

614.7:636

MILIEU-ONDERZOEK
VEEHOUDERIJSECTOR

NRLO-rapport nr. 89/39



Advies, voorbereid door de Taakgroep COLA.

Nationale Raad voor
Landbouwkundig Onderzoek
Postbus 20401
2500 EK 's-Gravenhage
tel.: 070 - 3793654/3793653

december 1989

INHOUD

	blz.
0. Aanleiding en werkwijze	1
1. Inleiding	2
2. Huidige situatie met betrekking tot milieu-onderzoek veehouderij	4
3. Toekomstig milieu-onderzoek veehouderij	6
3.1. Ammoniak	6
3.2. Mest	9
3.3. Veevoeding	11
3.4. Afvalstoffen	11
3.5. Energie	11
3.6. Klimaatsonderzoek/Biosfeer	12
3.7. Nutriëntenkringloop	12
4. Samenvatting en conclusies	14

0. AANLEIDING EN WERKWIJZE

In april 1989 is door de Commissie Landbouwonderzoek van het Landbouwschap aan de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek (NRLO) verzocht om een programma op te stellen inzake landbouwmilieu-onderzoek. Door de Sector-Kamer Dierlijke Productie, Gezondheid en Welzijn van de NRLO is aan de Taakgroep Coördinatie Onderzoek aan Landbouwkundige Afvallen (COLA) verzocht een notitie op te stellen over het noodzakelijke sector-gebonden onderzoek ter bewerkstelling van duurzame landbouwsystemen in de veehouderij.

Met als uitgangspunt de notitie van de COLA, en na besprekingen in de Sector-Kamer Dierlijke Productie, Gezondheid en Welzijn, is het thans voorliggende rapport in de Algemene Kamer NRLO d.d. 22 december 1989 vastgesteld.

1. INLEIDING

De Nederlandse veehouderij ziet zich geplaatst voor aanzienlijke milieuproblemen. De factoren die in deze ontwikkeling een rol hebben gespeeld zijn complex van aard. In het verleden is aan de veehouderij de ruimte geboden om zich te ontwikkelen tot een (kapitaal-)intensieve bedrijfstak. Dit werd onder andere gestuurd door de betrekkelijk lage prijzen van grondstoffen (kunstmest, veevoeder) en heeft geresulteerd in een nationaal overschot aan mineralen (met name fosfor) en stikstof. Daarnaast is vast komen te staan dat ammoniak uit dierlijke mest een aanzienlijke bijdrage levert aan de problematiek van de verzuring.

De daardoor ontstane milieuproblemen zijn pas vrij recent duidelijk geworden, niet in de laatste plaats door het ontbreken van kennis omtrent de processen die bij de problematiek van de zure depositie een rol spelen. Vanuit het onderzoek zijn in het verleden wel signalen gegeven omtrent het mineralenoverschot. Het ontbrak echter aan kwantitatief inzicht in de omvang van de problematiek om voor het beleid aanleiding te zijn voor regelgeving om de problematiek te kunnen beheersen. In de laatste jaren heeft zich in dezen een kentering voorgedaan. Door de overheid is regelgeving geformuleerd. Te noemen zijn:

- Meststoffenwet;
- Wet Bodembescherming.

De in het kader van deze wetgeving genomen besluiten hebben onder andere betrekking op gefaseerde beperking van het gebruik van fosfaat uit dierlijke mest in de akkerbouw en op grasland en beperking van de periode waarin dierlijke mest mag worden uitgebracht.

Het onderzoek naar de oorzaken van de milieuproblematiek en de aanpak/oplossing ervan is aanzienlijk geïntensiveerd. Door de overheid en het landbouwbedrijfsleven zijn fondsen bijeen gebracht om het onderzoek middels programma's te intensiveren.

Ten aanzien van de nationale verzuringsproblematiek zijn in het Plan van Aanpak Beperking Ammoniakemissie in de Landbouw beleidsvoornemens weergegeven betreffende de vermindering van de emissie van ammoniak vanuit de landbouw (met name de intensieve veehouderij).

