

Efficiëntie verbetering in de Nederlandse dierlijke productie en het effect daarvan op de N- en P- kringlopen

OPENBAAR

Efficiëntie op dierniveau in relatie tot de efficiëntie van hogere kringlopen

Rapport 1320

J.C. van Middelkoop en L.B. Šebek



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Efficiëntie verbetering in de Nederlandse dierlijke productie en het effect daarvan op de N- en P- kringlopen

Efficiëntie op dierniveau in relatie tot de efficiëntie van hogere kringlopen

Auteurs

J.C. van Middelkoop en L.B. Šebek

Wageningen Livestock Research



Dit onderzoek is uitgevoerd als onderdeel van de publiek-private samenwerking (PPS) "Feed4Foodure", en is medegefinancierd door het Ministerie van Economische Zaken, in het kader van het Beleidsondersteunend Onderzoek (projectnummer BO31.03-005-001).

Wageningen Livestock Research

Wageningen, mei 2021

Openbaar

Rapport 1320

Van Middelkoop, J.C., L.B Šebek, 2021. *Efficiëntie verbetering in de Nederlandse dierlijke productie en het effect daarvan op de N- en P- kringlopen; efficiëntie op dierniveau in relatie tot de efficiëntie van hogere kringlopen*. Wageningen Livestock Research, Openbaar Rapport 1320.



Samenvatting NL

Binnen het publiek-private onderzoeksprogramma Feed4Foodure werkt Wageningen UR aan verduurzaming van de diervoederketen en de veehouderij. Om een beeld te krijgen in hoeverre dit bijdraagt aan verbetering van de maatschappelijke waarde van de veehouderij is de impact van een 5% verbetering van de N- en P-efficiëntie op dierniveau onderzocht. Dit is uitgevoerd door met een groep deskundigen een Kringlooptoets te doorlopen. In het rapport is benoemd welke veranderingen binnen en buiten Nederland te verwachten zijn als 1) productie gelijk blijft en input en excretie lager worden; en 2) excretie gelijk blijft en input en productie hoger worden.

Summary UK

In the public-private partnership Feed4Foodure Wageningen UR works on the sustainability of the animal feed production chain and animal husbandry. To get an idea to which extent this contributes to the improvement of the societal value of animal husbandry the impact of an improvement of 5% of the N and P efficiencies on animal level is studied. This is performed by consulting a group of experts using a Nutrient Cycle Assessment Tool. In the report it is mentioned which changes can be expected inside and outside the Netherlands if 1) animal production remains the same, input and excretion decrease; 2) excretion remains the same, input and production increase.

Dit rapport is gratis te downloaden op <https://doi.org/10.18174/547846> of op www.wur.nl/livestock-research (onder Wageningen Livestock Research publicaties).



Dit werk valt onder een Creative Commons Naamsvermelding-Niet Commercieel 4.0 Internationaal-licentie.

© Wageningen Livestock Research, onderdeel van Stichting Wageningen Research, 2021

De gebruiker mag het werk kopiëren, verspreiden en doorgeven en afgeleide werken maken. Materiaal van derden waarvan in het werk gebruik is gemaakt en waarop intellectuele eigendomsrechten berusten, mogen niet zonder voorafgaande toestemming van derden gebruikt worden. De gebruiker dient bij het werk de door de maker of de licentiegever aangegeven naam te vermelden, maar niet zodanig dat de indruk gewekt wordt dat zij daarmee instemmen met het werk van de gebruiker of het gebruik van het werk. De gebruiker mag het werk niet voor commerciële doeleinden gebruiken.

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

Wageningen Livestock Research is NEN-EN-ISO 9001:2015 gecertificeerd.

Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponneerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

Openbaar Wageningen Livestock Research Rapport 1320

Inhoud

	Woord vooraf	5
	Samenvatting	7
1	Inleiding	11
2	Kringlooptoets	13
	2.1 De Kringloop	13
	2.2 De Toets	15
3	Evaluatie door inhoudelijke experts	17
	3.1 Inleiding	17
	3.2 Kwantificeren stromen	18
	3.3 Opties voor het verhogen van nutriënten efficiency	19
4	Impact hogere efficiëntie dierlijke productie op omliggende processen	20
	4.1 Uitwerking via scenario's	20
	4.2 Dierlijke productie gelijk en milieubelasting omlaag	20
	4.2.1 Algemeen	20
	4.2.2 Veranderingen binnen Nederland	21
	4.2.3 Veranderingen buiten Nederland	21
	4.3 Dierlijke productie omhoog en milieubelasting gelijk	21
	4.3.1 Algemeen	21
	4.3.2 Veranderingen binnen Nederland	22
	4.3.3 Veranderingen buiten Nederland	22
	4.4 Neveneffecten	22
	4.4.1 Ongewenste neveneffecten	22
	4.4.2 Gewenste neveneffecten	23
5	Bevindingen en aanbevelingen	24
	5.1 Evaluatie door diervoeder sector	24
	5.2 Perspectief diervoeder sector	24
	5.3 Conclusie en aanbevelingen voor vervolg	25

Woord vooraf

Wageningen Livestock Research doet veel onderzoek naar het verlagen van de negatieve impact van de veehouderij op natuur en milieu naar aanvaardbare niveaus door het verminderen van nutriënten emissies naar bodem, water en lucht. Het is hierbij van belang dat de rentabiliteit van de veehouderij sectoren voldoende hoog blijft: bij een duurzame veehouderij hoort ook een duurzaam inkomen voor de veehouder en de aanleverende en afnemende industrie.

Om een goed beeld te hebben van de mogelijkheden om emissies te verminderen is het nodig om kennis te hebben van de nutriëntenstromen, niet alleen op de bedrijven waar de dierlijke productie plaatsvindt maar in de hele keten. Alleen dan kan voorkomen worden dat een verbetering op één punt in de productieketen een onverwachte verslechtering veroorzaakt op een ander punt.

De Kringlooptoets is een hulpmiddel om deskundigen vanuit verschillende disciplines met elkaar te laten bepalen welke invloed maatregelen om emissies te verminderen hebben op de gehele keten. De kringlooptoets is ontwikkeld binnen de privaat publieke samenwerking Feed4Foodure.

In dit rapport staan uitkomsten van twee kringlooptoets-bijeenkomsten die gehouden zijn met deskundigen uit het landbouwkundig onderzoek en uit de veevoedersector. De uitkomsten helpen in te schatten wat veranderingen zijn wanneer de efficiëntie voor stikstof en fosfaat op dierniveau verbeteren.

Samenvatting

Binnen het publiek-private onderzoeksprogramma Feed4Foodure (F4F) wordt gewerkt aan verduurzaming van de diervoederketen en de veehouderij, o.a. door technische verbetering van efficiënt gebruik van grondstoffen en nutriënten (Resource Use Efficiency). Om een beeld te krijgen in hoeverre dit bijdraagt aan verbetering van de maatschappelijke waarde van de veehouderij is de impact van een 5% verbetering van de N- en P-efficiëntie op dierniveau onderzocht.

Voor dit project is het van essentieel belang om over de betrokken niveaus heen consensus te hebben over hoe je de impact van een verdere verbetering op dierniveau (i.c. verhoogde N- en P-efficiëntie) moet kwantificeren voor de N- en P-efficiëntie op de hogere niveaus bedrijf en land. De Kringlooptoets, een voor dergelijke processen ontwikkeld instrument, is ingezet om het proces van kwantificeren te ontwerpen en wel zodanig dat de resultaten daarvan acceptabel zijn voor alle betrokken niveaus.

Een volledige Kringlooptoets bestaat uit 3 bijeenkomsten.

- In de eerste bijeenkomst wordt met inhoudelijk deskundigen (van alle 3 niveaus) overlegd. Doel dat in grote lijnen duidelijk welke kengetallen relevant zijn en hoe ze moeten worden berekend.
- In de tweede bijeenkomst wordt met andere stakeholders (in dit geval vertegenwoordigers van de diervoeder sector) geëvalueerd of de aanpak van inhoudelijk deskundigen voldoende houvast biedt. Vervolgens wordt voor de opengebleven vragen vastgesteld of beantwoording relevant is voor het vervolgtraject.
- In de derde bijeenkomst is het doel in de huidige casus: samen vaststellen wat de impact is van een 5% verbetering van de N- en P-efficiëntie op dierniveau op de N- en P-efficiëntie op de niveaus bedrijf en land. Vervolgens wordt de relevantie en de consequenties van het resultaat besproken/vastgesteld.

Dit rapport geeft de uitkomsten van de eerste en tweede bijeenkomst met enkele aanvullingen weer. Daarna is het proces afgesloten omdat het verder kwantificeren van de impact eventueel als vervolgproject kan worden opgepakt.

Ons voedselsysteem bestaat uit een complex stelsel van stromen van nutriënten en organische stof in productie- en consumptieketens die kringlopen worden genoemd. In feite gaat het niet om één kringloop maar om heel veel verschillende die onderling met elkaar in verband staan. Elk bedrijf heeft zijn eigen (stukje van de) kringloop en kan stoffen uitwisselen met andere bedrijven, dus met andere kringlopen. Die kringlopen kunnen weer uitwisselen met andere kringlopen, bijvoorbeeld met andere landen. In dit rapport worden de punten waar uitwisseling plaatsvindt schakelpunten genoemd. In de schakelpunten kunnen producten en daarmee ook effecten of problemen doorgeschoven worden naar andere gebieden.

