Biohuis is de vereniging van biologische boeren en tuinders www.biohuis.org
De Natuurweide is de vereniging van biologische melkveehouders www.denatuurweide.nl

Aan:
Leden van de Tweede Kamer Commissie Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
Leden Provinciale Staten

Betreft:
Stikstofproblematiek, Rapport WUR: *"omschakelen naar biologische melkveehouderij is een kansrijke bronmaatregel"*

Datum: 6 mei 2021

Geacht Kamerlid, geacht lid der Provinciale Staten,

Het net verschenen WUR rapport "Quick Scan stikstofproblematiek en biologische veehouderij" beschrijft de effecten van biologische bedrijfsvoering op de stikstofproblematiek[1]. In de biologische melkveehouderij is de ammoniakemissie per hectare ongeveer de helft van een gemiddeld gangbaar bedrijf. De totale stikstofverliezen – de optelsom van ammoniakemissie en nitraatuitspoeling – zijn zelfs bijna 70% lager. Een van de conclusies uit het rapport luidt dan ook: "omschakelen naar biologische melkveehouderij is een kansrijke bronmaatregel".

Uit het rapport blijkt duidelijk dat biologische melkveebedrijven echt een ander bedrijfssysteem hebben, dat als systeem een groot effect heeft op de stikstofuitstoot. Het rapport schrijft dan ook dat de omvorming van de melkveehouderij naar biologisch een substantiële bijdrage zou kunnen leveren aan minder ammoniak. Wij schatten op basis van dit rapport in dat het biologische systeem minstens zoveel bijdraagt als een combinatie van de meest ingrijpende afzonderlijke maatregelen die men nu overweegt voor de conventionele landbouw. Dit geldt al helemaal voor de omgeving van de kwetsbare Natura 2000 gebieden, de zogenoemde overgangsgebieden.

Bestaande en nieuwe biologische bedrijven kunnen in en nabij kwetsbare natuurgebieden een belangrijke functie vervullen, door hun extensieve manier van werken, zonder chemische middelen. Dit komt bovenop de ecologische bijdrage die ze nu al vaak leveren aan het natuurbeheer, door bijvoorbeeld graasbeheer. De biologische melkveehouderij verdient daarom een belangrijke rol in het gebiedsgerichte beleid als duurzame en perspectiefvolle oplossing. Door de wettelijke borging van de biologische melkveehouderij kan de overheid hier zonder problemen mee aan de slag.

[1] *Het rapport (nr 1306) is opgesteld door de WUR in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Download: https://edepot.wur.nl/545038*

Wij vragen u dan ook:

1. Om bestaande en omschakelende biologische melkveehouders een eigen belangrijke rol in het stikstofbeleid te geven, zeker waar het gaat om gebiedsgericht beleid en de overgangsgebieden rondom de Natura 2000 gebieden.

2. Om de biologische melkveehouderij nationaal een apart spoor te laten bewandelen, dat uitgaat van het hele biologische bedrijfssysteem, en dus geen losse maatregelen op te leggen. Dat betekent beslist niet dat onze sector achterover gaat leunen. Binnen het biologische systeem is verdere stikstofreductie mogelijk door het eigen systeem te versterken; we hopen daarvoor binnenkort een pilot te starten.

3. Om de Nederlandse biologische melkveehouderij als een perspectiefvolle oplossing te steunen, waarbij ook actief gewerkt wordt aan het stimuleren van de biologische markt. Dit kan naadloos aansluiten bij de Nederlandse invulling van het Organic Action Plan.

Wij gaan hierover graag met u in gesprek.

Met vriendelijke groet,

IJsbrand Snoeij

Voorzitter Biohuis

Sybrand Bouma

Voorzitter De Natuurweide

Contact: Laurens Nuijten, verenigingsmanager Biohuis. Tel: 06-507 46 366 Email: nuijten@bionext.nl

Quick scan stikstofproblematiek en biologische veehouderij

Mogelijke bijdrage van de biologische sector aan oplossingsrichtingen voor ammoniakproblematiek

Marleen Plomp en Gerard Migchels

Rapport 1306

WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Quick scan stikstofproblematiek en biologische veehouderij

Mogelijke bijdrage van de biologische sector aan oplossingsrichtingen voor ammoniakproblematiek

Marleen Plomp en Gerard Migchels

Wageningen Livestock Research

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Livestock Research en gesubsidieerd door het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, in het kader van het Beleidsondersteunend onderzoek thema 'Mest, milieu en klimaat' (projectnummer BO-43.012.02.082).

Wageningen Livestock Research
Wageningen, april 2021

Rapport 1306

WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Plomp, M., G. Migchels. 2021. *Quick scan stikstofproblematiek en biologische veehouderij: Mogelijke bijdrage van de biologische sector aan oplossingsrichtingen voor ammoniakproblematiek.* Wageningen Livestock Research, Openbaar Rapport 1306.

Samenvatting NL: Het onderzoek richt zich op de vraag wat de potentiële bijdrage is aan reductie van de ammoniakemissie van bestaande biologische bedrijven, en het perspectief en de potentiële voordelen als meer bedrijven in de omgeving van Natura 2000 gebieden omschakelen naar biologisch. Specifiek op de grotere biologische melkveebedrijven was de ammoniakemissie uit de stal 22% lager dan bij grotere gangbare bedrijven. De gemiddelde emissie uit mesttoediening en beweiding op de biologische BIN bedrijven was 14,6 kg NH_3/ha, tegenover gemiddeld 31,3 op de gangbare BIN bedrijven (-53%).
Samenvattend lijkt er perspectief als gangbare melkveebedrijven in de omgeving van Natura2000 gebieden overschakelen naar biologische melkveehouderij mits de markt niet verstoord wordt.
De bijdrage die biologische varkens- en pluimveehouderij kunnen leveren aan vermindering van de ammoniakemissie in Nederland is zeer beperkt.

Summery UK: The research focuses on the potential contribution to reducing ammonia emissions from existing organic farms, and the perspective and potential benefits if more farms in the Natura 2000 area switch to organic.
Specifically on the larger organic dairy farms, ammonia emissions from the barn were 22% lower than for larger common farms. The average emission from manure administration and grazing on organic BIN farms was 14.6 kg NH3/ha, compared with an average of 31.3 on conventional BIN farms (-53%).
Summarizing, there seems to be a prospect of conventional dairy farms in the Natura2000 area switching to organic dairy farming provided that the market is not distorted.
The contribution that organic pig and poultry farming can make to reducing ammonia emissions in the Netherlands is very limited.

Dit rapport is gratis te downloaden op https://doi.org/10.18174/545038 of op www.wur.nl/livestock-research (onder Wageningen Livestock Research publicaties).

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

© Wageningen Livestock Research, onderdeel van Stichting Wageningen Research, 2021
De gebruiker mag het werk kopiëren, verspreiden en doorgeven en afgeleide werken maken. Materiaal van derden waarvan in het werk gebruik is gemaakt en waarop intellectuele eigendomsrechten berusten, mogen niet zonder voorafgaande toestemming van derden gebruikt worden. De gebruiker dient bij het werk de door de maker of de licentiegever aangegeven naam te vermelden, maar niet zodanig dat de indruk gewekt wordt dat zij daarmee instemmen met het werk van de gebruiker of het gebruik van het werk. De gebruiker mag het werk niet voor commerciële doeleinden gebruiken.

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

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

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

Inhoud

Woord vooraf **5**

1 Samenvatting **7**

1.1 Quick scan van bestaande kennis en literatuur 7
1.2 Bespreking van de resultaten van quick scan incl. kansen 8
1.3 Aanbevelingen voor vervolgstappen 10
1.4 Conclusie 11

2 Inleiding **12**

2.1 Aanleiding 12
2.2 Werkwijze 12

3 Resultaten quick scan **13**

3.1 Omvang van de biologische veestapel 13
3.2 Kenmerken biologische veehouderij 13
3.2.1 Principes biologische landbouw 13
3.2.2 Omvang en ontwikkeling biologische sector (melkveehouderij) 13
3.2.3 Emissies per ha of per eenheid product 14
3.2.4 Gangbare veehouderij 15
3.2.5 Biologische veehouderij 15
3.3 Ammoniakemissie in de biologische en gangbare melkveehouderij 16
3.3.1 Excretie(forfaits) 16
3.3.2 Emissie en weidegang 17
3.3.3 Maatregelen 17
3.3.4 Praktijkresultaten biologische melkveehouderij 17

4 Kansen en mogelijkheden ter verbetering biologische veehouderij **18**

4.1 Melkveehouderij 18
4.2 Pluimveehouderij (leghennen) 21
4.3 Varkenshouderij 24
4.4 Geitenhouderij 25

5 Mogelijke bijdrage biologische veehouderij aan oplossingsrichtingen stikstofproblematiek **26**

5.1 Mogelijke bijdrage biologische veehouderijsectoren aan de nationale ammoniakreductie 26
5.2 Aanknopingspunten structurele aanpak stikstofproblematiek 29

6 Conclusies en aanbevelingen **32**

Literatuur **34**

Woord vooraf

De ammoniakproblematiek in Nederland vraagt om actie en veranderingen in de veehouderij. Biohuis denkt dat biologische veehouderij een bijdrage kan leveren aan oplossingsrichtingen van deze problematiek, en heeft daarom gevraagd kansen en verbeterpunten voor de verschillende biologische veehouderij sectoren te inventariseren. Het Ministerie van LNV was ook geïnteresseerd in deze vragen en heeft het onderzoek financieel mogelijk gemaakt.

In deze quick scan wordt ingegaan op de potentie van de biologische veehouderij om bij te dragen aan oplossingsrichtingen voor de ammoniakproblematiek in Nederland. Bestaande kennis en literatuur is geïnventariseerd. We willen Andre Aarnink, Paul Bikker en Hilko Ellen (Wageningen Livestock Research) danken voor hun bijdrage hieraan. Daarnaast is een (online) discussiebijeenkomst georganiseerd met vertegenwoordigers en adviseurs vanuit Biohuis en deskundigen van Wageningen Livestock Research en Louis Bolk Instituut. Ook deze mensen danken we voor de inbreng van hun kennis en de bijdrage aan de discussie.

Wij hopen dat deze quick scan bijdraagt aan meer in- en overzicht van de specifieke kenmerken van de biologische veehouderij in relatie tot de stikstofproblematiek, en hoe de deze benut kunnen worden in oplossingsrichtingen voor de stikstofproblematiek in Nederland.

1 Samenvatting

De stikstofproblematiek is een grote uitdaging voor de veehouderij. Vooral voor de veehouderijbedrijven die dicht in de omgeving van natuurgebieden liggen is de vraag wat mogelijkheden zijn om de N-emissie en -depositie te verminderen.

De biologische veehouderij is in de basis erop gericht om dicht bij natuurlijke ecosystemen te blijven. Daarmee zou de biologische veehouderij ook een oplossingsrichting kunnen zijn voor zowel een toekomst perspectief voor de veehouders als de aanpak van de ammoniakproblematiek bij Natura 2000 gebieden. Biohuis ziet duidelijk kansen om vanuit de biologische veehouderij bij te dragen aan deze ammoniakproblematiek. Hiervoor is onderzoek opgezet met als doelstelling te inventariseren welke bijdrage de biologische melkveehouderij, legpluimveehouderij en varkenshouderij aan de ammoniakproblematiek kan leveren. Meer concreet is de vraag wat de potentiële bijdrage is aan reductie van de ammoniakemissie van bestaande biologische bedrijven, en het perspectief en de potentiële voordelen als meer bedrijven in de omgeving van Natura 2000 gebieden omschakelen naar biologisch. Een gebiedsgerichte aanpak staat hierbij centraal.

Als aanpak en werkwijze zijn de volgende stappen gevolgd:

1. Quick scan van bestaande kennis en literatuur.
   Daartoe zijn per diercategorie de bronnen en belangrijke factoren die van invloed zijn op de ammoniakemissie in kaart gebracht, en is beschreven hoe de biologische systeembenadering zich daarin verhoudt t.o.v. de gangbare situatie. De bronnen en factoren die van belang zijn voor ammoniakemissie en die zijn meegenomen in de studie zijn:
   - de aanvoer van stikstof (via krachtvoer en kunstmest)
   - de depositie, mineralisatie (veengrond) en N-binding via klaver
   - de afvoer van N via de dierlijke producten en mest.
   - verliezen aan N
2. Bespreking van de resultaten van de quick scan.
   Met deskundigen van Wageningen Livestock Research, Louis Bolk Instituut, biologische veehouders en vertegenwoordigers en adviseurs vanuit Biohuis zijn 'best practices' en verbeterpunten voor de biologische sector geïnventariseerd. Voorts zijn specifieke kansen voor biologische bedrijven via bijvoorbeeld een gebiedsgerichte benadering verkend.
3. Formuleren van aanbevelingen voor vervolgstappen.

1.1 Quick scan van bestaande kennis en literatuur

De vergelijking van milieuprestaties tussen gangbaar en biologisch kan uitgedrukt worden per ha of per eenheid product. Bij ammoniakemissie gaat het om de relatie met de (lokale) depositie en daarom is de bedrijfsemissie uitgedrukt in kg NH_3 per ha. In relatie tot de totale depositie in een gebied is ook gekeken naar de totale bedrijfsemissie. Daartoe is de stalemissie uitgedrukt per dier (plaats) of GVE en de veldemissie in kg per ha.

De onderscheidende aspecten voor stikstof van een biologisch bedrijf ten opzichte van een gangbaar veehouderij bedrijf spelen vooral voor de melkveehouderij:

- De aanvoer van stikstof op biologische bedrijven is voornamelijk via (kracht)voer. Biologische bedrijven gebruiken geen kunstmest en is het gebruik van dierlijke mest is beperkt tot maximaal 170 kg N per ha.
- De biologische sector streeft naar 100% gebruik van biologische mest. De biologische melkveehouderij produceert totaal minder mest dan aan plaatsingsruimte beschikbaar is. Vrijwel alle mest van biologische melkvee bedrijven wordt gebruikt op eigen grond.
- De biologische (melkvee)bedrijven maken geen gebruik van derogatie.
- Met klaver en andere vlinderbloemigen wordt N gebonden.

- Dit resulteert in een lagere N aanvoer en lagere N verliezen per ha.
- Voor specifiek pluimvee mest geldt dat door het hoge fosfaatgehalte in de mest en de wettelijke fosfaatgebruiksnormen akkerbouwers voorkeur geven aan rundvee mest en wordt de pluimveemest naar vooral Duitse akkerbouwers geëxporteerd.

De ammoniakemissie is voor de melkveehouderij nader uitgewerkt. Deze is uitgedrukt in ammoniakaal stikstof (TAN in kg per jaar). TAN bestaat uit uitgescheiden urine-N plus gemineraliseerde N uit mest. Daarbij wordt onderscheid gemaakt naar emissie uit de huisvesting en veldemissie.

