



Proeftuin
Natura 2000

Overijssel

Ammoniakemissie en weidegang melkvee

Verkenning weidegang als ammoniak reducerende maatregel

I.E. Hoving
G.J. Holshof
A.G. Evers
M.H.A. de Haan

Ammoniakemissie en weidegang melkvee

Verkenning weidegang als ammoniak reducerende maatregel

I.E. Hoving
G.J. Holshof
A.G. Evers
M.H.A. de Haan

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen UR Livestock Research, in opdracht van en gefinancierd door Provincie Overijssel, Ministerie van Economische Zaken, LTO Noord Fondsen en Productschap Zuivel, in het kader van project Proeftuin Natura 2000 Overijssel.

Wageningen UR Livestock Research
Wageningen, april 2015

Livestock Research Rapport 856



LIVESTOCK RESEARCH
WAGENINGEN **UR**

I.E. Hoving, G.J. Holshof, A.G. Evers en M.H.A. de Haan 2015. *Ammoniakemissie en weidegang melkvee; Verkenning weidegang als ammoniak reducerende maatregel*. Lelystad, Wageningen UR (University & Research Centre) Livestock Research, Livestock Research Rapport 856. 45 blz.

Samenvatting NL

Om te zien of extra weidegang als aanvullende managementmaatregel kan worden aangemerkt om de ammoniakemissie te verminderen is een modelmatige verkenning uitgevoerd naar het effect van weidegang op de ammoniakemissie. Toename van weidegang met melkvee vanaf 720 uur per koe per jaar verminderde de ammoniakemissie met 3,3 gram per koe per uur op jaarbasis. Daarbij maakte het niet uit hoe het totale aantal uren weidegang tot stand kwam. Weidegang bleek ook economisch voordelen te bieden. Verder is bekeken op welke manier weidegang als maatregel te borgen is.

Summary UK

To see if additional grazing can be considered as additional management measure to reduce ammonia emissions, a model-based exploration on the effects of grazing on ammonia emission has been carried out. Increase in grazing dairy cattle from 720 hours per cow per year reduced ammonia emissions by 3.3 grams per cow per hour on annual basis. Besides, it did not matter how the total number of hours grazing came. Grazing seemed to have economic advances as well. Furthermore, it has been explored how grazing as measure can be secured.

© 2015 Wageningen UR Livestock Research, Postbus 65, 8200 AB Lelystad, T 0320 23 82 38, E info.livestockresearch@wur.nl, www.wageningenUR.nl/livestockresearch. Livestock Research is onderdeel van Wageningen UR (University & Research centre).

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

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van de uitgever of auteur.



De certificering volgens ISO 9001 door DNV onderstreept ons kwaliteitsniveau. Op als onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponneerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

Inhoud

Woord vooraf	5
Samenvatting	7
1 Inleiding	9
2 Rekenmethodiek en uitgangspunten	10
2.1 Keuze bedrijfsvarianten	10
2.2 Uitgangspunten melkveebedrijf	11
2.3 Achtergrond berekening ammoniakemissie	12
2.4 Borging weidegang	12
3 Resultaten	13
3.1 Bedrijfsberekeningen	13
3.1.1 Voedervoorziening	13
3.1.2 Ammoniakemissie	14
3.1.3 Economie	16
3.2 Borging weidegang	17
4 Praktijkverkenningen	20
4.1 Meer maïs telen	20
4.2 Minder dieren houden	21
4.3 Meer weiden	22
5 Discussie	24
5.1 Weidegang als bedrijfsmaatregel	24
5.1.1 Rekenregels ammoniak BBPR	24
5.1.2 Relatie weidegang en ammoniakemissie	24
5.2 Borging	25
6 Conclusies en aanbevelingen	27
Literatuur	28

