



Verbetering sluiting kringlopen

De mineralenstromen in de biologische landbouw in kaart

Eindrapportage

Bionext maakt zich sterk voor méér duurzame biologische voeding en landbouw. Samen met boeren, handelaren, winkels en consumenten. We geven informatie, zorgen dat biologisch beter verkrijgbaar wordt en we bewaken en verbeteren de kwaliteit van het biologische product. Samen met de biologische sector zorgen we ervoor dat de biologische landbouw en voeding zich steeds verder ontwikkelt. En, heel belangrijk: We brengen mensen in contact met de bron van hun voedsel: de biologische boeren en tuinders!

Biologisch is goed voor mens, dier & milieu. Biologische boeren en tuinders werken niet ten koste van, maar samen mét de natuur. Dat levert lekkere en gezonde producten op én heeft grote voordelen voor dierenwelzijn, biodiversiteit, milieu en voedselzekerheid op de lange termijn (door het behoud van bodemvruchtbaarheid).

Opdrachtgever: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Auteurs: Bionext - Gerdine Kaptijn en Miriam van Bree, Biohuis - Maria Buitenkamp

Maart 2019

Referentie EZ 1300025483.

Colofon

Het onderzoek Verbetering Sluiting Kringlopen is uitgevoerd door Bionext in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Het (gedeeltelijk) overnemen en/of kopiëren van dit rapport is uitsluitend toegestaan na overleg met het ministerie van LNV. Bij overname of kopiëren van (delen van) dit rapport moet Bionext als auteur vermeld worden.

Nadere informatie omtrent het project kan verkregen worden bij Gerdine Kaptijn, kaptijn@bionext.nl

Bionext
World Food Centre
Nieuwe Kazernelaan 2 D42
6711 JA Ede
telefoon 030 233 99 70
e-mail: info@bionext.nl
website: www.bionext.nl

Inhoudsopgave

1	Introductie	2
1.1	Aanleiding	2
1.2	De situatie in 2012	2
1.3	Projectdoelen	3
1.4	Opbouw rapportage	3
2	Aanpak en proces.....	4
2.1	Activiteiten.....	4
3	Resultaten	6
3.1	Ontbrekende data en aannames	6
3.2	Mineralenstromen in de biologische landbouw.....	6
3.3	Percentage A meststoffen in de biologische landbouw	12
4	Mogelijkheden om kringloop verder te sluiten	14
4.1	Mogelijkheden op korte termijn	14
4.2	Langetermijn visie	16
4.3	Hoger percentage A meststoffen, wat zijn de opties?	16
5	Conclusies.....	19
5.1	Dataproblematiek	19
5.2	Mineralenstromen in de biologische landbouw.....	19
6	Aanbevelingen	20
6.1	Verbeter de data	20
6.2	Samenwerkingen en pilots.....	20
6.3	Start pilot 'Biologische Kringlopen'	21
 <u>Bijlage 1</u>		<u>22</u>
 <u>Bijlage 2</u>		<u>35</u>
 <u>Bijlage 3</u>		<u>36</u>



1 *Introductie*

1.1 Aanleiding

Het ideaalplaatje van de biologische sector is een zoveel mogelijk gesloten kringloop op regionale schaal, idealiter worden alleen lokale, biologische inputs gebruikt. Op dit moment worden in de Nederlandse biologische landbouw echter nog deels gangbare meststoffen aangevoerd en biologische grondstoffen zoals veevoer geïmporteerd. Op basis van een onderzoek met cijfers uit 2012 (Prins en De Buissonjé, 2014) is in overleg met sector, LNV en Skal Biocontrole besloten het percentage A meststoffen op minimaal 65% te stellen, op basis van stikstof. Deze verhoging is door Skal Biocontrole ingevoerd per 1-1-2016. Hierbij was het idee om de ontwikkeling te monitoren en te werken aan een stijging van dat percentage.

Na het onderzoek uit 2012 was geen nieuw onderzoek gedaan waardoor de vraag of dit percentage verder omhoog kan, lastig te beantwoorden bleek. Het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit heeft Bionext opdracht gegeven om te onderzoeken of de biologische kringloop verder te sluiten is en of het verplichte percentage A meststoffen kan stijgen. Een belangrijk doel van dit project is dan ook om te evalueren of dit percentage inderdaad verhoogd kan worden en onder welke voorwaarden.

1.2 De situatie in 2012

De biologische sector is een voorbeeld van een hoogwaardig en onderscheidend Nederlands product. De biologische koplopers fungeren als rolmodel voor het grote peloton. Beleidsmakers, bedrijfsleven en consumenten verwachten extra prestaties van de biologische producenten, juist ook op het gebied van kringloopsluiting en biologische inputs. Om als biologische sector als koploper te blijven functioneren, moet gewerkt worden aan verder verduurzamen van inputs en verbeteren van de kringloopsluiting. Het streven van LNV en de biologische sector is om het verplichte percentage van 65% te laten stijgen, maar dan moet dit wel haalbaar zijn.

Op dit moment mogen in de Nederlandse biologische landbouw nog gangbare meststoffen aangevoerd worden op basis van het eerdergenoemde onderzoek. Toen was er niet voldoende stikstof uit biologische meststoffen beschikbaar om gangbare meststoffen uit te sluiten. In de biologische landbouw mogen alleen natuurlijke meststoffen gebruikt worden. Daarin zitten stikstof en fosfaat veelal in vaste verhoudingen. Daar komt bij dat stikstof van nature sneller verloren gaat in de kringloop dan fosfaat. Het gevolg is een tekort aan stikstof, die dan deels uit gangbare of geïmporteerde bronnen aangevoerd wordt.

De mest die afkomstig is van de biologische veestapel, bevat deels nutriënten uit geïmporteerd biologisch veevoer. Aan de andere kant gaan nutriënten verloren door – vaak onvermijdelijke – verliezen naar de omgeving en naar de consument in binnen- en buitenland. Andere aangevoerde meststoffen zijn onder meer groencompost, reststromen uit de voedingsmiddelenindustrie en gangbare mest. Ook hiervan komen de nutriënten grotendeels uit gangbare of niet-biologische bronnen zoals groencompost gemaakt van bermmaaisel of snoeihout. In algemene zin is bekend welke stromen er zijn, maar de omvang van die stromen was en is niet goed bekend, deels wegens gebrek aan (toegankelijke) registraties.



1.3 Projectdoelen

De aanleiding en daarmee het belangrijkste doel van dit project is om te beoordelen of de huidige door Skal Biocontrole verplichte 65% A meststoffen (op basis van stikstof) adequaat is, of dat dit op korte of langere termijn verder verhoogd kan worden. Dit wordt zo mogelijk gespecificeerd naar deelsectoren, met hun grootste knelpunten of juist beste mogelijkheden.

Om dit doel te behalen zijn er binnen het project de volgende deeldoelen vastgesteld:

1. De huidige nutriëntenstromen van stikstof en fosfaat in de Nederlandse biologische landbouw met behulp van onderzoek in kaart brengen, waarbij de grootste lekken en de grootste niet-duurzame / niet-biologische instroom bepaald worden. In eerste instantie gaat het om een verkenning van het geheel van de Nederlandse biologische landbouw. Waar mogelijk wordt een onderscheid aangebracht naar deelsectoren, zowel wat betreft aanvoer als afvoer van de mineralen.
2. Perspectieven verkennen voor een betere kringloopsluiting met meer duurzame/ biologische bronnen voor stikstof en fosfaat, op korte en langere termijn, met een horizon van ongeveer 20 jaar. Wat is er maximaal haalbaar aan duurzame input en kringloopsluiting? Hierbij spelen teelttechnische, economische en beleidsmatige aspecten. Ook hier wordt aandacht besteed aan verschillen in deelsectoren.
3. Het ontsluiten en beschikbaar maken van de belangrijkste gegevens over de nutriëntenstromen, zodat de hier beoogde analyse kan plaatsvinden en periodiek, bijvoorbeeld jaarlijks herhaald kan worden, zodat trends gevolgd en eventueel beïnvloed kunnen worden.
4. Kennisvermeerdering van de relevante spelers in de biologische kringloop: De resultaten van het onderzoek en bijbehorende verkenning worden gedeeld en besproken met de biologische sector, met name primaire producenten, leveranciers/importeurs van de inputs (veevoeders, meststoffen) en relevante adviseurs.

1.4 Opbouw rapportage

In dit rapport wordt beschreven hoe het project is verlopen en wat de resultaten zijn van het uitgevoerde onderzoek. Op basis van de resultaten zijn aanbevelingen geschreven en conclusies getrokken. Aan het eind van de rapportage is de data die verzameld is tijdens het onderzoek opgenomen in een aantal bijlagen.



2 *Aanpak en proces*

Het in kaart brengen van de mineralenstromen in de biologische landbouw in Nederland is geen gemakkelijke opdracht. De verschillende landbouwsectoren hebben veel interactie met elkaar en er zijn grote import- en exportstromen. Daarnaast zijn er landbouwbedrijven met zowel biologische als gangbare takken. De data hierover is verzameld door gebruik te maken van databases, kennisinstellingen en experts in de vorm van adviseurs. In dit hoofdstuk wordt kort toegelicht hoe het project is aangepakt, hoe de taken waren verdeeld en welke activiteiten zijn ondernomen om tot het resultaat te komen.

Bionext was verantwoordelijk voor projectleiding en -planning, organisatie, dataverzameling, notulen, communicatie en de verslaglegging. Biohuis verzorgde de communicatie met sector en leverde data aan vanuit de sector. Skal Biocontrole leverde data aan en informatie van biologische bedrijven. Wageningen Economic Research deed de dataverzameling en -interpretatie en deed het onderzoek.

Een klankbordgroep, bestaande uit een vertegenwoordiger van de veevoederindustrie, en een vertegenwoordiger vanuit PBL Planbureau voor de Leefomgeving, Ministerie Infrastructuur & Waterstaat Ministerie Landbouw, Natuur, Voedselkwaliteit en het Ministerie Infrastructuur & Waterstaat had als rol om de gemaakte keuzes en concept-resultaten kritisch te bevragen en advies te geven op de volgende stap. De klankbordgroep dacht echter ook mee, droeg mogelijke verklaringen aan voor gaten in de data en hielp mee de conclusies op basis van de data scherp te krijgen.

2.1 **Activiteiten**

2.1.1 *Verzameling en validering van data*

Wageningen Economic Research was verantwoordelijk voor het onderzoek naar de mineralenstromen in de biologische landbouw in Nederland.

Voor het onderzoek zijn twee databronnen gebruikt:

- Databestand met dieren naar diercategorie uit de Landbouwtelling gekoppeld aan RVO gegevens, welke samengesteld is door het CBS en aan Wageningen Economic Research is verstrekt;
- Databestand met arealen uit de Landbouwtelling en biologische veehouderijsectoren, gemaakt door Wageningen Economic Research.

Naast bovengenoemde gegevens zijn er gegevens ontvangen van:

- Skal Biocontrole: dieraantallen, arealen, aanvoer van mest (biologisch en niet-biologisch) en helpmeststoffen, productiecijfers van rundvee en pluimvee;
- Reudink BV: herkomst grondstoffen voor mengvoer, technische gegevens biologische dierhouderij;
- Bionext: gewasopbrengsten;
- Louis Bolk Instituut: N-binding door vlinderbloemigen;
- RIVM: stikstof depositie.

Wageningen Economic Research heeft de informatie verzameld, vergeleken en samengevoegd. Dit bleek geen eenvoudige opgave te zijn vanwege discrepanties in de data. Zo waren er bijvoorbeeld in de RVO-gegevens bedrijven met biologische arealen en dieren terwijl ze geen Skal nummer hebben. Dit kan een administratieve fout zijn van RVO, aangezien een bedrijf niet biologisch mag produceren zonder



gecertificeerd te zijn door Skal Biocontrole. Het zou ook kunnen dat de informatie niet juist is aangeleverd via de jaaropgave. Ook waren er bedrijven die een Skal nummer hadden maar geen biologisch areaal of vee. De dieren aantallen van Skal en RVO kwamen niet altijd overeen, omdat de één over het hele jaar telt en de ander een momentopname maakt. En de categorisering van dieren week soms af. Uiteindelijk is ervoor gekozen om bedrijven of takken van bedrijven waar onduidelijkheid over bestond of ze wel biologisch waren, buiten beschouwing te laten. Net als bedrijven die in 2016 in omschakeling waren naar biologisch, die zijn ook buiten het onderzoek gehouden.

Vanuit Bionext is informatie over de gewasopbrengsten van biologisch geteelde gewassen aangeleverd. Deze informatie is uit de KWIN 2018 overgenomen en uit literatuuronderzoek. Deze informatie is vervolgens gecheckt bij diverse biologische teeltadviseurs, van WUR en Delphy. Adviseurs gaven aan dat de opbrengsten wat aan de lage kant waren en hebben waar mogelijk informatie aangevuld vanuit hun eigen expertise.

Wageningen Economic Research heeft op basis van deze data de inputs en outputs van stikstof en fosfaat in de biologische sectoren berekend. Door alle productiemiddelen en producten in stikstof en fosfaat uit te drukken is een stroomschema ontwikkeld waarin duidelijk wordt waar tekorten en overschotten van mineralen zitten.

De stroomschema's en overzichten van stikstof en fosfaat zijn uitgebreid besproken door de projectgroep en de klankbordgroep. Op basis van al deze informatie heeft de Wageningen Economic Research het concept-overzicht gepresenteerd, met de kanttekening dat hier en daar data ontbreekt of aannames zijn gedaan. Deze resultaten zijn gepresenteerd tijdens de slotbijeenkomst van het project.

2.1.2 Slotbijeenkomst

De slotbijeenkomst vond plaats op 6 maart 2019. Bij deze slotbijeenkomst waren 32 mensen aanwezig. Naast een hoge opkomst vanuit de primaire sector waren er diverse adviseurs, de leden van de projectgroep en de klankbordgroep, onderzoekers van PBL en het ministerie van LNV bij de bijeenkomst. Tijdens de slotbijeenkomst zijn de concept-resultaten gepresenteerd, was er mogelijkheid tot het stellen van vragen en is er in drie kleinere groepen gediscussieerd over de implicaties van het onderzoek en hoe de mestkringloop in de biologische landbouw beter gesloten kan worden.

Eén discussiegroep besprak de mogelijke oplossingen die op korte termijn (< 5 jaar) uitgevoerd zouden kunnen worden. Een andere groep schetste een beeld van hoe de biologische landbouw optimaal zou kunnen functioneren in Nederland onder ideale omstandigheden. De derde groep ging in op de discrepanties die soms uit de data naar voren kwamen, en hoe dit opgelost zou kunnen worden.

De resultaten van deze bijeenkomst maken onderdeel uit van deze rapportage.