De berekende N- en P-excretie per melkkoe per jaar is bij biologisch gehouden melkvee gemiddeld circa 12% lager dan bij gangbaar gehouden melkvee. De berekende excretie per kg melk bij biologisch gehouden melkkoeien is circa 12% hoger. Deze verschillen kunnen worden verklaard door de lagere melkproductie en daarmee samenhangend de lagere VEM-behoefte en berekende voeropname en mineralenexcretie per koe.

Ammoniakemissie ontstaat uit ureum als de urine in contact komt met mest. Omdat dit bij beweiden minder optreedt is de emissie bij weidegang lager dan de emissie in de stal. Elk uur extra weidegang levert per koe levert een reductie op van 3,3 gram ammoniak.

De vergelijking van duurzaamheidsprestaties (2016-2018) tussen gangbare en biologische melkveebedrijven uit het Bedrijveninformatienet (BIN), laat zien dat biologische melkveebedrijven gemiddeld een hogere (betere) score behalen op de onderdelen milieu (per ha), biodiversiteit (in ha) en weidegang (uren per dier), en een iets lagere (slechtere) score op het onderdeel klimaat en energie (beiden per kg product). Bij een vergelijking binnen dezelfde omvang van de bedrijven (op basis van totale melkproductie) was zowel de ammoniakemissie uit stal en opslag als de emissie uit mesttoediening en beweiding op biologische bedrijven lager dan op gangbare. Op de grotere biologische bedrijven was de ammoniakemissie uit de stal 9,1 kg per GVE, tegenover 11,7 voor grotere gangbare bedrijven (-22%). De gemiddelde emissie uit mesttoediening en beweiding op de biologische BIN bedrijven was 14,6 kg NH_3/ha, tegenover gemiddeld 31,3 op de gangbare BIN bedrijven (-53%) (Agrimatie, 2020).

Mogelijke maatregelen om aanvullende reductie te realiseren is weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 1 *Overzicht maatregelen met beoogde reductie van de TAN-excretie (Migchels en Van Dijk, 2019).*

Maatregel	(Beoogde) reductie (%)
Verlagen RE op veestapelniveau (melkvee, droogstaande koeien en jongvee)	0 – 24
Beter verteerbaar eiwit en laag tankureum getal	0 – 15
Lager ruw eiwit jongvee	0 – 4
Verhogen melkproductie per koe	5 / 1000 kg
Minder jongvee	0 – 6
Verhogen levensduur veestapel	0 – 5

1.2 Bespreking van de resultaten van quick scan incl. kansen

De ammoniakemissie bij melkvee is afhankelijk van de volgende factoren, waarbij er mogelijkheden zijn voor verminderde emissies vanuit de biologische melkveehouderij.

1. Rantsoen

Bij de lagere melkproductie in de biologische melkveehouderij en de lagere VEM opname treedt per koe een lagere totale N- en TAN-excretie op. Biologische bedrijven hebben t.o.v. gangbare bedrijven gemiddeld een hoger aandeel vers gras en graskuil en een lager aandeel snijmais in het rantsoen. De krachtvoergift per koe, en het eiwitgehalte in het krachtvoer zijn op biologische bedrijven gemiddeld lager dan op gangbare bedrijven. Omdat biologische bedrijven geen kunstmest gebruiken is de N-

bemesting lager en daarmee het eiwitgehalte in het gras lager dan op gangbare bedrijven. Biologische bedrijven gebruiken meer gras(kuil) en (o.a. vanwege de teelt en het lagere eiwitgehalte) minder snijmais. Voor biologische bedrijven is het daarmee een uitdaging om via goed management het beschikbare eiwit uit weidegras goed te benutten en daarmee een hoog ureumgehalte en TAN-excretie te voorkomen.

2. Huisvesting

De feitelijke emissie per dierplaats is bij biologisch lager dan bij gangbaar (Agrimatie, 2020). Dat komt vooral door het eiwitarmere rantsoen en extra weidegang. Daarnaast bij een zelfde type stal (A1.100) gebruiken biologische melkveebedrijven iets meer stromest. Dat komt vooral uit stallen voor jongvee en droge koeien. Mede omdat in de biologische melkveehouderij iets meer potstallen zijn, is het aandeel vaste mest in de biologische houderij 15% tov 3% in de gangbare melkveehouderij. Voor de biologische bedrijven met potstallen is de NH_3 emissie sterk afhankelijk van beheer van de potstal. De verwachting is dat de NH_3 emissie uit poststallen met goed management niet lager is dan uit de standaard ligboxenstal.

3. Weidegang

De biologische melkveehouderij heeft door meer weidegang een lagere stalemissie en lagere veldemissie. Met de norm voor de biologische sector van minimaal 8 uur weidegang per dag tussen 15 april en 15 oktober is de weidegang ca 1440 uur per jaar tegenover minimaal 720 uur voor gangbare bedrijven met weidegang. Vanaf 720 uur weidegang geldt een reductiepercentage op de RAV norm voor de stalemissie van 5% (RAV).

4. Veldemissies (mesttoediening)

TAN gehalte is bij biologische melkveebedrijven lager. Dit komt door lagere bemesting (geen derogatie en minder volume door meer weidegang), lagere eiwit in rantsoen en lager N in mest die uitgereden wordt. Voorts onderscheidt de biologische melkveehouderij zich t.o.v. de gangbare melkveehouderij positief door meer vaste mest (die minder emissie geeft), en negatief doordat meer drijfmest bovengronds uitgereden wordt (wat meer emissie geeft).

Aangrijpingspunten om de ammoniakemissie te verminderen liggen vooral op het gebied van:

- De TAN-excretie verder verlagen (rantsoenoptimalisatie, optimaliseren jongvee)
- Het aandeel weidegang (verder) verhogen
- Drijfmest (extra) verdunnen, ook bij zodenbemester
- Drijfmest onder juiste (niet drogende) weersomstandigheden uitrijden
- Mestscheiding aan de bron
- Een lager bemestingsniveau met dierlijke mest dan 170 kg N/ha. Bij BD-landbouw (Demeter) is dit 112 kg N/ha (2 GVE/ha).
- Het volume uit te rijden drijfmest terugbrengen door maximaliseren weidegang.

Op basis van beschikbare kennis heeft de biologische pluimveehouderij een hogere emissie van ammoniak per dierplaats per jaar. Daarbij spelen de factoren:

1. Rantsoen

De N- en P-excretie per dier per jaar van biologisch gehouden leghennen zijn respectievelijk 22 en 17% hoger dan in gangbare scharrelsystemen en 35 en 26% hoger dan in gangbare verrijkte kooi/kolonie gehouden leghennen. De verschillen in excretie tussen gangbaar en biologisch gehouden dieren worden veroorzaakt door de hogere voerconversie en de hogere N- en P-gehalten in het voer bij biologisch gehouden dieren.

2. Huisvesting

De biologische pluimveehouderij heeft t.o.v. de gangbare productiewijze een hogere emissie per dierplaats door lagere bezetting. Voorts kan vrije uitloop de emissie uit de stal beperken.

3. Veldemissie

De verwachting is dat het verschil in emissie uit de uitloop tussen de biologische en reguliere productie slechts klein zal zijn. Voor een vrije uitloop geldt nl voor biologisch en regulier dezelfde bezettingseis van minimaal 4 m^2/dier.

Aangrijpingspunten om de ammoniakemissie te verminderen is slechts beperkt mogelijk; bijvoorbeeld via aanpassing van de samenstelling van het voer en optimalisatie van de voerbenutting.

Op basis van beschikbare kennis heeft de biologische varkenshouderij een hogere emissie van ammoniak per dierplaats per jaar heeft. Hierbij speelt dat het rantsoen met hoger eiwit gehalten tezamen met de hogere onderhoudsbehoefte door meer beweging, tot meer N-excretie leidt. Voorts

vanuit huisvesting hogere emissies door groter emitterend oppervlak door groetere hokmaten en meer uitloop. Aangrijpingspunten om de ammoniakemissie te verminderen liggen vooral op het gebied van:

- Sturing van het mestgedrag.
- Werken met water- en mestkanalen.
- Goed doorlatende roosters daar waar veel mest wordt geproduceerd.
- Mestverwijdering via schuiven of met banden.

Ten aanzien de ammoniakemissie van de biologische geitenhouderij in vergelijking tot gangbaar is minder kennis beschikbaar. Op basis van de vergelijking met de melkveehouderij zijn er aanwijzingen dat de emissie van de biologische geitenhouderij per dier en per hectare lager zijn. Belangrijke redenen hiervoor is dat biologische geitenbedrijven t.o.v. de gangbare geitenhouderij weidegang toepassen en minder krachtvoer gebruiken.

1.3 Aanbevelingen voor vervolgstappen

De biologische melkveehouderij heeft door het grondgebonden karakter en de extensieve bedrijfsvoering veel meer mogelijkheden om bij te dragen aan reductie van de ammoniakemissie dan de biologische pluimvee- en varkenshouderij. Biologische melkveebedrijven zijn gemiddeld duidelijk extensiever dan gangbare melkveebedrijven, en realiseren hierdoor een duidelijk lagere ammoniakemissie per ha. Dit leidt tot de aanbevelingen.

Biologische melkveehouderij:

- Onder de voorwaarde van marktvraag naar biologische zuivelproducten omschakeling van reguliere naar biologische melkvee bedrijven.
- Mede vanuit het karakter van de biologische melkveehouderij deze een rol geven als bufferzone rond natuurgebieden (en Natura 2000).
- Doorvoeren van kansrijke maatregelen genoemd in paragraaf 1.2 om de emissies in de biologische melkveehouderij verder te verlagen.

De biologische pluimvee- en varkenshouderij zijn ten opzichte van de reguliere houderij per dierplaats eerder in het nadeel dan voordeel bij vermindering van de ammoniak emissie. Aanbeveling is daarom om binnen de mogelijkheden van de biologische sector te investeren in mogelijkheden om de emissies te verminderen zoals genoemd in paragraaf 1.2.

Met name voor de biologische melkveehouderij geldt dat ze een belangrijke meerwaarde kan leveren bij het verminderen van de ammoniakemissie. Wel is er meer inzicht nodig in resultaten en prestaties van biologische melkveebedrijven. De kringloopwijzer biedt mogelijkheden om inzicht te geven in de interne kringlopen van een bedrijf, de onderliggende efficiëntie en de verliezen naar bodem en lucht. Het implementeren van de kringloopwijzer in de biologische melkveehouderij vraagt aandacht. Enerzijds inhoudelijk waarbij de methodiek van de kringloopwijzer beter aansluit bij de specifieke eigenschappen van de biologische melkveehouderij, zoals uitgebreidere beweiding en samenstelling van het gras en de graskuil. Anderzijds is aandacht nodig voor het draagvlak onder biologische melkveehouders om de kringloopwijzer te gaan gebruiken. Belangrijke basis hiervoor ligt in de aanpassing van de methodiek specifiek voor de biologische melkveehouderij (en ook voor niet-biologische, extensieve, natuurgerichte bedrijven).

Ten behoeve van een structurele aanpak stikstofproblematiek geldt een (aanvullende) doelstelling dat in 2035 74% van de hectares met stikstofgevoelige natuur in Natura-2000-gebieden onder de KDW moet liggen. Het adviescollege stikstofproblematiek benoemt in haar eindadvies van 8 juni 2020 instrumenten om deze doelen te behalen. Voor de biologische melkveehouderij liggen er mogelijkheden om hierbij aan te sluiten (weergegeven in tabel 6). Specifiek de varkens- en pluimveehouderij zijn punt van aandacht. Naar verwachting zullen ook deze bedrijven onder het Besluit emissiearme huisvesting gaan vallen. Daarvoor is het nodig dat de emissiegegevens (fijnstof en ammoniak) bekend zijn voor biologisch gehouden pluimvee en varkens, evenals de technieken en maatregelen om de emissies te reduceren.

Het borgen van integraliteit bij de aanpak van duurzaamheidvraagstukken waarbij voorkomen wordt dat de aanpak van de N-problematiek leidt tot afwenteling op andere thema's vraagt blijvend aandacht. Ook het adviescollege stikstof problematiek adviseert de N-aanpak te koppelen aan de opgaven m.b.t. klimaat. Vanwege de samenhang van duurzaamheidsaspecten die de biologische sector nastreeft, is een voortrekkersrol zeker voor de biologische melkveehouderij weggelegd.

1.4 Conclusie

De onderzoeksvraag luidde wat de potentiële bijdrage is aan reductie van de ammoniakemissie van bestaande biologische bedrijven, en het perspectief en de potentiële voordelen als meer bedrijven in de omgeving van Natura 2000 gebieden omschakelen naar biologisch.

Specifiek op de grotere biologische melkveebedrijven was de ammoniakemissie uit de stal 22% lager dan bij grotere gangbare bedrijven. De gemiddelde emissie uit mesttoediening en beweiding op de biologische BIN bedrijven was 14,6 kg NH_3/ha, tegenover gemiddeld 31,3 op de gangbare BIN bedrijven (-53%).

Er is perspectief als gangbare melkveebedrijven in de omgeving van Natura2000 gebieden overschakelen naar biologische melkveehouderij. Echter snelle, grootschalige omschakeling naar biologische melkveehouderij, zonder evenredige groei van de afzet, vormt een te groot financieel risico op een dalende melkprijs. Groei is uitsluitend mogelijk in samenwerking met de afnemers en zuivelindustrie met als inzet een melkprijs te realiseren die in verhouding staat tot de kostprijs.

De bijdrage die biologische varkens- en pluimveehouderij kunnen leveren aan vermindering van de ammoniakemissie in Nederland is zeer beperkt. De ammoniakemissie per dierplaats in de biologische varkens- en pluimveehouderij is hoger dan in de gangbare houderij, voornamelijk als gevolg van een groter oppervlak per dier (dierenwelzijn). Wel is het zo dat biologische bedrijven een (gezins)inkomen kunnen verdienen met minder dieren, waardoor een biologisch bedrijf kleiner kan zijn, en de totale ammoniakemissie op bedrijfsniveau lager kan zijn dan op een gangbaar bedrijf.

2 Inleiding

2.1 Aanleiding

De Nederlandse biologische sector heeft behoefte aan meer inzicht en kennis op het gebied van de ammoniakproblematiek, met name wat betreft de bijdrage die de biologische sector zou kunnen leveren aan oplossingsrichtingen voor deze problematiek.
Op verzoek van Biohuis is op basis van bestaande kennis een uitwerking gemaakt van de mogelijke pluspunten van biologische landbouw, en zijn ook mogelijke verbeterpunten aangegeven. De nadruk ligt op de grote dierlijke sectoren melkvee-, legpluimvee- en varkenshouderij. Voor deze sectoren is gekeken naar de potentiële bijdrage aan reductie van de ammoniakemissie van bestaande biologische bedrijven, en naar de potentiële voordelen als meer bedrijven in de omgeving van Natura 2000 gebieden omschakelen naar biologisch. Een gebiedsgerichte aanpak staat hierbij centraal.