In dit rapport wordt een overzicht gegeven van het onderzoek in het kader van de landbouwmilieu-problematiek in de veehouderij voor ruwweg de komende vijf jaar. Daarbij wordt vooral voortgebouwd op het onderzoek dat op dit moment op het gebied van de mest- en ammoniakproblematiek loopt.

Vooraf dient te worden opgemerkt dat de weergave van de onderzoekvelden niet uitputtend is. De aspecten diergezondheid en welzijn van dieren komen niet expliciet aan de orde en zijn als randvoorwaarden bij de beschouwing van het landbouwmilieu-onderzoek meegenomen.

2. HUIDIGE SITUATIE MET BETREKKING TOT MILIEU-ONDERZOEK VEEHOUDERIJ

Sinds eind 1985 is er een programma dat is gericht op de oplossing van de mest- en ammoniakproblematiek in de Nederlandse veehouderij. Het programma wordt gestuurd door het Financieringsoverleg Mest- en Ammoniakonderzoek (FOMA), met daarin vertegenwoordigers vanuit de overheid (Ministeries van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij en Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer) en het landbouwbedrijfsleven (Landbouwschap en Productschappen voor Veevoeder, Vee en Vlees en Zuivel). De middelen voor het programma worden door de overheid en het landbouwbedrijfsleven beschikbaar gesteld. Globaal is voor de aanpak van de mestproblematiek jaarlijks een bedrag van f 13 miljoen beschikbaar. Voor ammoniakonderzoek belooft het beschikbare bedrag f 7,5 miljoen per jaar. Dit onderzoek ten aanzien van respectievelijk de mest- en ammoniakproblematiek loopt vooralsnog door tot 1990 en 1991. Het onderzoekprogramma wordt beschreven in het, mede door de Taakgroep COLA opgestelde, Raamplan voor Onderzoek inzake de Mest- en Ammoniakproblematiek. In 1988 is de bijgestelde versie van het oorspronkelijke, in 1985 opgestelde, Raamplan uitgebracht. In het kort zijn de volgende prioriteiten aangegeven:

- vermindering van het mestoverschot en de ammoniakproblematiek middels veevoedingsonderzoek;
- bevordering en verbetering van de benutting van mest en produkten uit centrale mestverwerking;
- centrale verwerking van niet of moeilijk plaatsbare mestoverschotten;
- behandeling van mest op de boerderij, gericht op betere afzet of verwerking en vermindering van de ammoniakemissie;
- integrale aanpak van de mest- en ammoniakproblematiek op basis van modelstudies en optimaliseringsscenario's.

Voor een nadere uitwerking van deze prioriteiten in onderzoekthema's wordt naar het Raamplan verwezen. Opgemerkt kan worden dat in het komende halfjaar een bijstelling zal plaatsvinden van het Raamplan van 1988. Dit om de richting van het onderzoek naar de oplossing van de mest- en ammoniakproblematiek voor de 90-er jaren nader te bepalen.

De voortgang van het afgesproken onderzoek wordt in eerste instantie bewaakt door de themagroepen. Van de instellingen die het onderzoek uitvoeren wordt een periodieke voortgangsrapportage gevraagd, die - vanwege de omvang van het programma - wordt samengevoegd en gecomprimeerd tot een voortgangs-

verslag ten behoeve van het FOMA en de Tweede Kamer der Staten Generaal. Jaarlijks wordt door het FOMA een jaarverslag gepubliceerd, met daarin onder andere de belangrijkste ontwikkelingen binnen de thema's. Voor nadere informatie omtrent de stand van zaken wordt naar die publikaties verwezen.

3. TOEKOMSTIG MILIEU-ONDERZOEK VEEHOUDERIJ

Alvorens in te gaan op de inhoudelijke beschrijving van de thema's van het toekomstig landbouwmilieu-onderzoek in relatie tot de Nederlandse veehouderij, is het zinvol een inventarisatie te plegen van de aandachtsvelden die voor de toekomst relevant zijn. Daarbij dient van te voren opgemerkt te worden dat de milieuproblematiek van de veehouderij veelal verder gaat dan alleen de primaire produktie. Te denken valt onder andere aan de relatie tussen de dierlijke produktie in Nederland en de produktie van veevoedergrondstoffen elders. Aan dergelijke zogenaamde 'macro-kringlopen' wordt in deze notitie, gezien de termijn waarop zij betrekking heeft, geen aandacht besteed.