3 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek van Wageningen Economic Research en de besprekingen tijdens de slotbijeenkomst toegelicht. In hoofdstuk 3.3 wordt het momenteel gehanteerde percentage A meststoffen in de biologische landbouw van 65% besproken en de implementatie daarvan geëvalueerd.

3.1 Ontbrekende data en aannames

De getallen die in dit hoofdstuk worden genoemd moeten met een zekere voorzichtigheid gelezen worden. Hoewel er veel data beschikbaar was uit verschillende bronnen, was het niet altijd eenvoudig om deze te vergelijken en aan elkaar te koppelen doordat er bijvoorbeeld verschillende diercategorieën gebruikt werden. Ook was er niet altijd recente informatie beschikbaar. Om deze redenen zijn er diverse aannames gedaan, gebaseerd op de expertise van adviseurs en de primaire sector. Een overzicht van alle gebruikte data, met een toelichting over de herkomst, is te vinden in bijlage 1.

3.2 Mineralenstromen in de biologische landbouw

Het doel van het onderzoek dat is uitgevoerd door Wageningen Economic Research was om de mineralenstromen in de biologische landbouw in kaart te brengen, uitgedrukt in fosfaat (P_2O_5) en stikstof (N). Dit is voor de gehele biologische landbouw in Nederland gedaan. De mineralenstromen in de biologische landbouw zijn voornamelijk opgebouwd uit veevoer, mest, compost en producten. Om meer inzicht te krijgen in waar de overschotten of tekorten precies ontstaan, is de informatie ook per dierlijke en plantaardige sector uitgesplitst.

3.2.1 Fosfaat

Er wordt fosfaat aangevoerd in het biologische systeem in de vorm van gangbare mest, hulpmeststoffen en mengvoer en stro. In de Nederlandse biologische sector wordt er voor 3,1 miljoen kg fosfaat aan biologische mest geproduceerd en 2,4 miljoen kg gebruikt. 0,7 miljoen kg fosfaat in de vorm van mest wordt dus geëxporteerd, voornamelijk naar biologische akkerbouwbedrijven in Duitsland (Skal, 2019). Het overgrote deel van het door veehouders aangekochte en geregistreerde krachtvoer bij veevoerleveranciers wordt geïmporteerd, en een deel wordt in Nederland zelf geproduceerd (0,2 miljoen kg fosfaat). Zie Tabel 1 voor de belangrijkste herkomstlanden van commercieel verhandeld krachtvoer. Wat van andere boeren wordt aangekocht of zelf wordt verbouwd staat hier niet in. Fosfaat wordt afgevoerd uit het systeem in de vorm van mest en producten. In Figuur 1 is te zien dat, op basis van de gevonden data, voor de hele biologische sector een fosfaat overschot kan worden berekend van 0,3 miljoen kg. Uitgaande van een totaal biologisch landbouwareaal van 49.549 ha is dat 6 kg fosfaat per ha.

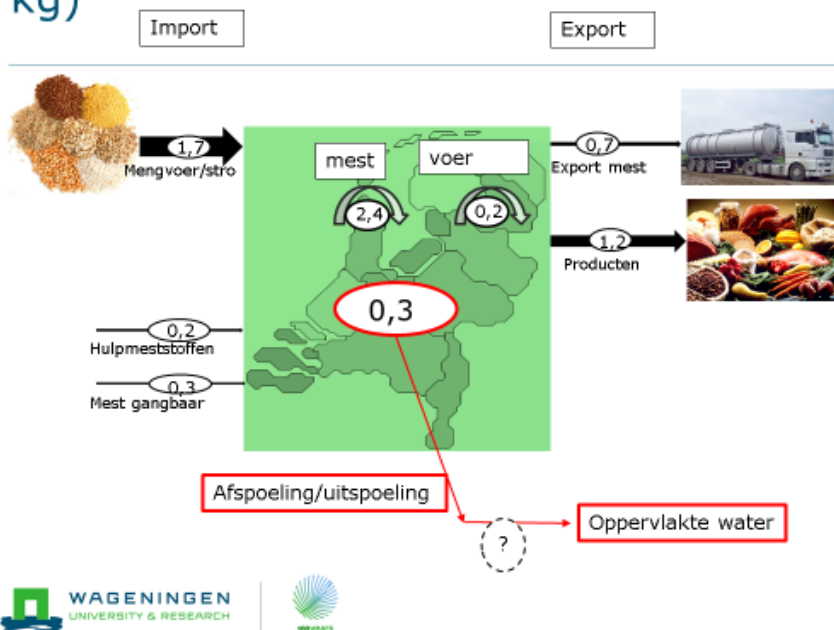
Tabel 1: Herkomst van de grondstoffen voor biologisch mengvoer.

Grondstof	Land
Mais	Oekraïne en Rusland
Tarwe	Duitsland, Baltische staten en Roemenië
Gerst, Triticale en Haver	Duitsland en Oost Europa
Soja	China
Tarwegries	Nederland en Duitsland
Zonnepitschilfers en raapzaadschilfers	Oost Europa

Bron: Skal Biocontrole (2018); Reudink BV



Fosfaat Biologische landbouw 2016 (mln kg)



Figuur 1: fosfaatbalans in de Nederlandse biologische landbouwsector.

Varkens en pluimvee

De hokdiersector (varkens en pluimvee) speelt een grote rol rond het sluiten van de fosfaatkringloop. De mest van deze sectoren heeft een hoog fosfaatgehalte waardoor er per kg stikstof ook veel fosfaat in de mest zit. In beide sectoren lijkt op basis van het onderzoek sprake van een negatieve fosfaatbalans (tabel 2).

Tabel 2: Fosfaatbalans voor de varkens- en pluimvee sector.

Varkens		Pluimvee	
Aanvoer	Fosfaat (ton)	Aanvoer	Fosfaat (ton)
Veevoer	347,0	Veevoer	972,0
Depositie		Broedeieren	0,1
Stro	9,0	Depositie	0,0
Totaal	356,0	Totaal	972,1
Afvoer		Afvoer	
Fokkerijsector	6,4	Legsector	135,9
Vleessector	142,9	Vleessector	15,5
Mest	238,0	Mest	1.023,0
Totaal	387,3	Totaal	1.174,4
Verliezen of voorraadvorming	-31,3	Verliezen of voorraadvorming	-202,3



Deze negatieve balans is mogelijk te verklaren doordat er informatie over veevoerstromen mist (waardoor de fosfaataanvoer onderschat is), aangezien veevoer afkomstig van het eigen bedrijf of van andere landbouwbedrijven niet geregistreerd wordt in de voerjaaroverzichten bij RVO. Ook is mogelijk dat de afgevoerde mineralen in de mest overschat zijn. Dat kan zo zijn doordat vaste mest niet homogeen is en monsters daardoor niet altijd representatief zijn voor de totale partij.

Graasdieren

In de melkvee- en geitenhouderij lijkt ook een fosfaatverlies te zijn (tabel 3). Graasdiermest wordt veelal op het eigen bedrijf gebruikt voor bemesting van de ruwvoerpercelen. Mest die over is, wordt verkocht aan andere boeren en daardoor getransporteerd. Bij boer-boer transport wordt er met forfaitaire gehalten gerekend in plaats van gemeten waarden.

Tabel 3: Fosfaatbalans voor de graasdiersector.

Aanvoer	Fosfaat (ton)
Mengvoer	536,7
Ruwvoer (stro)	9,2
Depositie	0,0
Grasklaver mengsels en luzerne (N-binding)	0,0
Dierlijke mest	280,0
Hulpmeststoffen	0,0
Aardappelen en witlofpennen	4,3
Totaal	830,2
Afvoer	
Melk melkvee	406,2
Vlees/dieren melkvee	119,0
Vlees/dieren vleesvee	28,8
Melk geiten	50,1
Vlees/dieren geiten	17,1
Schapen	10,0
Paarden	1,3
Mest van graasdieren	290,7
Totaal	923,2
Verliezen of voorraadvorming	-93,0

Akker- en tuinbouw

In de akker- en tuinbouw lijkt op basis van dit onderzoek dat er meer fosfaat wordt aangevoerd in de vorm van mest en hulpmeststoffen, dan dat er wordt afgevoerd in geoogst product (tabel 4). Dit zou betekenen dat er fosfaat ophoopt in de bodem, en/of dat er fosfaat weglekt naar het oppervlakte- en grondwater.



Tabel 4: Mineralenbalans in de akker- en tuinbouwsector.

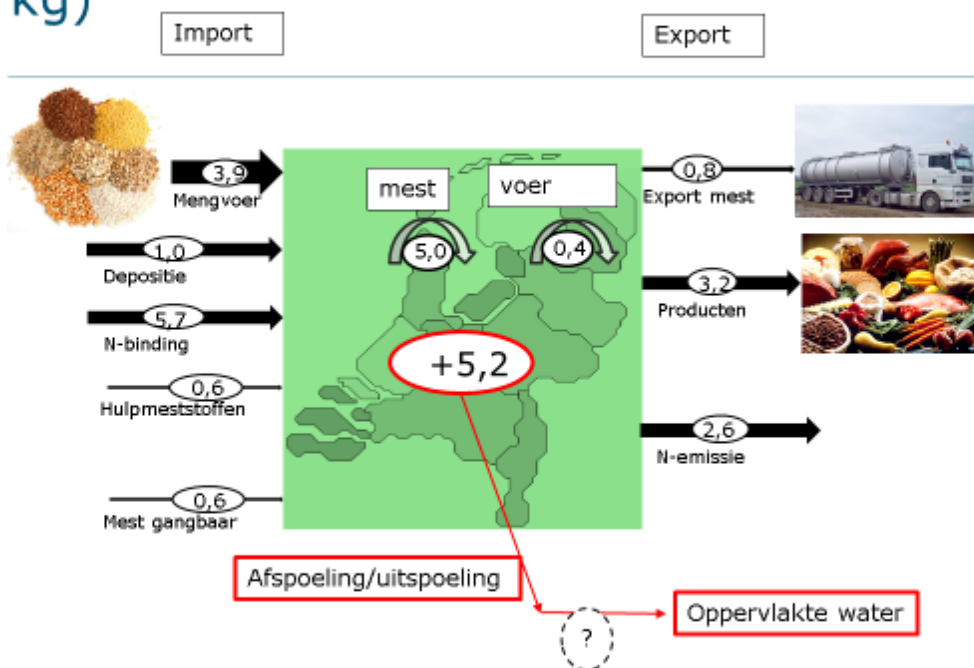
Aanvoer	Fosfaat (ton)
Dierlijke mest ¹⁾	863
Hulpmeststoffen	193
Totaal	1.056
Afvoer	451
Verliezen of voorraadvorming	605

¹⁾ Omdat voedergewassen geteld zijn bij graasdieren, is het aandeel dierlijke mest gebruikt voor de teelt van voedergewassen op akkerbouwbedrijven hier niet meegeteld.

3.2.2 Stikstof

Stikstof wordt in de biologische landbouw aangevoerd in de vorm van biologisch mengvoer, gangbare en biologische mest en hulpmeststoffen (figuur 2). Ook depositie van stikstofverbindingen in de lucht (zoals ammoniak) en de stikstofbinding door vlinderbloemigen zorgt voor aanvoer van stikstof.

Stikstof biologische landbouw 2016 (mln kg)



Figuur 2: stikstofbalans in de Nederlandse biologische landbouwsector.

Stikstof verdwijnt uit het systeem door geëxporteerde mest, producten en ook door emissies zoals ammoniak. In de Nederlandse biologische landbouw lijkt sprake van een overschot van 5,2 miljoen kg stikstof, waarbij een onzekerheid en daardoor mogelijke overschatting zit in de berekeningen voor de hoeveelheid stikstof die door vlinderbloemigen gebonden wordt.



Er zijn geen gegevens bekend over de mate waarin stikstof op biologische bedrijven in de bodem gebonden wordt door het bodemleven of uit de bodem verdwijnt naar de lucht of naar grond- en oppervlaktewater.

Varkens en pluimvee

In tabel 5 is de stikstofbalans voor de varkens- en pluimveesector weergegeven. Een deel van de stikstof verdwijnt door gasvormige verliezen uit de mest.

Tabel 5: Stikstofbalans voor de varkens- en pluimveesector.

Varkens		Pluimvee	
Aanvoer	Stikstof (ton)	Aanvoer	Stikstof (ton)
Veevoer	758,0	Veevoer	2.205,0
Depositie	21,0	Broedeieren	0,4
Stro	38,0	Depositie	21,0
Totaal	817,0	Totaal	2.226,4
Afvoer		Afvoer	
Fokkerijsector	14,6	Legsector	565,7
Vleessector	292,4	Vleessector	43,7
Mest	334,0	Mest	1.102,0
N-emissies	303,0	N-emissies	965
Totaal	944,0	Totaal	1.711,4
Verliezen of voorraadvorming	-127,0	Verliezen of voorraadvorming	-450,0

N-binding door vlinderbloemigen

De teelt van vlinderbloemige gewassen wordt door boeren gebruikt om extra stikstof in de bodem te brengen, zonder daarvoor dierlijke mest te hoeven gebruiken. Er wordt op 3800 ha grasklaver geteeld als ruwvoer voor graasdieren, en akkerbouwers telen op 2830 ha een vlinderbloemig nagewas om zo stikstof in de bodem te binden. Volgens dit onderzoek wordt er 4800 ton stikstof per jaar gebonden door de grasklaverpercelen, en nog eens 870 ton stikstof door andere vlinderbloemigen. De graasdiersector heeft door de grasklaverteelt de grootste aanvoer van stikstof in de biologische landbouw en ook de grootste stikstofophoping (tabel 6). Zoals al eerder genoemd, worden er vraagtekens geplaatst bij de schatting van het stikstofbindend vermogen van de vlinderbloemigen, waarschijnlijk moet dat lager zijn. Daardoor zou het totale overschot van stikstof in de biologische sector lager uitpakken.



Tabel 6: Stikstofbalans voor de graasdiersector.

Aanvoer	Stikstof (ton)
Mengvoer	1.350,4
Ruwvoer (stro)	38,4
Depositie	721,5
Grasklaver mengsels en luzerne (N-binding)	4.871,5
Dierlijke mest	428,0
Hulpmeststoffen	0,0
Aardappelen en witlofpennen	13,1
Totaal	7.422,9
Afvoer	
Melk melkvee	968,3
Vlees/dieren melkvee	165,0
Vlees/dieren vleesvee	51,8
Melk geiten	100,2
Vlees/dieren geiten	19,5
Schapen	24,3
Paarden	2,2
Mest van graasdieren	621,3
N-emissies	465,0
Totaal	2.417,6
Verliezen of voorraadvorming	5.005,3

Akker- en tuinbouw

In de akker- en tuinbouw wordt volgens de data meer stikstof aangevoerd dan afgevoerd. Dit komt voornamelijk door het gebruik van dierlijke mest, maar ook door de teelt van groenbemesters als nagewas. Misschien is de afvoer in de vorm van geoogst product onderschat. Ook is het niet duidelijk of stikstof ophoopt in de grond, of dat er uitspoeling plaatsvindt.