2.2 Werkwijze

Als eerste zijn op basis van een quick scan van bestaande kennis en literatuur per diercategorie bronnen en belangrijke factoren van ammoniakemissie in kaart gebracht, en is beschreven hoe de biologische systeembenadering zich daarin verhoudt t.o.v. de gangbare situatie.
Op basis van deze eerste resultaten is een (online) discussiebijeenkomst gehouden met deskundigen van Wageningen Livestock Research, biologische veehouders en Louis Bolk Instituut en vertegenwoordigers en adviseurs vanuit Biohuis. In deze bijeenkomst zijn ‘best practices’ en verbeterpunten voor de biologische sector geïnventariseerd, en zijn specifieke kansen voor biologische bedrijven via bijvoorbeeld een gebiedsgerichte benadering verkend. Op basis hiervan zijn aanbevelingen voor vervolgstappen geformuleerd.

3 Resultaten quick scan

3.1 Omvang van de biologische veestapel

In 2019 groeide de biologische veestapel met 4% tot ruim 4,2 mln. dieren ten opzichte van 2018 (CBS-Landbouwtelling). Het aantal gangbaar gehouden dieren in Nederland daalde licht. Hierdoor steeg het aandeel biologisch in de totale veestapel in Nederland van 3,3% naar 3,4% in 2019.
De biologische veestapel bestaat overwegend uit leghennen (3,8 mln. dieren). De geitenhouderij heeft met een aandeel van 9% het grootste aandeel biologische dieren, gevolgd door de leghennenhouderij met 8%. In de leghennenhouderij is het aandeel biologische bedrijven met ruim 25% een stuk groter dan gemiddeld. Deze biologische bedrijven houden gemiddeld minder leghennen dan de reguliere leghennenbedrijven. In de melkveehouderij is 2,5% van het aantal runderen biologisch, een toename van een tiende procent ten opzichte van 2018. Vooral het aantal biologisch gehouden varkens nam sterk toe (+10%), tot 107.000. Ondanks deze toename wordt minder dan 1% van het totaal aantal varkens in Nederland biologisch gehouden (Agrimatie: Bedrijveninformatienet, 2020).

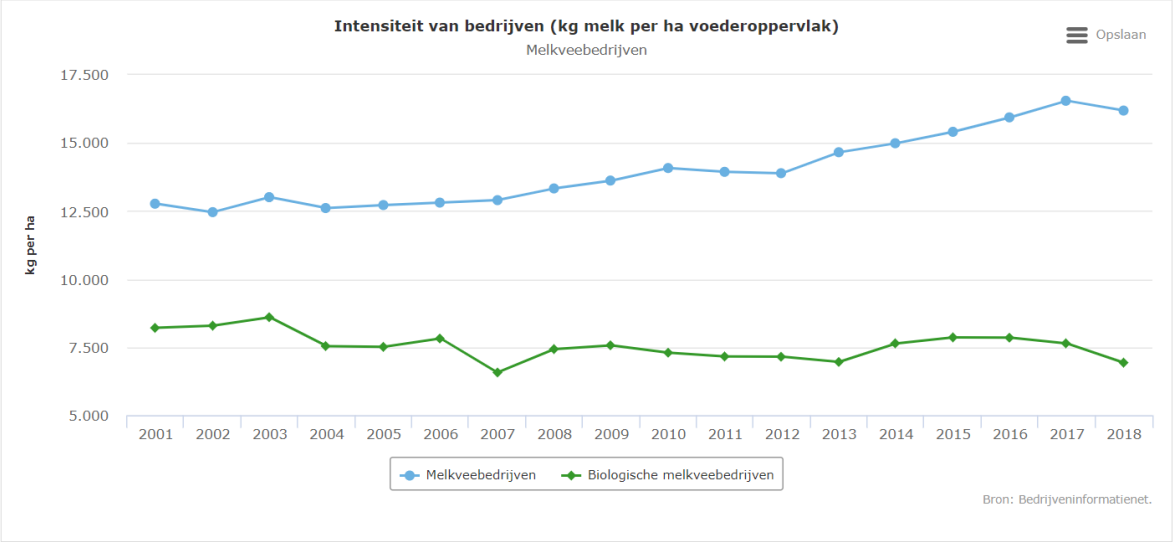
3.2 Kenmerken biologische veehouderij

3.2.1 Principes biologische landbouw

De vier principes van biologische landbouw, verwerking en handel zijn: gezond, ecologisch, fair en verantwoordelijk (IFOAM). De biologische landbouw probeert zo dicht mogelijk bij de werking van natuurlijke ecosystemen te blijven, door de gewassen en de landbouwhuisdieren zoveel mogelijk in te passen in de natuurlijke kringloop en zo min mogelijk middelen en werkwijzen te gebruiken die de natuurlijke processen binnen het landbouw-ecosysteem verstoren.

3.2.2 Omvang en ontwikkeling biologische sector (melkveehouderij)

De omvang van de biologische sector in Nederland is relatief beperkt. Daardoor zal de potentiele bijdrage van de huidige biologische sector aan het verlagen van de totale stikstofdeken in Nederland ook beperkt zijn. In 2019 werden er in Nederland bijna 40.000 melkkoeien biologisch gehouden. Dit is 2,5% van het totaal aantal koeien. Van de ruim 16.000 bedrijven met melkkoeien zijn er 496 biologisch, ofwel 3,1% (CBS, Landbouwtelling). Over alle bedrijfstypen gezien is het aandeel biologische bedrijven in Nederland 3,4%. Dit aandeel is de laatste jaren gegroeid, in 2011 was het nog 2%. De Europese Commissie heeft ambitieuze doelstellingen voor een duurzame voedselketen (het Boer-tot-Bordplan), waarbij gestreefd wordt naar een uitbreiding van het biologisch areaal naar een kwart van het Europese landbouwareaal in 2030.
Volgens cijfers uit 2010 was de melkproductie per koe in de biologische landbouw 10% lager dan die in de gangbare landbouw in Nederland en omringende landen. De melkproductie per ha is in de biologische landbouw ca. 25% lager dan die in de gangbare landbouw. De verschillen worden vooral veroorzaakt door verschillen in type melkkoeien en in de hoeveelheid krachtvoer (Oenema et al., 2010). In Nederland is de gemiddelde bedrijfsintensiteit op gangbare bedrijven de afgelopen jaren sterk toegenomen, de intensiteit van biologische bedrijven bleef ongeveer gelijk (Agrimatie: Bedrijveninformatienet, 2020). De gemiddelde intensiteit in 2018 was ruim 16.000 kg melk/ha op gangbare bedrijven tegenover ruim 6.900 kg melk/ha op biologische bedrijven, een verschil van ruim meer dan 50% (Figuur 3.1). De gemiddelde productie per koe op biologische bedrijven was met ruim 6500 kg/koe 25% lager dan op gangbare bedrijven. Onder andere door de extensievere bedrijfsvoering hebben biologische bedrijven een hogere kostprijs. Dit verschil in kostprijs is tussen 2001-2009 en 2010-2017 gemiddeld meer dan verdubbeld, van circa 6 naar 13 euro per 100 kg.



Figuur 3.1 *Ontwikkeling bedrijfsintensiteit op (biologische) melkveebedrijven (bron: Agrimatie: Bedrijveninformatienet, 2020).*

Tabel 1 *Resultaten alle Nederlandse melkveebedrijven en biologische melkveebedrijven (2017) (Agrimatie: Bedrijveninformatienet, 2020).*

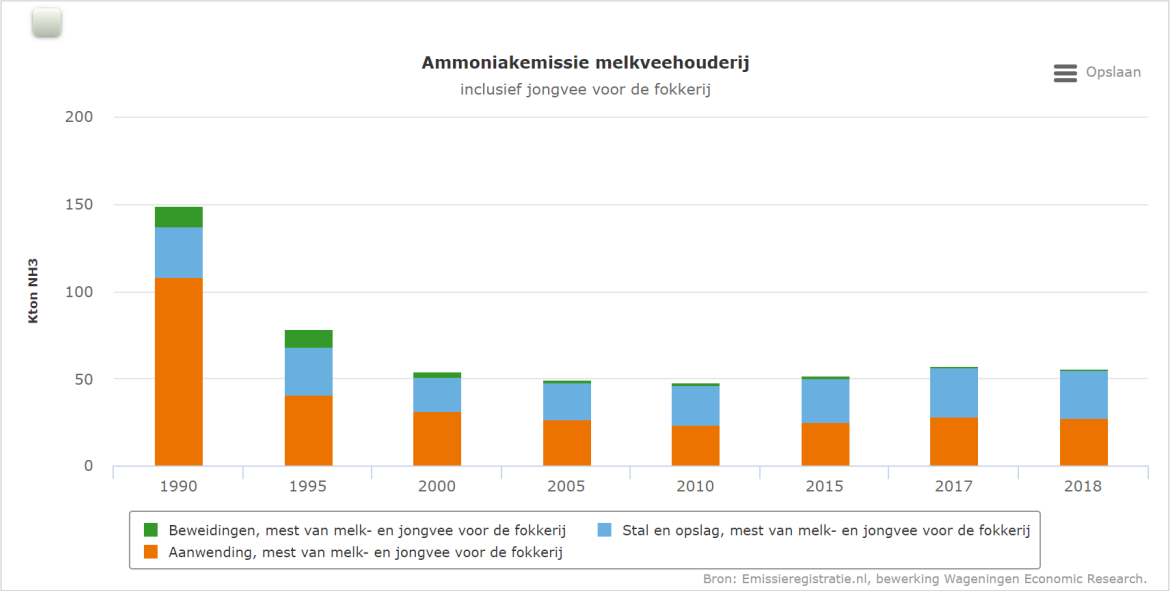
	Alle bedrijven	Biologisch	Verschil (%)
Koeien/bedrijf	102,6	84,9	-17
Areaal (ha)	55,8	73,8	32
Productie/koe	8820	6580	-25
Productie/ha	16570	7640	-54
Vervangings% koe	31,4	25	-20
Bedrijfsoverschot (kg N/ha)	147	46	-69
Bedrijfsoverschot (kg P/ha)	0	-1	
CO_2 emissie (kg CO_2/kg melk)	1,14	1,2	5

3.2.3 Emissies per ha of per eenheid product

Bij het vergelijken van milieuprestaties tussen gangbaar en biologisch is de discussie vaak of je moet vergelijken per ha of per eenheid product. Emissies zijn veelal gekoppeld aan bedrijfsintensiteit, waardoor de extensievere biologische bedrijven per ha een lagere emissie of mineralenoverschot hebben. Maar door het lagere productieniveau is de emissie per kg product meestal hoger.
Bij ammoniakemissie gaat het om de relatie met de (lokale) depositie en daarom wordt de bedrijfsemissie uitgedrukt in kg NH_3 per ha. In relatie tot de totale depositie in een gebied wordt ook gekeken naar de totale bedrijfsemissie. Om meer inzicht te krijgen in de resultaten van een bedrijf kan verder onderscheid gemaakt worden in de stalemissies en in de veldemissie. De stalemissie wordt dan uitgedrukt per dier (plaats) of GVE. De veldemissie wordt uitgedrukt in kg per ha.
Broeikasgasemissies worden weergegeven per kg (meet) melk. Door de lagere intensiteit is de broeikasgasemissie per ha voor de biologische melkveehouderij lager dan voor gangbaar. De CO_2-emissie per kg melk op biologische bedrijven is ondanks de lagere intensiteit echter nauwelijks hoger dan op gangbare bedrijven (Tabel 1). Het verschil in kunstmestgebruik speelt hierbij waarschijnlijk een belangrijke rol.

Stikstof in de gangbare en biologische veehouderij
Binnen de Nederlandse landbouw is de melkveehouderij de grootste stikstofproducent. Deze sector draagt voor ongeveer 60 procent bij aan de stikstofproductie, de varkenshouderij voor 20 procent en de pluimveehouderij voor 10 procent. Tussen 1990 en 2000 is de ammoniakemissie in de landbouw meer dan gehalveerd, voornamelijk door het emissiearm aanwenden van mest. Na 2000 wordt de verdere daling van de ammoniakemissie vooral veroorzaakt door een toename van het aantal

emissiearme stallen in de intensieve veehouderij en door een afname van de aanwending van dierlijke mest in de Nederlandse land- en tuinbouw (Figuur 3.2).



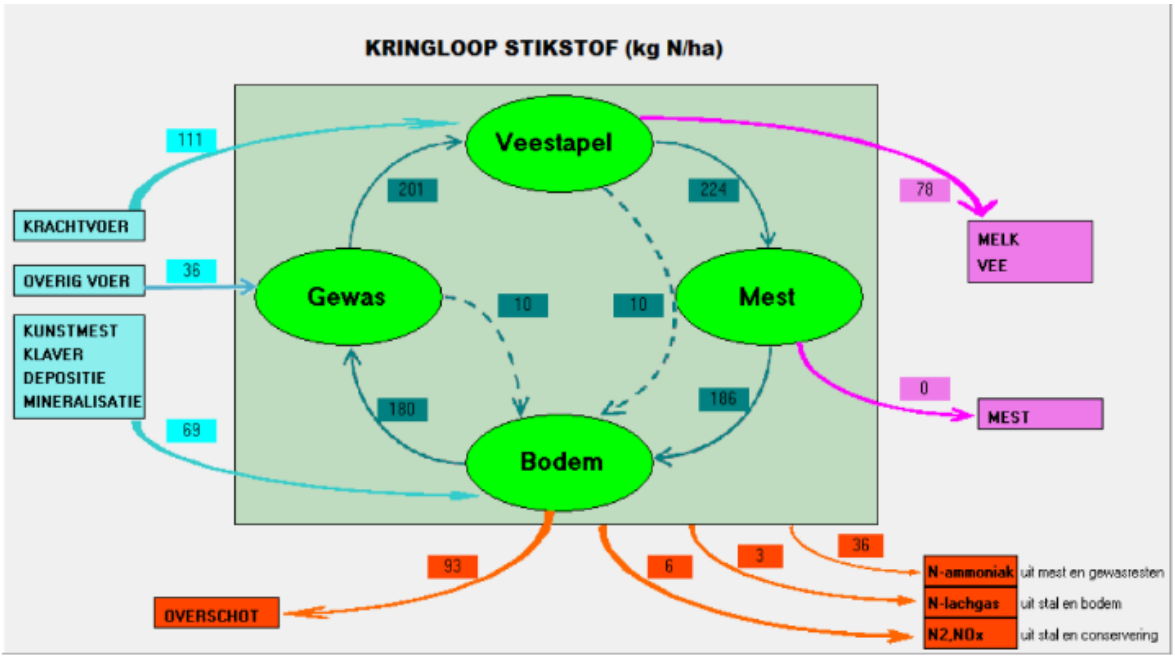
Figuur 3.2 *Ontwikkeling ammoniakemissie (bron: Agrimatie: Ammoniakemissie - Melkveehouderij, 2020).*

3.2.4 Gangbare veehouderij

Op een melkveehouderijbedrijf wordt stikstof voornamelijk aangevoerd via (kracht)voer en (kunst)mest. Daarnaast zijn depositie en mineralisatie (veengrond) en stikstofbinding via klaver bronnen van N-aanvoer. Afvoer van stikstof gebeurt via afvoer van melk en dieren en van het eventuele overschot aan mest. De uiteindelijke stikstofverliezen (aanvoer minus afvoer) bestaan uit verliezen naar de bodem in de vorm van nitraat en verliezen naar de lucht in de vorm van ammoniak, lachgas en overige gasvormige verliezen (Figuur 3.3). Op varkens- en pluimveebedrijven (zonder grond) bestaat de aanvoer van stikstof uit (kracht)voer en de afvoer uit dieren, eieren en mest. Alle stikstofverliezen vinden plaats uit de stal en uit de eventuele uitloop en mestopslag. Uitrijden van de afgevoerde mest vindt veelal plaats op akkerbouwbedrijven.