In het navolgende komen achtereenvolgens aan de orde:

- ammoniak (3.1.);
- mest (3.2.);
- veevoeding (3.3.);
- afvalstoffen (3.4.);
- energie (3.5.);
- klimaatsonderzoek/biosfeer (3.6.);
- nutriëntenkringloop (3.7.).

Bij de inhoudelijke beschrijving van de thema's is uitgegaan van de problematiek die het gevolg is van deze primaire produktie. Mogelijke oplossingsrichtingen zijn dan ook steeds geplaatst in het kader van mogelijkheden die liggen binnen de scope van de individuele bedrijven c.q. de sectoren.

3.1. Ammoniak

meten

In het verleden is de omvang van de ammoniakemissie vanuit de Nederlandse landbouw vastgesteld op basis van geschatte emissiefactoren. Bij het vrijwel ontbreken van meetgegevens was dat de minst slechte weergave van de situatie. Door de intensivering van het ammoniakonderzoek is men steeds beter in staat om de emissiefactoren te bepalen. Voor de emissie vanuit stallen en opslagen, tijdens beweiding en na het uitbrengen van mest, zijn in principe betrouwbare meetmethoden beschikbaar. Natuurlijk geventileerde stallen en mestopslagen vormen hierbij een uitzondering.

In de komende jaren dient derhalve vooral aandacht te worden besteed aan de ontwikkeling van meetmethoden voor de laatstgenoemde situaties. Recentelijk is in dit kader een aantal initiatieven in gang gezet. Daarnaast is het van belang dat bestaande en eventuele nieuwe meetmethoden verder worden ontwikkeld en geperfectioneerd, zodat onderlinge vergelijkbaarheid van de methoden en de betrouwbaarheid van meetgegevens worden vergroot. Gezien de kostbaarheid van de emissiemetingen moet worden gestreefd naar een zo volledig mogelijke analyse (met name ten aanzien van de invloed van de verschillende omgevingsfactoren) van de uitkomsten.

Tenslotte zal men alert moeten zijn op ontwikkelingen in het kader van het meten van de ammoniakemissie die in het bedrijfsleven plaatsvinden. Te denken valt aan een controle op de waarde ervan door toetsing aan gestandaardiseerde meetmethoden.

preventie en bestrijding

Hoewel het betrouwbaar meten van de ammoniakemissie onder diverse omstandigheden van groot belang is, zal ook met kracht verder moeten worden gewerkt aan het ontwikkelen van oplossingen ter vermindering van de ammoniakemissie op bedrijfsniveau. In het reeds genoemde Plan van Aanpak is aangegeven dat in het jaar 2000 de emissie van ammoniak met 50% en indien technisch en economisch haalbaar met 70% ten opzichte van het emissieniveau in 1980 dient te zijn gereduceerd. Tevens is een aantal voornemens tot het - gefaseerd - instellen van maatregelen geformuleerd. Het onderzoek heeft hierin een belangrijke rol gespeeld. In de toekomst zal het onderzoek vooral gericht moeten worden op het ontwikkelen van integrale bedrijfssystemen voor de verschillende sectoren. Het integrale karakter moet tot uitdrukking komen in uitgebalanceerde systemen, waarin de ammoniakemissie in de totale keten van mestbehandeling op de boerderij (veevoeding, ontmesting, mestopslag, mestaanwending) kan worden verminderd. Een goede kennis van de processen in de mest waardoor ammoniak ontstaat, alsmede van de factoren die de emissie veroorzaken of kunnen beperken, verdienen speciale aandacht. Een van de belangrijkste randvoorwaarden bij deze ontwikkeling is betaalbaarheid en dus acceptatie van bedrijfssystemen door de individuele veehouder. Hoewel de ontwikkelingen in het onderzoek in eerste instantie gericht moeten zijn op techniek/technologie, is het van belang dat bij het opzetten van ontwikkelings- en demonstratieprojecten dit kostenaspect nadrukkelijk wordt meegewogen.