Tabel 7: stikstofbalans voor de akker- en tuinbouw

Aanvoer	Stikstof (ton)
Dierlijke mest	1.580
Hulpmeststoffen	602
Depositie	277
N-binding	870
Totaal	3.329
Afvoer	
Geoogst product	1.316
N-emissies	264
Totaal	1.580
Verliezen of voorraadvorming	1.749



3.2.3 Sectorbreed – aanvoer en afvoer

Biologisch veevoer dat aangevoerd wordt, komt voornamelijk uit Duitsland, Oost-Europa en China en bestaat uit granen, soja en zaden. Er gaan weinig tot geen mineralen in de vorm van mest terug naar de akkerbouwgebieden waar het buitenlandse veevoer geteeld wordt. Ruim driekwart van de fosfaat in biologische mest (77%) wordt in Nederland uitgereden en afgezet. Het overige deel van de fosfaat in de mest (met name pluimveemest) gaat naar biologische akkerbouwbedrijven in Duitsland (Skal, 2019). Dit zijn in het algemeen niet de bedrijven waar het voer vandaan kwam, die liggen gemiddeld verder van Nederland.

EU regelgeving

Binnen de Europese biologische regelgeving is er de verplichting om een deel van het voer uit de regio te betrekken. Bij pluimvee en bij varkens moet minimaal 20% van het voer van het eigen bedrijf of uit de regio (Europa) komen. Bij herbivoren (rundvee en geiten en schapen) moet minimaal 60% van het voer van het eigen bedrijf of uit de regio komen. Ook moeten herbivoren minimaal 60% ruwvoer krijgen. Er mag dus maximaal 40% krachtvoer gevoerd worden. Biologische mest moet conform de regels verplicht afgezet worden op biologische landbouwgrond.

In de akker- en tuinbouw wordt de helft van de stikstofaanvoer gevormd door dierlijke mest, en de andere helft door hulpmeststoffen, depositie en N-binding door vlinderbloemigen. De fosfaataanvoer bestaat voor 85% uit dierlijke mest. De Nederlandse meststoffenwet kent geleidelijk steeds lagere gebruiksnormen voor fosfaat. Fosfaat is daarom voor veel biologische akker- en tuinbouwbedrijven een beperkende factor voor het gebruik van dierlijke mest, met name varkens- en pluimveemest. Vanwege de natuurlijke verhoudingen van stikstof en fosfaat in de mest wordt er als aanvulling op dierlijke mest veel gebruik gemaakt van hulpmeststoffen die hoog in stikstof zijn en laag in fosfaat.

3.3 Percentage A meststoffen in de biologische landbouw

De laatste keer dat de productie en gebruik van biologische mest is onderzocht dateert uit 2014. In de daarover geschreven notitie “Bio-mest op bio-grond”¹ zijn gegevens van 2012 gebruikt. Op basis van die notitie is besloten het verplichte % A meststoffen te verhogen van 60 naar 65%. Deze verhoging is door Skal Biocontrole ingevoerd per 1-1-2016. Het in dit rapport beschreven onderzoek gebruikt de gegevens van 2016, dus het eerste jaar met de 65% verplichting. Het aandeel A meststoffen in de biologische akker- en tuinbouwsector wordt in dit onderzoek voor het jaar 2016 geschat op 67%.

3.3.1 Trend: groei biologische landbouw

De aantallen biologische dieren – behalve schapen - zijn in de periode 2012-2016 flink toegenomen (CBS). De groeipercentages liggen in die jaren tussen de 22 en 47%. Tussen 2016 en 2017 was de groei nog eens 8,9%, met vooral een sterke groei bij geiten en varkens. Uit hetzelfde bericht blijkt dat het areaal biologische grond ook gegroeid is, maar minder sterk dan de veestapel. In de periode 2012-2016 nam het totale areaal toe met 8,2%.

¹ “Bio-mest op bio-grond *Mestkwaliteit in relatie tot toepassing in de kringloop*” door Udo Prins (LBI) en Fridtjof de Buissonjé (WLR), februari 2014



De biologische landbouw is sterk gericht op dierlijke productie. Het aandeel grasland en groenvoedergewassen besloeg in 2012-2017 steeds ca 75% van het totale areaal.

3.3.2 Mestproductie door biologische veestapel

In theorie is er meer biologische dierlijke mest per hectare beschikbaar gekomen, maar verreweg de meeste biologische mest wordt door rundvee geproduceerd op grondgebonden bedrijven en die gebruiken de mest dus op hun eigen grond.

De graasdierbedrijven voeren maar een klein deel van hun mest af, in 2016 ca 13% (op basis van N), en dat is vrijwel hetzelfde percentage als de LBI/WUR notitie voor 2012 aangaf. De mest die in 2016 voor de graasdiersector werd aangewend, is berekend op 153 kg stikstof en 49 kg fosfaat per ha. Dat duidt niet op een overschot in deze sector. De fosfaatgift lijkt zelfs te laag; de berekeningen laten een fosfaat tekort zien op de mineralenbalans van de sector.

De vraag naar biologische graasdiermest voor de akker- en tuinbouw is groot, zodat er betaald wordt voor deze mest. De pluimveemest is weinig geliefd bij de akker- en tuinbouw door de ongunstige N-P verhouding. Juist deze sector heeft zelf weinig grond en voert ongeveer alle mest af. Ongeveer 70% van de fosfaat in de pluimveemest werd noodgedwongen geëxporteerd, vooral naar Duitse biologische akkerbouwers (Skal, 2019).

De varkenshouders voerden in 2016 ongeveer 66% van hun mest af. Volgens vertegenwoordigers van de varkenshouderij wordt vrijwel al deze mest in Nederland afgezet, maar gaat dat vaak moeizaam.

Productie en afvoer van biologische mest in tonnen in 2016

	productie	afvoer		afvoer omgeslagen per ha akker- en tuinbouw*)	
	N	N	P	N	P
Graasdieren	4911	621	291	47	22
Varkens	506	334	238	25	18
Pluimvee	1098	1102	1023	84 (25)	78 (23)
Totaal	6515	2090	1567	156(97)*)	118(63)

*) Let op dit is een theoretische berekening als alle afgevoerde mest naar het akker- en tuinbouw areaal zou gaan. Dit is niet het geval voor pluimveemest. Daarvoor is 30% gebruik in Nederland gerekend, tussen (). Ook gaat een onbekend deel van de afgevoerde mest naar de graasdiersector. De werkelijke aanvoer van biomest op akker- en tuinbouwbedrijven is in dit rapport berekend op 86 kg/ha. Er is gerekend met een totaal van 13186 ha akker- en tuinbouw. Verder zijn er verschillen tussen berekende aanvoer en afvoer omdat er verschillen in mineralen gehalten zijn en niet onderzocht is welke mest exact naar welke bedrijven is gegaan. In de afvoer van graasdiermest en het areaal is niet inbegrepen de teelt van groenvoer.

3.3.3 Mestgebruik akker- en tuinbouw

Akker- en tuinbouwbedrijven vragen vanwege de gunstiger verhouding tussen stikstof en fosfaat dus vooral naar graasdiermest. Maar zij voeren ook nog een significante hoeveelheid varkens- en pluimveemest aan.



De berekende mineralenbalans van akkerbouw sector duidt op een overschot aan fosfaat, dat vermoedelijk in de bodem ophoopt.

Er werd volgens de gegevens in dit rapport in de biologische akker- en tuinbouw in 2016 naar schatting bemest met 166 kg per ha aan stikstof meststoffen en 80 kg per ha aan fosfaatmeststoffen. Ook werd er ruim 25 kilo N uit andere A meststoffen aangevoerd.

Het aandeel van stikstof uit dierlijke mest daarbij is 120 kg per ha, waarvan 86 kg (72%) van biologische herkomst. Er werd naar schatting dus nog 34 kg stikstof per ha uit gangbare dierlijke mest aangevoerd, voornamelijk rundveemest.

De verplichte 65% A meststoffen werd volgens dit onderzoek in 2016 gerealiseerd, namelijk ruim 67%. De 67% is de optelsom van 52% dierlijke biologische mest en 15% andere A meststoffen.

3.3.4 Ontheffingen

Er lijken geen grote problemen geweest te zijn door de verhoging van het verplichte % A meststoffen van 60 naar 65% in 2016. Skal Biocontrole biedt de mogelijkheid van een ontheffing voor individuele situaties.

Gevraagd naar het aantal ontheffingen van de 65% A meststoffen, gaf Skal Biocontrole aan dat er 15 aangevraagd waren, waarvan 9 zijn verleend. Skal Biocontrole: “In 2016 zijn er relatief veel ontheffingen aangevraagd. Dit werd veroorzaakt door overvloedige regenval in mei en juni, m.n. in het zuiden van het land, waardoor veel meststoffen zijn uitgespoeld.”

Gevraagd naar overtredingen schrijft Skal Biocontrole: “Over het jaar 2016 zijn er 51 afwijkingen geschreven op % A meststoffen, net zoveel als over het jaar 2014 en ongeveer net zoveel als over 2017. In 2015 was het wel iets lager: 40 stuks. Verdeeld over alle sectoren, maar voornamelijk akkerbouw en glastuinbouw. Vreemd genoeg ook wel bij een paar rundveebedrijven (vanwege doorschuiven mest).”

4 Mogelijkheden om kringloop verder te sluiten

Aan de hand van het ontwikkelde stroomschema en de resultaten zijn mogelijkheden om de mestkringloop in de biologische landbouw verder te sluiten onderzocht. Dit is gedaan door diverse stakeholders met elkaar in gesprek te laten gaan tijdens de slotbijeenkomst van dit project. Ook zijn deze ideeën besproken met experts en de klankbordgroep.

Er kan onderscheid gemaakt worden tussen oplossingen die op korte termijn (< 5 jaar) doorgevoerd zouden kunnen worden (4.1), en oplossingen die in een lange termijnvisie voor de biologische landbouw in Nederland thuishoren (4.2). In hoofdstuk 4.3 wordt ingegaan op de haalbaarheid en de voorwaarden om het verplichte percentage A meststoffen die gebruikt worden in de biologische landbouw eventueel te verhogen.

4.1 Mogelijkheden op korte termijn

Momenteel zijn er al initiatieven gaande die de kringloopsluiting van de biologische landbouw in Nederland bevorderen. Bij de online [Biobank](#) van Bionext kunnen biologische boeren en tuinders adverteren met o.a. grond, voer, mest, vee en stro. Op deze manier vinden vraag en aanbod elkaar eenvoudiger. Aanvullend hierop zou een online kaart met daarop de adresgegevens van biologische bedrijven (met vermelding van de sector) een goed middel kunnen zijn om akkerbouwers en veehouders met elkaar in contact te brengen. Dit zou een uitbreiding kunnen zijn van de database met gecertificeerde bedrijven, die nu online staat op de site



van Skal Biocontrole. Dit zijn beide passieve instrumenten, waarbij ondernemers die op zoek zijn naar een collega-ondernemer, elkaar beter kunnen vinden. Bionext gaat in overleg met Skal Biocontrole om de mogelijkheden om deze instrumenten te verbeteren te onderzoeken. Volgens diverse stakeholders zou het Biohuis een organiserende rol kunnen spelen om de bewustwording op dit vlak te vergroten en afspraken tussen de veehouderij en akkerbouw sectoren tot stand te laten komen.

In het verleden zijn er al diverse projecten geweest om akkerbouwers en veehouders bij elkaar te brengen, waaronder het project koppelbedrijven van het Louis Bolk Instituut. Hieruit is [een handleiding](#) voortgekomen. Koppelbedrijven staat voor een akkerbouwbedrijf dat een afspraak heeft met een veebedrijf, waarbij mest wordt uitgewisseld tegen voedergewassen.

Mest

Als de biologische sector minder gangbare mest wil gaan gebruiken, zullen akkerbouwers meer dan nu gebruik moeten gaan maken van biologische varkens- en pluimveemest. Pluimveemest zou meer geschikt gemaakt kunnen worden voor toepassing in de akkerbouw, door bijvoorbeeld andere mest bij te mengen om zo de N/P verhouding te verbeteren. Er moet ook naar andere technieken gekeken worden om de gehalten in de mest te verbeteren. Er zijn diverse technieken beschikbaar, maar de mogelijkheden zijn nog niet bij de gehele sector bekend, volgens een deelnemer aan de slotbijeenkomst.

Varkenshouders willen en kunnen de kwaliteit van hun mest verbeteren door goed te mengen. Dat kunnen ze doen als ze ruim tevoren weten dat de mest wordt opgehaald en weten welke wensen de afnemer heeft. Nu wordt er regelmatig pas op het laatste moment aangegeven dat de mest opgehaald wordt en is er geen direct contact met de afnemers. Een andere optie is dat een varkenshouder samen met een akkerbouwer de opslag van de mest bij de akkerbouwer maakt. In deze één-op-één relatie heeft de akkerbouwer het voordeel dat de mest beschikbaar is op een moment dat hij het nodig heeft en op een plek dicht bij het bedrijf. En de varkenshouder heeft de mestafzet geregeld. Er zijn voorbeelden bekend van deze vorm van samenwerking.

Er zijn biologische rundvee- en geitenbedrijven die eigen mest afvoeren en vervolgens gangbare rundveemest aanvoeren tot aan het toegestane 35 %. Op basis van de gegevens van de RVO lijkt dit weinig te gebeuren (er wordt op graasdierbedrijven 137 ton stikstof aangevoerd, en 4911 ton stikstof zelf geproduceerd). Toch heerst er in de sector het beeld dat dit regelmatig voorkomt. Akkerbouwers zijn blij met deze biologische rundveemest. Maar voor de totale sector is deze oplossing niet gewenst: een doorschuifstelsel, waarbij niet gangbare mest, maar biologische varkens- of pluimveemest wordt aangevoerd past meer in de kringloopgedachte. Er moet dan een driehoek ontstaan, een zogenaamd 'mestoverleg' tussen veehouders vanuit verschillende sectoren en akkerbouwers.

Stro

Strooisel is een belangrijk onderdeel van het biologische veehouderijsysteem dat bijdraagt aan het dierwelzijn. Het is toegestaan om gangbaar stro te gebruiken, omdat er weinig biologisch stro beschikbaar is. Het biologische en gangbare stro wordt vaak geïmporteerd vanuit het buitenland, meestal Frankrijk. Biologisch stro is relatief duur omdat het schaars is, wat weer veroorzaakt wordt doordat stro als co-product van tarwe of gerst ongunstig voor de akkerbouwer is om te telen. Er zijn hoge saldoverschillen: tarwe brengt voor de biologische akkerbouwer veel minder op dan bijvoorbeeld uien of wortelen. Directe afspraken tussen een veehouder en akkerbouwer zouden het saldoverschil kunnen verkleinen: de akkerbouwer gaat graan en daarmee ook stro produceren en weet dat zijn stro tegen een redelijke prijs verkocht gaat worden.