Eerste kringlooptoets sessie

De vraag naar kwantificering van de impact van een efficiëntie verbetering van de dierlijke productie op de nutriëntenstromen (met name N en P) in de bedrijfs- en landelijke kringlopen is in een eerste Kringlooptoets-sessie met behulp van twee scenario's uitgewerkt:

De N en P efficiëntie op dierniveau met 5% wordt verhoogd.

Scenario 1: De dierlijke productie blijft gelijk. De dieren krijgen minder input waardoor de excretie van N en P lager wordt.

Scenario 2: De excretie van N en P blijft gelijk. De dieren krijgen meer input en de dierlijke productie stijgt.

Binnen deze sessie is gekozen om te kijken naar het niveau van dier/bedrijf en Nederland.

Uitkomsten van de eerste sessie

<i>schakelpunt</i>	Scenario 1 Dierlijke productie blijft gelijk, minder input, NP excretie lager	Scenario 2 Dierlijke productie stijgt, meer input, NP excretie gelijk
Veranderingen binnen Nederland		
<u>plantaardige productie</u>	<ul style="list-style-type: none"> Minder import van grondstoffen voor diervoeders, deze trend kan worden versterkt door eigen teelt van veevoergrondstoffen en door raffinage van gras voor eiwit (en vezels), als technologie beschikbaar komt en de focus op regionale kringlopen doorzet Enkele veevoerbedrijven gaan mogelijk failliet door de krimpende markt NL Grasraffinage meer kans, om overschot gras te verwerken naar eiwit en vezels 	<ul style="list-style-type: none"> Extra import van voergrondstoffen: hoge emissies transport (echter transport, zeker per schip, is maar klein aandeel in totale CO₂-footprint van voer), meer ontbossing is op wereldschaal niet relevant. De NL vraag heeft geen/nauwelijks invloed op de ontbossing buiten NL
<u>dierlijke productie</u>	<ul style="list-style-type: none"> Verdere schaalvergroting of uitbreiding van bestaande bedrijven met nieuwe diensten (bv recreatie, zorg, biodiversiteit) als de productie met minder dieren gerealiseerd wordt 	<ul style="list-style-type: none"> Meer dierlijke producten: extra export, extra consumptie waar de export aankomt
<u>mest en reststromen</u>	<ul style="list-style-type: none"> P-overschot in NL is met 50 % gedaald bij huidig landgebruik en grootte veestapel Mestexport is minder noodzakelijk, er is dan voldoende plaatsingsruimte in Nederland. Mogelijk op termijn weer toenemende export vanwege: <ul style="list-style-type: none"> Verandering gedrag veehouders (fraude vermindert, mest is makkelijk af te zetten) Ontwikkelingen in landgebruik: meer bouwland en natuur verkleinen plaatsingsruimte in NL 	<ul style="list-style-type: none"> Lagere concentratie van N en P in dierlijke mest Volume mest neemt mogelijk toe Reststromen vanuit de verwerkingsindustrie voor dierlijke producten neemt toe, onder andere slachtafval, afvalwater en daarmee oppervlaktewater Reststromen vanuit de maatschappij veranderen niet, de hogere productie wordt geëxporteerd
Veranderingen buiten Nederland		
	<ul style="list-style-type: none"> Minder import van eiwitgewassen van buiten EU. Deze komen beschikbaar voor groei veestapel elders Indien productie zich verplaatst (groei elders) geen mondiale effecten op de grondstoffenstroom. Indien productie elders niet verandert, minder ontbossing voor soja in Zuid Amerika Blijft gelijk. Tenzij het uitgangspunt is, dat dierlijke productie so-wie-so groeit en dat in dit scenario Nederland daar geen aandeel in heeft en het Nederlandse aandeel in de mondiale dierlijke productie dus relatief afneemt Meer gebruik van kunstmest in EU vanwege minder export mest uit NL 	<ul style="list-style-type: none"> Meer vraag naar veevoer, meer druk op gebruik van bijproducten Voerexporten nemen toe Stimulans tot teelt van krachtvoergrondstoffen Extra import vanuit NL. De aanname is dat er door de toenemende wereldbevolking voldoende vraag is in het buitenland voor de hogere export Geen verandering

Neveneffecten

Naast de verhoging van de efficiëntie zijn er neveneffecten te verwachten die positief en negatief kunnen zijn. In de kringlooptoets sessie is vooral gefocust op nutriënten efficiëntie en verliezen, maar minder op de emissies van broeikasgassen.

Positieve neveneffecten kunnen zijn: een hogere gezondheidsstatus en langere levensduur, toepassen van precisievoeding, beter benutbare grondstoffen, hogere productie per dier en lagere verliezen bij oogst, conservering en vervoeding.

Negatieve neveneffecten kunnen zijn: hoger energiegebruik, andere voergebruik waardoor het gebruik van reststromen en andere grondstoffen vermindert of verdwijnt en kosten voor diervoer(productie) toenemen, toename afvalstromen, minder beweiding, lagere inkomens akkerbouw en dierenwelzijn kan onder druk komen.

Tweede Kringlooptoets sessie

In een tweede Kringlooptoets sessie zijn de resultaten van de eerste sessie gepresenteerd aan vertegenwoordigers van de Vereniging Diervoederonderzoek Nederland (VDN). Het proces en de resultaten van de eerste bijeenkomst (beschreven in de vorige hoofdstukken) werd door de vertegenwoordigers van de diervoeder sector onderschreven en als goed vertrekpunt voor verder analyse en uitwerking gezien.

Er wordt echter wel een kritische kanttekening geplaatst bij de geformuleerde doelstelling waarbij het uitgangspunt is dat het realiseren van 5% efficiëntieverbetering in de N- en P-kringloop van 'het dier' afhangt. Dat is maar beperkt het geval. Marktwerving is de grote drijvende kracht. Die bepaalt of

ondernemers technische mogelijkheden willen benutten, waarbij incentives sturend zijn. Daarbij speelt cascadering van incentives een cruciale rol, omdat veehouderij met verschillende doelen en eisen te maken heeft.

Conclusie en aanbevelingen voor vervolg

Het in dit project neergezette kader om het effect van het sturen op verdere verhoging van de efficiëntie van dierlijke productie op de N- en P-kringlopen te duiden via een mix van kwantificeren en kwalificeren wordt als beloftevol gezien. Het is daarom zinvol om de scenario's uit te werken aan de hand van enkele casussen, zodat inzichtelijk wordt wat het over-all resultaat zal zijn. Bij het uitwerken van die casussen zijn de volgende activiteiten belangrijk:

1. Het beantwoorden van de vraag om de impact van veranderingen in de Nederlandse veevoedergrondstoffenstromen op de wereldmarkt te kwalificeren.
2. Het inventariseren van veranderingen in de schakelpunten op bedrijfsniveau, waarbij gewerkt moet worden per scenario en per groep van opties om de N- en P-efficiëntie van de dierlijke productie te verhogen (i.c. hogere gezondheidsstatus en langere levensduur, precisievoeding, beter benutbare grondstoffen, hogere productie per dier).

Op basis van het resultaat van eerste twee acties kunnen de volgende acties uitgevoerd worden. Deze acties (3 en 4) hebben uitsluitend betrekking op de kringlopen 'binnen' Nederland.

3. Het kwalificeren van de impact van de in punt 2 benoemde veranderingen in de schakelpunten op de N- en P-efficiëntie van hogere Nederlandse kringlopen (regionaal, nationaal).
4. Het selecteren van relevante veranderingen en daarvoor het effect kwantificeren in de schakelpunten en de kringlopen 'plantaardige productie' en 'dierlijke productie'.

1 Inleiding

Achtergrond

Nederland staat voor de opgave om de uitstoot van milieubelastende nutriënten naar lucht en water te verminderen. Met name stikstof (N) en fosfor (P) worden als probleemstoffen ervaren. Daarnaast is de productie van broeikasgassen ongewenst en moet komende jaren verlaagd worden. Voor het oppervlaktewater is de relatief hoge concentratie van N en P een bedreiging voor o.a. biodiversiteit, voor de kwaliteit van het grondwater vormt uitspoeling van nitraat (NO_3) een bedreiging en voor de drinkwaterwinning en naar de lucht is N in verschillende vormen een probleem. Uitstoot naar de lucht in de vorm van ammoniak (NH_3) vormt een bedreiging voor natuurgebieden doordat NH_3 neerslaat op de bodem via depositie en daar verzurend werkt. De uitstoot van lachgas (N_2O) is een probleem omdat lachgas een broeikasgas is, daarbij heeft het een hoge CO_2 equivalent (1 kg N_2O = 298 kg CO_2 equivalenten) en heeft daarom in relatief kleine hoeveelheden al een grote impact; overige N oxiden (NO_x) zijn eveneens een bedreiging voor natuur omdat NO_x neerslaat in de vorm van depositie en zo de bodem verrijkt met N. Daarnaast zijn NH_3 en NO_x gassen die een rol spelen in de vorming van fijnstof. Er gaat ook N_2 naar de lucht. Dat is op zichzelf onschadelijk maar betekent een verlies van N uit de kringloop dat met kunstmest en veevoer (in de vorm van eiwit) weer in de kringloop gebracht moet worden. Grotendeels gebeurt dat door de synthese van kunstmest waarbij veel energie uit fossiele bronnen wordt gebruikt. Op die manier heeft het verlies van N uit de kringloop indirect verhoging van CO_2 uitstoot tot gevolg.