Woord vooraf

In het kader van het project Proeftuin Natura 2000 Overijssel (www.proeftuinnatura2000.nl) is een studie uitgevoerd met als doel het verkennen van weidegang als ammoniak reducerende maatregel. Specifiek nabij kwetsbare natuurgebieden, waaronder Natura 2000 gebieden, wordt uitbreiding van de ammoniakemissie niet toegestaan wanneer de toegestane hoeveelheid bereikt is. Ruimte voor uitbreiding van veehouderijbedrijven kan alleen gecreëerd worden door het verminderen van de emissie. Voor melkveebedrijven kan weidegang of extra weidegang perspectief bieden. Het project Proeftuin Natura 2000 Overijssel wordt gefinancierd door Provincie Overijssel, Ministerie van Economische Zaken, LTO Noord Fondsen en Productschap Zuivel. Het project wordt uitgevoerd door LTO Noord, Projecten LTO Noord en Wageningen UR. Hopelijk draagt dit rapport bij tot daadwerkelijk vermindering van ammoniakreductie en biedt het melkveehouders perspectief voor bedrijfsontwikkeling.

Dr. ir. B.G. Meerburg
Afdelingshoofd Veehouderij en Omgeving, Wageningen UR Livestock Research

Samenvatting

In dit rapport staan de resultaten van een modelmatige verkenning naar het effect van weidegang op de ammoniakemissie. Daarbij is een relatie berekend tussen het aantal uren weiden met melkvee en de mate van de ammoniakemissie. Extra weidegang zou in het kader van de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS), dat een onderdeel vormt van het Natura 2000 beleid, als managementmaatregel opgenomen kunnen worden. Daarnaast zijn een aantal verkennende berekeningen uitgevoerd voor praktijkbedrijven die aan het project Proeftuin Natura2000 Overijssel meedoen, om het effect van meer of minder weiden op economie en ammoniakemissie te kwantificeren. Daarnaast zijn aanvullende bedrijfsaanpassingen die invloed hebben op de mate van weidegang doorgerekend. Het ging hierbij om meer maïs telen en derogatie loslaten, minder koeien houden en meer uren weiden + langer weideseizoen.

Ammoniakemissie op melkveebedrijven is vooral gerelateerd aan huisvesting, mestopslag en het uitrijden van organisch mest. Ammoniakemissie tijdens weiden is nagenoeg nihil. Meer weidegang zou de ammoniakemissie kunnen verminderen, omdat het aandeel mest dat in de stal en de mestopslag terechtkomt kleiner is. Daarbij wordt minder drijfmest uitgereden.

Om het effect van weidegang op de hoeveelheid ammoniakemissie te bepalen zijn bedrijfsvarianten doorgerekend met BBPR. Als basis is telkens dezelfde bedrijfssituatie genomen, met alleen een verschil in aantal uren weidegang voor melkvee. Jongvee werd niet geweid om de relatie tussen weiden en ammoniakemissie zo zuiver mogelijk te kunnen vaststellen. Het modelbedrijf betrof een melkveebedrijf op een vochthoudende zandgrond met 80 melkkoeien, een melkproductieniveau van 8500 kg melk per koe per jaar en een bedrijfsareaal van 45 ha, waarvan 5 ha snijmaïs. Het aantal uren weiden per dag is het product van het aantal uren weidegang per dag en het aantal weidedagen per jaar. Om te zien of de wijze waarop het totaal aantal uren weidegang tot stand komt van invloed is op de ammoniakemissie, is zowel het aantal dagen weiden per jaar als het aantal uren weiden per dag gevarieerd. Het totaal aantal uren weidegang varieerde van 720 tot 3600 uur per koe per jaar.