Dit idee is vaker geopperd maar tot nu toe nog nauwelijks van de grond gekomen. Er ligt ook een voorstel om gangbaar stro op een af te spreken termijn uit te faseren. Een andere genoemde optie is om te experimenteren met ander strooisel, zoals olifantsgras of natuurmaaisel.

4.2 Langetermijn visie

Om de biologische mestkringloop goed te sluiten zijn er op de lange termijn ook maatregelen nodig. Deze maatregelen vereisen mogelijk wetaanpassingen of veranderingen in overheidsbeleid. Ook koersen die minder goed te sturen zijn zoals een cultuuromslag in eetgewoonten of de economie op Europees niveau zijn belangrijk voor een goede kringloopsluiting.

Kringloop verder sluiten

Op lange termijn is de wens van veel biologische stakeholders om te stoppen met import van ver, zoals de biologische soja uit China en de granen uit Oekraïne en Rusland. In plaats daarvan moet de kringloop op kleinere schaal plaatsvinden. In Nederland is waarschijnlijk te weinig grond om dat goed te realiseren, maar een succesvolle kringloop in Noordwest Europa zou kunnen. Hierdoor is er meer controle op de mineralen waardoor een eindige grondstof zoals fosfaat beter in de kringloop gehouden kan worden. Fosfaat verdwijnt nu uit de kringloop doordat er vanuit de consument geen fosfaat terugkeert in de landbouw. Door fosfaat uit de menselijke excretie op te nemen in de kringloop zou een deel van het probleem opgelost kunnen worden. Dit is een grote uitdaging omdat de maatschappij nog niet is ingericht op deze kringloop. Een andere uitdaging bij een kringloop op kleinere schaal is dat de teeltplannen in Nederland / West-Europa aangepast zullen moeten worden, zodat de importen die nu van ver komen in eigen land of eigen regio geproduceerd kunnen worden. Deze vernieuwde teeltplannen moeten rendabel blijken voor de agrarische ondernemer. Daarnaast zou het aandeel eiwitrijkvoer in de dierrantsoenen verlaagd kunnen, waardoor de ondernemer minder afhankelijk wordt van geïmporteerd hoogwaardig voer. Melkvee zou in de toekomst bijvoorbeeld 100% grasgevoerd kunnen worden.

Reststromen en voedselverspilling

De meeste biologische bijproducten vanuit de industrie worden momenteel afgewaardeerd tot gangbaar bijproduct. Dat komt omdat de biologische productstroom en afzet te klein is voor de industrie om een renderend bijproduct te maken. Bijproducten worden dus nauwelijks gevoerd in de biologische sector, wat de noodzaak voor het gebruik van eiwitrijk krachtvoer verhoogt. Momenteel mag biologische mest conform de Europese regelgeving nooit de gangbare sector in verdwijnen: dit zou op termijn ook moeten gelden voor biologische bijproducten en reststromen.

Door varkens en pluimvee meer te kunnen voeren met (biologische) reststromen wordt de kringloop verder gesloten. De regels omtrent afgewaardeerd voedsel en de mogelijkheden om dit aan productiedieren te voeren zouden soepeler moeten worden. En er zouden meer technieken ontwikkeld moeten worden om deze afvalstromen zodanig te bewerken dat ze voedselveilig aan vee gevoerd kunnen worden.

4.3 Hoger percentage A meststoffen, wat zijn de opties?

Momenteel wordt er in de biologische akker- en tuinbouw 34 kg stikstof per hectare uit gangbare dierlijke mest – ca 448 ton N totaal - gebruikt. Als dit vervangen zou worden door biologische dierlijke mest, zou het % A meststoffen daarmee in theorie gemiddeld op 87% kunnen komen (166 kg N bestaande uit 120 kg uit dierlijke mest, 25 kg uit overige A meststoffen en 21 kg B meststoffen).



Gangbare mest vervangen door biologische mest

Gangbare dierlijke mest is niet veel anders dan biologische dierlijke mest. Het LBI/WUR onderzoek uit 2014 gaf aan dat de gehalten in de biologische mest iets lager zijn, maar dat de verhouding tussen N en P in biologische mest niet afwijkt van die in gangbare mest.

De vraag is echter waar deze mest vandaan moet komen. Omdat de uitkomsten van het onderzoek erop wijzen dat er in de akkerbouw eerder te veel dan te weinig fosfaat wordt toegediend, en de laagste fosfaatgebruiksnorm naar 40 kg per ha aangescherpt wordt, is er in de sector als geheel bijzonder weinig ruimte voor extra -onbewerkte- pluimvee- en varkensmest. Er wordt volgens de data (2016) al te veel fosfaat gebruikt. Dat kan voor sommige individuele bedrijven uiteraard anders liggen.

Om de gangbare mest geheel te vervangen is ca 448 ton N nodig - dat is ongeveer 10% van de biologische rundveemestproductie in 2016. Ook is deze hoeveelheid ruim voorhanden in de nu geëxporteerde pluimveemest, maar daar zit bij onbewerkte mest een bijna even grote hoeveelheid fosfaat aan gekoppeld, die als zodanig in de akker- en tuinbouwsector nu niet bruikbaar is. Het gaat er dus vooral om in de akker- en tuinbouw meer dierlijke biologische mest beschikbaar te krijgen en te gebruiken met een gunstige N/P verhouding. In eerste instantie is dit vooral graasdiermest.

Mest bewerkingen

Andere mogelijkheden zijn bewerkte (dunne fractie) varkensmest of andere bewerkingen zoals vergisting of menging. Hierdoor kan ook kippenmest gebruikt worden als de fosfaatgehalten in een deel van het eindproduct verlaagd zijn. Verder kan gekeken worden hoe de N verliezen naar de lucht uit varkens- en met name pluimveemest zijn te verminderen. Een derde van de stikstof in pluimveemest verdwijnt als gasvormige stikstofverliezen in stallen en opslagen. Daardoor blijft er meer stikstof in de mest, en wordt de N/P verhouding dus gunstiger.

Aan mineralen lijkt er in 2016 geen gebrek – afgezien van de discussie over de mineralen aanvoer van buiten de Nederlandse biologische sector. Zie de tabel: als alle afgevoerde mest in 2016 naar akker- en tuinbouwbedrijven zou zijn gegaan, was er bijna ca 156 kilo N en 118 kilo P_2O_5 per hectare bemest. Qua fosfaat overschrijdt dit alle grenzen, terwijl de graasdiersector volgens dit onderzoek fosfaat tekort komt.

Verschuivingen van mestsoorten

Een optie is dus om een flinke verschuiving in de mestsoorten tussen de bedrijven te realiseren. Graasdierbedrijven zouden dan hun areaal (grasland en groenvoergewassen) met (deels) pluimveemest of varkensmest bemesten om vervolgens hun eigen geproduceerde mest af te voeren naar de akker- en tuinbouwsector. De mineralenbalansen voor de graasdierhouderij en de akker- en tuinbouw sector komen dan beter in evenwicht. Geen fosfaattekort meer bij de graasdiersector en een kleiner fosfaatoverschot in de akker- en tuinbouw sector.

Een complicatie hierbij is dat het gebruik van pluimveemest op rundveebedrijven en bij groenvoergewassen sterk wordt afgeraden vanwege het risico op besmetting met botulisme, dat dodelijk kan zijn voor runderen. Het gaat dan om de aanwezigheid van (resten van) besmette dode kippen in de mest. De botulisme bacterie is redelijk goed bestand tegen verhitting en ook een besmetting in grond of gewas kan lang aanwezig blijven. Hier moet goed gekeken worden naar mogelijke oplossingen zoals vaccinatie.



Excretieforfaits aanpassingen

Een andere optie is om een aantal reeds vanuit het ministerie voorgestelde wijzigingen in de excretieforfaits voor melkvee en melkgeiten door te voeren. De biologische excretieforfaits die nu gebruikt moeten worden, liggen voor koeien en geiten gemiddeld een stuk lager dan de excretie waarden die in dit onderzoek zijn gebruikt en die de werkelijkheid beter benaderen.

Zo is het excretieforfait voor een gemiddelde melkkoe en drijfmest vastgesteld op 96,1. Terwijl 102,4 de werkelijkheid meer benadert, dus 6,6% hoger. Het voorstel om voor de biologische melkveehouderij te gaan werken met een iets aangepaste – meer bedrijfsspecifieke - productie-ureumtabel, zal dan ook leiden tot een grotere beschikbaarheid van biologische rundveemest. Omdat mede door de fosfaatwetgeving ook bij biologische bedrijven de melkproductie per koe stijgt, zal de beschikbaarheid van biologische rundveemest mee kunnen stijgen.

Voor een melkgeit zijn de excretieforfaits vastgesteld op 5,8, terwijl 9,2 de werkelijkheid beter benadert. Dat is 59% hoger. Het ministerie heeft voorgesteld om de hogere waarden als excretieforfait te gaan hanteren, en vanuit Biohuis is daarmee ingestemd. Dit is nog niet doorgevoerd.

Volgens een vertegenwoordiger van de geitenhouderij zou deze verhoging voor de meeste bedrijven direct leiden tot een hogere verplichte afvoer van mest. In dit onderzoek is de mestproductie van de geiten berekend op 280 ton N. Indien dit 59% hoger is dan waarmee op de bedrijven wordt gerekend, zou dat betekenen dat ruim 100 ton N van die 280 ten onrechte niet afgevoerd wordt.

Uitgaande van een fosfaatsnorm van 80 kg per ha en daarbij behorende 170 kg N per ha voor de melkveehouderij, betekent ook voor deze groep een verhoging van de excretieforfaits direct een hogere verplichte afvoer.



5 Conclusies

In dit hoofdstuk worden de conclusies van dit project beschreven. Er zijn ook veel vragen gesteld, die binnen de grenzen van dit project niet beantwoord kunnen worden. Daarom zijn er aanbevelingen geformuleerd, die tot beantwoording van vragen kunnen leiden. Ook zijn er aanbevelingen gedaan die de kringloopsluiting in de biologische landbouw bevorderen.

5.1 Dataproblematiek

Gedurende de loop van het onderzoek werd steeds duidelijker dat het niet eenvoudig is om alle inputs, outputs en interne mineralenstromen in de biologische landbouw goed te kwantificeren. Er zijn verschillende zaken aan te wijzen die het onderzoek bemoeilijken:

- Data ontbreekt of buiten de scope van dit project. Aan een aantal processen in de biologische landbouw is nog nooit gemeten. Of er is geen onderscheid gemaakt tussen gangbare en biologische landbouw waardoor de informatie voor de gehele landbouw geldt. Er is bijvoorbeeld niet opgevraagd wat voor stikstofverliezen er in de biologische teelt optreden, en of deze anders zijn dan in de gangbare sector. Dit zou bij een volgend onderzoek van toegevoegde waarde zijn.
- Compatibiliteitsprobleem: Informatie werd verzameld uit veel verschillende databronnen die elk een eigen systematiek gebruiken. Er worden bijvoorbeeld andere diercategorieën gehanteerd of er wordt geen onderscheid in soorten mest gemaakt. Dit maakt de informatie incompatibel waardoor informatie niet eenvoudig gekoppeld kan worden.
- Moment van tellen: in dit onderzoek is veel gerekend met aantallen en hoeveelheden, zoals dieren, veevoer, mest en bedrijven. In de gebruikte systemen worden verschillende momenten van tellen gehanteerd. Doordat de biologische veehouderijsector groeiende is wordt er veel omgeschakeld in de biologische sector, en omdat aan- en afvoer van dieren, mest en veevoer continu wijzigt, is het lastig om de data te verenigen.
- Tegenstrijdigheden: In de gebruikte databases komen gevallen voor die onjuist moeten zijn, omdat landbouwareaal biologisch gecertificeerd is, maar er geen Skal Bionummer aanwezig is. Of bedrijven hebben een Skalregistratie terwijl er geen sprake is van biologisch areaal en/of vee. Dit zijn fouten, die eigenlijk niet zouden mogen voorkomen.

Een aantal onzekerheden zijn opgelost door experts te raadplegen en hen om een onderbouwde schatting te vragen. Op het vlak van aantallen en hoeveelheden zijn omschakelingsbedrijven uitgesloten van de analyse en zijn keuzes gemaakt voor één systematiek. Ook de tegenstrijdigheden zijn uitgesloten van de analyse.

5.2 Mineralenstromen in de biologische landbouw

5.2.1 Stikstof en fosfaat

Tijdens dit onderzoek is in kaart gebracht hoeveel fosfaat en stikstof er in en uit de Nederlandse biologische landbouw gaat. Om dat te kunnen beoordelen is data verzameld over vee, veevoer, mest en gewassen. Uit het mineralenstroomoverzicht blijkt dat er genoeg stikstof in de vorm van mest en stikstofbinding in de bodem in de sector aanwezig is. Er lijkt zelfs een overschot te zijn, maar het zou kunnen dat het aandeel stikstofbinding door vlinderbloemigen overschat wordt. Ook is het onduidelijk hoeveel van het stikstofoverschot in de bodem wordt vastgelegd of toch uit het systeem verdwijnt door gasvormige verliezen en uitspoeling. Ondanks deze onzekerheden kan geconcludeerd worden dat er genoeg stikstof beschikbaar



is in de biologische landbouw. Alleen is het in de vorm van onbewerkte dierlijke mest het niet altijd goed bruikbaar in de plantaardige sector, door de stikstof-fosfaat verhoudingen.

Fosfaat blijkt daarom tot nu toe een beperkende factor te zijn in het goed sluiten van de mestkringloop. Omdat dierlijke mest vaste verhoudingen heeft met betrekking tot stikstof en fosfaat is het lastig om genoeg stikstof aan te voeren op het bedrijf, zonder dat er tegelijk teveel fosfaat wordt aangevoerd. Mestsoorten die een gunstiger stikstof fosfaat verhouding hebben zoals graasdiermest hebben dan de voorkeur boven varkens- en pluimveemest die juist relatief veel fosfaat per kg stikstof bevatten. Hierdoor wordt er gangbare graasdiermest aangevoerd, en biologische pluimveemest geëxporteerd. Een oplossing hiervoor is om de mest van pluimvee en varkens geschikter te maken voor akkerbouwproductie. Deze innovaties zijn al eerder in deze rapportage genoemd als ideeën en zijn ook opgenomen in de aanbevelingen (6.2).