3.2.5 Biologische veehouderij

Biologische bedrijven gebruiken geen kunstmest. Het gebruik van dierlijke mest is beperkt tot maximaal 170 kg N per ha, biologische bedrijven maken geen gebruik van derogatie. De input van stikstof van buiten het bedrijf bestaat voornamelijk uit aangevoerd (kracht) voer. In hele specifieke gevallen kan het ook gaan om dierlijke (max 30% gangbare) mest. Stikstofbinding via klaver en andere vlinderbloemigen speelt een belangrijke rol in de stikstofkringloop op biologische (melkvee) bedrijven. De totale aanvoer van stikstof op biologische melkveehouderijbedrijven is duidelijk lager dan op gangbare bedrijven, de stikstofkringloop draait hierdoor op een lager niveau. Hierdoor zijn ook de stikstofverliezen per ha lager (Sukkel et al, 2011, Van Wagenberg et al, 2017).
De biologische sector streeft naar gebruik van 100% biologische mest, maar door een tekort aan bruikbare dierlijke mest is dat in de praktijk (nog) niet haalbaar op alle teeltbedrijven. De biologische melkveehouderij produceert in totaal minder mest dan de totale plaatsingsruimte, en biologische melkveehouders gebruiken vrijwel alle mest op de eigen grond. In verband met het hoge fosfaatgehalte in pluimveemest en de wettelijke fosfaatgebruiksnormen gebruiken biologische akkerbouwers liever rundveemest, en wordt een groot deel van de biologische pluimveemest geëxporteerd, voornamelijk naar Duitse akkerbouwbedrijven (Bionext, 2019).



Figuur 3.3 *Stikstof kringloop (gangbaar) melkveebedrijf (bron: Kringloopwijzer).*

De melkveehouderij levert de grootste bijdrage aan de stikstofproductie, deze sector is in de volgende paragraaf verder uitgewerkt.

3.3 Ammoniakemissie in de biologische en gangbare melkveehouderij

De totale hoeveelheid ammoniakaal stikstof (TAN in kg per jaar) die door de veestapel wordt geproduceerd is de bron van ammoniakemissie op een veehouderijbedrijf. TAN bestaat uit uitgescheiden urine-N plus gemineraliseerde N uit mest. De urine-N wordt berekend uit de N-verteerbaarheid van de voercomponenten. Voor de mineralisatie van organisch gebonden N in mest wordt een vaste factor gehanteerd (Šebek et al., 2017). De N- en TAN-excretie zijn afhankelijk van de samenstelling, productie en voeding van de veestapel. De vervluchtiging van TAN (ammoniakverliezen en overige gasvormige N-verliezen) is, voor wat betreft de emissie uit de huisvesting, afhankelijk van mestmanagement en de inrichting van stallen en mestopslag in de stal. De veldemissie is afhankelijk van de toegediende hoeveelheid mest, de techniek van toedienen, de mate van verdunning met water en de (weers) omstandigheden tijdens toedienen.

3.3.1 Excretie(forfaits)

De berekende N- en P-excretie per melkkoe per jaar is bij biologisch gehouden melkvee gemiddeld circa 12% lager dan bij gangbaar gehouden melkvee. De berekende excretie per kg melk bij biologisch gehouden melkkoeien is circa 12% hoger. Deze verschillen kunnen worden verklaard door de lagere melkproductie en daarmee samenhangend de lagere VEM-behoefte en berekende voeropname en mineralenexcretie per koe (Bikker et al., 2013). Voor diercategorie 100 (melk- en kalfkoeien) is er, afgezien van het melkproductieniveau, geen verschil tussen biologisch gehouden dieren en gangbaar gehouden dieren. Dat betekent dat RVO-Tabel 6 (Tabel II van bijlage D van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet) ook voor biologisch gehouden dieren kan worden gebruikt. Een lagere melkproductie door een biologische productiewijze resulteert door gebruik van de betreffende melkproductieklasse in een correct excretieforfait (Bikker et al., 2019). De sector zelf geeft aan dat zij graag wil dat er nog goed wordt gekeken naar mogelijke verschillen in bruto en netto excretie, die veroorzaakt worden door andere veehouderij praktijken bij de biologisch gehouden dieren ten opzichte van gangbaar gehouden dieren.

3.3.2 Emissie en weidegang

Ammoniak komt vrij na omzetting van ureum. Ureum zit vooral in urine en wordt pas omgezet in ammoniak als het in contact komt met mest. Bij beweiden komen urine en mest op verschillende plaatsen terecht. Daardoor is de ammoniakemissie bij beweiden veel lager dan in de mestketen die volgt op uitscheiding in de stal. De emissiereductie in de stal bedraagt 2,61% per gemiddeld uur weidegang per dag (Ogink et al., 2014). Een modelstudie met praktijkresultaten van 9 biologische melkveebedrijven resulteerde in een reductie van 3,3 gram ammoniak per koe per uur weidegang op jaarbasis (combinatie van het stal- en veldeffect) (Hoving et al., 2014).

3.3.3 Maatregelen

Aanbevolen aanpassingen voor emissiereductie in de gangbare melkveehouderij hebben vooral betrekking op emissiearmer aanwenden van organische mest, minder jongvee, betere stikstofbenutting vanuit het rantsoen en het verminderen van de emissie uit de stal (Zijlstra et al., 2019). Voor reductie van ammoniakemissie in het veenweidegebied is veel effect te verwachten van beter en meer beweiden in combinatie met rantsoenmaatregelen, waardoor de TAN-excretie beperkt blijft, minder kunstmestgebruik en verdund aanwenden van mest (Verloop et al., 2018). Voor verschillende voer- en managementmaatregelen is een inschatting gemaakt van de mogelijke reductie van de totale TAN-excretie, Tabel 2 (Migchels en Van Dijk, 2019).

Tabel 2 *Overzicht maatregelen met beoogde reductie van de TAN-excretie (Migchels en Van Dijk, 2019).*

Maatregel	(Beoogde) reductie (%)
Verlagen RE op veestapelniveau (melkvee, droogstaande koeien en jongvee)	0 – 24
Beter verteerbaar eiwit en laag tankureum getal	0 – 15
Lager ruw eiwit jongvee	0 – 4
Verhogen melkproductie per koe	5 / 1000 kg
Minder jongvee	0 – 6
Verhogen levensduur veestapel	0 – 5

3.3.4 Praktijkresultaten biologische melkveehouderij

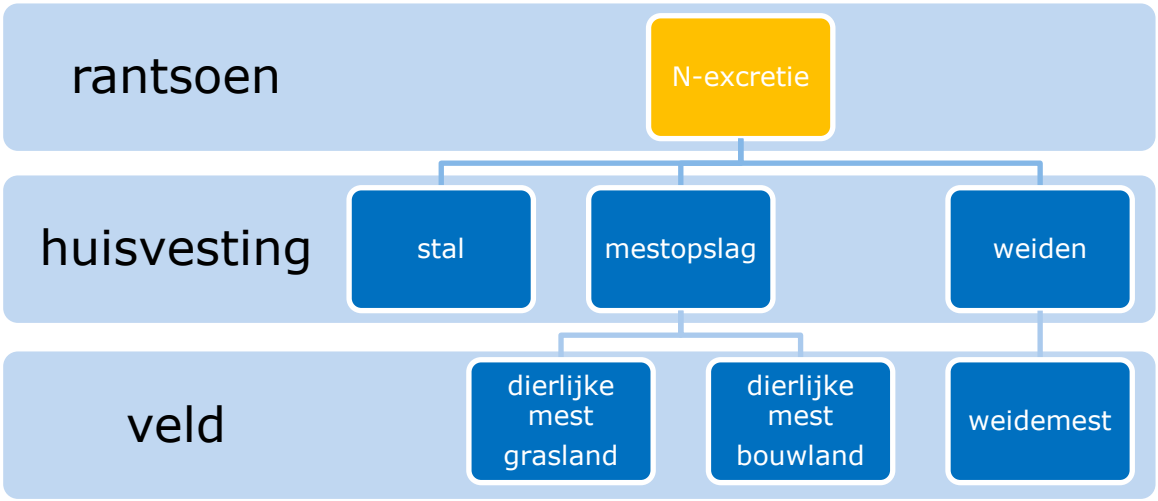
Een vergelijking van duurzaamheidsprestaties (2016-2018) tussen gangbare en biologische melkveebedrijven uit het Bedrijveninformatienet (BIN), laat zien dat biologische melkveebedrijven gemiddeld een hogere (betere) score behalen op de onderdelen milieu (per ha), biodiversiteit (in ha) en weidegang (uren per dier), en een iets lagere (slechtere) score op het onderdeel klimaat en energie (beiden per kg product) . In deze analyse is onderscheid gemaakt naar omvang van de bedrijven. Binnen dezelfde grootte-klasse (op basis van totale melkproductie) was zowel de ammoniakemissie uit stal en opslag als de emissie uit mesttoediening en beweiding op biologische bedrijven lager dan op gangbare. Op de grotere biologische bedrijven was de ammoniakemissie uit de stal 9,1 kg per GVE, tegenover 11,7 voor grotere gangbare bedrijven (-22%). De gemiddelde emissie uit mesttoediening en beweiding op de biologische BIN bedrijven was 14,6 kg NH_3/ha, tegenover gemiddeld 31,3 op de gangbare BIN bedrijven (-53%) (Agrimatie, 2020)

KringloopWijzer resultaten uit 2019 van 21 biologische melkveebedrijven uit Noord-Nederland resulteren, net als de resultaten van bovengenoemd BIN-bedrijven, in een bodemoverschot van 20 kg N/ha (Water, 2020). Deze bedrijven zijn met 9.000 kg melk/ha iets minder extensief dan de biologische bedrijven uit het Bedrijveninformatienet. De ammoniakemissie per ha van de biologische bedrijven uit Noord-Nederland is gemiddeld 39 kg/ha, ruim beneden de doelstelling van DZK van 48 kg/ha. Voor Planet Proof geldt op dit moment de doelstelling van 75 kg/ha. Koeien&Kansen bedrijven realiseerden in 2018 67 kg/ha.

4 Kansen en mogelijkheden ter verbetering biologische veehouderij

4.1 Melkveehouderij

De ammoniakemissie in de melkveehouderij wordt beïnvloed door verschillende factoren en vindt plaats op verschillende plekken (Figuur 4.1).



Figuur 4.1 *Componenten die ammoniakemissie beïnvloeden in biologische melkveehouderij.*

Factoren van invloed op ammoniakemissie
In Tabel 3 is het effect op de ammoniakemissie van de verschillende factoren weergegeven, met daarbij het verschil tussen de reguliere en biologische productiewijze. Factoren in de stal zijn weergegeven als effect op de emissie per GVE (dierplaats) en factoren bij veldemissies als effect op de emissie per hectare. Onderstaand worden de verschillende factoren verder toegelicht.

Rantsoen
Biologische bedrijven hebben t.o.v. gangbare bedrijven gemiddeld een hoger aandeel vers gras en graskuil en een lager aandeel snijmais in het rantsoen. Dit wordt deels veroorzaakt doordat de biologische teelt van snijmais lastiger is. Daarnaast is eiwitaanvulling via eiwitrijk krachtvoer in de biologische melkveehouderij minder gewenst. Eiwitrijk krachtvoer (soja) is duur en biologische bedrijven proberen ook vanuit de regionale kringloopgedachte de aanvoer van eiwitrijk krachtvoer zoveel mogelijk te beperken. Uit enkele projecten waarin voeropnamegegevens zijn vastgelegd blijkt dat het gemiddelde rantsoen van een biologische koe voor 77% uit graslandproducten en voor 7% uit snijmais bestaat (Oenema et al., 2010). De krachtvoergift per koe, en het eiwitgehalte in het krachtvoer zijn gemiddeld lager dan op gangbare bedrijven. De gebruikte praktijkgegevens over rantsoenen zijn niet heel recent. De biologische sector heeft zich de afgelopen 10 jaar verder ontwikkeld, waarbij bedrijven zijn gegroeid en ook de melkproductie per koe is toegenomen tot gemiddeld 6760 kg in 2018 (Agrimatie, 2020). De verwachting is daarom dat het rantsoen tegenwoordig meer krachtvoer bevat. De krachtvoergift op biologische bedrijven steeg de afgelopen jaren van 21 kg per 100 kg melk in 2010 tot 25 kg per 100 kg melk in 2018 (Agrimatie, 2020).

Veel gras (kuil) in het rantsoen leidt over het algemeen tot een hogere TAN-excretie, afhankelijk van het eiwitgehalte in gras, dat weer mede bepaald wordt door de N-gift uit (kunst) mest, mineralisatie (veengrond) en stikstofbinding via klaver. Door het ontbreken van kunstmest is de N-bemesting op

biologische bedrijven lager dan op gangbare bedrijven, waardoor het eiwitgehalte in gras op biologische bedrijven gemiddeld lager zal zijn. Voor biologische bedrijven is het een uitdaging om via goed management het beschikbare eiwit uit weidegras goed te benutten en daarmee een hoog ureumgehalte en TAN-excretie te voorkomen. De melkproductie per koe op biologische bedrijven ligt gemiddeld lager dan op gangbare bedrijven. Een lagere melkproductie houdt in principe verband met een lagere voer (VEM) opname en daardoor een lagere totale N- en TAN-excretie per koe.

Huisvesting

Over het algemeen wordt rundvee op biologische bedrijven gehouden in eenzelfde type stal als op gangbare bedrijven. Voor staltype A1.100 geldt in het beleid voor gangbaar en biologisch een emissie per dierplaats van 13 kg NH_3 (RAV). De feitelijke emissie per dierplaats is bij biologisch lager dan bij gangbaar (Agrimatie, 2020). Bij biologische melkveebedrijven is er sprake van iets meer stromest. Dat komt vooral uit stallen voor jongvee en droge koeien. Ook zijn er naar verwachting iets meer potstallen onder biologische melkveebedrijven. Het aandeel vaste mest voor biologisch en gangbaar gehouden melkkoeien is respectievelijk 15 en 3% van de totale mestproductie (Bikker et al., 2013) De NH_3 emissie uit potstallen is sterk afhankelijk van beheer van de potstal. De verwachting is dat de NH_3 emissie uit poststallen niet lager is dan uit de standaard ligboxenstal. Bij uitrijden is de ammoniakemissie uit vaste mest lager dan uit drijfmest. Indien niet de stal-emissie maar de totale bedrijfsemissie in ogenschouw wordt genomen, geldt dat maatregelen bij de opslag van de stromest buiten de stal (afdekken) als ook het emissiearm aanwenden van strooiselmest hoog scoren als maatregel om de emissie te beperken (Pijlman et al., 2018).