De resultaten van de bedrijfsvarianten lieten een omgekeerd evenredige relatie zien tussen het aantal uren weidegang en de ammoniakemissie ($R^2 = 0,89$). Het aantal uren weidegang per jaar is zodoende een goede voorspeller is van de ammoniakemissie. De gevonden variatie had betrekking op de totstandkoming van het totaal aantal uren weidegang (uren per dag X dagen per jaar) en het hanteren van een gelijke bedrijfsopzet voor alle varianten. Interactie tussen het aantal weidedagen en uren per dag was niet significant. Per uur weidegang werd de ammoniakemissie met 0,4 gram per ton melk en met 3,3 gram per koe verminderd. Vooral in het traject van 720 tot 2000 uur per koe per jaar was een toename van de beweidingduur gunstig voor het economisch bedrijfsresultaat door daling van de kosten voor voederwinning en de voerkosten.

Het percentage gras in het rantsoen was nauw gerelateerd aan het aantal uren weidegang ($R^2 = 0,96$). Voor het borgen van het aantal uren weidegang kan ook van deze relatie gebruik gemaakt worden. De totale hoeveelheid voer minus de hoeveelheden graskuil, snijmaïs, bijvoeding en krachtvoer geeft een goede indicatie van de hoeveelheid vers gras die door de veestapel is opgenomen. Met de rekensystematiek BEX, dat door veel veehouders reeds gebruikt wordt om de voerefficiëntie te berekenen, worden de verschillende voerhoeveelheden gekwantificeerd en volgt automatisch de vers grasopname. Met deze methode wordt een minimum aantal uren weidegang berekend, waardoor geen overschatting van het aantal weide-uren plaatsvindt. Een alternatief is (op termijn) om de uren weidegang te registreren met sensoren.

Aanvullend is voor de praktijkbedrijven in Proeftuin Natura2000 Overijssel gekeken naar de relatie weidegang, economie en ammoniakemissie. Wanneer meer beweidingsruimte ontstaat door minder koeien aan te houden, daalt de ammoniakemissie, maar daalt vanzelfsprekend ook het inkomen door minder melkopbrengsten. Meer uren weiden en/of een langere weideperiode bij een zelfde omvang van de veestapel leidt ook tot minder ammoniakemissie maar leidt daarentegen tot een hoger inkomen, vooral door lager kosten voor voederwinning. Wanneer een bedrijf substantieel meer maïs gaat telen en minder gaat weiden, en waarbij het niet meer aan derogatie-eisen voldoet, daalt de ammoniakemissie juist bij minder weiden. Het inkomen daalt echter ook, vooral door meer teelt- en oogstkosten en afvoerkosten van mest.

De conclusie van de modelberekeningen is dat de ammoniakemissie afneemt bij een toename van weidegang. Daarbij maakt het niet uit hoe het totale aantal uren weidegang tot stand kwam. Het aantal uren weidegang was sterk gerelateerd aan het aandeel gras in het rantsoen. Voor borging kan het aantal uren weidegang afgeleid worden door de grasopname te berekenen met BEX. Toename van beweidingsduur was gunstig voor het economisch bedrijfsresultaat.

1 Inleiding

Ammoniak emitteert als gevolg van het houden melkvee en dit is belastend voor de natuurwaarden in de omgeving van een melkveebedrijf. Dit geldt in het bijzonder voor kwetsbare natuurgebieden, zoals Natura 2000 gebieden en gebieden die als beschermd natuurmonument zijn aangewezen. Met de *Natuurbeschermingswet* (1998) wordt de bescherming van deze gebieden geregeld (NB). Met de *Wet ammoniak en veehouderij* (Wav) wordt de toelaatbare ammoniakemissie gekwantificeerd. Onderdeel van deze wet is de *Regeling ammoniak en veehouderij* (Rav). Voor uitbreiding van bedrijven nabij natuurgebieden is een NB- en omgevingsvergunning nodig en een belangrijke voorwaarde is dat de bestaande ammoniakemissie niet toeneemt wanneer het toegestane ammoniakplafond reeds bereikt is. Daarbij mogen dierversprekers niet in een zone van 250 m rondom een natuurgebied geplaatst worden.