5.2.2 Percentage A meststoffen

Uit het onderzoek blijkt dat het huidige percentage A meststoffen dat in de biologische landbouw wordt gebruikt 67% bedraagt. De norm van minimaal 65% wordt dus ruim gehaald. In theorie zou, zoals in 4.3 wordt beschreven, het percentage A meststoffen op 87% kunnen uitkomen. Hierbij zou dan alle gangbare mest door biologische mest worden vervangen. Echter moet er dan veel meer graasdiermest beschikbaar komen voor de akker- en tuinbouwbedrijven om niet massaal de fosfaatgebruiksnormen te overschrijden. Dit project heeft inzichtelijk gemaakt dat er genoeg biologische mest beschikbaar is, maar dat maatregelen noodzakelijk zijn om die biologische mest geschikt te maken c.q. beschikbaar te krijgen voor de toepassing in de akker- en tuinbouw. Deze maatregelen zijn al eerder uitgewerkt in hoofdstuk 4.3, en worden ook genoemd onder de aanbevelingen onder 6.2. Het is belangrijk dat deze maatregelen onderzocht worden en door de sector concreet uitgewerkt en uitgeprobeerd worden alvorens een besluit te nemen om het verplichte percentage A meststoffen in de biologische regelgeving verder te verhogen.

6 Aanbevelingen

6.1 Verbeter de data

Het ministerie van LNV is verantwoordelijk voor de gecombineerde opgave (vroeger: landbouwtelling). De gecombineerde opgave wordt door RVO verstuurd aan alle agrarische bedrijven in Nederland. De ondernemers moeten deze correct invullen. De data bleek, zoals onder 2.3.1 besproken, veel onjuistheden en onduidelijkheden te bevatten. Het zou kunnen dat boeren opzettelijk andere informatie opgeven dan in werkelijkheid het geval is. Het is ook mogelijk dat het formulier dat gebruikt wordt onduidelijk of (te) ingewikkeld is. Er is een werkgroep die zich jaarlijks bezighoudt met het uitvoeren van de gecombineerde opgave die hier kritisch naar kijkt. Tijdens de klankbordgroepbijeenkomst in januari is deze dataproblematiek ook besproken. De aanbeveling is om deze werkgroep een check te laten doen op bedrijven waar slechts één van beide databronnen (RVO of Skal Biocontrole) biologisch is in plaats van beiden en dit verder te onderzoeken om te zien hoe deze fouten tot stand komen én hersteld kunnen worden. Ook is het wenselijk om diercategorieën van beide bronnen te standaardiseren, zodat vergelijken eenvoudiger wordt.

6.2 Samenwerkingen en pilots

Het is theoretisch gezien vrijwel onmogelijk om de kringlopen 100% te sluiten, maar het blijft wel het streven van de biologische sector. Om de biologische kringloop in elk geval een heel stuk beter te sluiten en tegelijk



het percentage A meststoffen verder te verhogen, is nog verder onderzoek en experimenteren gewenst. Het advies is om met de diverse betrokken sectoren de suggesties in dit rapport verder uit te werken en tot concrete afspraken en acties te komen. Daarbij kan in ieder geval gedacht worden aan uitwerking van deze drie richtingen:

6.2.1 Koppelbedrijven sectorbreed aanpakken

Door akkerbouwers en veetelers in een twee- of driehoek aan elkaar te koppelen, kan een deel van de geschetste problemen aangepakt worden. Akkerbouwers krijgen de goede mest (rundveemest en varkens/pluimveemest) en leveren daarvoor in ruil stro en veevoer aan de veehouders. Rundveehouders leveren rundveemest en krijgen varkens/pluimveemest, veevoer en stro in ruil. Door dit niet alleen aan individuele bedrijven over te laten, maar hierover afspraken te maken tussen de deelsectoren en pilots op te zetten, kan tevens inzicht verkregen worden in mogelijke effectieve beleidsinstrumenten of regelgeving.

6.2.2 Verhoging mestkwaliteit zodat pluimveemest en varkensmest geschikter worden voor akkerbouwers

Akkerbouwers geven aan dat de kwaliteit van pluimvee en varkensmest laag is. Pluimvee- en varkenshouders geven aan dat ze de mestkwaliteit kunnen verhogen, als ze meer zekerheid hebben over afzet en moment van afzet. Enkele ondernemers hebben hiervoor al experimenten opgezet en passen verscheidene technieken toe. Deze experimenten kunnen worden opgeschaald, begeleid en gemonitord om te kijken wat de resultaten zijn en welke beleidsinstrumenten of andere regelgeving hier effectief kunnen zijn. Hierbij speelt ook de vraag wat wel en niet binnen de biologische regelgeving past.

6.2.3 Ander bouwplan / andere teeltplannen

Meer graan in het bouwplan is een mogelijke oplossing voor het strooisel en voor meer lokaal voer. Ook dit vraagt weer samenwerking tussen de akkerbouw en veeteelt sectoren, want de akkerbouwer zal nu niet geneigd zijn om dat te doen, omdat het te weinig oplevert en bovendien het onderploegen van storijske gewasresten simpel is en ook nog gunstig voor de bodem structuur. Deze situatie veranderen vereist een flinke inspanning van de betrokken sectoren.

6.3 Start pilot 'Biologische Kringlopen'

In het kader van de kringloopvisie van minister Schouten van het ministerie van LNV en op aangeven van Biohuis heeft Bionext aan LNV voorgesteld een pilot 'Biologische Kringlopen' uit te voeren. Hierin zijn de genoemde aanbevelingen onder 6.2 meegenomen. Binnen dit project zal in samenwerking met de sector een meerjarenplan worden opgesteld om de aanvoer van ver geïmporteerd veevoer, gangbare mest en stro geleidelijk af te bouwen en te vervangen door biologische, regionale aanvoer van biologisch veevoer, mest, stro en reststromen. De doelen en de acties worden vastgelegd in een convenant met duidelijke ijkmomenten.



Bijlage 1

Onderzoek: Aan- en afvoerposten van stikstof en fosfaat in 2016 in de biologische landbouw

Auteur: Harry Luesink (Wageningen Economic Research)

1. Analyse van de beschikbare databronnen

Voor het onderzoek zijn twee databronnen gebruikt:

- Databestand met dieren naar diercategorie uit de Landbouwtelling gekoppeld aan RVO gegevens, welke samengesteld is door het CBS en aan Wageningen Economic Research is verstrekt
- Databestand met arealen uit de Landbouwtelling en biologische gehouden veehouderijsectoren, gemaakt door Wageningen Economic Research

Databestand met dieren Landbouwtelling en RVO gegevens van het jaar 2016

Van het CBS een bestand ontvangen van bedrijven met volgens de Landbouwtelling een Skal nummer waar door het CBS Landbouwtellingsgegevens gekoppeld zijn aan RVO gegevens. Dat bestand bevat de onderstaande gegevens per Skal nummer:

- dieraantallen per bedrijf per diercategorie (landbouwtelling)
- aanvoer van mengvoer (kg), stikstof en fosfaat in mengvoer (kg) per bedrijf voor de veehouderij sectoren: rundvee-melk, rundvee-vlees, rundvee-witvleeskalveren, varkens, kippen, kalkoenen, eenden, konijnen, nertsen en overig (RVO)
- afvoer van mest vracht (kg), stikstof en fosfaat (kg) per bedrijf naar bestemming en mestcode (RVO)
- aanvoer van mest vracht (kg), stikstof en fosfaat (kg) per bedrijf naar herkomst en mestcode (RVO)

Gewas arealen Landbouwtelling en biologische gehouden veehouderijsectoren van het jaar 2016

Wageningen Economic Research heeft uit de Landbouwtelling een bestand aangemaakt van bedrijven met een SKAL nummer met de onderstaande gegevens:

- totaal areaal cultuurgrond per bedrijf naar gewas
- biologisch areaal cultuurgrond per bedrijf per gewas
- totaal aantal biologisch gehouden dieren per sector, de uitsplitsing naar diercategorie is daarbij niet bekend.

Deze twee bestanden zijn geanalyseerd, daaruit kwam het volgende naar voren:

- van de 1518 bedrijven met een Skal nummer bleken er 230 bedrijven te zijn met geen biologische dieren en geen biologisch areaal. 163 van die bedrijven bleken in omschakeling te zijn en van 67 bedrijven is niet bekend waarom ze een Skal nummer hebben. Al deze 230 bedrijven zijn uit bovengenoemde twee bestanden verwijderd
- er waren 25 bedrijven in de Landbouwtelling met biologisch areaal maar geen Skal nummer. Deze 25 bedrijven zijn in de verdere analyse niet meegenomen
- er zijn 463 bedrijven met een Skal nummer waarvan het areaal cultuurgrond niet of maar deels biologisch is. Alleen de biologische arealen zijn in de analyse betrokken



- er zijn 156 bedrijven met een Skal nummer waarvan de rundveetak niet biologisch is. Van die bedrijven zijn de diercategorieën rundvee, aanvoer van rundvee mengvoer en afvoer van rundveemest uit de bestanden verwijderd
- net als voor rundvee waren er ook bedrijven met een niet biologische varkenslak (38), pluimveetak (19), schapentak (81) en geitentak (43). Van die takken zijn de betreffende diercategorieën, aanvoer van mengvoer en afvoer van mest uit de bestanden verwijderd

Na het opschonen bleven er volgens de Landbouwtelling van 2016 de volgende aantallen bedrijven over met een biologische veehouderij tak: 481 met rundvee, 113 met een varkens, 216 met kippen, 138 met schapen en 91 met geiten. Er zat toen nog een nertsbedrijf in het bestand. Omdat nertsen niet biologisch worden gehouden is dat bedrijf verwijderd.

Bij de aanvoer van mest zaten er drie VDM's (vervoersbewijzen dierlijke mest) tussen met extreem hoge gehalten (> 100 kg stikstof of fosfaat per ton) en drie VDM's van mestsoorten die biologische bedrijven niet mogen gebruiken. Al die zes VDM's zijn uit het bestand verwijderd. Omdat het biologische areaal akker- en tuinbouw 9% lager is dan het totale areaal akker- en tuinbouw in het opgeschoonde bestand is de aanvoer van mest op basis van de VDM's met 9% verlaagd, omdat verondersteld is dat er in kg per ha net zo veel mest op het biologische als het niet-biologische areaal is afgezet. Dat komt er dan op neer dat 9% van de aanvoer van mest op biologische bedrijven op het niet biologische areaal van die bedrijven terecht is gekomen.

Naast bovengenoemde gegevens zijn er gegevens ontvangen van:

- Skal Biocontrole: dieraantallen, arealen, aanvoer van mest (biologisch en niet-biologisch) en hulpmeststoffen, productiecijfers van rundvee en pluimvee
- Reudink BV: herkomst grondstoffen voor mengvoer, technische gegevens biologische dierhouderij
- Bionext: gewasopbrengsten
- Louis Bolk Instituut: N-binding door vlinderbloemigen
- RIVM: stikstof depositie

2. Aan- en afvoer van Meststoffen

Op basis van gegevens uit de Skal administratie wordt er op biologische bedrijven 2.032 ton stikstof in de vorm van dierlijke mest aangevoerd, waarvan 577 ton van niet biologische oorsprong (Tabel 1). Bij het gecorrigeerde bestand van RVO op basis van VDM's is de aanvoer 1.966 ton stikstof en 1.085 ton fosfaat. Die aanvoer vindt vrijwel uitsluitend door de akker- en tuinbouw plaats namelijk 1.829 ton stikstof en 1.054 ton fosfaat. De aan- en afvoer van dierlijke mest op het biologische areaal van biologische bedrijven tussen RVO en Skal data komen goed met elkaar overeen (Tabel 1).

Naast dierlijke mest wordt er 602 ton stikstof in de vorm van hulpmeststoffen aangevoerd waarvan 56% in de vorm van A meststoffen en 44% in de vorm van B meststoffen (Skal Biocontrole).

Tabel 1: Aan- en afvoer (biologische takken) van dierlijke mest op biologische bedrijven in Stikstof en fosfaat (op basis van gecorrigeerd bestand Landbouwtelling en Skal Biocontrole) in 2016.

Mestsoort	Aanvoer stikstof (ton)	Afvoer stikstof (ton)	Aanvoer fosfaat (ton)	Afvoer fosfaat (ton)
Graasdiermest (LBT)				
- Vaste rundveemest	257	202	129	104
- Drijfmest rundvee	720	311	271	129
- Geitenmest	171	132	89	69
- Overige	10	9	5	4
Hokdiermest (LBT)				
- Vaste varkensmest	68	65	67	73
- Fokvarkensdrijfmest	58	49	34	31



- Vleesvarkensdrijfmest	228	220	129	134
- Pluimveemest	383	1.102	320	1.023
- Overige	2	2	2	1
Overig	70	30	37	29
Totaal	1.966	2.123	1.085	1.598
Skal dierlijke mest				
Biologische dierlijke mest	1.455	2.104	nb	nb
Gangbare dierlijke mest	577	98	nb	nb
Totaal dierlijke mest	2.032	2.202	nb	nb
Hulpmeststoffen	602	nb	nb	nb
- A meststoffen	338			
- B meststoffen	264			

Bron: CBS (2018) en Skal Biocontrole (2018)

3. Aanvoer van voer en stro

Voor de aanvoer van voer zijn twee bronnen beschikbaar die op basis van de voerjaaroverzichten van RVO en de Skal gegevens. Op basis van de voerjaaroverzichten is de aanvoer van mengvoer, de aanvoer van enkelvoudige voeders als granen van mengvoederbedrijven en ruwvoerders die door mengvoederbedrijven als rundveevoeders worden geleverd bekend (Tabel 2).

Niet bekend is de aanvoer van enkelvoudige voeders als granen en ruwvoerders welke direct afkomstig zijn van andere boerenbedrijven. Omdat enkelvoudige voeders veelal afkomstig zijn van mengvoederbedrijven zal dat grotendeels wel in beeld zijn. Dit geldt echt niet voor ruwvoerders want die zijn veelal direct afkomstig van andere boerenbedrijven. De aanvoer van krachtvoer en enkelvoudige voeders op basis van voerjaaroverzichten is per melkkoe (ongeveer 1.100 kg) erg laag ten opzichte van de biologische bedrijven in het Bedrijveninformatienet (1.620 kg; www.agrimatie.nl).

De aanvoer van mengvoerders en enkelvoudige voeders (61.826 ton) van Skal bedrijven is van graasdieren en valt niet uit te splitsen naar soort graasdier (Tabel 8). De aanvoer van mengvoer van RVO is alleen van rundvee, in de voerjaaroverzichten van RVO zit geen aanvoer van mengvoer voor de overige graasdieren. Omdat de aanvoer van mengvoer van rundvee op basis van de voerjaaroverzichten (RVO) erg laag uitkomt ten opzichte van de BIN en de Skal data (Tabel 8) is besloten om voor de graasdiersector uit te gaan van de Skal hoeveelheden. Omdat de aanvoer van mengvoer voor graasdieren niet te splitsen is in soort graasdier (Skal Biocontrole) kan er alleen een balans worden gemaakt voor het totaal van alle graasdiersoorten. Voor de aanvoer van mengvoer en enkelvoudige krachtvoerders is uitgegaan van de aanvoergegevens van Skal in kg product met de stikstof en fosfor gehalten op basis van de voerjaaroverzichten van RVO voor rundvee. De aanvoer van mengvoer op basis van de voerjaaroverzichten van RVO en de Skal gegevens voor pluimvee en varkens komen goed met elkaar overeen (Tabel 8). Omdat besloten is om uit te gaan van de Landbouwtelling en de gegevens die daaraan gekoppeld kunnen worden zijn daarom voor de mineralen stromen de RVO data gehanteerd.