ammoniakemissie, mestkwaliteit en mestbenutting

Vermindering van de ammoniakemissie is sterk verbonden met de benutting van mest en de mestkwaliteit. Ten aanzien van de mestbenutting kan worden opgemerkt dat door het in de mest houden van ammoniak een extra hoeveelheid stikstof voor de gewassen beschikbaar is. Het gebruik van zuren voor het voorkomen van ammoniakemissie vanuit de stal en opslag betekent daarnaast, afhankelijk van het gekozen zuur, een extra verrijking van de mest met nutriënten. De invloed van deze ontwikkelingen op gewasproductie en -kwaliteit, bodem en milieu (uitspoeling) zullen middels veld- en potproeven, alsmede door modelmatige benadering ervan, de aandacht moeten krijgen. Ook de bedrijfsinpasbaarheid van de zuurtoevoeging vereist nog veel aandacht, onder andere ten aanzien van veiligheid voor mens en dier, mengen en de opslag van zuur.

De ontwikkeling van ontmestingssystemen gaat in de richting van het frequent en volledig uit de stal spoelen van de mest. Hiervoor is een overmaat aan water/spoelvloeistof nodig. De dunne fractie die na mestscheiding ontstaat kan, eventueel na beluchting of aanzuren, dienen als spoelvloeistof. Het streven moet zijn om, naast een substantiële vermindering van de ammoniakemissie, de mestkwaliteit (met name het drogestofgehalte) minimaal te handhaven. Op bedrijven waar de mest op eigen percelen kan worden aangewend is deze noodzaak in praktische zin wellicht voorlopig minder relevant. Echter met name voor de varkenshouderij dient, in verband met de ontwikkelingen op het gebied van centrale mestverwerking (zie ook 3.2.) en mestafzet, gestreefd te worden naar een zo hoog mogelijk drogestofgehalte.

mestopslagen

Ten aanzien van de ammoniakemissie vanuit opslagen is regelgeving in voorbereiding voor de afdekking van mestopslagen. Naar verwachting zal een en ander op korte termijn worden geëffectueerd. Vanuit het onderzoek kan een bijdrage worden geleverd door de ontwikkeling van nieuwe constructies en de toepassing van nieuwe materialen. Centraal staat de kostprijs van constructies. Ook kwaliteit van materialen en bestendigheid tegen het inwerken van schadelijke gassen (o.a. H_2S) verdient nadere aandacht. Dit geldt eveneens voor de materiaal-technische consequenties van het gebruik van zuren bij opslag in beton, staal en hout, alsmede bij het spoelen van mest met zure vloeistoffen over betonnen roosters en vloeren. Tot slot zullen veiligheidsaspecten voor mens en dier in dit kader integraal in het onderzoek moeten worden betrokken.

3.2. Mest

mestkwaliteit

De mestproblematiek op bedrijfsniveau manifesteert zich vooral als een mineralenoverschot. In principe is dit een gevolg van de ingestelde regeling ten aanzien van het gebruik van fosfaat uit dierlijke mest. Daarnaast dienen vooral de melkveebedrijven over mestopslag te beschikken ter overbrugging van de periode waarin het uitrijverbod van kracht is.

Zoals in paragraaf 3.1. is vermeld dient de aandacht op bedrijfsniveau te worden gericht op integrale aanpak van de ammoniakproblematiek, waarbij de mestkwaliteit gewaarborgd is voor bedrijven die niet of nauwelijks zelf mest kunnen aanwenden. Duidelijk is dat de acceptatie van mest in tekortgebieden onder andere wordt bevorderd door een zo hoog mogelijk drogestofgehalte. Daarnaast is in dat kader tevens behoefte aan snelle en betrouwbare methoden voor de bepaling van de mestsamenstelling. Dit met het oog op de toenemende wens om de bemestingswaarde van de mest nauwkeurig te kunnen aangeven.