Voor uitbreiding kunnen bedrijven alleen ammoniakruimte creëren door maatregelen te nemen die de ammoniakemissie reduceren. Weidegang of het uitbreiden hiervan zou een reducerende maatregel kunnen zijn, omdat de mest die bij weiden op grasland terechtkomt minder bijdraagt aan ammoniakemissie dan mest in de stal. In dit rapport staan de resultaten van een modelmatige verkenning naar het effect van weidegang op de ammoniakemissie. Daarbij is een relatie berekend tussen het aantal uren weiden met melkvee en de mate van de ammoniakemissie op bedrijfsniveau. Verder is bekeken op welke manier weidegang als maatregel te borgen is.

Aanvullend zijn (in hoofdstuk 4) een aantal verkennende berekeningen uitgevoerd voor praktijkbedrijven in het project Proeftuin Natura2000 Overijssel. Hierbij is gekeken naar het effect van meer of minder weiden op de economie en de ammoniakemissie. De volgende aanpassingen in de bedrijfsvoering zijn verkend:

- Groter aandeel mais in het bouwplan waardoor de beweidingsruimte kleiner is en waardoor de derogatie voor het toedienen van extra organische mest vervalt.
- Minder koeien houden zodat meer ruimte voor beweiding ontstaat.
- Meer beweiding door het weideseizoen te verlengen en door meer uren per dag te weiden.

De problematiek van ammoniakemissie op melkveebedrijven is hoofdzakelijk gerelateerd aan huisvesting, mestopslag en het uitrijden van organisch mest. Ammoniakemissie ontstaat namelijk op het moment dat vaste mest en urine met elkaar in contact komen. Tijdens het weiden van koeien echter, mag verondersteld worden dat de ammoniakemissie nihil is, omdat dan de vermenging van vaste mest en urine niet optreedt (persoonlijke mededeling Ogink, 2013). Meer weidegang zou zodoende de ammoniakemissie kunnen verminderen, omdat de hoeveelheid mest dat in de stal en de mestopslag terechtkomt kleiner is. Daarbij wordt minder drijfmest uitgereden.

De normen voor ammoniakemissie zijn gebaseerd op relatief eenvoudige relaties, waarin het aandeel weiden niet is meegenomen. Nader bekeken moet worden op welke manier dit wel zou kunnen. Op het moment dat vee weidt, is de emissie in de stal en mestopslag niet nul, maar wel lager dan dat vee op stal staat. Livestock Research voert in opdracht van het ministerie van Economische Zaken een studie uit om de ammoniakemissie – gerelateerd aan stalemissies - bij weidegang nader te kwantificeren. Resultaten hiervan zijn echter nog niet gepubliceerd en maken geen onderdeel uit van dit rapport.

Weidegang maakt onderdeel uit van de Rav en daarbij wordt uitsluitend het onderscheid gemaakt tussen wel en geen weidegang. Bij weidegang gaat het om ruwweg 1.200 à 1.500 uur per jaar. De melkveehouderijsector pleit er bij het Ministerie van Economische zaken voor om de Rav aan te passen en voortaan uit te gaan van de minimum variant van beweiding (720 uur), zoals die door de zuivelindustrie voor de beweidingstoelage gehanteerd wordt. Extra weidegang zou in het kader van de Programmatische Aanpak Stikstof (Broekmeyer *et al.*, 2012), dat een onderdeel vormt van het Natura 2000 beleid, als aanvullende managementmaatregel kunnen worden aangemerkt om de ammoniakemissie te verminderen. Het gaat hier dan om de emissies op stalniveau.

2 Rekenmethodiek en uitgangspunten

2.1 Keuze bedrijfsvarianten

Om het effect van weidegang op de hoeveelheid ammoniakemissie te bepalen is een reeks van bedrijfsvarianten doorgerekend met het BedrijfsBegrotingsProgrammaRundveehouderij (BBPR, Schils *et al.*, 2007). Als basis is tekens dezelfde bedrijfssituatie genomen, met alleen een verschil in aantal uren weidegang voor melkvee. Jongvee werd niet geweid om de relatie tussen weiden en ammoniakemissie zo zuiver mogelijk te kunnen vaststellen. Zie voor verdere details van de gekozen bedrijfssituatie paragraaf 2.2.