Weidegang

Vanaf 2020 is de sectorbreed overeengekomen aanvullende norm voor alle Nederlandse biologische bedrijven minimaal 8 uur per dag weidegang tussen 15 april en 15 oktober (https://ikbenbio.org/aanvullende-normen/). Dit komt neer op ca 1440 uur per jaar. Gangbare bedrijven die voor de weidemelkpremie in aanmerking willen komen moeten minimaal 720 uur weiden. Gemiddeld kregen koeien in 2011 op biologische bedrijven 3300 uur weidegang (Smolders en Plomp, 2012). Dit komt goed overeen met meer recente resultaten van biologische bedrijven (Agrimatie) Meer uren weidegang leidt tot minder stalemissies en minder veldemissies (minder volume mest toe te dienen). Vanaf 720 uur weidegang geldt een reductiepercentage op de RAV norm voor de stalemissie van 5% (RAV).

Veldemissies (mesttoediening)

De veldemissies bestaan vooral uit de emissies bij het uitrijden van mest. Op biologische bedrijven is de maximale stikstofbemesting uit dierlijke mest 170 kg N. Dat geldt ook voor gangbare bedrijven die niet mee doen aan derogatie. Voor derogatiebedrijven is de toegestane mestgift hoger (230 kg N op zand en löss, 250 kg N op klei) en daarmee zal ook de ammoniakemissie bij het uitrijden groter zijn. Het volume mest dat wordt uitgereden als drijfmest is op biologische bedrijven kleiner vanwege de weidegang van minimaal 1440 uur. Ook is het volume drijfmest kleiner door een groter aandeel vaste mest op biologische melkveebedrijven. Uitrijden van vaste mest zorgt voor minder emissie dan uitrijden van drijfmest. Hier staat tegenover dat er relatief meer biologische bedrijven zijn die drijfmest bovengronds uitrijden, wat meer ammoniakemissie veroorzaak dan uitrijden via emissiearme systemen (sleepvoet en zodenbemester) afhankelijk van het TAN gehalte. TAN gehalte is bij biologische melkveebedrijven vanwege lage bemesting, lagere eiwit in rantsoen, lager in mest die uitgereden wordt.
Door zoveel mogelijk onder juiste weersomstandigheden uit te rijden proberen veehouders de emissie te beperken.

Tabel 3 *Factoren van invloed op ammoniakemissie (biologische melkveehouderij).*

Factor	Situatie bio t.o.v. gangbaar	Toelichting eventueel verschil	Effect op stal emissie (NH_3 per GVE per jaar)	Effect op veldemissie (NH_3 per ha per jaar)	Aanknopingspunten biologische melkveehouderij: positief onderscheid t.o.v. gangbaar en mogelijkheden tot verbetering
Rantsoen (N-excretie)					
N-gehalte rantsoen	Inschatting: Re gehalte lager, re/kVEM ongeveer gelijk. Mogelijk meer verschil tussen stal- en weide-seizoen	Meer gras(kuil), minder mais en energierijke producten, lager eiwitgehalte krachtvoer en ruwvoer	⬇	⬇	Positief onderscheid: lagere TAN productie per koe leidt tot lagere stalemissie per GVE en per ha. Mogelijkheden ter verbetering: • Optimaliseren rantsoen; verbeteren N-benutting via bijvoeding, N-gehalte gras sturen via bemesting etc.
Melkproductie per koe	Lager	Lagere VEM (ds) opname	⬇	⬇	Positief onderscheid: lagere N-excretie per koe Mogelijkheden ter verbetering: • Optimaliseren rantsoen. Zelfde melkproductie bij minder input.
Hoeveelheid jongvee (jv per koe)	Inschatting: Gelijk tot iets hoger	Lager vervanging% door hogere levensduur, maar ouder bij eerste keer afkalven.			Positief onderscheid: Geen Mogelijkheden ter verbetering: • aandacht voor optimale jongveebezetting en -opfok binnen bedrijfssysteem
Huisvesting					
Stal:					
Vloertype / oppervlakte per koe	Nagenoeg gelijk	Vergelijkbare stallen (A1.100). Iets meer pot-stallen, emissie potstal ruwweg gelijk A1.100.			Positief onderscheid: Nagenoeg gelijk stalsysteem, wel impact via lagere TAN en eventueel via strooisel Mogelijkheden ter verbetering: • Emissie-armere huisvestingssystemen, mestscheiden aan de bron • Strooisel management in potstallen
Mestopslag:					
Type mest	Iets meer vaste mest, meer strooisel in mest	Iets meer pot-stallen (jongvee en droge koeien)		⬇	Positief onderscheid: via lagere TAN Mogelijkheden ter verbetering: • Verbeteren opslag vaste mest
Weiden:					
Uren weidegang	(Veel) meer uren weidegang	bio minimaal 1440 uur, gemiddeld ca 3300	⬇⬇	⬆	Positief onderscheid: • Veel meer weidegang, per saldo minder ammoniak emissie, ondanks toename emissie in veld door meer uitwerpselen in de wei) Mogelijkheden ter verbetering: • maximaliseren van de weidegang

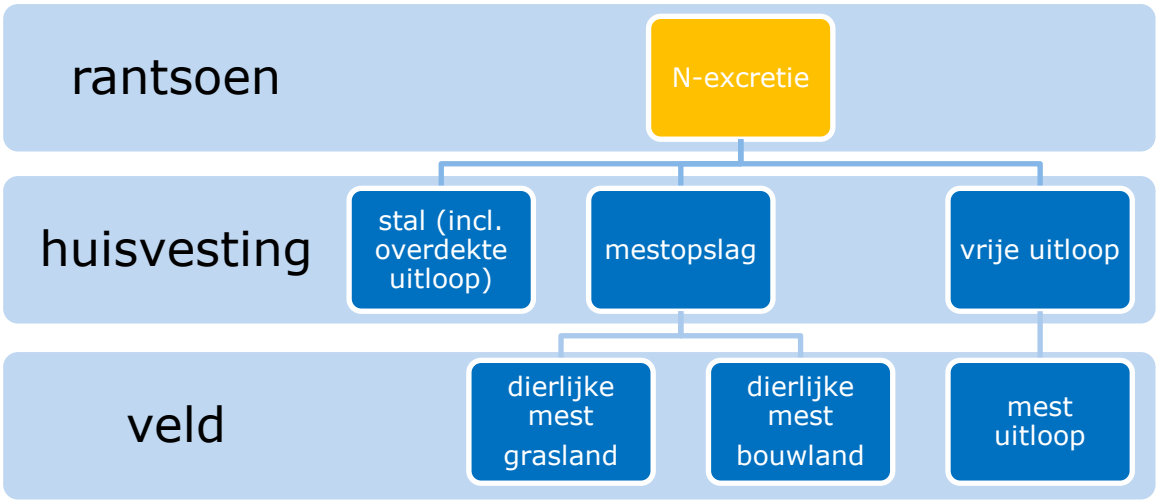
Toename emissie	Afname emissie	Geen effect op emissie

Veld:				
Volume uit te rijden drijfmest per ha	Veel minder	Meer weidegang. Lagere mestgift (max 170 kg N versus 230/250 kg N bij gangbaar en derogatie).	⬇	Positief onderscheid: • Veel lagere N-bemesting Mogelijkheden ter verbetering: • Volume verder terugbrengen. Kan via maximaliseren weidegang
Volume uit te rijden vaste mest	Iets hoger	Iets meer potstalsystemen, (jongvee en droge koeien)		Positief onderscheid: Geen Mogelijkheden ter verbetering: n.v.t.
Mestuitrijtechniek	Meer bovengronds uitrijden		⬆	Positief onderscheid: Geen Mogelijkheden ter verbetering: Optimaliseren systeem bovengronds uitrijden (uitrijden bij juiste weersomstandigheden, mogelijk extra verdunnen)

Toename emissie	Afname emissie	Geen effect op emissie

4.2 Pluimveehouderij (leghennen)

De ammoniakemissie in de pluimveehouderij wordt beïnvloed door verschillende factoren en vindt plaats op verschillende plekken (Figuur 4.2). De emissie uit de vrije uitloop wordt beschouwd als veldemissie.



Figuur 4.2 Componenten die ammoniakemissie beïnvloeden in biologische pluimveehouderij.

Het effect op de ammoniakemissie van de verschillende factoren en het onderscheid tussen de reguliere en biologische productiewijze is weergegeven in Tabel 4. De inhoud van deze Tabel is overgenomen uit het rapport "Mogelijkheid vaststellen emissies biologische pluimveehouderij" (Ellen et al., 2018). Hieronder worden de belangrijkste factoren kort weergegeven.

<u>Rantsoen</u>
Biologisch pluimveevoer heeft een hoger eiwitgehalte omdat geen synthetische aminozuren worden gebruikt. Door de lagere bezetting in de stal zijn biologisch gehouden dieren actiever. Dit veroorzaakt een hogere voeropname per dier per dag, en een hogere mestproductie. Dit leidt tot een hogere N-excretie, en daarmee in potentie een hogere ammoniakemissie per dierplaats.
De N- en P-excretie per dier per jaar van biologisch gehouden leghennen zijn respectievelijk 22 en 17% hoger dan in gangbare scharrelsystemen en 35 en 26% hoger dan in gangbare verrijkte kooi/kolonie gehouden leghennen. De verschillen in excretie tussen gangbaar en biologisch gehouden

dieren worden veroorzaakt door de hogere voerconversie en de hogere N- en P-gehalten in het voer bij biologisch gehouden dieren.

Huisvesting

Er zijn veel factoren van invloed op de uiteindelijke ammoniakemissie vanuit stallen en vrije uitloop. Deze factoren zijn vaak afhankelijk van elkaar en ze beïnvloeden elkaar onderling. In de biologische pluimveehouderij is de lagere bezetting per m^2 de belangrijkste factor wat betreft huisvesting. Dit leidt tot een hogere emissie per dierplaats uit de stal t.o.v. de reguliere productiewijze. Vrije uitloop kan de emissie uit de stal beperken doordat mest die buiten wordt geproduceerd niet bijdraagt aan emissie uit de stal, maar wel aan de veld emissie.

Veld

De emissies uit de vrije uitloop zijn afhankelijk van benutting van de ruimte en van gedrag van de dieren (en voeding). Weersinvloeden (en bodemvochtigheid) hebben waarschijnlijk een grote invloed op de emissie, waarbij droge omstandigheden met lage windsnelheid de emissie beperken. Het uiteindelijke effect van gebruik van de vrije uitloop op ammoniakemissie is (nog) niet duidelijk. Voor een vrije uitloop geldt voor biologisch en regulier dezelfde bezettingseis van minimaal 4 m^2/dier. De verwachting is daarom dat het verschil in emissie uit de uitloop tussen de biologische en reguliere productie slechts klein zal zijn.,

Op basis van de beschikbare kennis is de verwachting dat in de biologische pluimveehouderij de emissies van ammoniak en fijnstof (per dierplaats per jaar) hoger zijn. Dit geldt ook voor de geuremissie (per dier per seconde). De effecten op de emissies van methaan en lachgas zijn moeilijk te voorspellen. Vooralsnog wordt aangenomen dat die gelijk blijven (Ellen en Ogink, 2015). Nieuwe resultaten van onderzoek naar ammoniakemissie worden verwacht in 2021.

Tabel 4 *Factoren van invloed op ammoniakemissie biologische ten opzichte van de gangbare pluimveehouderij (leghennen)[1]).*

Factor	Situatie bio t.o.v. gangbaar	Oorzaak verschil	Effect op NH_3- emissie per dierplaats per jaar	Aanknopingspunten biologische pluimveehouderij: positief onderscheid t.o.v. gangbaar en mogelijkheden tot verbetering
Rantsoen (N-excretie)				
Hoeveelheid voer/ voerbenutting	Hogere voeropname per dier per dag	Dieren zijn actiever, meer ruimte	⬆	Positief onderscheid: Geen Mogelijkheden ter verbetering: • Voerbenutting optimaliseren
Samenstelling voer, N-gehalte	Geen synthetische aminozuren	Hoger eiwitgehalte	⬆	Positief onderscheid: Mogelijk 2) Mogelijkheden ter verbetering: • Samenstelling optimaliseren
Huisvesting	Op basis van volièrestal			Positief onderscheid huisvesting algemeen: Geen, vooral de lagere bezetting veroorzaakt hogere emissie per dierplaats Mogelijkheden ter verbetering: • stalontwerp optimaliseren
Stal (mest op banden):				
Ds-gehalte	Hoger	Lagere bezetting	⬇	
	Lager	Minder beluchting	⬆	
Oppervlakte	Grotere oppervlakte per dier	Groter emitterend oppervlak	⬆	
Stal (strooisel):				
Ds-gehalte	Hoger	Lagere bezetting, actievere dieren, uitlaatopening	⬇	
	Lager	buitenklimaat	⬆	
Oppervlakte	Groter oppervlakte per dier	Groter emitterend oppervlak		
Laagdikte mest	Kleiner	Bezetting, uitlopen	⬇	
Temperatuur mest	Lager	Bezetting, uitlopen	⬇	
Veld:				
Vrije uitloop:				Positief onderscheid: Geen (gelijke oppervlakte t.o.v. vrije uitloop in gangbare houderij), effecten gebruik nog onduidelijk Mogelijkheden ter verbetering: • Sturing mestgedrag • Uitloop niet meer bemesten
Gebruik (aantal dieren, spreiding dieren)	Extra eisen inrichting (begroeid, schuilplaatsen)			
Klimaat (droog, warm versus nat, koel weer)				
Bodemvochtigheid				
Luchtsnelheid				
Begroeiing	Extra eisen begroeiing			

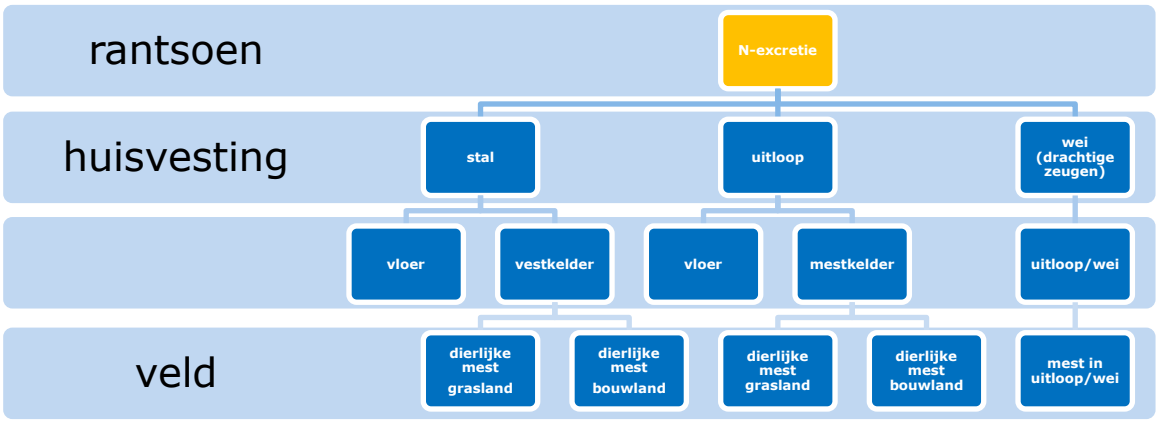
Toename emissie	Afname emissie	Geen effect op emissie

[1)] Op basis van referentiestal (Ellen et al., 2018)

[2)] De sector geeft aan dat er mogelijk een hoger gehalte organisch gebonden stikstof in biopluimveemest zou kunnen zitten. Metingen van één bedrijf lijken daarop te wijzen, maar nader onderzoek nodig.