Bij de aan- en afvoer van ruwvoer is niet bekend welk deel afkomstig is van graasdierbedrijven met een ruwvoeroverschot en welk deel afkomstig is van voedergewassen welke geteeld worden op akkerbouwbedrijven. Daarom zijn alle voedergewassen bestemd voor de Nederlandse markt (grasland, snijmais, luzerne (25%) en voederbieten) toegewezen aan de graasdierhouderij en de overige akker- en tuinbouwgewassen aan de akker- en tuinbouwsector. De luzerne bestemd voor de buitenlandse markt, ongeveer de helft van het areaal (Tijkorte, 2019), en een deel dat gebruikt wordt voor het Nederlandse mengvoer (25%) is aangenomen dat die afkomstig is van de akker- en tuinbouwsector. Van de aanvoer van voeraardappelen en witlofpennen als ruwvoer is aangenomen dat die afkomstig zijn van de akker- en tuinbouwsector. Dit is dus een stroom van de akker- en tuinbouwsector naar de graasdierhouderij.



Tabel 2: Aanvoer van stikstof en fosfaat uit mengvoer, enkelvoudige voeders en ruwvoer op basis van voerjaaroverzichten voor bedrijven met biologische dieren in de Landbouwtelling en een Skal nummer

Diersoort	Stikstof (ton)	Fosfaat (ton)
Melkvee	684	272
Vleesvee	23	9
Varkens	758	347
Kippen	2.205	972
Totaal mengvoer en enkelvoudige voeders	3.670	1.600
Ruwvoer	152	59

Bron: RVO (2018), bewerkt door CBS

De herkomst van de grondstoffen voor het biologische mengvoer wordt vermeld in tabel 3. Een artikel (aanbod grondstoffen voor biologische voeders beperkt) in de Boerderij van januari 2018 bevestigt de resultaten van tabel 3.

Tabel 3: Herkomst van de grondstoffen voor biologisch mengvoer

Grondstof	Land
Mais	Oekraïne en Rusland
Tarwe	Duitsland, Baltische staten en Roemenië
Gerst, Triticale en Haver	Duitsland en Oost Europa
Soja	China
Tarwegries	Nederland en Duitsland
Zonnepitschilfers en raapzaadschilfers	Oost Europa

Bron: Skal Biocontrole (2018); Reudink BV

Door Tijkorte (2019) wordt geschat dat in 2016 ongeveer 10% van de aanvoer van stikstof en fosfaat uit mengvoer afkomstig is van de Nederlandse akker- en tuinbouw. Dat betreft dus geen import maar is een interne stroom tussen de Nederlandse akker- en tuinbouwsector en de veehouderijsector.

Door Tijkorte (2019) wordt geschat dat er in 2016 ongeveer 38.000 kg N en 9.000 kg P in de vorm van biologisch stro vanuit het buitenland wordt geïmporteerd ten behoeve van de Nederlandse biologische veehouderij.

4. N-binding door vlinderbloemigen

De vuistregel van PPO en LBI van 40-50 kg N-binding per ton droge stof productie is de beste schatting van de stikstofbinding door vlinderbloemigen (Van der Burght, 2018). In de biologische landbouw is het grasareaal een grasklaver mengsel. Volgens van der Burght (2018) is ongeveer 3 ton DS afkomstig van de klaver in dat grasland. Dat komt er dan op neer dat de klaver in het grasland in de biologische sector jaarlijks 120-150 kg stikstof per ha bindt.

In 2016 was het areaal biologisch grasland (Blijvend, natuurlijk en tijdelijk grasland: Landbouwtelling) 35.277 ha. Ongeveer 2.000 ha grasland is uitloop ten behoeve van pluimvee en varkens (dat is gras zonder klaver; Tijkorte, 2019), dat houdt in dat de oppervlakte grasklavermengsel 33.277 ha is. Het grasklaver mengsel van biologische grasland in 2016 heeft dan naar schatting 4,0 a 5,1 mln. kg stikstof gebonden. Ongeveer 2.830 ha van het gras-klavermengsel bevindt zich op akker en tuinbouwbedrijven als groenbemester (Klompe, 2018 en Den Herder, 2018) en het restant 30.447 ha bevindt zich op biologische graasdierbedrijven.

In tabel 4 wordt vermeld welke vlinderbloemige gewassen biologisch worden geteeld en hoeveel stikstof die dan binden.

Gewas	Areaal (ha) 8)	Opbrengst ds (kg)	N binding (45 kg/ton ds)
Peulvruchten	89,2	7.500 1)	30.105
Veldbonen	28,1	4.750 2)	6.006
Luzerne	809,4	12.000 3)	437.076
Klaver	89,3	13.500 4)	54.250
Vlinderbloemige groenbemers	19,3	7.000	6.080
Erwten groen te oogsten	570,0	10.000 5)	256.500
Tuinbonen groen te oogsten	51,3	14.500 6)	33.473
Stamsperziebonen	227,5	8.250 7)	84.459
Totaal			907.989



- 1) Gemiddelde van alle peulvruchten gehanteerd: De Haan et al, 2018 en Schreuder et al, 2010
- 2) <http://library.wur.nl/WebQuery/titel/2168989>
- 3) KWIN 2018, 2018
- 4) Rode klaver: <https://www.teagasc.ie/media/website/rural-economy/organics/Red-Clover-leaflet-update.pdf>
- 5) Conservenerwten gehanteerd van De Haan et al, 2018
- 6) Schreuder et al, 2010
- 7) Gemiddelde van stamslabonen zand en klei gehanteerd: Schreuder et al, 2010
- 8) Bron: Landbouwtelling

De totale N binding van vlinderbloemigen komt dan in zijn totaliteit uit op ongeveer 5,45 mln. kg stikstof (4,55 mln. kg door grasklaver mengsel en 0,9 mln. kg van vlinderbloemige akkerbouw- en ruwvoedergewassen). Volgens experts in de biologische sector (Klompe, 2018 en Den Herder, 2018) wordt er op een zesde deel van het areaal akker- en tuinbouw een vlinderbloemig nagewas geteeld. Volgens KWIN akkerbouw van 2014 is de stikstofbinding van een vlinderbloemig nagewas 25 kg per ha bij een gewaslengte van 20 cm. Het totale areaal cultuurgrond op biologische akker- en tuinbouwbedrijven is ongeveer 17.000 ha (Daarvan staat ongeveer 3.800 ha ten dienste van de veehouderij als veevoedergewas), op ongeveer 2.830 ha (een zesde, Klompe, 2018 en Den Herder, 2018) wordt een vlinderbloemig gewas geteeld als nagewas a 25 kg stikstof binding is dat 70.750 kg N.

De luzerne die in Nederland wordt geteeld, daarvan wordt ongeveer 50% van geëxporteerd, 25% wordt gebruikt als grondstof voor mengvoer en nog eens 25% wordt als ruwvoer aan graasdieren verstrekt (Tijkorte, 2019).

5. Depositie van stikstof

In 2016 was de gemiddelde depositie van stikstof ongeveer 1.500 mol per ha per jaar in Nederland (<http://geodata.rivm.nl/gcn/>). Daarbij zijn de laagste waarden ongeveer 800 mol en de hoogste waarden 3.800 mol in 2016. Ruim driekwart van het areaal cultuurgrond heeft een depositie in 2016 van tussen de 1.250 en 1.750 mol per ha per jaar. Een depositie van 1.500 mol per ha per jaar komt neer op 21 kg stikstof er ha per jaar.

6. Afvoer naar industrie en consumenten

6.1 Akker en tuinbouw

Op basis van de gemiddelde opbrengsten van de 23 belangrijkste gewassen in de biologische akker en tuinbouw in de volle grond is op basis van de gewasopbrengsten in kg product (Bionext, 2018) en de gehalten aan fosfaat en stikstof welke gebruikt worden bij het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM) berekend dat de afvoer met het gewas gemiddeld 34,3 kg fosfaat en 100,0 kg stikstof per ha is (Bijlage 2: derogatierapportage). Voor de exacte gegevens zie bijlage 1. Bij een Landbouwtellingsoppervlakte van 13.186 ha (49.549 ha totaal biologisch – 36.363 ha in gebruik of ten behoeve van de veehouderij) is dat een afvoer van 451.000 kg fosfaat en 1.316.000 kg stikstof. De afvoer in de vorm van stro (9.181 kg fosfaat en 38.445 kg stikstof) is input voor de veehouderijsector. Voedergewassen geteeld door akker- en tuinbouwbedrijven (25% van de luzerne, 100 % van de snijmais en 100 % van de voederbieten) is een interne stroom in de biologische sector en is bij deze berekeningen niet toegewezen aan de akkerbouw maar aan de graasdierhouderij.

Een deel van de producten die de akker- en tuinbouw produceert wordt verwerkt tot mengvoer. Het gaat naar schatting om 365.000 kg stikstof en 160.000 kg fosfaat (Tijkorte, 2019)

6.2 Melkvee

De afvoer van mineralen via melkvee betreft melk en dode en uitgeselecteerde dieren. De melkproductie van een biologische koe was in 2016 gemiddeld 6.167 kg per melkkoe per jaar (Skal Biocontrole, 2018). Het P-gehalte in melk is 1,012 g/kg (Sebek, 2018) en het N-gehalte is 5,5 g/kg (Van Bruggen, 2017). Op basis van het gecorrigeerde bestand van de Landbouwtelling zijn er in 2016 28.461 biologische melk- en kalfkoeien in Nederland.



Dit houdt in dat er met de melk: 406.234 kg fosfaat wordt afgevoerd en 968.322 kg stikstof. Afvoer van stikstof en fosfaat met de dieren: Het vervangingspercentage in de biologische melkveehouderij is niet bekend, aangenomen is dat die niet verschilt van de gangbare melkveehouderij. Het vervangingspercentage in de gangbare melkveehouderij is 29%, dat houdt in dat elk jaar 29% van de aanwezige melkkoeien in Nederland vervangen wordt door een voor het eerst afkalvend dier. Bij 2 jaar afkalven zijn er dan 3,45 lactatierondes. In 2016 waren er 0,68 stuks jongvee per aanwezige melkkoe in de biologische sector.

Dat houdt in dat er per melkkoe bij een stabiele melkveestapel jaarlijks (Bij een groeiende melkveestapel is de afvoer van jongvee per melkkoe lager):

- 0,61 kalf wordt afgevoerd (44 kg per kalf; N = 29,4 g/kg en P = 8 g/kg; Van Bruggen, 2017)
- 0,10 stuks jongvee en (320 kg per dier; N = 24,1 g/kg en P = 7,4 g/kg; Van Bruggen, 2017)
- 0,29 stuks melkkoe (650 kg per dier; N = 22,5 g/kg en P = 7,4 g/kg; Van Bruggen, 2018 en 2017)

Op basis van bovenstaande gegevens houdt dat in dat er met de afgevoerde dieren jaarlijks 165.000 kg stikstof en 119.000 kg fosfaat wordt afgevoerd uit de biologische melkveehouderij.

6.3 Geiten

De gemiddelde Nederlandse geit produceert 900 kg melk met een N gehalte van 5 g/kg en een P gehalte van 1,1 g/kg (Van Bruggen, 2017). Volgens Skal Biocontrole is de gemiddelde melkproductie van een biologische geit 581 kg. Deze productie lijkt vrij laag daarom nagevraagd: Volgens de voorzitter van de groene geit produceert een gangbare geit 1.150 kg melk en een biologische geit 850 kg. Op basis van statistische gegevens komt de melkproductie gemiddeld uit op 900 kg. De schatting van de groene geit lijkt dus aan de hoge kant en van Skal Biocontrole aan de lage kant. De melkproductie is dus onduidelijk, daarom gemiddelde gehanteerd van de gangbare sector en die van Skal Biocontrole dat is 740 kg. Met een aantal van 27.092 melkgeiten in de biologische sector (Gecorrigeerd Landbouwtellingsbestand) houdt dat in dat met de geitenmelk er 100.200 kg stikstof en 50.100 kg fosfaat wordt afgevoerd.

Hoeveel stikstof en fosfaat er met de dieren wordt afgevoerd kan niet berekend worden omdat de technische gegevens die daarvoor nodig zijn ontbreken. Aangenomen wordt dat de verhouding tussen melk en dieren hetzelfde is als bij melkkoeien. Met de dieren wordt er dan afgevoerd: 19.500 kg stikstof en 17.100 kg fosfaat.

6.4 Pluimvee

Legpluimvee

Voor ouderdieren van leghennen worden van dezelfde uitgangspunten uitgegaan als van leghennen. Volgens de Landbouwtelling van 2016 zijn er geen ouderdieren voor vleeskuikens van 18 weken en ouder er zijn echter wel 49.000 ouderdieren voor vleeskuikens jonger dan 18 weken. Omdat er volgens Skal Biocontrole geen biologische vleeskuikenouderdieren in Nederland zijn wordt hiervan uitgegaan.

De eiproductie in de biologische sector is 246 eieren per legkip per jaar in 2016 (Skal Biocontrole) en het gewicht van een ei is 61 gram (Bionext, 2018). Volgens de WUM bevatten eieren 18,5 gram stikstof per kg ei en 1,7 gram fosfor per kg ei (Van Bruggen, 2017). Het eindgewicht van een middelzware leghen is 1.650 gram met 28 gram stikstof per kg en 6,5 gram fosfor per kg levend gewicht (Van Bruggen, 2017). De gemiddelde leeftijd dat een leghen naar de slachterij gaat is 80 weken (Bionext, 2018). Dan wordt er per gemiddeld aanwezige leghen per jaar afgevoerd:

- $246 \times 0,061 \text{ kg} = 15 \text{ kg}$ aan eieren en;
- $365/560 \times 1,65 \text{ kg} = 1,075 \text{ kg}$ kip.

Met de gehalten die WUM (Van Bruggen, 2017) hanteert is dat 0,308 kg stikstof en 0,074 kg fosfaat per leghen. Met 1.836.832 leghennen in de Landbouwtelling is dat in 2016 voor de hele sector 565.744 kg stikstof en 135.926 kg fosfaat.

Er is van uit gegaan dat er van het areaal biologische grasland in de Landbouwtelling er 1.000 ha is ten behoeve van uitloop voor de pluimveehouderij. Er is van uitgegaan dat er geen netto aan- en afvoer van fosfaat en stikstof plaatsvindt op dit areaal.