Het aantal uren weiden per jaar is het product van het aantal uren weidegang per dag en het aantal weidedagen per jaar. Om te zien of de wijze waarop het totaal aantal uren weidegang tot stand komt van invloed is op de ammoniakemissie, is zowel het aantal dagen weiden per jaar als het aantal uren weiden per dag gevarieerd. Een totaal aantal uren weidegang van bijvoorbeeld 1000 kan worden verkregen door 200 dagen gedurende 5 uur te weiden, maar ook door 125 dagen 8 uur te weiden. Bij onbeperkt weiden ligt het maximaal aantal uren weiden in Nederland rond de 3600 (180 dagen x 20 uur weidegang). De 4 overige uren is de tijd dat de melkkoeien op stal staan om gemolken te worden. Het minimum aantal uren dat melkkoeien moeten weiden om daadwerkelijk over weidegang te kunnen spreken is 720 uur (volgend uit 120 dagen van 6 uur). Minder dan 6 uur weidegang per dag komt praktisch niet voor, omdat dit relatief veel arbeidsinspanning vraagt. Bovendien gelden voor weiden strengere bemestingsnormen, waardoor dit nadeel extra zwaar weegt bij zeer beperkte weidegang.

De BBPR berekeningen hebben plaatsgevonden binnen de range:

Maximum	180 dagen	x	20 uur	=	3600 uur
Minimum	120 dagen	x	6 uur	=	720 uur

Voor de factor aantal dagen per jaar is één tussenvariant gekozen, namelijk 150 dagen. Praktisch kan dit vertaald worden in een situatie waarbij de eerste en of tweede snede gemaaid wordt alvorens gestart wordt met weidegang. In de praktijk komt dit veelvuldig voor, met als belangrijkste motivatie om vroeg in het groeiseizoen de benodigde graskuil voor de winter veilig te stellen. Daarbij is de kwaliteit van de kuil relatief hoog en constant.

Voor de factor beweidingduur per dag is gekozen voor twee tussenvarianten, namelijk 15 en 9 uur per dag. De praktische vertaling van 15 uur weidegang is de situatie waarin de koeien uitsluitend 's nachts op stal staan. Dit betekent dat de koeien zowel 's morgens als 's avonds na het melken naar buiten gaan. Voordat het donker wordt worden de koeien naar binnen gehaald. Bij 9 uur weidegang per dag weiden de melkkoeien tussen de melkbeurt 's morgens en de melkbeurt 's avonds. Vanaf de avondmelkbeurt blijven de koeien op stal. Bij 6 uur weidegang per dag gaan de melkkoeien of later naar buiten of eerder naar binnen dan bij 9 uur weidegang per dag. Tijdens de periode per dag dat de melkkoeien op stal staan worden ze bijgevoerd met snijmaïs. De hoeveelheid bijvoeding is afgestemd op de hoeveelheid weidegang en is bij 15 uur weiden dus lager dan bij 6 uur weiden. De details van de in het totaal 12 varianten staan samengevat in tabel 1.

Tabel 1

Varianten weidegang met als factoren het aantal dagen per jaar en het aantal uren per dag. De hoeveelheid bijvoeding is afgestemd op de hoeveelheid weidegang per dag.