4.3 Varkenshouderij

De locaties en factoren van invloed op de ammoniakemissie in de varkenshouderij zijn weergegeven in Figuur 4.3. Dit schema geldt voor zowel de vleesvarkens- en zeugenhouderij, het enige verschil is de weidegang voor drachtige zeugen.



Figuur 4.3 *Componenten die ammoniakemissie beïnvloeden in biologische varkenshouderij (vleesvarkens en zeugen).*

Het effect op de ammoniakemissie van de verschillende factoren en het onderscheid tussen de reguliere en biologische productiewijze is weergegeven in Tabel 5.
De biologische varkenshouderij onderscheidt zich, voor wat betreft de invloedfactoren op de ammoniakemissie, vooral van de gangbare varkenshouderij door:

- hogere bruto N-excretie
- veel grotere hokoppervlakten per dier
- uitloop naar buiten
  - meeste mest wordt in de uitloop geproduceerd
  - lagere temperaturen emitterende oppervlakken, maar wel hogere luchtsnelheden

De bruto stikstofexcretie van biologisch gehouden varkens is hoger dan van gangbaar gehouden varkens. Voor zeugen (categorie 400 en 401) is deze gesteld op 140% en van vleesvarkens (categorie 411) op 130% van de gangbare excretie (Bikker, 2019). Dit verschil komt door voersamenstelling en doordat de varkens actiever zijn.
De ammoniakemissie van stallen met buitenuitlopen is vaak hoger en varieert nogal ten opzichte van conventionele stallen zonder uitloop. De hogere emissies zijn voor een deel het gevolg van een groter potentieel emitterend oppervlak per varken bij stallen met uitloop, waardoor het ontwerp van stal en uitloop zeer kritisch wordt (Kasper en Aarnink, 2011). De grote variaties in emissies uit stallen met uitloop worden vooral veroorzaakt door verschillen in lay-out van stal en buitenuitloop en met de frequentie van reinigen van de vloer van de buitenuitloop. Omdat emissies vanaf uitlopen moeilijk te meten zijn, zijn er tot dusver nog relatief weinig metingen gedaan en er zijn geen metingen verricht die een representatief beeld geven van de emissies over een geheel jaar.
Uit modelonderzoek wordt geconcludeerd dat de ammoniakemissie in stallen met een verharde uitloop niet hoger hoeft te zijn dan in stallen zonder uitloop, wanneer via een goed hokontwerp het kelderoppervlak en de vloerbevuiling kan worden beperkt (Aarnink et al., 2015). In 2020 is Wageningen Livestock Research (WLR) gestart met onderzoek naar effecten van temperatuur en luchtsnelheid op de ammoniakemissie in de uitloop.
Oplossingsrichtingen om de ammoniakemissie te verminderen liggen vooral op het gebied van:

- Sturing van het mestgedrag
- Werken met water- en mestkanalen
- Goed doorlatende roosters daar waar veel mest wordt geproduceerd
- Mestverwijdering via schuiven of met banden

Bij weidegang komt een deel van de mest in de weide terecht. Hoeveel mest dit op jaarbasis, is nauwelijks bekend. Zeugen mesten met name nadat ze zijn opgestaan. Door het lig- en mestgedrag in de stal te sturen, kan de hoeveelheid mest in de weide worden beperkt. De bemestingsnorm voor N en P in de weide wordt, door mesten en urineren van de zeugen, in een aantal gevallen fors

overschreden. Op 2 van de 3 bedrijven was deze gemiddeld een factor 2 – 4 hoger voor N en P (Aarnink et al., 2005). Door de onevenredige verdeling van de mest in de weide is de overschrijding dicht bij de stal nog veel hoger.

Tabel 5 *Factoren van invloed op ammoniakemissie biologische varkenshouderij (vleesvarkens en zeugen).*

Factor	Situatie bio t.o.v. gangbaar	Oorzaak verschil	Effect op NH_3- emissie per dierplaats per jaar	Aanknopingspunten biologische varkenshouderij: positief onderscheid t.o.v. gangbaar en mogelijkheden tot verbetering
Rantsoen (N-excretie)				Positief onderscheid rantsoen algemeen: Geen Mogelijkheden ter verbetering: • Betere afstemming eiwit:energie verhouding
Hoeveelheid voer/ voerbenutting	Hogere voeropname per dier per dag	Dieren zijn actiever, meer ruimte	⬆	
Samenstelling, N-gehalte	Geen synthetische aminozuren	Hoger eiwitgehalte	⬆	
Huisvesting				Positief onderscheid: Geen Mogelijkheden ter verbetering: • Hokontwerp • Sturing mestgedrag
Stal:				
Oppervlak	Groter oppervlak per dier	Groter besmeurd oppervlak	⬆	
Uitloop (onderdeel stal)		Groter besmeurd oppervlak	⬆	Mogelijkheden ter verbetering: • Sturing mestgedrag door hokontwerp
Temperatuur mest	Lager	Varkens mesten vooral in uitloop	⬇	
Luchtsnelheid	Hoger	Windinvloed	⬆	Mogelijkheden ter verbetering: • Afscherming uitloop • Laag mestniveau
Veld:				
Vrije uitloop/wei	Drachtige zeugen	Weidegang verplicht	⬇	

Toename emissie	Afname emissie	Geen effect op emissie

4.4 Geitenhouderij

Met betrekking tot de geitenhouderij zijn er niet veel concrete onderzoeksresultaten te benoemen, maar er is wél een behoorlijke overeenkomst qua bedrijfsopzet met de melkveehouderij. Gangbare en biologische geitenbedrijven houden de dieren in potstallen, waarbij de biologische geiten wel weidegang hebben en de gangbare niet. Biologische geitenbedrijven houden in het algemeen veel minder dieren. Biologische geiten weiden zo'n 6-8 uur per dag, gedurende 5-6 maanden en krijgen veel minder krachtvoer dan gangbare geiten. De emissiefactoren die op een melkveebedrijf een rol spelen, gelden daarom naar alle waarschijnlijkheid ook grotendeels voor de biologische melkgeitenbedrijven. Daarmee zijn er meerdere aanwijzingen (weidegang, intensiteit, minder krachtvoer) dat de emissie per dier (of per dierplaats), en zeker de emissie per hectare, op een biologisch bedrijf lager is dan op een gangbaar geitenbedrijf.

5 Mogelijke bijdrage biologische veehouderij aan oplossingsrichtingen stikstofproblematiek

5.1 Mogelijke bijdrage biologische veehouderijsectoren aan de nationale ammoniakreductie

De biologische melkveehouderij heeft door het grondgebonden karakter en de extensieve bedrijfsvoering veel meer mogelijkheden om bij te dragen aan reductie van de ammoniakemissie dan de biologische pluimvee- en varkenshouderij. Biologische melkveebedrijven zijn gemiddeld duidelijk extensiever dan gangbare melkveebedrijven, en realiseren hierdoor een duidelijk lagere ammoniakemissie per ha. Op basis van de beschreven factoren in hoofdstuk 3 worden voor de verschillende diersectoren onderstaande mogelijkheden gezien om bij te dragen aan oplossingen voor de stikstofproblematiek.

Melkveehouderij

- Een biologische bedrijfsvoering leidt tot een duidelijk lagere ammoniakemissie per hectare dan een gangbare bedrijfsvoering. De belangrijkste factoren die hierbij een rol spelen zijn meer weidegang, een lagere bemestingsnorm, geen kunstmestgebruik en een lagere melkproductie per ha. De ammoniakemissie per ha op biologische bedrijven ligt gemiddeld duidelijk lager dan het DZK-sectordoel (48 kg NH_3/ha). Grootschalige omvorming van gangbare melkveebedrijven naar biologisch zou een substantiële bijdrage kunnen leveren aan verminderen van de totale ammoniakemissie in Nederland. De omvang van de biologische melkveehouderij is sterk gekoppeld aan de markt en afzet van melk, groei van de sector vraagt om betrokkenheid van de sector en zuivelindustrie om het marktaandeel te vergroten en groei te realiseren. Alleen een groei van het aantal bedrijven betekent een (financieel) risico door een daling van de marktprijs. Vanwege de hoge en oplopende kostprijs is het gewenst dat de hogere marktprijs in stand blijft. (discussie met sector en deskundigen)
- Biologische melkveehouderijbedrijven kunnen een goede rol spelen als bufferzone rondom Natura2000 – en andere natuurgebieden. Naast een lagere ammoniakemissie per ha realiseren biologische bedrijven gemiddeld een lager stikstofbodemoverschot (en dus minder nitraatuitspoeling), en gebruiken ze geen bestrijdingsmiddelen en geen/minder antibiotica. Dit leidt tot een lagere belasting van (nabijgelegen) natuurterreinen, en vergroting van de oppervlakte en diversiteit van het gebied, met als kern het natuurterrein. Bovendien kunnen veehouders een bijdrage leveren aan het uitvoeren van het beheer van de natuurterreinen, wat een onderdeel kan zijn van hun verdienmodel. Melkveehouders die biologisch werken zijn over het algemeen geïnteresseerd in een natuurgerichte bedrijfsvoering, en er zijn op biologische bedrijven vaak goede mogelijkheden voor het inpassen van materiaal uit natuurterreinen als voer of strooisel. Voor bedrijven in een dergelijke bufferstrook kunnen randvoorwaarden worden opgesteld, bijvoorbeeld ten aanzien van beweiding, bemesting, stikstofoverschot, aantal dieren of aantal dieren per ha, gebruik van bestrijdingsmiddelen en antibiotica. Met een biologische bedrijfsvoering zal min of meer automatisch aan een groot deel van de eisen worden voldaan, maar ook biologische bedrijven moeten (en kunnen) hun bedrijfsvoering en -resultaten inzichtelijk maken en verantwoording afleggen over prestaties. Voor bedrijven in een dergelijke bufferzone, met restricties in de bedrijfsvoering, moet een vorm gevonden worden om de hogere kostprijs te compenseren (*discussie met sector en deskundigen*).
- Losse maatregelen die de ammoniakemissie in de biologische melkveehouderij (verder) kunnen verlagen zijn:

1. De TAN-excretie verder verlagen (rantsoenoptimalisatie, minder jongvee)
2. Het aandeel weidegang (verder) verhogen

3. Drijfmest (extra) verdunnen, ook bij zodenbemester[1]
4. Drijfmest onder juiste (niet drogende) weersomstandigheden uitrijden
5. Mestscheiding aan de bron
6. Een lager bemestingsniveau met dierlijke mest dan 170 kg N/ha. Bij BD-landbouw (Demeter) is dit 112 kg N/ha (2 GVE/ha).

Een veehouder beoordeelt het perspectief van deze maatregelen binnen de kaders van het totale bedrijfssysteem, de praktische mogelijkheden en individuele voorkeuren. Daarbij heeft een biologisch bedrijf scherpere begrenzingen en minder correctiemogelijkheden dan een regulier bedrijf. Zo is het verlagen van de TAN-excretie via het voeren van meer snijmais lastiger in de biologische veehouderij, o.a. omdat snijmais lastig biologisch te telen is en minder goed past in een biologisch bedrijfssysteem. De biologische veehouderij richt zich daarom op het optimaliseren en robuust maken van het totale bedrijfssysteem door natuurlijke processen zo goed mogelijk te laten functioneren en te streven naar bijna volledig gras gevoerde bedrijven. Vanuit dit perspectief worden bijvoorbeeld de mogelijke nadelen van bovengronds uitrijden van mest (hogere emissie bij uitrijden) geaccepteerd in verband met veronderstelde positieve effecten op bodemleven en -kwaliteit, en daarmee op gewasgroei (*discussie met sector en deskundigen*).

Pluimveehouderij

- Omschakelen van gangbare pluimveebedrijven naar een biologische bedrijfsvoering leidt niet tot minder ammoniakemissie (bij een gelijkblijvend aantal dieren). De lagere bezetting per m^2 in de biologische pluimveehouderij veroorzaakt een hogere emissie per dierplaats uit de stal t.o.v. de reguliere productiewijze. Als omschakeling naar biologisch gepaard gaat met minder dieren kan dit wel leiden tot minder totale emissie van het bedrijf. Voor pluimvee is dat in principe mogelijk omdat een gezinsinkomen gerealiseerd kan worden met minder dieren. Daarbij is het wel nodig dat de hogere opbrengstprijs gehandhaafd blijft.
- De emissie per dierplaats in de biologische pluimveehouderij zal naar verwachting nog verder toenemen wanneer de Europese biologische regelgeving wordt aangepast, en de overdekte uitloop (serre of Wintergarten) niet meer meetelt in de berekening van de beschikbare staloppervlakte, mogelijk per 2024 (*discussie met sector en deskundigen).*
- Binnen de biologische pluimveehouderij zijn managementmaatregelen om de emissie te verminderen beperkt mogelijk. Sturen van het mestgedrag in de uitloop biedt enige mogelijkheden. Daarnaast zijn het verlagen/weglaten van de bemesting van de uitloop en het planten van bomen genoemd. Technische investeringen in de stal en maatregelen als mestbehandeling zijn in de biologische pluimveehouderij moeilijk rendabel te maken in verband met het relatief lage aantal dieren per bedrijf. Er zijn relatief veel kleinere bedrijven die zich daarom vooral richten op eenvoudige systemen en lage kosten, maar er zijn ook wel bedrijven die investeren in moderne technieken (*discussie met sector en deskundigen*).
- Om technieken en maatregelen te ontwikkelen die de emissie van ammoniak (en fijnstof) in de biologische pluimveehouderij reduceren moeten er eerst daadwerkelijk emissiegegevens (fijnstof en ammoniak) bekend zijn. Daarom zijn nu trajecten gestart om de emissies van stalsystemen voor biologische pluimveehouderij in kaart te brengen.