Om verliezen van N en P naar het milieu te beperken heeft Nederland plafonds aan het produceren van N en P in dierlijke excretie afgesproken met de EU van 504,4 miljoen kg N en 172,9 miljoen kg fosfaat (P_2O_5). Daar moet de totale mestproductie onder blijven, onafhankelijk van de export van mest uit Nederland. Naast deze plafonds zijn er gebruiksnormen op bedrijfsniveau voor N uit dierlijke mest, werkzame N uit dierlijke mest + kunstmest en P uit dierlijke mest + kunstmest. Voor heel Nederland opgeteld is de ruimte volgens de gebruiksnormen kleiner dan de N en P plafonds in excretie. Ook wanneer Nederland aan de excretie plafonds voldoet moet er mest afgevoerd worden om aan de gebruiksnormen te voldoen, tenzij er ver onder de afgesproken plafonds wordt geproduceerd. Van alle mest in Nederland wordt vrijwel alle pluimveemest geëxporteerd. Ongeveer de helft wordt eerst verbrand in de mestcentrale van Moerdijk waarbij stroom wordt opgewekt. In dit proces wordt de N naar onschadelijk N_2 omgezet en komt in de buitenlucht terecht, de as waar de P in terecht eindigt wordt geëxporteerd. De overige overschots-mest, vaak varkensmest, wordt eveneens geëxporteerd, verwerkt of onverwerkt.

Voor wat betreft de melkveehouderij wordt er gezocht naar maatregelen en technieken om minder N en P emissies naar het milieu te veroorzaken, zonder elders hogere verliezen te veroorzaken (trade offs). Om met deskundigen daarover in gesprek te gaan is de Kringlooptoets ontwikkeld om geschikte maatregelen te selecteren (Vellinga *et al.*, 2016).

Binnen het publiek-private onderzoeksprogramma Feed4Foodure (F4F) wordt gewerkt aan verduurzaming van de diervoederketen en de veehouderij, o.a. door technische verbetering van efficiënt gebruik van grondstoffen en nutriënten (Resource Use Efficiency). Op die manier wordt bijgedragen aan verlaging van de ecologische footprint van de veehouderij en aan gezonde dieren. Het hier beschreven onderzoek is uitgevoerd om een beeld te krijgen in hoeverre de inspanning binnen F4F bijdraagt aan verbetering van de maatschappelijke waarde van de veehouderij.

Werkwijze

Kringlopen kunnen op verschillende niveaus worden geanalyseerd: dier, bedrijf, land, EU en wereld. Het is de vraag hoe een verandering op één niveau doorwerkt op de andere niveaus. Doel van dit project is te kwantificeren wat een verbetering op dierniveau betekent voor de andere niveaus. Concreet gaat het over de impact van een 5% verbetering van de N- en P-efficiëntie op dierniveau op de N- en P-efficiëntie op de niveaus bedrijf en (Neder)land. Het project kadert in tot deze 3 niveaus. Het beantwoorden van de kwantificeringsvraag is niet eenvoudig, omdat er tussen niveaus verschil kan bestaan in opvattingen over wat belangrijke kwantitatieve kengetallen zijn en hoe die kengetallen vastgesteld moeten worden. Wanneer het handelen op het ene niveau (mede) gestuurd moet worden

op basis van de effecten op een ander niveau is het noodzakelijk dat de reden voor sturing door beide niveaus wordt geaccepteerd en gedragen. Ook als die reden bestaat uit gekwantificeerde effecten en/of impact, zoals in het voorliggende F4F project de bedoeling is. Daarom is het voor dit project van essentieel belang om over de betrokken niveaus heen consensus te hebben over hoe je de impact van een verdere verbetering op dierniveau (i.c. verhoogde N- en P-efficiëntie) moet kwantificeren voor de N- en P-efficiëntie op de hogere niveaus bedrijf en land. Het werken aan consensus door mensen bijeen te brengen die werken op verschillende niveaus, met andere denkbeelden en met andere af te wegen belangen, is een ingewikkeld proces. De Kringlooptoets is een instrument dat voor dergelijke processen is ontwikkeld en wordt daarom in dit project ingezet om het proces van kwantificeren te ontwerpen en wel zodanig dat de resultaten daarvan acceptabel zijn voor alle betrokken niveaus (hoofdstuk 2).

Een volledige Kringlooptoets bestaat uit 3 bijeenkomsten, met daar tussen in 2 perioden waarin 'huiswerk' wordt gemaakt. De aard van het huiswerk wordt bepaald door de resultaten van de voorgaande bijeenkomst.

In de eerste bijeenkomst wordt met inhoudelijk deskundigen (van alle 3 niveaus) beschreven hoe binnen elk niveau de N- en P-efficiëntie is gedefinieerd en wordt berekend. Vervolgens wordt vastgesteld op welke punten de berekeningen overlap hebben tussen niveaus en of in die overlap sprake is van verschillen. Indien er verschillen zijn worden ze benoemd. Na deze eerste bijeenkomst is in grote lijnen duidelijk welke kengetallen in dit project relevant zijn en hoe ze moeten worden berekend (hoofdstuk 3).

De eerste bijeenkomst geeft huiswerk met betrekking tot het concretiseren van de mogelijke kwantitatieve impact van de vraagstelling. Dit concretiseren gebeurt kwalitatief (hoofdstuk 4) en heeft tot doel om in een volgende sessie met andere stakeholders vast te kunnen stellen of en zo ja, welke wijze van kwantificeren moet worden uitgewerkt. In de tweede bijeenkomst wordt met andere stakeholders (vertegenwoordigers van de diervoeder sector) geëvalueerd of de aanpak van inhoudelijk deskundigen voldoende houvast biedt voor commerciële en maatschappelijke belangen en welke vragen er nog resten (hoofdstuk 5). Vervolgens wordt voor de opengebleven vragen vastgesteld of beantwoording relevant is voor het vervolgtraject. Het beantwoorden van de openstaande relevante vragen is het huiswerk voor de derde bijeenkomst. Het resultaat van het huiswerk wordt samengevat in een schema. In dat schema staat voor elk niveau aangegeven welke kengetallen relevant zijn en hoe ze moeten worden berekend. Vervolgens worden alle kengetallen berekend volgens de afgesproken methodiek.

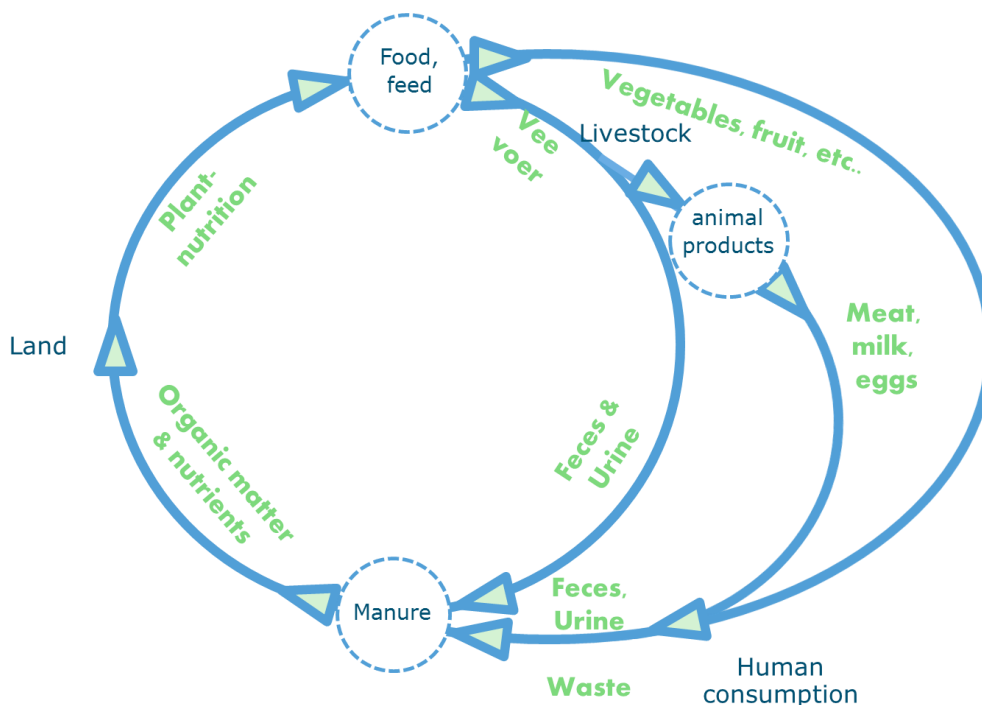
In de derde bijeenkomst wordt het resultaat van het huiswerk na de tweede bijeenkomst besproken. Het doel van de laatste bijeenkomst is in de huidige casus: samen vaststellen wat de impact is van een 5% verbetering van de N- en P-efficiëntie op dierniveau op de N- en P-efficiëntie op de niveaus bedrijf en land. Vervolgens wordt de relevantie en de consequenties van het resultaat besproken/vastgesteld.

Dit rapport geeft de uitkomsten van de eerste en tweede bijeenkomst met enkele aanvullingen weer. Daarna is het proces afgesloten omdat er geen restvragen waren en omdat het verder kwantificeren van de impact eventueel als vervolgproject kon worden opgepakt.