Vleespluimvee

Voor de vleeskuikensector worden er ongeveer 350.000 broedeieren aangevoerd met een gewicht van 61 gram per ei is dat 21.350 kg. Met dezelfde gehalten als die van een consumptie ei is dat 395 kg stikstof en 83 kg fosfaat.

Het aflevergewicht van een vleeskuiken is 2,7 kg en de groei bedraagt 38 gram per gemiddeld aanwezig kuiken per dag (Tijkorte, 2018). Per kg levend gewicht is het stikstofgehalte van een vleeskuiken 28,3 gram per kg en van fosfor 4,4 gram per kg levend gewicht en een eendagskuiken weegt 42 gram (Van Bruggen, 2017). Het aantal dagen per ronde is dan $(2700-42)/38 = 70$. Dat zijn $365/70 = 5,2$ rondes per jaar. Per gemiddeld aanwezig dier per jaar wordt er dan $5,2 * 2,7 = 14,04$ kg levende vleeskuikens per jaar geproduceerd, met 110.090 aanwezige dieren (Landbouwtelling) is dat 1.545.664 kg.

Dat komt neer op een afvoer van 43.742 kg stikstof en 15.457 kg fosfaat in de vorm van vleeskuikens. De biologische sector heeft volgens de Landbouwtelling ook nog 25 stuks overig pluimvee. Welke diersoort dit is, is niet bekend. Bij de berekening van de mineralenstromen in de biologische sector wordt geen rekening gehouden met deze 25 dieren.

6.5 Varkens

Vleesvarkens

Het opleggewicht is 25 kg en het aflevergewicht 125,8 kg met een groei van 755 gr per dag (Tijkorte, 2018). Een mestrunde duurt dan $100,8 \text{ kg} / 755 \text{ gram} = 133,5$ dagen. Bij een leegstand van 10 dagen tussen een mestrunde houdt dat in dat er 2,54 mestrondes per jaar zijn ($365/143,5$).

Het stikstofgehalte van een vleesvarken per kg levend gewicht is 25,1 gram en van fosfor 5,4 gram (Van Bruggen, 2017). Dat komt er op neer dat er per gemiddeld aanwezig vleesvarken er 8,02 kg stikstof wordt afgevoerd en 3,92 kg fosfaat. Met 36.456 aanwezige vleesvarkens in de Landbouwtelling van 2016 komt dat neer op een afvoer van 292.386 kg stikstof en 142.908 kg fosfaat.

Zeugen

Biggen die als vleesvarken worden afgeleverd is al verrekend bij vleesvarkens.

Het vervangingspercentage van zeugen in de biologische sector is 41% en het gemiddelde gewicht waarop een fokzeug wordt afgeleverd is 260 kg (Tijkorte, 2018). Er zijn in de Landbouwtelling van 2016 4.685 biologische zeugen die minimaal 1 of meerdere malen hebben gebigd. De leeftijd waarop een zeug voor het eerst bigt is in de gangbare sector 382 dagen (Hoste, 2018). Van die 382 dagen is het betreffende dier 84 dagen (12 weken) big en 298 dagen opfokzeug of zeug die nog nooit heeft gebigd. Bij een vervangingspercentage van 41% en 4.685 biologische zeugen die minimaal 1 of meerdere malen hebben gebigd dienen er bij een periode van 298 dagen opfokzeug of zeugen die nog nooit hebben gebigd er minimaal 1.575 opfokzeugen aanwezig te zijn voor de vervanging. Volgens de Landbouwtelling van 2016 zijn er 1.488 biologische opfokvarkens of zeugen welke nog nooit hebben gebigd. Vanwege het feit dat het aantal opfokvarkens of zeugen welke nog niet hebben gebigd (Landbouwtelling) iets minder is dan de benodigde hoeveelheid bij vervanging, worden er geen opfokvarkens naar de slacht afgevoerd en dus alleen maar zeugen. Bij een vervangingspercentage van 41%, een gewicht van 260 kg en 4.685 zeugen die minimaal 1 of meerdere malen hebben gebigd is dat 499.421 kg zeug die jaarlijks wordt afgevoerd. Per kg bevat een zeug 25,2 gram stikstof en 4,6 gram fosfor (Van Bruggen, 2017) dat komt er op neer dat er met de afvoer met zeugen er 12.585 kg stikstof en 5.260 kg fosfaat wordt afgevoerd.

De uitval aan biggen en doodgeboren biggen is niet bekend voor de biologische sector maar voor de gangbare sector is dat 16 en 3 kg per zeug per jaar (Van Bruggen, 2017). Voor de biologische sector houden we dezelfde hoeveelheid aan als de gangbare sector, dat komt neer op een afvoer als gevolg van uitval van 74.960 kg biggen en 14.055 kg doodgeboren biggen. Met gehalten in biggen van 23,1 gram stikstof en 5,4 gram fosfor en doodgeboren biggen van 18,7 gram stikstof en 6,2 gram fosfor per kg (Van Bruggen, 2017) is dat 1.995 kg Stikstof en 1.127 kg fosfaat.

Er is van uit gegaan dat er van het areaal biologische grasland in de Landbouwtelling er 1.000 ha is ten behoeve van uitloop voor de varkenshouderij. Er is van uitgegaan dat er geen netto aan- en afvoer van fosfaat en stikstof plaatsvindt op dit areaal.



6.6 Overig

Dat zijn schapen, paarden en vleesvee.

Schapen

Volgens Skal Biocontrole is de melkproductie van schapen 924.300 kg. Er worden dezelfde gehalten aangehouden als die voor geitenmelk een N gehalte van 5 g/kg en een P gehalte van 1,1 g/kg (Van Bruggen, 2017). Met schapenmelk wordt er dan afgevoerd: 4.622 kg stikstof en 2.328 kg fosfaat. In de reguliere sector wordt er per ooi 3 kg wol per jaar afgevoerd (N 122 g/kg en P 0,11 g/kg) en 84 kg vlees (vleeslammeren en schapen) met gehalten van 26,2 g N/kg en 5,2 g P/kg. Met 7.665 ooiën volgens de Landbouwtelling komt dat neer op een afvoer van wol en vlees van 19.694 kg N en 7.669 kg fosfaat.

Paarden en pony's

Er zijn geen technische gegevens van paarden in de biologische sector. Er is van uitgegaan dat da afvoer van stikstof en fosfaat met paarden en pony's gelijk is als in de reguliere houderij. Per paard (gemiddelde leeftijd 4,5 jr) is dat jaarlijks 60 kg vlees en per pony 32 kg met voor beide gehalten van 29,9 kg N en 7,5 kg P per kg (Van bruggen, 2017). Bij 870 paarden en 714 pony's in de Landbouwtelling komt dat neer op een afvoer van: 2.244 kg N en 1.289 kg fosfaat.

Vleesvee

Het aantal stuks vleesvee van de Landbouwtelling en Skal Biocontrole komen bij lange na niet met elkaar overeen. Volgens de Landbouwtelling zijn er 3.060 weide en zoogkoeien en volgens Skal Biocontrole (Skal, 2019) zijn het er 5.561. Bij Skal Biocontrole worden rosé vleeskalveren niet apart onderscheiden. De technische gegevens zijn vanuit Skal Biocontrole niet bekend. Er is uitgegaan van de technische gegevens uit de reguliere sector en de dieren aantallen van de Landbouwtelling.

Tabel 5: Aantal stuks vleesvee volgens de Landbouwtelling van 2016 in de biologische sector

Diersoort	Aantal
Rose vleeskalveren	1.848
Vrouwelijk jongvee < 1 jr	1.318
Mannelijk jongvee < 1 jr	1.558
Vrouwelijk jongvee 1 tot 2 jr	1.168
Mannelijk jongvee 1 tot 2 jr	783
Vrouwelijk jongvee >= 2 jr	601
Stieren >= 2 jr	603
Koeien met name zoogkoeien	3.060

Per koe (koeien met name zoogkoeien) wordt er jaarlijks 0,29 dier afgevoerd naar de slacht: (650 kg per dier; N = 22,5 g/kg en P = 7,4 g/kg; Van Bruggen, 2018 en 2017). De afvoer van zoogkoeien naar de slacht is dan: 12.978 kg N en 9.775 kg fosfaat.

Voor de technische factoren van overig vleesvee zie tabel 6. Op basis van deze factoren wordt er met vleesvee jaarlijks 38.849 kg N en 19.047 kg fosfaat.

Tabel 6: Gebruikte technische factoren voor vleesvee in de biologische vleesveehouderij

Diersoort	Leeftijd bij afleveren (mnd)	Naar de slacht per jaar (aant.)	Aflever gewicht (kg)	N gram/kg	P gram/kg
Rose vleeskalf	10	2.218	330	26,4	6,9
Vleesstier	14	841	525	27,0	7,4
Vrouwelijk vleesvee	15	823	400	23,1	7,4

Bron: Van Bruggen, 2018 en eigen berekeningen

6.7 Mestproductie

De excretie van stikstof en fosfaat is berekend door de dieren aantallen uit de Landbouwtelling van 2016 per diercategorie te vermenigvuldigen met de excretie per diercategorie uit Bikker et al (2017) of wanneer er voor die diercategorie geen cijfer beschikbaar was Groenestein et al (2015). Om van excretie uit te komen op mestproductie zijn de gasvormige emissies van stallen en opslagen gehanteerd die eveneens in Bikker et al



(2017) en Groenestein et al (2015) staan vermeld. Voor pluimvee, varkens en graasdieren wordt dan een mestexcretie en productie berekend van tabel 7.

Tabel 7: Mestproductie, gasvormige stikstofverliezen stallen en opslagen en mestproductie van stikstof en fosfaat in de biologische veehouderij naar veehouderij sector

Pluimvee	Stikstof (ton)	Fosfaat (ton)
Mestexcretie	2.063	1.105
Gasvormige N-emissie	965	
Mestproductie	1.098	1.105
Varkens		
Mestexcretie	809	343
Gasvormige N--emissie	303	
Mestproductie	506	343
Graasdieren		
Mestexcretie	5.376	1.679
Gasvormige N-verliezen	465	
Mestproductie	4.911	1.679

6.8 Data Skal en Landbouwtelling/RVO

Een oorzaak van het grote verschil (Tabel 8) in dieren aantallen bij rundvee en areaal cultuurgrond tussen Skal Biocontrole en de Landbouwtelling is dat de Landbouwtelling een moment opname is van de dieren aantallen van rond 1 april en het verwachte areaal naar gewas van juni van het desbetreffende jaar. Bij Skal Biocontrole betreft het de biologische dieren en het areaal van dat jaar. Wanneer een bedrijf op 1 juni of bijvoorbeeld 1 augustus biologisch wordt worden de dieren en de arealen bij dat bedrijf bij Skal Biocontrole geteld als biologisch, terwijl ze bij de Landbouwtelling als regulier zijn geteld. Dus bij een sector die een flinke groeispurt maakt als de biologische melkveehouderij worden dan bij Skal Biocontrole meer dieren en arealen geteld dan bij de moment opname van de Landbouwtelling omstreeks 1 april. Bij opfokhennen en vleeskuikens kan het grote verschil verklaard worden doordat de Landbouwtelling een momentopname is van het aantal dieren en Skal Biocontrole een jaaropgave met meerdere rondes per jaar.

Tabel 8: Samenvatting van de gegevens van de Landbouwtelling, RVO en Skal Biocontrole

Omschrijving	Eenheid	Gegevens Skal	LBT en RVO voor opschonen en correctie	LBT en RVO na opschonen en correctie
Melkvee				
- Melk- en kalfkoeien	Aantal	37.311	41.552	28.461
- Jongvee < 1jr	Aantal	13.861	14.923	10.388
- Jongvee >= 1 jr	Aantal	15.342	15.438	10.583
Ooien	Aantal	8.036	10.595	7.665
Melkgeiten	Aantal	25.773	29.444	27.092
Zeugen	Aantal	5.954	9.066	5.804
Vleesvarkens	Aantal	36.255	50.713	36.456
Opfokhennen	Aantal	4.000.754 1)	1.283.663	1.008.663
Leghennen	Aantal	2.015.347	2.524.150	1.836.832
Vleeskuikens	Aantal	308.890 1)	253.760	110.090
Areaal cultuurgrond	Ha	57.268	68.907	49.547
Aanvoer dierlijke mest	Kg N	2.031.716	2.617.843	1.965.663



Afvoer Bio dierlijke mest	Kg N	2.201.053	3.046.856	2.122.652
Aanvoer mengvoer rundvee	Kg product	55.844.762 2)		
- Inclusief enkelvoudige voeders	Kg product	61.826.306 2)		32.326.749
- Incl. vochtige bijproducten	Kg product	70.923.955 2)		
Varkens	Kg product	29.390.023		30.083.241
Pluimvee	Kg product	83.387.476		77.063.837
Overig	Kg product	7.371.640		2.145
Totaal mengvoer en enkelvoudig	Kg product	181.975.445	210.318.751	139.475.972

- 1) Is afgeleverde dieren en een dubbele telling: 1941315 warm en 2059439 koud. Koud volgt warm op, dus zijn in principe dezelfde hennen.
- 2) Is van graasdieren

6.9 Mineralenbalans per sector

Pluimvee

De pluimveesector heeft op 1.000 ha grasland na voor de uitloop geen eigen grond. Omdat er bij fosfaat geen gasvormige verliezen zijn zou de balans min of meer in evenwicht moeten zijn. Dat is echter niet het geval, de afvoer van fosfaat is namelijk ruim 20% hoger dan de aanvoer (Tabel 9).

Voor de mestwetgeving dienen de veehouders met onvoldoende grond aan te tonen dat ze voldoende fosfaat en stikstof hebben afgevoerd. Hoeveel stikstof en fosfaat er in de mest zit wordt geanalyseerd op basis van mestmonsters. Voor vaste mest worden die mestmonsters genomen met een steeklans. In de praktijk is het mogelijk om de monsters juist op die plek te nemen waarvan men weet dat de gehalten hoog zijn. Vooral bij export van mest zijn de monsters niet altijd representatief voor de gehele partij. Dat de balans voor fosfaat hiermee negatief uitkomt zou dus heel goed kunnen. De aanvoer van mineralen met het voer dient ongeveer gelijk te zijn aan de afvoer van mineralen met eieren, vlees en de mestexcretie. Hier zit echter voor fosfaat een verschil tussen van 284 ton fosfaat. In de pluimveesector wordt veelal los vervoerd graan bij gevoerd. Het is onbekend of dit geregistreerd wordt via de voerjaaroverzichten.