Varkenshouderij

- Omschakelen van gangbare varkensbedrijven naar een biologische bedrijfsvoering leidt niet tot minder ammoniakemissie (bij een gelijkblijvend aantal dieren). De emissie per dierplaats is waarschijnlijk minimaal gelijk aan gangbaar. Als omschakeling naar biologisch gepaard gaat met minder dieren kan het wel zorgen voor minder totale emissie uit de stal. Pluspunten van de biologische varkenshouderij liggen vooral op het gebied van kringloop en circulariteit (productie van mest voor biologische akkerbouw en benutting van reststromen) en dierwelzijn.
- Binnen de biologische varkenshouderij zijn, net als in de gangbare sector, managementmaatregelen mogelijk om de emissie te beperken. Een voorbeeld hiervan is het sturen van mestgedrag, hiernaar loopt onderzoek.

[1] De sector geeft zelf aan dat een zodenbemester systeemverstorend werkt. En dat de meerwaarde in relatie tot de kosten in emissiereductie voor biologische bedrijven beperkt is. Veel weidegang zorgt al voor fors minder volume aan uit te rijden mest. Daarboven is de TAN laag op biologische bedrijven.

- Voor de biologische varkenshouderij wordt gezocht naar toepasbare technieken en maatregelen zodat over een jaar of vijf bij renovatie en nieuwbouw biologisch gehouden dieren aan strengere emissie-eisen kunnen voldoen
- In de praktijk wordt in de biologische varkenshouderij veel variatie gezien in technische resultaten, bijvoorbeeld voederconversie, wat betekent dat daar verbetering mogelijk is.
- Mestbehandeling met een bacteriepreparaat wordt door de praktijk genoemd als optie. Onderzoek naar effecten van dergelijke preparaten leverde tot nu toe echter geen positieve resultaten (*discussie met sector en deskundigen).*

Geitenhouderij

- Omschakelen van gangbare naar biologische geitenhouderij is vrijwel niet mogelijk door de hoge intensiteit in melk per ha van gangbare bedrijven. Daarbij is de verplichte weidegang op biologische bedrijven met eisen aan omvang van huiskavel een grote bottleneck voor gangbare bedrijven die willen omschakelen naar biologisch. Beide systemen houden de dieren in potstallen, waarbij de biologische geiten wel weidegang hebben en de gangbare niet. Biologische geitenbedrijven houden in het algemeen veel minder dieren. Biologische geiten weiden 6-8 uur per dag, gedurende 5-6 maanden en krijgen veel minder krachtvoer dan gangbare geiten.
- Er zijn nauwelijks onderzoeksgegevens over de ammoniakemissies op zowel gangbare als biologische geitenbedrijven. Op dit moment wordt er op twee gangbare geitenhouderijbedrijven gemeten. Eventuele eisen aan beperken van de ammoniakemissie in verband met de ligging nabij een landgoed of natuurgebied zouden een bedreiging kunnen vormen voor kleine(biologische) bedrijven, terwijl ze juist ook een waardevolle bijdrage leveren aan het beheer en de aankleding van het landgoed (*discussie met sectordeskundigen*).

Meer inzicht in cijfers en resultaten van biologische sector nodig

De KringloopWijzer geeft Nederlandse melkveebedrijven inzicht in de interne kringlopen van een bedrijf, de onderliggende efficiëntie en de verliezen naar bodem en lucht. Daarmee worden prestaties zichtbaar en hebben bedrijven mogelijkheden om te sturen. Biologische veehouders zijn over het algemeen niet zo enthousiast over de KringloopWijzer omdat ze er geen voordeel van zien, ze het invullen als lastig en ingewikkeld ervaren, het verzamelen van de invoergegevens geld kost en omdat ze twijfelen aan de berekeningen van de KringloopWijzer bij een biologische, extensieve bedrijfsvoering (*discussie met sectordeskundigen*). Uit onderzoek bleek dat de resultaten van de KringloopWijzer op extensieve bedrijven voor sommige kengetallen inderdaad afwijkend kunnen zijn, vooral voor bedrijven met veel vers gras in het rantsoen waarbij de relatie tussen de samenstelling van vers gras en de samenstelling van graskuil afwijkt van het Nederlandse gemiddelde. De resultaten worden gebruikt om de KringloopWijzer verder te verbeteren (Šebek et al., 2018). Ook voor de biologische sector liggen verbeterpunten van de methodiek van de KringloopWijzer vooral op het gebied van beweiding en de opname en samenstelling van gras en graskuil (De Wit et al., 2016). Maar de KringloopWijzer levert ook voor biologische bedrijven nuttige en betrouwbare informatie. Inmiddels zijn er biologische veehouders die in studiegroep verband werken met de resultaten van de KringloopWijzer (Water, 2020).

Aandacht voor verbetering van efficiëntie en verminderen van verliezen naar de omgeving is ook nodig in de biologische sector; alleen het stempel biologisch is niet genoeg. Daarvoor is inzicht in resultaten nodig. Daarnaast moeten ook biologische bedrijven hun prestaties verantwoorden, en dat zal in de toekomst alleen maar meer gaan spelen. De biologische melkveesector geeft aan dat ook te willen doen, maar dan graag met een eenvoudig systeem zoals bijvoorbeeld een basis mineralenbalans, of een eenvoudige versie van de KringLoopWijzer (*overleg met sectordeskundigen*). De KringLoopWijzer geeft als resultaat op dit moment al een bedrijfsbalans voor N en P, inclusief voorraadmutatie. Om meer inzicht te krijgen in de actuele bedrijfsresultaten en -opzet van biologische melkveebedrijven zouden bestaande KringloopWijzer resultaten uit de centrale databank nader geanalyseerd kunnen worden.

Ook in de biologische varkenshouderij is er beperkt informatie beschikbaar over milieuprestaties, en zou het goed zijn om meer aandacht te besteden aan het opstellen van goede stalbalansen voor N en P. De sector geeft aan dat de systemen om dit te doen er wel zijn, maar dat de stimulans om deze in te vullen en de milieuresultaten te analyseren en optimaliseren vaak ontbreekt.

5.2 Aanknopingspunten structurele aanpak stikstofproblematiek

Structurele aanpak stikstofproblematiek
Het Rijk kwam op 24 april 2020 met een structurele aanpak van de bestrijding van de stikstofcrisis. Een belangrijke streefwaarde hierbij is om in 2030 op ten minste 50 procent van de hectares met stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden de stikstofdepositie onder de kritische depositiewaarden (KDW) te brengen. Dit is ruwweg een emissiereductie van 26% in 2030.

Op 8 juni 2020 kwam het adviescollege stikstofproblematiek met haar eindadvies over de structurele aanpak, met als titel 'Niet alles kan overal'. Dit advies gaat verder dan het Rijksbeleid: geen streefwaarde, maar een inspanningsverplichting. En een bijna 2x zo hoge emissiereductie doelstelling namelijk 50% reductie in 2030.

Eind 2020 stemde de Kamer in met een geamendeerde Stikstofwet waar in is vastgelegd dat in 2025 40 procent van het areaal voor stikstof kwetsbare natuurgebieden onder de KDW moet liggen. In 2030 moet dat 50 procent zijn, en in 2035 74 procent.

De belangrijkste instrumenten om deze doelstelling te realiseren zijn weergegeven in Tabel 6. Per instrument is aangegeven wat de betekenis ervan voor de biologische veehouderij kan zijn. Ook voor de genoemde instrumenten van het adviescollege stikstofproblematiek zijn mogelijke aanknopingspunten voor de biologische sector weergegeven (Tabel 6). Veel van de genoemde instrumenten sluiten goed aan bij biologische melkveehouderij. De aanvullende doelstelling dat in 2035 74% van de ha met stikstofgevoelige natuur in Natua-2000-gebieden onder de KDW moet liggen vraagt om extra emissiereductie tussen 2030 en 2035. Die mogelijk in de orde van grootte komt van de 50% zoals genoemd door het adviescollege stikstofproblematiek.

Tabel 6 *Instrumenten uit de structurele aanpak stikstofproblematiek en aanknopingspunten voor de biologische (melk) veehouderij*

Structurele aanpak stikstofproblematiek Rijksoverheid (24 april)	
Instrument	**Betekenis voor biologische veehouderij (vnl. melkveehouderij)**
Maatregelen ten behoeve van natuurbehoud en –herstel	Uitbreiding van areaal natuurgebieden leidt tot kansen voor biologische melkveehouderij die beheer van dit uitgebreide areaal voor haar rekening kan nemen.
Natuurinclusieve ruimtelijke inrichting	Natuurinclusief denken sluit goed aan bij biologisch, dus een extra kans voor biologische veehouderij.
Bronmaatregelen gericht op stikstofreductie	Veel van de bronmaatregelen kunnen biologische bedrijven ook voor hun rekening nemen. Met bijbehorende toename grondgebondenheid en extensivering en lagere N-overschot per ha is omschakelen naar biologisch ook een bronmaatregel.
Monitoring en bijsturing	Niet specifiek biologisch
Uitwerking van gebiedsgerichte aanpak en regelgeving	In een zone rondom N2000 gebied leidt biologische melkveehouderij tot minder depositie
Eindadvies adviescollege stikstofproblematiek (8 juni 2020)	
Instrument	**Betekenis voor biologische veehouderij (vnl. melkveehouderij)**
Hoofdopgave aanpak natuur: investeren in goede condities	Biologische melkveehouderij sluit aan bij het verbeteren van lokale condities.
Hoofdopgave stikstof aanpak: - depositie onder kritische depositiewaarde - terugbrengen NH_3 emissies uit de landbouw en koppelen aan opgaven m.b.t. klimaat	Extensivering door omschakeling naar biologisch leidt tot lagere NH_3-emissie (per ha) en een lagere CO_2 emissie door de melkveehouderij in Nederland
Deelopgave NH3 emissie: 50% reductie tot 2019 verdelen over provincies, bepaalde provincies krijgen hogere reductieopgaven dan anderen	Provincies met hogere opgaven (naar verwachting Noord-Brabant, Gelderland, Overijssel) hebben meer baat bij omslag naar biologisch
Gebiedsspecifieke aanpak: per gebied in kaart brengen wat de beste strategie is om tot reductie depositie te komen	Biologische melkveehouderij past in zone rondom N2000 gebieden. De NH_3-emissie per ha is minder.

Regelgeving Besluit Emissiearme huisvesting

De maximale emissiewaarden uit Besluit emissiearme huisvesting geldt niet voor biologisch gehouden dieren (Skalcertificaat), uitgezonderd biologisch gehouden melk- en kalfkoeien (bron: Kenniscentrum Infomil). De biologische melkveehouderij is qua emissie eisen in het besluit emissiearme huisvesting namelijk gelijkgeschakeld met gangbaar. Dit geldt voor stallen vanaf 1 juli 2015 (bron: Kenniscentrum Infomil).

Het is de verwachting dat op redelijk korte termijn de uitzondering voor biologisch gehouden varkens en pluimvee in het Besluit emissiearme huisvesting veehouderij zal vervallen. Dit is mede naar aanleiding van de ervaringen bij gemeenten in de Gelderse vallei. Daar zijn namelijk veel gangbare pluimveehouders omgeschakeld naar biologische leghennen, waardoor er een toename was van fijnstof. Deze gemeenten hebben dan ook verzocht om de vrijstelling voor pluimvee en varkens eruit te halen. Het heeft echter pas zin om de vrijstelling er af te halen als er ook daadwerkelijk emissiegegevens (fijnstof en ammoniak) zijn voor biologisch gehouden pluimvee en varkens, en technieken en maatregelen om de emissies te reduceren. Daarom zijn nu trajecten gestart om de emissies van stalsystemen voor biologische pluimveehouderij in kaart te brengen. Voor de biologische varkenshouderij wordt gezocht naar toepasbare technieken en maatregelen zodat over een jaar of vijf bij renoveren en nieuwbouw van stallen biologisch gehouden dieren aan strengere emissie-eisen kunnen voldoen. Voor de pluimveesector wordt gewerkt aan aanvullende eisen om de emissie van fijnstof terug te dringen. Er is een brief vanuit de ministeries (LNV en I&W) waarin reducties van 50% voor bestaande en 70% voor nieuwe stallen wordt genoemd. De verwachting is dat dit ook zal gaan gelden voor de biologische pluimveehouderij (mondelinge mededeling Hilko Ellen).

Geïntegreerde aanpak

Het probleem van de stikstofuitstoot kan niet worden gezien als een op zichzelf staand probleem. Oplossingen moeten worden gezocht in samenhang met andere duurzaamheidsaspecten (biodiversiteit, broeikasgasemissies, bodemoverschotten, residuen van chemische middelen, bodemkwaliteit, omgaan met klimaatverandering etc.). Het adviescollege stikstofproblematiek adviseert de stikstofaanpak te koppelen aan de opgaven m.b.t. klimaat. De biologische sector kan een voortrekkersrol vervullen bij een geïntegreerde aanpak van de stikstofuitstoot. De biologische melkveehouderij realiseert een lagere ammoniakemissie per ha en presteert ook goed op veel andere duurzaamheidsaspecten. Vaak genoemde nadelen zijn het hogere grondgebruik en de hogere broeikasgasemissie per kg melk. Ook extensievere, (natuurgerichte) gangbare bedrijven met een lagere melkproductie per koe realiseren een hogere broeikasgasemissie per kg melk, vergeleken met het gemiddelde van alle bedrijven. Extensievere (biologische) bedrijven verdienen ruimte: met een diversiteit aan bedrijfstypen kunnen doelstellingen op het gebied van klimaat en natuur worden gerealiseerd, juist wanneer bedrijven kiezen voor het optimaliseren van een bedrijfsvoering die past bij het gebied. Het ene bedrijf draagt dan relatief meer bij aan beperking van de broeikasgasemissies, het andere meer aan beperking van ammoniak en aan vergroten van biodiversiteit. Daarnaast kan extensivering van de melkveehouderij, door gedeeltelijk over te schakelen naar een biologische bedrijfsvoering, wel degelijk bijdragen aan het behalen van nationale reductiedoelen doordat de totale hoeveelheid broeikasgassen vermindert. Dit gaat dan wel samen met een lagere totale melkproductie in Nederland.