2 Kringlooptoets

2.1 De Kringloop

Ons voedselsysteem bestaat uit een complex stelsel van stromen van nutriënten en organische stof in productie- en consumptieketens. Dat kan worden weergegeven in verschillende conceptuele modellen, die kringlopen worden genoemd. Kringlopen zijn open of gesloten, afhankelijk van de ruimtelijke schaalniveaus die het voedselsysteem omvat en de grootte van de nutriëntenverliezen die optreden. Je kunt zo'n kringloop ook weergeven vanuit het perspectief van productie- en consumptieketens. Dan gaat het om een beschrijving van de productie van gewassen voor de voeding van mens en dier, waarbij de uitscheidingsproducten (nutriënten en organische stof) weer terugkeren naar het land voor de productie van nieuwe gewassen. Mest is een onderdeel van die kringloop. De biofysische kringloop en die van productie- en consumptieketens vullen elkaar aan. We beperken ons hier tot de kringloopbeschrijving van de productie- en consumptieketens, omdat deze het menselijk handelen beschrijft.



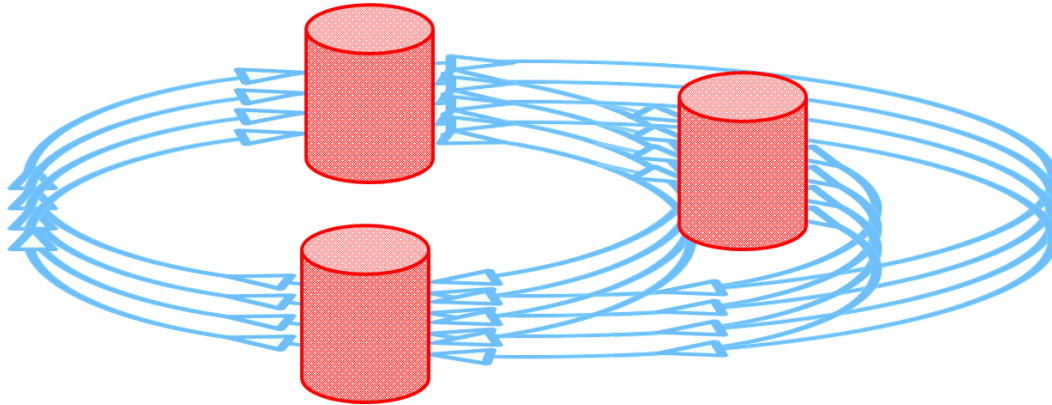
Figuur 1 Schematische weergave van de kringlopen van nutriënten en organische stof in een productie- en consumptieketen. De gestippelde cirkels zijn de schakelpunten, waar producten worden verhandeld, verwerkt en getransporteerd. Bij de primaire en secundaire processen treden verliezen op uit het voedselsysteem naar de omgeving, maar die zijn hier buiten beschouwing gelaten. Ook zijn import en export van kunstmest niet weergegeven.

De verwerkende industrie, handel en transport- en mengvoersectoren spelen een toenemende rol in ons huidig voedselsysteem en in de nutriëntenkringloop van dat systeem. Het eenvoudige beeld van de kringloop is daardoor complexer geworden. In figuur 1 is dat vereenvoudigd weergegeven. In de figuur zijn schakelpunten te onderscheiden die de (primaire) processen van plantaardige productie, dierlijke productie en consumptie verbinden. De primaire processen vinden steeds op één locatie plaats en kunnen ruimtelijk niet of nauwelijks verder worden opgesplitst. De schakelpunten, daarentegen, zijn de plekken waar (i) plantaardig voedsel en veevoer, (ii) dierlijke producten en (iii)

mest worden verhandeld, verwerkt en getransporteerd, in feite secundaire processen. Deze zijn weergegeven als cirkels met open wanden.

In figuur 1 zijn geen import en export weergegeven, om de essentie van 'de kringloop' beter tot uitdrukking te laten komen.

De kringloop van nutriënten en organische stof in de productie- en consumptieketens vindt plaats op meerdere ruimtelijke niveaus. In figuur 2 is dat geïllustreerd via een voorbeeld met vier niveaus. Deze niveaus kunnen bedrijven, landen en regio's weergeven. De import en export van grondstoffen en producten lopen via de schakelpunten van het ene naar het andere niveau.



Figuur 2 Schematische weergave van de kringloop van nutriënten en organische in productie- en consumptieketens op vier niveaus. De rode kolommen zijn de schakelpunten die grondstoffen van het ene naar het andere niveau kunnen verplaatsen (met of zonder bewerking). Import en export in en uit een gebied zijn stromen van het ene ruimtelijke niveau naar het andere (Vellinga et al., 2016).

Bij primaire productie- en consumptieprocessen liggen de mogelijkheden voor verbetering in het efficiënter en/of duurzamer uitvoeren ervan, binnen door de gebruiker gestelde normen en waarden: *dingen beter doen*. Bij de schakelprocessen liggen de mogelijkheden voor verbetering deels in efficiëntie, maar voor een belangrijk deel ook in het anders verhandelen en transporteren van de producten, het organiseren van productenstromen; hier zijn over het algemeen ingrijpendere veranderingen mogelijk: *betere dingen doen*.

In de schakelpunten waar 'gewassen' (food and feed) en 'dierlijke producten en co-producten' (animal products) worden verwerkt en verhandeld worden vraag en aanbod via de markt op elkaar afgestemd. Bij het schakelpunt 'mest' (manure) zijn vraag en aanbod niet goed op elkaar afgestemd. Dat wordt vooral veroorzaakt doordat het aanbod niet het gevolg is van de vraag naar mest maar een gevolg van de vraag naar dierlijke producten waarbij mest als bijproduct wordt geproduceerd. Hierdoor is de productie regionaal veel groter dan de vraag. Doordat mest een volumineus en waterrijk product is met hoge transportkosten en kunstmest een goedkoop alternatief is, gaat het ook niet naar regio's waar wel vraag zou zijn als de prijs kon concurreren met kunstmest. Omdat de nutriëntenverliezen uit mest naar de omgeving relatief groot zijn en het economisch aantrekkelijk is om in geval van een mestoverschot meer te bemesten dan nodig is, wordt het schakelpunt 'mest' daarom in belangrijke mate via regelgeving georganiseerd, maar met wisselend succes.

In feite gaat het niet om één kringloop maar om heel veel verschillende die onderling met elkaar in verband staan. Elk bedrijf heeft zijn eigen (stukje van de) kringloop en kan stoffen uitwisselen met andere bedrijven, dus met andere kringlopen. Bij elkaar vormen die bedrijven samen ook weer een kringloop, bijvoorbeeld op provinciaal of landelijk niveau. En ook die kringlopen kunnen weer uitwisselen met andere kringlopen, bijvoorbeeld met andere landen. Als het gaat over het (al dan niet) sluiten van kringlopen, kan dat dus op veel verschillende niveaus (Figuur 2). Omdat in de schakelprocessen de producten overal vandaan gehaald worden en ook weer overal heen gebracht worden, is het belangrijk om verschillende ruimtelijke niveaus te onderscheiden. In de schakelpunten kunnen producten en daarmee ook effecten of problemen doorgeschoven worden naar andere gebieden. Op elk ruimtelijk niveau is het kringloopmodel van toepassing.

De kringloopbenadering gaat niet alleen over veehouderij, maar ook over (gespecialiseerde) akkerbouw en humane consumptie. Bij de akkerbouw is op bedrijfsniveau sprake van een sterke afhankelijkheid van externe aanvoer van organische stof en nutriënten (NPK), omdat er in vergelijking

met grondgebonden veehouderijbedrijven a) geen interne kringloop is en b) de organische stofbalans van de meeste bouwplannen negatief is. Bij consumenten is er sprake van een concentratie van nutriënten, zeker in stedelijke gebieden. De afvoer van nutriënten loopt via het rioolsysteem en de waterzuivering. De connectie van deze afvalstroom met het landbouw-voedsel systeem is in Nederland momenteel verbroken.

