci, A., Tempio, G., Henderson, B., Makkar, H., Mottet, A., Robinson, T., Steinfeld, H., Gerber, P.J. 2017. A position on the global livestock environmental assessment model (GLEAM). *Animal* 2017 (Aug 9), 1–15. <http://dx.doi.org/10.1017/S1751731117001847>.
- Opio, C., Gerber, P., Mottet, A., Falcucci, A., Tempio, G., MacLeod, M., Vellinga, T., Henderson, B., Steinfeld, H. 2013. Greenhouse Gas Emissions from Ruminant Supply Chains – A Global Life Cycle Assessment. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome.
- Solidaridad. 2018. From subsistence to professional dairy businesses. Feasibility study for climate-smart livelihoods through improved livestock systems in Oromia, Ethiopia.
- Tanneberger, F., Tegetmeyer, C., Busse, S., Barthelmes, A. and 55 others. 2017. The peatland map of Europe. *Mires and Peat* 19(22): 1-17.
- Vellinga, T.V., C.M. Groenestein. 2023. Methaanemissies in de melkveehouderij in verleden en toekomst. Wageningen Livestock Research, Rapport 1384.

-
- Velthof, G.L., Oudendag, D., Witzke, H.P., Asman, W.A.H., Klimont, Z., Oenema, O. 2009. Integrated assessment of nitrogen emissions from agriculture in EU-27 using MITERRA-EUROPE. *J. Environ. Qual.* 38, 402-417.
- Velthof G.L., J.P. Lesschen, J. Webb, S. Pietrzak, Z. Miatkowski, M. Pinto, J. Kros, and O. Oenema. 2014. The impact of the Nitrates Directive on nitrogen emissions from agriculture in the EU-27 during 2000-2008. *Science of the Total Environment.* 468-469: 1225-1233.
- de Vries, M., S. Yigrem, T. Vellinga. 2016. Greening of Ethiopian Dairy Value Chains: Evaluation of environmental impacts and identification of interventions for sustainable intensification of dairy value chains. Wageningen University & Research. Livestock Research Report 948.
- de Vries, M. and I.J.M. de Boer. 2010. Comparing environmental impacts for livestock products: A review of life cycle assessments. *Livestock Science* 128(1-3): 1-11.
- Westhoek, H., Lesschen, J.P., Rood, T., Wagner, S., De Marco, A. Murphy-Bokern, D., Leip, A., van Grinsven, H., Sutton, M.A., Oenema, O. 2014. Food choices, health and environment: effects of cutting Europe's meat and dairy intake. *Global Environmental Change*, 26: 196-205.



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

Wageningen Environmental Research
Rapport 3337
ISSN 1566-7197



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, 7.600 medewerkers (6.700 fte) en 13.100 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers 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.

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



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

Rapport 3337
ISSN 1566-7197

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, 7.600 medewerkers (6.700 fte) en 13.100 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers 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.