6 Conclusies en aanbevelingen

Conclusies:

1. De biologische melkveehouderij realiseert gemiddeld een duidelijk lagere ammoniakemissie per ha dan de gangbare melkveehouderij en heeft daarmee potentie om bij te dragen aan reductie van de ammoniakemissie in Nederland. Met bijbehorende toename van grondgebondenheid en extensivering en lagere N-overschotten per ha is omschakelen naar biologisch ook een bronmaatregel.
2. Naast het feit dat biologische melkveebedrijven minder intensief zijn qua veebezetting en krachtvoergebruik, en geen kunstmest gebruiken, vormt weidegang (aantal dagen) een belangrijke maatregel waardoor biologische bedrijven goed scoren in ammoniakemissie per ha.
3. Het karakter van een biologische bedrijfsvoering (lager ammoniakemissie per ha, lager stikstofbodemoverschot, geen/minder gebruik van bestrijdingsmiddelen en antibiotica, veel weidegang, affectie met natuur en landschap) maakt biologische melkveebedrijven in de basis zeer geschikt als bufferbedrijf rondom natuurgebieden. Dat betekent echter niet dat gangbare bedrijven met een aangepaste bedrijfsopzet deze rol niet zouden kunnen vervullen, en ook niet dat biologische bedrijven uitsluitend moeten worden gezien als bufferbedrijf. Het perspectief in de afzet van biologische producten is bepalend of en in welke mate gangbare bedrijven om zullen schakelen naar biologisch (punt 5).
4. De instrumenten uit de structurele aanpak stikstofproblematiek door de Rijksoverheid (24 april) sluiten goed aan bij biologische melkveehouderij. Hierbij rekening houdend met de integraliteit binnen de biologische systeemlandbouw.
5. Snelle, grootschalige omschakeling naar biologische melkveehouderij, zonder evenredige groei van de afzet, vormt een te groot financieel risico op een dalende melkprijs. De biologische sector heeft de hogere marktprijs nodig om de hogere kostprijs te compenseren. Groei is uitsluitend mogelijk in samenwerking met de afnemers en zuivelindustrie met als inzet een melkprijs te realiseren die in verhouding staat tot de kostprijs.
6. De ammoniakemissie per dierplaats in de biologische varkens- en pluimveehouderij is hoger dan in de gangbare houderij, voornamelijk als gevolg van een groter oppervlak per dier (dierenwelzijn). Biologische bedrijven kunnen een (gezins)inkomen verdienen met minder dieren, waardoor een biologisch bedrijf kleiner kan zijn, en de totale ammoniakemissie op bedrijfsniveau lager kan zijn dan op een gangbaar bedrijf. Al met al is de bijdrage die biologische varkens- en pluimveehouderij kunnen leveren aan vermindering van de ammoniakemissie in Nederland zeer beperkt.
7. Er is weinig actuele informatie bekend over de technische en milieuprestaties van biologische bedrijven in alle diersectoren. Signalen uit de praktijk wijzen op grote variatie in technische resultaten in de biologische varkenshouderij. Naar verwachting zal dit ook in de pluimvee- en melkveehouderij zo zijn. Beter inzicht in prestaties en resultaten is nodig om verbeteringen in management en technieken te kunnen ontwikkelen en realiseren, maar ook om resultaten te verantwoorden.
8. De biologische melkveehouderij heeft behoefte aan een eenvoudig systeem om milieuprestaties te verantwoorden. De huidige KringLoopWijzer wordt door veel biologische melkveehouders gezien als nodeloos ingewikkeld en niet altijd correct in combinatie met de extensieve bedrijfsvoering. Dat betekent niet dat de KringLoopWijzer geen waarde kan hebben voor de biologische melkveehouderij. Ook voor extensieve (biologische) melkveebedrijven geeft de KringLoopWijzer inzicht in mineralenstromen en milieuprestaties. Op enkele punten waar de biologische praktijk niet past in de Kringloopwijzer zijn verfijningen nodig. Door bewust met de – verfijnde - KringloopWijzer als managementinstrument aan de slag te gaan, is er milieuwinst te boeken, ook voor natuurinclusieve, extensieve en biologische melkveebedrijven.

Aanbevelingen voor zowel de biologische sector als het beleid:

1. Benut de potentie van extensieve natuurgerichte melkveehouderij – zoals biologische melkveehouderij - om bij te dragen aan vermindering van de ammoniakemissie in Nederland, deels door het omschakelen van gangbare naar biologische bedrijfsvoering en deels door het

toepassen van biologische bedrijfsvoering als bufferzone rondom kwetsbare natuurgebieden. Dit sluit aan bij de ambitieuze doelstellingen van de Europese Commissie voor een duurzame voedselketen (het Boer-tot-Bordplan – 'Farm to Fork Strategy'), waarbij gestreefd wordt naar een uitbreiding van het biologisch areaal naar een kwart van het Europese landbouwareaal in 2030. Daarbij is aandacht nodig voor de omvang van de biologische sector in relatie tot de afzet en marktprijs voor biologische zuivel, en voor vergoeding van de hogere kosten bij een natuurgerichte bedrijfsvoering in bufferzones.

2. Ontwikkel een vereenvoudigde verantwoording van bedrijfs- en milieuprestaties voor biologische (en andere extensieve) melkveebedrijven, bijvoorbeeld een KringLoopWijzer-Light of basis mineralenbalans.
3. Werk aan verbetering van (inzicht in) de milieuprestaties van biologische bedrijven, zowel op individueel bedrijf- als op sectorniveau. Verbetering van prestaties begint met inzicht in resultaten.
   a. Voor de melkveehouderij zou het nuttig zijn om het gebruik van de KringLoopWijzer als managementinstrument te stimuleren via bijvoorbeeld studiegroepen. Daarnaast kunnen bestaande KLW-resultaten /mineralenbalansen van biologische bedrijven uit de centrale database nader worden geanalyseerd.
   b. Voor varkens- en pluimveehouderij loopt momenteel onderzoek naar emissies in uitlopen. Stimuleer mede op basis van de onderzoeksresultaten ontwikkeling en implementatie van maatregelen en technieken om emissie te beperken.
   c. Voor de biologische geitenhouderij loopt er op dit moment geen onderzoek naar ammoniak- en methaanemissies. Het zou goed zijn dat er hier wel metingen plaats gaan vinden.
4. Werk aan verdere beperking van de veldemissies (in de melkveehouderij) door het emissiearmer uitrijden van mest. Bij bovengronds uitrijden, een uitrij techniek die biologische melkveehouders relatief veel toepassen, kan dit door uitrijden van verdunde mest onder niet-drogende omstandigheden. Om deze vorm van emissiearm uitrijden in regelgeving op te kunnen nemen is onderzoek nodig naar de emissies bij bovengronds uitrijden van verdunde en niet verdunde (biologische) mest (met een lagere TAN), onder verschillende weersomstandigheden. En daarbij te kijken naar de integrale waarde van bovengronds uitrijden op het totale (biologische) bedrijfssysteem.
5. Blijf werken aan stimuleren en maximaliseren van weidegang in de (biologische) melkveehouderij, want weidegang speelt een belangrijke rol bij het beperken van de ammoniakemissie. Focus op goed weidemanagement en gerichte voermaatregelen om de N-benutting bij beweiding te verbeteren en N-verliezen te beperken (gerichte bemesting, rantsoenmaatregelen zoals gerichte bijvoeding naast eiwitrijk gras etc.).
6. Creëer meer differentiatie in de RAV in ammoniakemissiereductie van de stal in relatie tot aantal uren weidegang in de melkveehouderij.
7. Versterk de aandacht vanuit de overheid voor onderzoek, stimulering en ontwikkeling van biologische landbouw. Dit sluit aan bij de doelstellingen van de Europese Commissie om het biologisch areaal te vergroten naar een kwart van het Europese landbouwareaal in 2030, en zal ook bijdragen aan de ontwikkeling van kringlooplandbouw.

Literatuur

Aarnink, A.J.A., J.M.G. Hol, G.M. Nijeboer, J. Mosquera. 2015. Ammoniakemissie uit varkensstallen met uitloop. Wageningen UR (University & Research centre), Livestock Research, Livestock Research Rapport 868.

Aarnink, A.J.A., S.G. Ivanova-Peneva, W.G.P. Schouten en G.M. Neijeboer. 2005. Ammoniak- en mineralenverliezen in de biologische varkenshouderij. Agrotechnologie & Food Innovations B.V. Wageningen, Rapport 344.

Agrimatie: Ammoniakemissie - Melkveehouderij, 2020. Ammoniakemissie in de melkveehouderij in 2018 iets lager dan in 2017. Wageningen UR (University & Research centre), Wageningen Economic Research. Ammoniakemissie - Melkveehouderij.

Agrimatie: Bedrijveninformatienet, 2020. Biologische bedrijven hebben afwijkende bedrijfsopzet, stabielere melkprijs, hoger inkomen per onbetaalde aje en gemiddeld hogere duurzaamheidsscore. Wageningen UR (University & Research centre), Wageningen Economic Research. Resultaten Bedrijveninformatienet Wageningen Economic Research.

Bikker, P., A. Aarnink, H. Ellen, M.M. van Krimpen, 2017. Excretie van biologisch gehouden leghennen en varkens onder praktijkomstandigheden; Bouwstenen voor berekening van de stalbalans. Wageningen Livestock Research.

Bikker, P., J. van Harn, C.M. Groenestein, J. de Wit, C. van Bruggen en H.H. Luesink. 2013. Stikstof- en fosforexcretie van varkens, pluimvee en rundvee in biologische en gangbare houderijsystemen. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu. WOt-werkdocument 347.

Bikker, P., L.B. Šebek, C. van Bruggen en O. Oenema. 2019. Stikstof- en fosfaatexcretie van gangbaar en biologisch gehouden landbouwhuisdieren. Herziening excretieforfaits Meststoffenwet 2019. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WUR, Wageningen. WOt-technical report 152.

Bionext, 2019. Verbetering sluiting kringlopen. Mineralenstromen in de biologische landbouw in kaart Prestaties melkveebedrijven op economie en mineralenmanagement, 2019. Wageningen UR (University & Research centre), Wageningen Economic Research. https://edepot.wur.nl/477746.

De Wit, J., van de Goor, S. en van Eekeren N. 2016. Werken met de KringloopWijzer - KLW brengt lage mineraaloverschotten bio melkveehouderij in beeld. Ekoland september 2016, p.26-27.

Ellen, H., N.W.M. Ogink. 2015. Effecten reducerende technieken op emissies bij biologisch gehouden Pluimvee. Deskstudie. Wageningen UR (University & Research centre), Livestock Research, Livestock Research Rapport 811.

Ellen, H.H., A.J.A. Aarnink, N.W.M. Ogink. 2018. Mogelijkheid vaststellen emissies biologische pluimveehouderij. Wageningen UR (University & Research centre), Livestock Research, Livestock Research rapport 1119.

Ellen, H.H., I.E. Hoving. 2009. Milieueffecten weidegang biologische zeugen. Biokennisbericht 11, Rapport 253.

Hoving, I., G.J. Holshof, G. Migchels, M.A. van der Gaag en M. Plomp. 2014. Reductie ammoniakemissie bij maximalisatie weidegang op biologische melkveebedrijven. Wageningen Livestock Research, rapport 792.

Kasper, G., A.J.A. Aarnink. 2011.Gasvormige emissies vanaf buitenuitlopen bij varkensstallen. Wageningen UR (University & Research centre), Livestock Research, Livestock Research rapport 453.

Migchels, G., en C. Van Dijk. 2019. Rapportage wetenschappelijke factsheets: 1. Verlagen TAN-excretie, 2. Sproeien loopvloeren, 3. Extra weidegang. (Wageningen Livestock Research rapportage; No. 1218). Wageningen: Wageningen Livestock Research. https://doi.org/10.18174/508913.

Mosquera, J., J.M.G. Hol en C.M. Groenestein. 2012. Emissies uit de biologische veehouderij: processen en factoren. Wageningen Livestock Research, rapport 584.

Oenema, O., P. Bikker, J. van Harn, E.A.A. Smolders, L.B. Sebek, M. Berg, E. Stehfest en H.J. Westhoek. 2010. Quickscan opbrengsten en efficiëntie in de gangbare en biologische akkerbouw,

melkveehouderij , varkenshouderijen pluimveehouderij. Deelstudie van project 'Duurzame Eiwitvoorziening', 2010. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur&Milieu, Werkdocument 182.
Ogink, N.W.M., C.M. Groenestein en J. Mosquera. 2014. Actualisering ammoniakemissiefactoren rundvee: advies voor aanpassing in de Regeling ammoniak en veehouderij. Wageningen Livestock Research, rapport 744.
Pijlman, J., G. Jan Monteny en J. de Wit. 2018. Strooiselstalsystemen: ammoniak en andere emissies, dierwelzijn en mestkwaliteit - Een verkenning van strooiselstalsystemen bij de verschillende landbouwhuisdieren, met het zwaartepunt op (potentiële maatregelen voor de beperking van) ammoniakemissies, in relatie tot overige emissies, dierwelzijn en mestkwaliteit. Louis Bolk Instituut, Publicatienummer 2018-027 LbD.
Šebek, L., G. Migchels en C. van Dijk. 2017. Het verlagen van de TAN-excretie als maatregel om de ammoniakemissie op het melkveebedrijf te verminderen. Methodiek voor het vaststellen van de TAN-excretie: module 'Bedrijfsspecifieke Emissie Ammoniak' (BEA) van de Kringloopwijzer. Wageningen Livestock Research, Rapport 1020.
Šebek, L., H. van Schooten, B. Bassa en C. van Dijk. 2018. KringloopWijzer nader bekeken; Toepasbaarheid KringloopWijzer voor niet-gemiddelde melkveebedrijven waaronder bedrijven met extensievere bedrijfsvoering. Wageningen Livestock Research, Report 1110.
Smolders, G. en M. Plomp. 2012. Weiden van biologisch melkvee. Wageningen Livestock Research, rapport 594.
Sukkel, W., K. van Wijk en I. Vermeij. 2011. Duurzaamheidprestaties op het gebied van milieu. Deelstudie van duurzaamheidprestaties van de Nederlandse biologische landbouw. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Wageningen UR.
Van Dijk, W., J.J. Schröder, L.B. Šebek, J. Oenema, J.G. Conijn, Th. Vellinga, J. de Boer, M. de Haan en K. Verloop. 2020. Rekenregels van de KringloopWijzer 2019. Wageningen UR (University & Research centre), Plant Research, WPR Rapport 956.
Van Wagenberg, C., Y. De Haas, H. Hogeveen, M. Van Krimpen, M. Meuwissen, C. Van Middelaar, en T. Rodenburg. 2017. Animal Board Invited Review: Comparing conventional and organic livestock production systems on different aspects of sustainability. Animal 11, 1839-1851.
Verloop, K., T. Verhoeff, J. Oenema, I. Hoving, B. Meerkerk, J. Huijsmans, G. Migchels, M. de Haan en N. van Eekeren. 2018. Minder ammoniakemissie uit de melkveehouderij in het veenweidegebied; 25% reductie een haalbaar doel. Wageningen Livestock Research, rapport 1129.
Water, K. 2020. Mooie milieuprestaties op bio-melkveebedrijven. Milieuprestaties biologische melkveehouders onderzocht met kringloopwijzer (Ekoland, mei 2020).
Zijlstra, J., M. Timmerman, J. Reijs, M. Plomp, M. de Haan, L. Sebek en N. van Eekeren, 2019. Doelwaarden op bedrijfsniveau voor de KPI's binnen de Biodiversiteitsmonitor Melkveehouderij. Wageningen Livestock Research, Rapport 1151.

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

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

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

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