Naast de mestkwaliteit op basis van samenstelling speelt bij de acceptatie ook het risico op besmetting met dierziekten, plantpathogenen en onkruiden een belangrijke rol. Gedacht kan worden aan certificering van bewerkte en onbewerkte dierlijke mest, mede ten behoeve van de afzet in het buitenland. De eerste initiatieven hiertoe zijn genomen. Het onderzoek zal hierin echter uitsluitend ondersteunend kunnen zijn, in die zin dat analyse- en detectiemethoden beschikbaar moeten komen c.q. verder moeten worden ontwikkeld voor respectievelijk nutriënten en ziekten/onkruiden. Gezien de hoge kosten van dergelijke methoden is een routinematige inzet ervan niet haalbaar. Daarom moet met name gedacht worden aan certificering op basis van de voorgeschiedenis en/of de behandeling van de mest. Een goed databestand over mogelijke onkruiden en pathogenen in relatie tot overlevingskansen in mest kan hierbij een belangrijke rol spelen.

mestaanwending

Bemestings-adviesprogramma's zijn volop in ontwikkeling. Daardoor is behoefte ontstaan aan een betere voorspelling van de nutriëntenwerking van onbewerkte en bewerkte dierlijke mest. Het onderzoek zal hieraan, middels veld- en potproeven, alsmede met name via modelonderzoek, in de toekomst een belangrijke bijdrage kunnen leveren.

Een ander aspect van de optimalisering van de mesttoediening met het oog op vermindering van de milieubelasting is de verbetering van de verdeelnauwkeurigheid van mest, zowel in veldsituaties als in de tijd. Mede in het kader van de beperking van de ammoniakemissie moet worden gestreefd naar het inbrengen van mest, zo snel mogelijk na toediening. Het gelijktijdig toedienen en inbrengen verdient de voorkeur. De ontwikkeling van systemen hiervoor is reeds gaande en zal in de toekomst voortgezet dienen te worden. Vergelijking van de verschillende technieken en werktuigen op bedrijfschaal - eventueel via desk-studies - is een belangrijk element. Een belangrijk aandachtspunt hierbij is de invloed van geïntegreerde mesttoedienings- en grondbewerkingssystemen op de bodemstructuur. Daarnaast dient te worden bedacht dat voorjaarstoediening van mest op kleibouland in het algemeen problematisch is. Ten aanzien van de verdeling van de mest in de tijd kan worden opgemerkt dat nader onderzoek dient te worden verricht naar afstemming van de nutriëntengift op de nutriëntenbehoefte van het gewas gedurende het groeiseizoen. Zulks uitgaande van een combinatie van dierlijke mest en kunstmest. Hierbij zal vooral gezocht moeten worden naar technische mogelijkheden om in het groeiseizoen meerdere malen een kleine mestgift te realiseren.

Speciale aandacht zal de nutriëntenkringloop op grasland in de komende tijd moeten krijgen.

centrale mestverwerking

De belangrijkste ontwikkeling ten aanzien van de oplossing van de mestproblematiek is centrale mestverwerking. Momenteel is een tweetal proeffabrieken operationeel. Daarnaast is een aantal andere proeffabrieken of proefinstallaties in voorbereiding. De verdere ontwikkeling van centrale mestverwerking is vooral een zaak van het bedrijfsleven. Het onderzoek dient zich vooral te richten op ondersteuning ten aanzien van de processen in relatie tot mest als grondstof, alsmede het milieu (vergisten, scheiden, behandeling effluent, luchtbehandeling). Dit naast het onderzoek naar de bemestingswaarde van de eindprodukten. Door een goede samenwerking met het bedrijfsleven, de industrie en ingenieursbureaus zal de ontwikkeling van volledige proceslijnen in de toekomst succesvol zijn. Ook hierbij is een voortdurende aandacht voor het kostenaspect noodzakelijk. In dit kader wordt een belangrijke bijdrage verwacht van de ontwikkeling van zogenaamde tweede-generatietechnieken.