Variant	Aantal dagen/jaar	Aantal uren/dag	Aantal uren/jaar	Bijvoeding (kg/dag)	
				Graskuil	Snijmais
1	180	20	3600	0	0
2	180	15	2700	0	4
3	180	9	1620	3	3
4	180	6	1080	4	5
5	150	20	3000	0	0
6	150	15	2250	0	4
7	150	9	1350	3	3
8	150	6	900	4	5
9	120	20	2400	0	0
10	120	15	1800	0	4
11	120	9	1080	3	3
12	120	6	720	4	5

2.2 Uitgangspunten melkveebedrijf

De uitgangspunten voor de berekening is een bedrijf met 80 melkkoeien en een hoeveelheid bijbehorend jongvee, waarbij is uitgegaan van een - in de praktijk veel voorkomende - vervangingspercentage van 27%. Alleen de melkkoeien werden geweid. Het jongvee werd uitgeschaard, om de invloed van jongvee op de ammoniakemissie te minimaliseren (zie verdere discussie Hoofdstuk 3). Voor bodem en hydrologie is gekozen voor respectievelijk een zandgrond met een dik humeus dek en een grondwatertrap IV. Bij deze uitgangspunten wordt in BBPR de grasproductie niet negatief beïnvloed door droogte of vernatting, waardoor de potentiële grasproductie wordt benaderd. Daardoor was de grasproductie, gegeven de verdere bedrijfsopzet, niet beperkend voor weidegang. De verschillen in ammoniakemissie zijn daardoor toe te rekenen aan de verschillen in uren weidegang.

Het stikstofleverend vermogen (NLV) van de grond bedroeg 140 kg per jaar. In de berekeningen is voldaan aan de bemestingsnormen voor 2013; er hoefde geen mest te worden afgevoerd. Het melkproductieniveau bedroeg in alle varianten 8500 kg melk per koe per jaar. De totale hoeveelheid geproduceerde melk was 680.000 kg. Voor de totale bedrijfsoppervlakte is uitgegaan van 45 ha, verdeeld over 40 ha grasland en 5 ha snijmais.

De bedrijfsopzet is per variant gelijk gehouden om het effect van het aantal uren weidegang op de ammoniakemissie te kunnen vaststellen bij dezelfde uitgangspunten. Echter, bij het variëren van weidegang is een effect op het rantsoen van de melkkoeien onvermijdelijk; bij een lager aandeel weiden, neemt het aandeel graskuil toe. Een zuivere vergelijking zonder invloed van de rantsoensamenstelling was zodoende niet mogelijk. In het hoofdstuk discussie wordt nader ingegaan op de gevoeligheid van de invloed op de ammoniakemissie voor de keuze van de bedrijfsvarianten.

De totale ammoniakemissie op bedrijfsniveau is verdeeld in de volgende posten:

- NH₃ emissie in de stal
- NH₃ emissie tijdens weiden
- NH₃ emissie bij mest uitrijden.

In de resultaten zijn de totale ammoniakemissie en bovengenoemde posten apart beschouwd.

2.3 Achtergrond berekening ammoniakemissie

De rekenregels betreffende de berekening van de ammoniakemissie in het BedrijfsBegrotingsProgrammaRundveehouderij (BBPR) zijn gebaseerd op Velthof et al. (2009) en betreft de NH₃-emissie uit stallen, mestopslagen en de bodem (na mesttoediening). De emissiefactoren zijn gebaseerd op de hoeveelheid ammoniakale N (TAN). Voor elke bron van NH₃ wordt aangegeven welke gegevens en emissiefactoren nodig zijn. Daarbij wordt voor mestopslag de omzetting van organisch gebonden N in TAN (mineralisatie) gekwantificeerd om de NH₃-emissie te kunnen berekenen. De NH₃-emissie uit stallen (1e post van de totale berekening op bedrijfsniveau) wordt berekend uit de TAN-excretie per diercategorie en de emissiefactor voor NH₃ voor het betreffende stalsysteem, zoals opgenomen in de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav). Er wordt onderscheid gemaakt in stal- en weide periode en in wel en niet weiden. Overigens wordt in de Rav alleen onderscheid gemaakt in diercategorie, stalsysteem en wel of niet weiden. De emissiefactoren zijn afkomstig van uiteenlopende studies en veelal gebaseerd op metingen. Naast NH₃-emissie treden in de stallen ook gasvormige stikstofverliezen op via omzetting van TAN door nitrificatie en denitrificatie (verliezen aan N₂, N₂O en NO). Om de NH₃-emissie van de buitenopslag te kunnen relateren aan de TAN die bij aanvang aanwezig is, worden de N-verliezen door (de)nitrificatie in stal en mestopslag ook gekwantificeerd.