Meerdere stakeholders spelen een rol

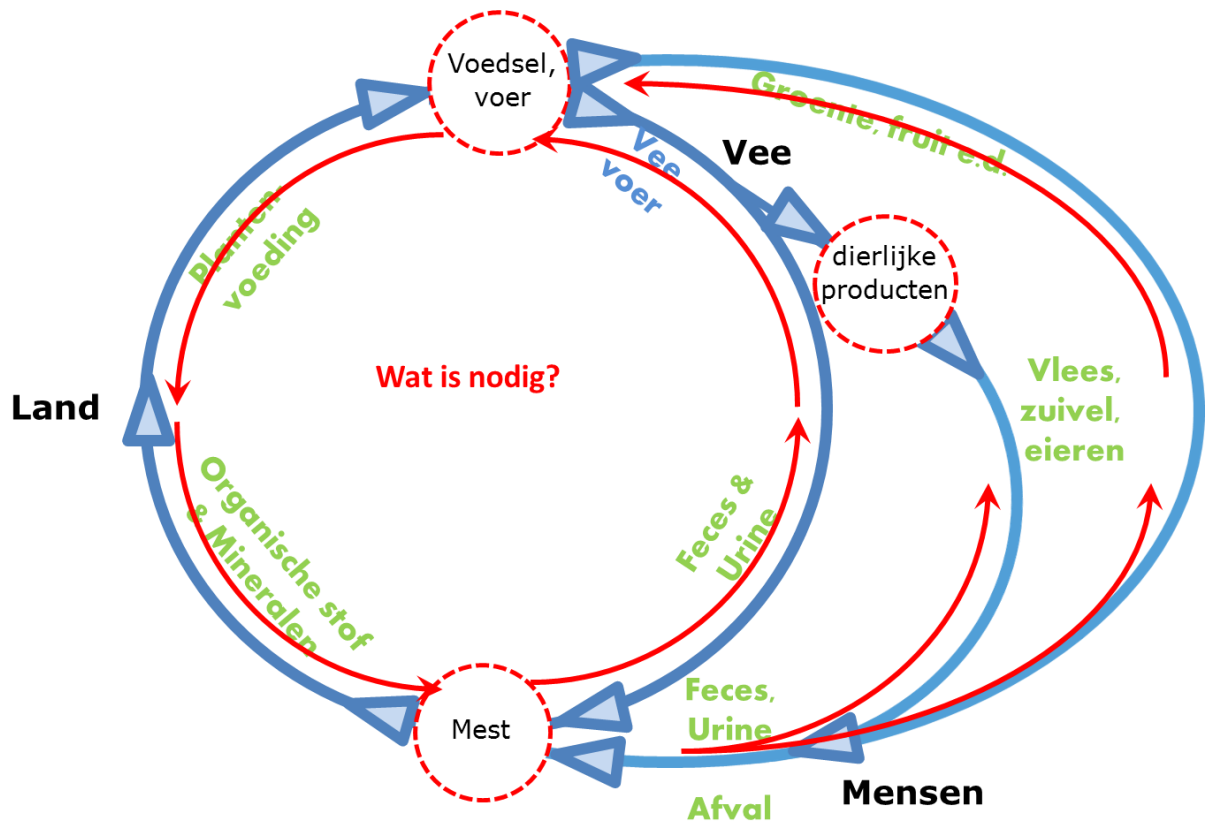
Het nutriëntenvraagstuk is een multi-stakeholder vraagstuk: er zijn verschillende belanghebbenden (personen of bedrijven, vaak vertegenwoordigd in organisaties) met verschillende, deels tegengestelde belangen (zeker op korte termijn) bij de uitkomsten en met verschillende mate van invloed. Ook binnen een stakeholdergroep (de melkveehouders bijvoorbeeld) kan sprake zijn van sterk uiteenlopende belangen. Het is dus per definitie onmogelijk om met en voor één stakeholder het probleem op te lossen, omdat dit vrijwel altijd de belangen van andere stakeholders schaadt. Als deze benadeelden invloed hebben, zullen ze ook weerstand organiseren. Daarnaast hebben de verschillende stakeholders niet allemaal dezelfde mogelijkheden om bij te dragen aan een oplossing. Een multi-stakeholder proces vraagt zorgvuldig stakeholder management, waarin stakeholders worden geïdentificeerd met hun mogelijkheid om bij te dragen aan een oplossing, hun belangen en posities, maar waarin ook gezocht wordt naar gedragen oplossingen.

2.2 De Toets

De KringloopToets is een gespreksmodel, dat inzichtelijk maakt hoe nutriënten en organische stof zich in voedingsketens bewegen. De KringloopToets gaat uit van een maatregel, die ten opzichte van een referentiesituatie uitgewerkt wordt wat betreft de effecten van die maatregel op verschillende schaalniveaus (bedrijf, regio, land, continent, globaal) voor (de verliezen aan) nutriënten en organische stof en voor andere emissies en economische effecten.

De uitvoering van de KringloopToets kan zeer diepgravend en daarmee tijdrovend zijn, maar kan ook op een snelle en dus oppervlakkiger manier worden uitgevoerd. In veel gevallen is een eerste oppervlakkige analyse genoeg om een indruk te hebben van de effectiviteit van een maatregel. Bij het uitvoeren van de toets zijn idealiter alle relevante stakeholders betrokken en kan gebruik gemaakt worden van expertkennis. Welke kennis precies nodig is en welke vragen door experts beantwoord moeten worden, wordt door de stakeholders bepaald tijdens de bijeenkomsten. Hierdoor ontstaat het 'dubbele hamburgermodel': bijeenkomsten met stakeholders waarin vragen worden geformuleerd voor de experts (broodje), worden afgewisseld met bijeenkomsten met experts, die antwoorden op de gestelde vragen formuleren (hamburger). In principe bepalen de stakeholders wanneer voldoende kennis beschikbaar is om tot een eindresultaat te komen en er dus voldoende bijeenkomsten zijn geweest. Uiteraard spelen beschikbare tijd en financiële middelen hierin ook een belangrijke rol. Over het algemeen kan in drie bijeenkomsten met stakeholders tot een eindresultaat gekomen worden.

De KringloopToets is nu vooral ontwikkeld als evaluatie instrument, maar kan ook worden ingezet bij ontwerpprocessen. Bij ontwerpprocessen is het belangrijk om ook in tegenovergestelde richting door de kringloop te gaan: welke eisen moeten aan de voorgaande fase(s) worden gesteld om te zorgen dat het product in de betreffende fase zelf goed gebruikt kan worden?



Figuur 3 Schematische weergave van de kringlopen van nutriënten en organische stof in een productie- en consumptieketen. De gestippelde cirkels zijn de schakelpunten, waar producten worden verhandeld, verwerkt en getransporteerd. De rode pijlen geven aan dat denken in tegengestelde richting nodig is om eisen die aan voorgaande processen gesteld moeten worden te definiëren.

3 Evaluatie door inhoudelijke experts

3.1 Inleiding

De vraag naar kwantificering van de impact van een efficiëntie verbetering van de dierlijke productie op de nutriëntenstromen (met name N en P) in de bedrijfs- en landelijke kringlopen is in een eerste Kringlooptoets-sessie met behulp van twee scenario's uitgewerkt. De uitwerking heeft betrekking op de situatie waarin de N en P efficiëntie op dierniveau met 5% wordt verhoogd.

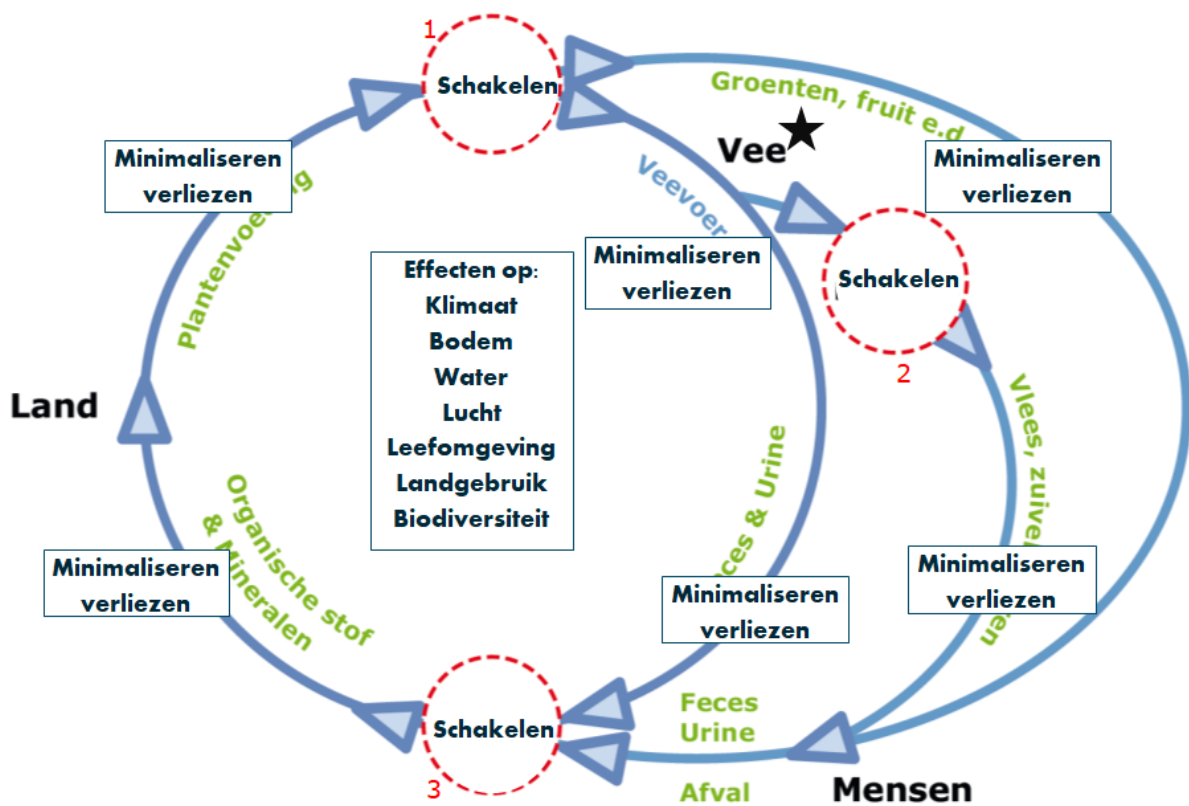
Scenario 1: De dierlijke productie blijft gelijk.

De dieren krijgen minder input waardoor de excretie van N en P lager wordt.

Scenario 2: De excretie van N en P blijft gelijk.

De dieren krijgen meer input en de dierlijke productie stijgt.

Binnen deze sessie is gekozen om te kijken naar het niveau van dier/bedrijf en Nederland.



Figuur 4 Schematische weergave van de kringlopen van nutriënten en organische stof in een productie- en consumptieketen. De gestippelde cirkels zijn de schakelpunten, waar producten worden verhandeld, verwerkt en getransporteerd. Schakelpunt 1 is plantaardige productie, schakelpunt 2 is dierlijke productie, schakelpunt 3 is mest en reststromen productie. Vee*: focus van de sessie.