Voor stikstof is de aanvoer 30% hoger dan de afvoer. Dit kunnen gasvormige stikstofverliezen zijn in de vorm van ammoniak, stikstofgas, lachgas en overige stikstofoxiden maar die zijn relatief laag ten opzichte van Bikker (2017). Volgens Bikker et al, 2017 is de ammoniakemissie in de biologisch pluimveehouderij uit stallen en opslagen namelijk ruim 45%. Volgens Bikker et al (2013) consumeert een leggen per jaar 1.267 gram stikstof en 230 gram fosfor en een vleeskuiken 1.153 en 205 gram per gemiddeld aanwezig dier per jaar. Van opfokdieren is niet bekend wat de voerconsumptie is. Aangenomen is dat die 75% is van die van vleeskuikens. Met de hoeveelheden stikstof en fosfor in het voer uit Bikker et al (2013), zou met de dieraantallen uit de Landbouwtelling van 2016 de voerconsumptie uit komen op 3.378 ton stikstof en 1.383 ton fosfaat. Dat is voor stikstof 50% en voor fosfaat 40% hoger dan de gegevens van tabel 9.

Tabel 9: Mineralenbalans voor de pluimveesector

Aanvoer	Stikstof (ton)	Fosfaat (ton)
Veevoer	2.205,0	972,0
Broedeieren	0,4	0,1
Depositie	21,0	0,0
Totaal	2.226,4	972,1
Afvoer		
Legsector	565,7	135,9
Vleessector	43,7	15,5
Mest	1.102,0	1.023,0



Totaal	1.711,4	1.174,4
Verliezen of voorraadvorming	515,0	-202,3
Veevoer (Bikker, 2013)	3.378	1.383
Mestexcretie 1)	2.063	1.105
Gasvormige N-emissie 1)	965	
Mestproductie 1)	1.098	1.105

1) Bron: Bikker (2017)

Varkens

Net als bij de pluimveesector heeft de varkenssector alleen maar cultuurgrond voor de uitloop (1.000 ha) en dus ook hier zou de aan- en afvoer van fosfaat daarom min of meer in evenwicht dienen te zijn. Maar net als in de pluimveesector is de afvoer van fosfaat groter dan de aanvoer. Bij de varkenssector is de afvoer 9% groter dan de aanvoer (Tabel 10).

De aanvoer van stikstof is in de varkenssector 28% hoger dan de afvoer. Het zou goed kunnen dat dit gasvormige stikstofverliezen zijn uit stallen en opslagen in de vorm van ammoniak, stikstofgas, lachgas en overige stikstofoxiden. Volgens Bikker et al, 2017 is de ammoniakemissie in de biologisch varkenshouderij uit stallen en opslagen echter wel hoger: ruim 35%.

De mestproductie in de vorm van fosfaat (Bikker et al, 2017 verhoogd met de afvoer van vlees en dieren is met 492.300 kg aanzienlijk hoger dan de aanvoer via voer van 356.200 kg. Volgens Bikker et al (2013) is de voeropname per gemiddeld aanwezig biologische vleesvarken 22,5 kg N en 9,15 kg fosfaat en voor een biologische zeug inclusief de biggen is dat 62,8 kg N en 32,5 kg fosfaat. Volgens de Landbouwtelling zijn er in 2016 5.804 biologische zeugen en 36.456 biologische vleesvarkens. Met deze aantallen zou de voeropname in de biologische varkenshouderij naar schatting dienen te zijn: 1.185.000 kg stikstof en 522.000 kg fosfaat. Dat is voor zowel stikstof als fosfaat meer dan 50% minder dan de hoeveelheden van tabel 10. Het lijkt erop dat de voerjaaroverzichten geen compleet beeld geven van de aanvoer van veevoer op biologische bedrijven.

Tabel 10: Mineralenbalans voor de varkenssector

Aanvoer	Stikstof (ton)	Fosfaat (ton)
Veevoer	758,0	347,0
Depositie	21,0	
Stro	38,0	9,0
Totaal	817,0	356,0
Afvoer		
Fokkerijsector	14,6	6,4
Vleessector	292,4	142,9
Mest	334,0	238,0
Totaal	641,0	387,3
Verliezen of voorraadvorming	176,0	-31,3
Veevoer Bikker (2013)	1.185	522
Mestexcretie 1)	809,0	343,0
Gasvormige N—emissie 1)	303,0	
Mestproductie 1)	506,0	343,0



²⁾ Bron: Bikker (2017)

Graasdieren

Omdat gegevens over interne stromen tussen de veehouderijsectoren en de akker- en tuinbouwsectoren ontbreken is de totale oppervlakte gras/klaver mengsel (Tijdelijk grasland, blijvend grasland en natuurlijk grasland) en ook de voedergewassen (snijmais, luzerne (25%) en voederbieten) toegewezen aan graasdieren. De afvoer van stro van de biologische akkerbouw is verondersteld dat die volledig terecht komt in de graasdiersector. De afvoer van fosfaat is een derde hoger dan de aanvoer (Tabel 11). Bij stikstof is het juist andersom daar is de aanvoer bijna vier keer zo hoog dan de afvoer. Wellicht wordt de aanvoer van stikstof via N-binding door de grasklavermengsels en de luzerne te hoog geschat.

Naar schatting wordt er 2.830 ha grasklaver en 502 ha snijmais en luzerne geteeld op akker- en tuinbouwbedrijven ten behoeve van de graasdierhouderij. De afvoer en aanvoer van mest op graasdierbedrijven en in de akker- en tuinbouwsector is hiervoor gecorrigeerd (meer aanvoer dierlijke mest graasdier, en minder afvoer graasdiermest van graasdierbedrijven). Deze correctie komt in zijn totaliteit neer op 324 ton stikstof en 264 ton fosfaat.

Bij de aan- en afvoer van biologische mest is er vaak sprake van boer-boer transport. Bij boer-boer transport is er geen sprake van gemeten stikstof en fosfaatgehalten in de dierlijk mest maar van forfaitaire normen. De forfaitaire normen kunnen afwijken van de wekelijks gehalten, dus de hoeveelheid aan- en afvoer van mineralen met biologische mest is onzeker.

Tabel 11: Mineralenbalans voor de graasdiersector

Aanvoer	Stikstof (ton)	Fosfaat (ton)
Mengvoer	1.350,4	536,7
Ruwvoer (stro)	38,4	9,2
Depositie	721,5	0,0
Grasklaver mengsels en luzerne (N-binding)	4.871,5	0,0
Dierlijke mest 3)	428,0	280,0
Hulpmeststoffen 1)	0,0	0,0
Aardappelen en witlofpennen	13,1	4,3
Totaal	7.422,9	830,2
Afvoer		
Melk melkvee	968,3	406,2
Vlees/dieren melkvee	165,0	119,0
Vlees/dieren vleesvee	51,8	28,8
Melk geiten	100,2	50,1
Vlees/dieren geiten	19,5	17,1
Schapen	24,3	10,0
Paarden	2,2	1,3
Mest van graasdieren 2)	621,3	290,7
Totaal	1.952,6	923,2
Verliezen of voorraadvorming	5.470,3	-93,0
Mestexcretie 4)	5.376,0	1.679,0
Gasvormige N-verliezen 4)	465,0	
Mestproductie 4)	4.911,0	1.679,0



- 1) Er is van uitgegaan dat hulpmeststoffen volledig ten goede komen van de akker- en tuinbouw
- 2) Is vermenigvuldigd met 0,95. Er van uitgegaan dat 5% van areaal bij de akker- en tuinbouw ten dienste staat van de veehouderij en daarmee ook 5% van de afgevoerde mest van de graasdierhouderij.
- 3) Vermeerderd met aanvoer van mest van voedergewassen op akker- en tuinbouwbedrijven; 291 ton stikstof en 249 ton fosfaat.
- 4) Bron: Groenestein et al (2015) en Bikker et al (2013)

Het areaal cultuurgrond waar in tabel 11 mee gerekend is, is 34.281 ha. De hoeveelheid mest die wordt aangewend is (mestexcretie + aanvoer – afvoer van mest) 5.183 ton stikstof en 1.668 ton fosfaat. Dat komt neer op een bemesting per ha van 151 kg stikstof en 49 kg fosfaat per ha. Op basis van gegevens van RVO werd er in 2016 door bedrijven met graasvee 137 ton stikstof van andere bedrijven aangevoerd en 31 ton fosfaat. Dat zijn geringe hoeveelheden ten opzichte van de totale mestproductie van graasvee van 4.911 ton stikstof en 1.679 ton fosfaat.

Akker- en tuinbouw

In de akker- en tuinbouwsector is de aanvoer van zowel fosfaat als stikstof vrijwel een factor drie hoger dan de afvoer (Tabel 12). Het areaal cultuurgrond waar in tabel 12 mee gerekend is, is 13.186 ha. De aanvoer van dierlijke mest is 1.580.000 kg stikstof, dat is 120 kg stikstof per ha. In de vorm van fosfaat wordt er 65 kg per ha aangevoerd. Op basis van gegevens van SKAL BIOCONTROLE kan berekend worden dat 72% van de aanvoer van dierlijke mest van biologische oorsprong is dus 86 kg stikstof per ha. Aan hulpmeststoffen wordt er 46 kg stikstof per ha aangevoerd daarvan is 56% A meststoffen. In totaal wordt er door biologische akker- en tuinbouwbedrijven ongeveer 166 kg stikstof uit meststoffen per ha aangevoerd waarvan 112 kg in de vorm van A meststoffen en 54 kg per ha (33%) in de vorm van B- meststoffen. Met die stikstofmeststoffen wordt er naar schatting in totaal 80 kg per ha aan fosfaatmeststoffen aangevoerd in de biologische akker- en tuinbouw. Op LMM bedrijven is de stikstofaanvoer 235 kg N per ha en de afvoer 155 kg per ha, voor biologische bedrijven zijn die hoeveelheden respectievelijk 166 en 100 kg per ha. Op LMM bedrijven is de aanvoer van fosfaat 58 kg per ha en de afvoer 54 kg per ha, voor biologische bedrijven zijn die hoeveelheden respectievelijk 80 en 34 kg per ha.

Tabel 12: Mineralenbalans in de akker- en tuinbouwsector

	Stikstof (ton)	Fosfaat (ton)
Aanvoer		
- Dierlijke mest 1)	1.580	863
- Hulpmeststoffen	602	193
- depositie	277	0
- N-binding	870	0
Totaal	3.329	1.056
Afvoer	1.316	451
Verliezen of voorraadvorming	2.229	605

1) Omdat voedergewassen geteld zijn bij graasdieren, is dit verminderd met het aandeel mest dat naar voedergewassen op akkerbouwbedrijven gaat.



Bijlage 2

Literatuurlijst

- Bikker, P., J. van Harn, C.M. Groenestein, J. de Wit, C. van Bruggen en H. H. Luesink (2013). Stikstof- en fosforexcreties van varkens, pluimvee en rundvee in biologische en gangbare houderijsystemen. Wageningen, Wageningen UR, WOt-werkdocument 347
- Bikker, P., A. Aarnink, H. Hellen en M.M. van Krimpen (2017). Excretie van biologisch gehouden leghennen, zeugen en vleesvarkens onder praktijkomstandigheden, bouwstenen voor berekening van de stalbalans. Wageningen, Wageningen Livestock Research, Rapport 1072
- Groenestein, C.M., J., De Wit, C. van Bruggen en O. Oenema (2015). Stikstof- en fosfaatexcretie van gangbaar en biologisch gehouden landbouwhuisdieren. Herziening excretieforfaits Meststoffenwet 2015. Wageningen UR, WOt-technical report 45.
- Prins, U. en F. de Buissonjé (2014). Biomest op biogrond. Mestkwaliteit in relatie tot toepassing in de kringloop. Louis Bolk Instituut en Wageningen Livestock Research.
- Skal (2019). Persoonlijke communicatie mei 2019.
- Tijkorte, A. (2018). Herkomst van de grondstoffen voor biologisch mengvoer en technische gegevens biologische veehouderijsectoren. Reudink BV, persoonlijke mededelingen.
- Tijkorte, A. (2019). Persoonlijke bijdragen gedurende klankbordgroep bijeenkomst 14 januari 2019.



Bijlage 3

Opbrengsten (KWIN 2018) gehalten (LMM) en de daaruit berekende afvoer van stikstof en fosfaat.

Gewas	opbrengst (kg)	LMM normen		Afvoer totaal		Afvoer per ha	
		Fosfaat g/kg	stikstof g/kg	Fosfaat	Stikstof	Fosfaat	Stikstof
Consumptieaardappelen	31375	0.00101	0.0033	35333	115444	31.7	103.5
Pootaardappelen	28750	0.00091	0.003	10334	34069	26.2	86.3
Doperwten	5167	0.00916	0.0339	26978	99842	47.3	175.2
Haver	6000	0.00779	0.0166	25427	54182	46.7	99.6
Haverstro	4000	0.0016	0.0067	3482	14579	6.4	26.8
Zomergerst	5000	0.00756	0.0166	16443	36105	37.8	83.0
Gerstestro	3000	0.0016	0.0067	2088	8744	4.8	20.1
Zomertarwe	7000	0.00687	0.0178	20583	53329	48.1	124.6
Tarwestro	4000	0.0016	0.0067	2739	11470	6.4	26.8
Triticale	4500	0.00802	0.0179	7868	17560	36.1	80.6
Triticalestro	2500	0.0016	0.0067	872	3652	4.0	16.8
Suikermais	7666	0.00114	0.005	2674	11729	8.7	38.3
Zaaiuien	40250	0.0007	0.0022	25076	78810	28.2	88.6
Peen (grof)	66000	0.0008	0.00141	54965	96875	52.8	93.1
Stamslabonen	10875	0.00114	0.005	1413	6199	12.4	54.4
Stamslabonen	11500	0.00114	0.005	1495	6555	13.1	57.5
Tuinbonen	15000	0.000962	0.0042	7359	32130	14.4	63.0
Bloemkool	19800	0.00092	0.0026	4190	11840	18.2	51.5
Broccoli	7875	0.0016	0.002	2142	2678	12.6	15.8
Rode kool (bewaring)	28000	0.00069	0.0022	792	2526	19.3	61.6
Rode kool (industrie)	60000	0.00069	0.0022	1697	5412	41.4	132.0
Witte kool (bewaring)	35000	0.00069	0.0019	1304	3591	24.2	66.5
Witte kool (industrie)	95000	0.00069	0.0019	3540	9747	65.6	180.5
Kroten	64000	0.00114	0.005	23858	104640	73.0	320.0
Pompoen (oranje)	22750	0.00046	0.0016	5923	20602	10.5	36.4
Prei	30000	0.00092	0.003	2070	6750	27.6	90.0
Knolselderij	40000	0.0016	0.002	6656	8320	64.0	80.0
Spinazie	21333	0.00092	0.0035	8596	32703	19.6	74.7
Luzerne	12000	0.0014	0.0057	10198	41519	16.8	68.4
Witlofwortels	28500	0.00069	0.0019	4248	11696	19.7	54.2
				320341	943297	34.3	100.0