3.3. Veevoeding

De belangrijkste doelstelling van het veevoedingsonderzoek dat in het kader van het mest- en ammoniakonderzoek wordt uitgevoerd is vermindering van de uitscheiding van stikstof en fosfaat via de mest. Geconcludeerd kan worden dat de perspectieven van dit onderzoek zich duidelijk beginnen af te tekenen. Te denken valt aan de toepassing van fytase ter verbetering van de benutting van organisch fosfaat in veevoeder, fasegewijze afstemming van de voedersamenstelling op de behoefte van het dier tijdens de groei- c.q. productiecycli en verlaging van het eiwitgehalte van het voer onder toevoeging van essentiële aminozuren.

In de komende jaren zal met name aandacht moeten worden besteed aan de mogelijkheden tot vermindering van de uitscheiding van stikstof bij varkens, pluimvee en rundvee. Zulks mede in verband met de toenemende aandacht voor de stikstof- en ammoniakproblematiek.

3.4. Afvalstoffen

Onderzoek naar en ontwikkeling van systemen voor de oplossing van de afvalstoffenproblematiek in de landbouw zal in eerste instantie getrokken moeten worden door het betreffende bedrijfsleven. Daarbij dient vooral te worden gezocht naar oplossingen binnen de betreffende sectoren. Vanwege de problemen waarmee de veehouderij kampt is er geen ruimte om op grote schaal onderzoek te doen naar mogelijkheden om bijvoorbeeld tuinbouwafval in de veevoeding of in de landbouw in het algemeen te gebruiken. Overwogen kan worden om in enkele gevallen in beperkte mate aandacht aan de problematiek van organische afval te besteden. Gewaakt dient te worden voor introductie van extra problemen (zware metalen, pathogenen, e.d.).

Ten aanzien van reststromen vanuit de industrie (aardappelverwerking e.d.) is in het onderzoek kennis voorhanden ten aanzien van zuivering en analyses. In deze zin zal de toekomstige rol van het onderzoek voortgezet kunnen worden.

3.5. Energie

In het verleden is uitvoerig aandacht besteed aan mogelijkheden om op bedrijfsniveau te komen tot introductie van biogaswinning uit met name mest. Ten tijde van de stijgende brandstofprijzen aan het eind van de jaren '70/ begin jaren '80 is een aantal installaties gerealiseerd, waarvan er momenteel nog slechts enkele operationeel zijn. De prijs van het geproduceerde biogas is ten opzichte van de huidige brandstofprijzen te hoog om concurre-

rend te kunnen zijn. Gezien de stand van zaken in de kennis ten aanzien van biogasproductie zal hiernaar geen verder innoverend onderzoek plaatsvinden. Het energieverbruik van een aantal veel voorkomende bedrijfstypen is geïnventariseerd. In dat kader kunnen mogelijk ontwikkelingen worden aangegeven of geïnitieerd om te komen tot energiebesparing. Dergelijke ontwikkelingen moeten echter steeds worden beschouwd in het licht van de klimaatsbeheersing bij huisvesting en verzorging.

3.6. Klimaatsonderzoek/biosfeer

Met de bewustwording van de mogelijke oorzaken en gevolgen van het broeikaseffect en de aantasting van de ozonlaag zijn en worden substantiële middelen vrijgemaakt om via onderzoek de problematiek nader te intensiveren en oplossingen aan te geven.

Voor de veehouderij ligt hier niet direct een aanleiding om op grote schaal activiteiten te ontwikkelen. Vanuit het onderzoek kan het zinvol zijn om op bedrijfsniveau balansstudies te verrichten ten aanzien van CO_2 en CH_4 . De CO_2 -problematiek zal daarbij moeten worden gezien in het kader van de energievoorziening van de stallen. CH_4 wordt onder andere door rundvee geproduceerd. In eerste instantie kan verkenning plaatsvinden van de omvang van de problematiek in de veehouderij in relatie tot andere bronnen. Een aanknopingspunt hiervoor is de informatie die beschikbaar is c.q. beschikbaar kan komen vanuit respiratiekamer-experimenten met rundvee.