Zoals in hoofdstuk 1 is aangegeven zijn de schakelpunten de plaatsen in de processen waar schaalniveaus elkaar kunnen beïnvloeden. Ook zijn de effecten van veranderingen in input en output binnen de kringloop terug te vinden in de schakelpunten. In figuur 4 zijn drie schakelpunten aangegeven. De focus van de gestelde vraag zit in de "*" in de figuur: de dierlijke productie in relatie tot de efficiëntie van de diervoeding. Daarbij zijn de drie aangegeven schakelpunten betrokken. Het schakelpunt 1 is het punt waar de plantaardige productie via twee routes naar de humane kant kan gaan. Enerzijds direct via de meest rechtse boog en anderzijds via de rechter binnenboog waar de

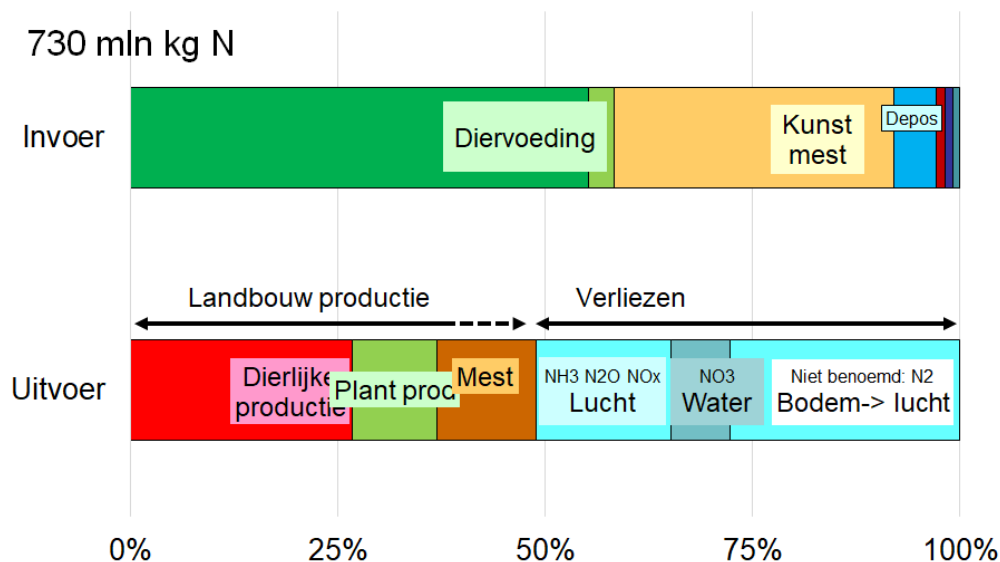
nutriënten in plantaardige productie via dierlijke producten als vlees en zuivel naar de humane kant stromen (via het middelste schakelpunt 2). De nutriënten die niet worden vastgelegd in dierlijk product of de mens vormen reststromen. De reststroom van de plantaardige productie die niet via veevoeding in dierlijke producten terecht komt, gaat regelrecht als feces en urine naar het onderste schakelpunt 3. Van daaruit stroomt de dierlijke mest door naar het land. De reststroom van de plantaardige productie die via de mens stroomt, gaat in de huidige stand van zaken in Nederland grotendeels uit het voedsel-systeem verloren naar lucht en water of wordt dusdanig vast gelegd dat het niet meer kan functioneren als nutriënt (voedingsstof). Slechts een kleine hoeveelheid in de vorm van GFT compost stroomt terug naar de plantaardige productie.

3.2 Kwantificeren stromen

Wanneer de nutriënten efficiency van veevoeding naar dierlijke productie verandert, verandert de verdeling van de nutriëntenstroom tussen dierlijke producten en mest (feces en urine, rechter binnenste boog). Bij een hogere efficiency wordt het aandeel nutriënten dat naar producten gaat hoger ten opzichte van de uitgangssituatie.

Figuur 5 geeft een beeld van de N import en export van het systeem "Nederlandse landbouw". Hoeveelheden diervoeding die in Nederland zelf geproduceerd wordt en hoeveel er geïmporteerd wordt, uitgedrukt in N en P in het jaar 2016 (bron: themadag Commissie Bemesting Grasland en Voedergewassen, 2021: [presentatie themadag CBGV 2021](#)).

De grootste import post van Nederland is diervoeding, het donkergroene deel, ca. 400 miljoen kg N. Het kleine lichtgroene deel is het aandeel dat in 2016 uit de Nederlandse akkerbouw kwam, hetzij als bijproduct (o.a. bierbostel, bietenpulp), hetzij als hoofdproduct (o.a. tarwe, CCM). De productie van ruwvoeders (gras en snijmais) is in deze balans niet getoond omdat dat een interne stroom is binnen de landbouw: het wordt binnen de landbouw geproduceerd met kunstmest en dierlijke mest en ook voornamelijk opgenomen door rundvee dat daar weer melk en vlees van produceert. Het bedraagt ca. 290 mln kg N, ongeveer net zoveel als kunstmest en depositie bij elkaar. De mest die binnen de landbouw wordt toegediend is eveneens een interne stroom die ongeveer 480 mln kg N bedraagt, zonder aftrek van gasvormige N-verliezen als ammoniak. Melk en vlees is vervolgens een onderdeel van de dierlijke productie, het rode deel van de balk, ca. 200 mln kg N. Een verhoging van 5% van de efficiency zou in situatie 1 een verlaging van de mestproductie van 19 mln kg N betekenen bij gelijkblijvende productie. In situatie 2 zou het een verhoging van de invoer van diervoeding en productie betekenen van ca. 50 mln kg N.



Figuur 5 Invoer en uitvoer voor het systeem Nederlandse landbouwproductie van stikstof, verdeling over posten voor het jaar 2016. (bron: [presentatie themadag CBGV 2021](#)). Alleen netto-invoer en netto-uitvoer zijn aangegeven. Interne productie en gebruik van ruwvoer en mest is niet weergegeven.

3.3 Opties voor het verhogen van nutriënten efficiency

Er zijn in de Kringlooptoets bijeenkomst met inhoudelijk deskundigen verschillende opties genoemd hoe nutriënten efficiency binnen veestapels in Nederland verbeterd zouden kunnen worden. De opties om efficiency te verhogen zijn in een aantal rubrieken ingedeeld:

- Hogere efficiëntie door hogere gezondheidsstatus en langere levensduur, waardoor verliezen door ziekte en uitval kleiner zijn en minder dieren nodig zijn voor de voortplanting. Voersamenstelling en grondstoffenpakket veranderen niet, wel de productie per koppel/bedrijf en de totale hoeveelheid grondstoffen in beide scenario's. Maatschappelijke acceptatie is op zich geen probleem, maar maatregelen voor de hogere gezondheidsstatus (bv strikte SPF-huisvesting) zouden dat wel kunnen zijn.
- Op dierniveau hogere efficiëntie door precisievoeding naar individuele behoeften van het dier. Vereist voer op maat voor ieder dier, waarschijnlijk wel van invloed op benodigde grondstoffen. Maatschappelijke acceptatie is op zich geen probleem. De werkwijze om tot precisievoeding te komen kan dat wel zijn, als het leidt tot verdere instrumentalisering van het dier.
- Gebruiken van grondstoffen met een betere benutting, veredelen van grondstoffen, toevoegen van synthetische aminozuren en hoog benutbare P-bronnen. Van invloed op gebruik van de grondstoffen. Maatschappelijke acceptatie kan beïnvloed worden door het gebruikte grondstoffenpakket (bv concurrentie feed-food, verandering landgebruik van de gebieden waar de grondstoffen vandaan komen zoals ontbossing, transport afstanden van grondstoffen).
- Verhogen van de productie per dier, waardoor het aandeel onderhoud kleiner wordt onder andere door fokkerij. Vraagt mogelijk ook wat andere grondstoffen (minder energie, meer 'bouwstoffen'). Kan maatschappelijk problematisch zijn.
- Dieren intensiever houden, waardoor minder voer nodig is voor bewegen en op temperatuur blijven en waarbij beweiding (deels) vermeden wordt in verband met hoger energieverbruik voor beweging. Maatschappelijk waarschijnlijk niet acceptabel.
- Een niet genoemde maar mogelijke (deel)optie zou het verkleinen van voederverliezen kunnen zijn. Met name in de rundveehouderij moet er rekening gehouden worden met voederverliezen uit ruwvoer en in mindere mate uit krachtvoer. Verliezen vinden niet alleen "aan het voerhek" plaats maar ook tijdens de oogst, conservering en beweiding van ruwvoer.

4 Impact hogere efficiëntie dierlijke productie op omliggende processen

4.1 Uitwerking via scenario's

Zoals aangegeven in paragraaf 3.1 hebben de inhoudelijke experts de casus door middel van twee scenario's uitgewerkt. Het betreft de gevolgen voor de N- en P-nutriëntenstromen wanneer de N en P efficiëntie op dierniveau met 5% wordt verhoogd:

Scenario 1: De dierlijke productie blijft gelijk.

De dieren krijgen minder input en de excretie van N en P lager wordt.

Scenario 2: De excretie van N en P blijft gelijk.

De dieren krijgen meer input en de dierlijke productie stijgt.

4.2 Dierlijke productie gelijk en milieubelasting omlaag

4.2.1 Algemeen

In scenario 1 vermindert de excretie als gevolg van de verhoging van efficiëntie en blijft de dierlijke productie gelijk. Hierbij gaat dus ook de input omlaag. Dit heeft gevolgen op de verschillende schaalniveaus en schakelpunten.

Er is minder veevoeding nodig voor de landbouwproductie. Voor bedrijven met pluimvee en varkens komt vrijwel alle voer van buiten het bedrijf en zal dit dus vooral de import van grondstoffen vanuit het buitenland en naar het bedrijf verlagen. Voor bedrijven met rundvee is in Nederland de hoeveelheid voer voor meer dan de helft gebaseerd op ruwvoer in de vorm van gras en snijmais dat op eigen bedrijf wordt verbouwd. Bij het verhogen van de efficiëntie en verlagen van de input via voer is het de vraag waar die verlaging wordt gerealiseerd, verlaging van de input van (eigen) ruwvoer of van aangevoerd voer. Het is goed denkbaar dat het een verlaging in zowel eigen geteeld ruwvoer als ingevoerd voer tot gevolg heeft. Voor import van buiten het bedrijf betekent het simpelweg dat er minder aangevoerd zal worden. Bij een lagere input van eigen geteeld ruwvoer is er echter een keuze mogelijk. De verlaging van ruwvoer input kan gerealiseerd worden door minder te produceren over de hele oppervlakte waarop het ruwvoer verbouwd wordt, hetgeen een verlaging van de invoer van kunstmest betekent. Het zou ook kunnen dat een bedrijf dezelfde productie per ha handhaaft maar (een deel van) de vrijgekomen land oppervlakte gebruikt om eigen krachtvoer te verbouwen. Een andere mogelijkheid is dat er van het extra ruwvoer brok gemaakt wordt. Dit zou ook bij het zoveel mogelijk sluiten van regionale kringlopen kunnen passen. In de laatste twee opties (verbouw extra eigen krachtvoer) zal de invoer van voedermiddelen op het bedrijf verder krimpen.

In scenario 1 kan er met minder input evenveel geproduceerd worden. Dit zou bereikt kunnen worden door per dier een gelijke productie te behouden met minder voer met dezelfde hoeveelheid dieren. Dit kan ook bereikt kunnen worden met minder dieren en een hogere productie per dier. In de lijst met mogelijkheden staan echter ook een aantal mogelijkheden om tegelijkertijd de productie per dier te verhogen. Er zouden dan ook minder dieren nodig zijn om dezelfde productie te halen. Op een bedrijf zou dat kunnen betekenen dat er minder arbeid nodig is per productie eenheid. Deze ruimte in arbeid zou opgevuld kunnen worden doordat ondernemers elders (in deeltijd) gaan werken of er bedrijfstakken op het bedrijf bijkomen (zorg, recreatie) of dat er verdere schaalvergroting gaat plaatsvinden. In de melkveehouderij zou het ook betekenen dat er minder kalveren geboren gaan worden en daardoor minder kalveren naar de mestrij zouden gaan. Een andere mogelijkheid zou zijn dat de vrijgekomen oppervlakte gebruikt wordt voor zgn. ecosystem services als vergroten van biodiversiteit.

Scenario 1 betekent voor alle uitwerkingen dat de hoeveelheid dierlijke excretie omlaag gaat waardoor er minder mest afgevoerd hoeft te worden uit het landbouwsysteem en ook uit het land. Door de

verandering van het landgebruik kan het gebruik van mest ook veranderen. Wanneer er meer grasland komt zal er meer mest toegediend worden omdat de gebruiksnormen op grasland hoger zijn. Wanneer er minder grasland komt of wanneer grasland extensiever gebruikt wordt, zal er minder mest toegediend worden. Het zal echter niet zo zijn dat de hoeveelheid mest die minder geproduceerd wordt volledig van het huidige gebruik af zal gaan. In eerste instantie zal er minder worden verwerkt en/of geëxporteerd. Dit zal op de plaats waar de mest ontvangen wordt zorgen voor een hoger gebruik van vervangende nutriëntenbronnen, naar verwachting in de vorm van kunstmest.

4.2.2 Veranderingen binnen Nederland

Schakelpunt plantaardige productie

- Minder import van grondstoffen voor diervoeders, deze trend kan worden versterkt door eigen teelt van veevoergrondstoffen en door raffinage van gras voor eiwit (en vezels), als technologie beschikbaar komt en de focus op regionale kringlopen doorzet.
- Enkele veevoerbedrijven gaan mogelijk failliet door de krimpende markt in Nederland.
- Grasraffinage meer kans, om overschot gras te verwerken naar eiwit en vezels.

Schakelpunt dierlijke productie:

- Verdere schaalvergroting of uitbreiding van bestaande bedrijven met nieuwe diensten (bv recreatie, zorg, biodiversiteit) als de productie met minder dieren gerealiseerd wordt.

Schakelpunt mest productie en reststromen

- P-overschot in NL is met 50 % gedaald bij huidig landgebruik en grootte van de veestapel.
- Mestexport is minder noodzakelijk, er is dan voldoende plaatsingsruimte in Nederland. Mogelijk op termijn weer toenemende export vanwege:
 - verandering gedrag veehouders (fraude vermindert, mest is makkelijk af te zetten)
 - ontwikkelingen in landgebruik: meer bouwland en natuur verkleinen de plaatsingsruimte in NL.
- Minder mesttransport, minder transportbedrijven.
- Reststromen vanuit de maatschappij veranderen niet, de hogere productie wordt geëxporteerd.

4.2.3 Veranderingen buiten Nederland

Schakelpunt plantaardige producten

- Minder import van eiwitgewassen van buiten EU. Deze komen beschikbaar voor groei veestapel elders.
- Indien productie zich verplaatst (groei elders) geen mondiale effecten op de grondstoffenstroom. Indien productie elders niet verandert, minder ontbossing voor soja in Zuid Amerika.

Schakelpunt dierlijke producten

- Blijft gelijk. Tenzij het uitgangspunt is, dat dierlijke productie sowieso groeit en dat in dit scenario Nederland daar geen aandeel in heeft en het Nederlandse aandeel in de mondiale dierlijke productie dus relatief afneemt.

Schakelpunt mest

- Meer gebruik van kunstmest in EU vanwege minder export mest uit NL.

4.3 Dierlijke productie omhoog en milieubelasting gelijk

4.3.1 Algemeen

In scenario 2 blijft de excretie gelijk. Met de verhoging van efficiëntie gaat de input en de dierlijke productie omhoog. Hierbij gaan dus input en output omhoog en blijft het verschil gelijk. De veranderingen op de rest van het systeem zijn minder groot dan in scenario 1.

Dit heeft een gevolg op de verschillende schaalniveaus en schakelpunten.

Er is meer veevoeding nodig voor de landbouwproductie. Voor bedrijven met pluimvee en varkens komt vrijwel alle voer van buiten het bedrijf en zal dit dus vooral de import van grondstoffen vanuit het buitenland en naar het bedrijf verhogen.

Wanneer in de rundveehouderij meer input mogelijk is, is er nog een kleine verhoging van de productie op grasland mogelijk. Vanuit de overzichten voor evaluatie van de meststoffenwet blijkt dat de gebruiksnormen op gras niet helemaal ingevuld worden. Mogelijk dat die ruimte nog wel ingevuld kan worden met N en zo de grasproductie nog iets kan verhogen. Voor import van buitenland betekent dat dat er meer aangevoerd zal worden. Wanneer de productie van grasland niet hoger wordt, zal de aanvoer nog iets verder verhoogd worden om het hele gat te vullen.

Het is te verwachten dat er evenveel dieren zullen blijven en er aan de arbeidsbehoefte van het bedrijf niet veel zal veranderen.

De hoeveelheid dierlijke excretie blijft gelijk waardoor er net zoveel mest afgevoerd moet worden uit het landbouwsysteem en ook uit het land.

4.3.2 Veranderingen binnen Nederland

Schakelpunt plantaardige producten

- Extra import van voergrondstoffen: hoge emissies transport (echter transport, zeker per schip, is maar klein aandeel in totale CO₂-footprint van voer), meer ontbossing is op wereldschaal niet relevant. De NL vraag heeft geen/nauwelijks invloed op de ontbossing buiten NL.

Schakelpunt dierlijke producten

- Meer dierlijke producten: extra export, extra consumptie waar de export aankomt.

Schakelpunt mest en reststromen

- Lagere concentratie van N en P in dierlijke mest.
- Volume mest neemt mogelijk toe.
- Reststromen vanuit de verwerkingsindustrie voor dierlijke producten neemt toe, onder andere slachtafval, afvalwater en daarmee oppervlaktewater.
- Reststromen vanuit de maatschappij veranderen niet, de hogere productie wordt geëxporteerd.

4.3.3 Veranderingen buiten Nederland

Schakelpunt plantaardige producten

- Meer vraag naar veevoer, meer druk op gebruik van bijproducten.
- Voerexporten nemen toe.
- Stimulans tot teelt van krachtvoergrondstoffen.

Schakelpunt dierlijke producten

- Extra import vanuit NL. De aanname is dat er door de toenemende wereldbevolking voldoende vraag is in het buitenland voor de hogere export.

Schakelpunt mest en reststromen

- Geen verandering.