3.7. Nutriëntenkringloop

In de paragrafen 3.1. en 3.2. is reeds aangegeven dat meer informatie nodig is over de nutriëntenkringloop op bedrijfsniveau. Daarbij is globaal aangegeven hoe mogelijke oplossingen voor de mest- en ammoniakproblematiek zich verhouden tot de bemestingsaspecten.

In eerste instantie zal de kringloop van de belangrijkste nutriënten (stikstof en fosfaat), uitgaande van een gecombineerd gebruik van kunstmest en dierlijke mest, in detail nader bekend moeten worden. Hiervoor zal gebruik moeten worden gemaakt van modelmatig onderzoek en veldonderzoek. Op deze wijze zal inzicht kunnen worden verkregen in de complexiteit van de kringlopen, in de interactie tussen processen en in mogelijkheden om in te grijpen. Integraal dient daarbij aandacht te worden besteed aan de ontwikkelingen die ten aanzien van de vermindering van de mest- en ammoniakproblematiek reeds nu in gang zijn gezet.

Uitgaande van een beter begrip van de (samenhang tussen de) processen op bedrijfsniveau zal vertaling plaats moeten vinden naar de gevolgen op regionaal en landelijk niveau. Middels scenariostudies kan, door gebruik te maken van betreffende modellen, zicht worden verkregen op de invloed van pakketten maatregelen op grotere schaal. Deze aanpak vraagt invulling van een concreet deelprogramma. De uitvoering daarvan zal een periode tot minimaal 1994 beslaan. Aansluitend aan en aanvullend op de resultaten van dergelijk onderzoek kan gericht (praktijk)onderzoek plaatsvinden naar maatregelen ter vermindering van het nationale overschot aan mineralen.

4. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

De stand van zaken ten aanzien van de huidige programmering van het milieu-onderzoek in de veehouderij is in belangrijke mate weergegeven in het Raamplan voor Onderzoek inzake de Mest- en Ammoniakproblematiek, dat in 1988 is gepubliceerd. Voor de meest recente ontwikkelingen op het gebied van het desbetreffende onderzoek kan worden verwezen naar de jaarverslagen van het Financieringsoverleg Mest- en Ammoniakonderzoek.

Bij het vaststellen van de ammoniakemissie is nog een aantal jaren intensief onderzoek nodig aan natuurlijk geventileerde stallen en mestopslagen. Ook vergelijking van de verschillende meetmethoden voor de ammoniakemissie is een belangrijk aandachtspunt.

Het toekomstig milieu-onderzoek in de veehouderij zal zich met name moeten concentreren op de verdere ontwikkeling van de technische mogelijkheden voor de vermindering van de ammoniakemissie op bedrijfsniveau.

De mestproblematiek op bedrijfsniveau dient vooral benaderd te worden via de nutriëntenkringloop, met name op grasland. Hiervoor is in eerste instantie desk-studie noodzakelijk, om inzicht te krijgen in het complex van processen en factoren die daarbij een rol spelen. Formulering van een concreet deelprogramma voor onderzoek naar de N-kringloop is daarna noodzakelijk. De genoemde problematiek zal waarschijnlijk een onderzoekperiode van 4-5 jaar vereisen.

Een speciaal punt van aandacht is de ontwikkeling van methoden om stikstof in de mest te houden. In dit kader is een integrale benadering van de mest- en ammoniakproblematiek van groot belang.

Onderzoek naar hergebruik van afvalstoffen in de veehouderij zal, vanwege de geringe relevantie ervan voor de veehouderij, een lage prioriteit moeten krijgen.

Energie-onderzoek zal in beperkte mate aandacht moeten krijgen. Ten aanzien van de klimaatsproblematiek zal voornamelijk middels balansstudies van CO₂ en CH₄ inzicht kunnen worden verkregen in de omvang en eventuele aangrijpingspunten voor maatregelen.