4.4 Neveneffecten

4.4.1 Ongewenste neveneffecten

Verhoging van de efficiëntie van de dierlijke productie klinkt in eerste instantie positief. Er zijn echter neveneffecten te verwachten die niet altijd positief zullen uitpakken. In de kringlooptoets sessie is vooral gefocust op nutriënten efficiëntie en verliezen, maar minder op de emissies van broeikasgassen. En juist daar kunnen trade-offs plaatsvinden. Mogelijke negatieve neveneffecten voor de schakelpunten en de productie- en consumptiebogen zoals beschreven in paragraaf 3.1 figuur 4.

Scenario 1 Dierlijke productie gelijk, minder input, excretie N en P lager

Schakelpunt plantaardige producten

- Hoger energie gebruik door high-tech processen.
- Eenzijdige optimalisatie, biobased gebruik van reststromen raakt onderbelicht.
- Ander voerverbruik, gevolgen voor grondstoffen stromen.
- Bepaalde grondstoffen worden niet meer gebruikt.
- Afvalstromen kunnen toenemen.
- Hogere kosten voor productie van veevoer.

Schakelpunt dierlijke producten

- Kwaliteit voor humane voeding?

Schakelpunt mest

- Geen neveneffecten.

Scenario 2 Excretie N en P gelijk, meer input, dierlijke productie stijgt

Plantaardige productie

- Verdere afname beweiding.
- Verlies inkomen akkerbouwers.

Dierlijke productie

- Meer banen (m.n. in technologie) en innovaties.
- Steeds meer controle nodig rondom voeding en individuele dierbehoefte.
- Dierenwelzijn kan onder druk komen.
- Meer instrumentalisatie dier.

4.4.2 Gewenste neveneffecten

Neveneffecten kunnen echter ook positief of neutraal zijn. In tabel 1 is een overzicht gegeven van de positieve en/of neutrale neveneffecten van de verschillende methoden voor het verhogen van de efficiëntie van de dierlijke productie. Het betreft de (mogelijke) effecten op de schakelpunten en de productie- en consumptiebogen zoals beschreven in paragraaf 3.1 figuur 4.

Tabel 1 *Indicatie van veranderingen in schakelpunten en bogen bij de verschillende groepen van maatregelen.*

<i>Methode voor verhogen dierlijke efficiëntie</i>	<i>Schakelpunt plantaardige producten</i>	<i>Schakelpunt dierlijke producten</i>	<i>Schakelpunt mest</i>	<i>Plantaardige productie</i>	<i>Dierlijke productie</i>
A Hogere gezondheidsstatus en langere levensduur	0	+	?	0	+
B Precisievoeding	0	0	+	0	+
C Beter benutbare grondstoffen	+	0	+	+	+
D+E Hogere productie per dier	+?	+	?	0	+
F Lagere verliezen bij oogst, conservering en vervoeding	+	0	0	0	+

5 Bevindingen en aanbevelingen

5.1 Evaluatie door diervoeder sector

In een tweede Kringlooptoets sessie zijn de resultaten van de eerste sessie gepresenteerd aan vertegenwoordigers van de Vereniging Diervoederonderzoek Nederland (VDN). Het proces en de resultaten van de eerste bijeenkomst (beschreven in de vorige hoofdstukken) wordt door de vertegenwoordigers van de diervoeder sector onderschreven en als goed vertrekpunt voor verder analyse en uitwerking gezien.

Er wordt echter wel een kritische kanttekening geplaatst bij de geformuleerde doelstelling waarbij het uitgangspunt is dat het realiseren van 5% efficiëntieverbetering in de N- en P-kringloop van 'het dier' afhangt. Dat is maar beperkt het geval. Marktwerking is de grote drijvende kracht. Die bepaalt of ondernemers technische mogelijkheden willen benutten, waarbij incentives sturend zijn. Daarbij speelt cascadering van incentives een cruciale rol, omdat veehouderij met verschillende doelen en eisen te maken heeft.

5.2 Perspectief diervoeder sector

Vanuit het perspectief van de diervoedersector is een volgende stap in het proces gewenst, waarbij het belangrijk is te focussen op voor de sector belangrijke kengetallen. Het betekent dat de brede kennisvraag vanuit de eerste bijeenkomst via 'trechteren' voor de diervoedersector relevant en concreet gemaakt moet worden. Aandachtspunten daarbij zijn:

1. Inkaderen tot welk niveau kringloop het effect moet worden gekwantificeerd. Gedachte daarachter is dat de Nederlandse markt slechts een geringe impact op de wereldmarkt heeft, maar dat er wel een indicatie nodig is van wat veranderingen in Nederland betekenen voor de situatie buiten Nederland.
2. Richtten op de schakelpunten en dan voor beide scenario's de impact van enkele hoofdeffecten inschatten. Bij inschatting van een gering effect het resultaat benoemen en documenteren, maar er verder geen aandacht aan schenken. Vervolgens alleen verder werken aan effecten met een substantiële impact.

Ad 1 Bij het inkaderen van het kringlooptniveau kan in twee stappen gewerkt worden:

- Maak kwalitatief inzichtelijk wat de impact is van de efficiëntie van dierlijke productie op de efficiëntie van de Nederlandse N- en P-kringloop.
- Maak kwalitatief inzichtelijk wat de impact is van de efficiëntie van de Nederlandse N- en P-kringloop op de efficiëntie van de wereld N- en P-kringloop.

Ad 2. Het focussen op de impact van hoofdeffecten in schakelpunten kan het best aan de hand van casussen uitgevoerd worden. Ook hier kan in stappen gewerkt worden. De eerste stap is het krijgen van inzicht in de effectiviteit van deze aanpak. Daarvoor zou uitwerken voor de P-kringloop voldoende zijn en zijn casussen interessant waarbij sturen op een hogere P-efficiëntie op dierniveau de drijfveer is. Vanuit het perspectief van de diervoedersector gaat de interesse allereerst uit naar:

1. De productie van kippenvlees.
 - alleen voor scenario 2 (productie omhoog en excretie gelijk).
2. De productie van melk.
 - alleen voor scenario 2 (productie omhoog en excretie gelijk).
3. De impact van rantsoensamenstelling op de grondstoffenvraag.
 - Voor zowel scenario 1 (productie gelijk en excretie omlaag) als scenario 2 (productie omhoog en excretie gelijk).

Toelichting bij punt 3:

Dit punt wordt relevant gevonden, omdat de weg 'om via de keuze van specifieke grondstoffen de efficiëntie van dierlijke productie te verhogen' impact zal hebben op de Nederlandse grondstoffenstromen. Hierbij is de gedachte dat wijzigingen in de Nederlandse grondstoffenstroom elders op de wereldmarkt gecompenseerd/teniet gedaan worden. Verbeteren van de sociale waarde gaat in dat geval uitsluitend om een regionaal effect (binnen Nederland), maar op wereldschaal zal er niets veranderen. Het betekent feitelijk dat Nederland uitsluitend het 'eigen straatje schoon veegt'. Overigens kan dat een relevante doelstelling zijn, maar door het in het grotere perspectief te plaatsen wordt wel inzichtelijk dat het om regionale belangen gaat.

5.3 Conclusie en aanbevelingen voor vervolg

Het in dit project neergezette kader om de effect van het sturen op verdere verhoging van de efficiëntie van dierlijke productie op de N- en P-kringlopen te duiden via een mix van kwantificeren en kwalificeren wordt als beloftevol gezien. Het is daarom zinvol om de scenario's uit te werken aan de hand van enkele casussen, zodat inzichtelijk wordt wat het over-all resultaat zal zijn. Bij het uitwerken van die casussen zijn de volgende activiteiten belangrijk:

1. Het beantwoorden van de vraag om de impact van veranderingen in de Nederlandse veevoedergrondstoffenstromen op de wereldmarkt te kwalificeren.
2. Het inventariseren van veranderingen in de schakelpunten op bedrijfsniveau, waarbij gewerkt moet worden per scenario en per groep van opties om de N- en P-efficiëntie van de dierlijke productie te verhogen (i.c. hogere gezondheidsstatus en langere levensduur, precisievoeding, beter benutbare grondstoffen, hogere productie per dier).

Op basis van het resultaat van eerste twee acties kunnen de volgende acties uitgevoerd worden. Deze acties (3 en 4) hebben uitsluitend betrekking op de kringlopen 'binnen' Nederland.

3. Het kwalificeren van de impact van de in punt 2 benoemde veranderingen in de schakelpunten op de N- en P-efficiëntie van hogere Nederlandse kringlopen (regionaal, nationaal).
4. Het selecteren van relevante veranderingen en daarvoor het effect kwantificeren in de schakelpunten en de kringlopen 'plantaardige productie' en 'dierlijke productie'.

Literatuur

Vellinga, T. V., Leenstra, F. R., Neeteson, J. J., Rutgers, M., Schroder, J. J., & de Vries, W. (2016). *KringloopToets: handleiding versie 1.0*. (Wageningen; No. 911). Wageningen UR Livestock Research. <https://edepot.wur.nl/376176>

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



Wageningen Livestock Research
Postbus 338
6700 AH Wageningen
T 0317 48 39 53
E info.livestockresearch@wur.nl
www.wur.nl/livestock-research

Wageningen Livestock Research ontwikkelt kennis voor een zorgvuldige en renderende veehouderij, vertaalt deze naar praktijkgerichte oplossingen en innovaties, en zorgt voor doorstroming van deze kennis. Onze wetenschappelijke kennis op het gebied van veehouderijsystemen en van voeding, genetica, welzijn en milieu-impact van landbouwhuisdieren integreren we, samen met onze klanten, tot veehouderijconcepten voor de 21e eeuw.

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.500 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