2.4 Borging weidegang

Bij het vinden van een betrouwbaar verband tussen de mate van weidegang en de hoeveelheid ammoniakemissie is voor het implementeren van weidegang als maatregel het noodzakelijk dat de uitvoering hiervan te borgen is. Hierbij moet niet alleen aangetoond kunnen worden dat koeien daadwerkelijk geweid hebben, maar moet ook aangegeven kunnen worden in welke mate beweiding is toegepast. De hoeveelheid vers gras dat opgenomen wordt is echter onbekend. Voor een gegeven melkproductie is een bepaalde hoeveelheid voer nodig. De hoeveelheden graskuil, snijmais, bijvoeding en krachtvoer die op bedrijfsniveau gevoerd worden zijn bekend. Aan de hand van deze hoeveelheden en de melkproductie kan een goede indicatie gegeven worden van de hoeveelheid vers gras die door de veestapel is opgenomen. Op basis van de maximale hoeveelheid grasopname per koe per uur volgt een minimum aantal uren weidegang dat is toegepast.

Op basis van de uitkomsten van de ExcretieWijzer (www.koeienenkansen.nl) zou het aantal uren weidegang afgeleid kunnen worden. In hoofdstuk 3 is op basis van de berekende bedrijfsvarianten deze mogelijke wijze van borging verder verkend.

3 Resultaten

3.1 Bedrijfsberekeningen

3.1.1 Voedervoorziening

Om het effect van weidegang op de ammoniakemissie in het perspectief van de berekende bedrijfsvarianten te kunnen plaatsen zijn de resultaten voor de voedervoorziening uiteengezet. Een volledig overzicht van de betreffende resultaten staan in Bijlage 2. De gemiddelde resultaten voor het aantal dagen weidegang per jaar staan in Tabel 1.

Tabel 2

Gemiddelde resultaten voedervoorziening per gevarieerd aantal dagen weidegang per jaar

		120 dagen	150 dagen	180 dagen
Bedrijf algemeen				
Aantal koeien	(#)	80	80	80
Melk per koe	(kg)	8500	8500	8500
Stikstofjaargift grasland *)	(kg/ha)	233	226	222
Mestafvoer	(m ³)	0	0	0
Ruwvoerproductie				
Bruto opbrengst grasland	(ton/ha)	13.3	13.2	13.1
Netto opbrengst grasland	(tVEM/ha)	10.2	10.1	10.0
Ruw eiwitgehalte (RE)	(g/ kg ds)	172	169	164
Maaipercantage totaal	(%)	298	271	240
Zelfvoorzieningsgraad ruwvoer	(%)	105	103	102
Voeropname melkkoe per jaar				
Weidegras	(kg ds)	1076	1288	1595
Ruwvoer	(kg ds)	3806	3612	3264
Krachtvoer	(kg)	2372	2369	2437
Aankoop voer				
Ruwvoer totaal	(ton ds)	0	0	0
Krachtvoer	(ton)	202	201	207
Verkoop voer				
Ruwvoer totaal	(ton ds)	30	29	33

*) totale werkzame gift uit kunstmest en drijfmest

Naarmate het aantal weidedagen groter werd nam logischerwijs het aandeel maaien af (maaipercentage) en daalde de bruto en netto grasproductie. De productie bij maaien is namelijk hoger dan bij weiden. Bij maaien wordt in een later groeistadium geoogst dan bij weiden, waardoor langer geprofiteerd wordt van de periode waarin de potentiële grasgroei maximaal is. Naarmate meer dagen geweid werd was het ruw eiwitgehalte in de graskuil lager door een lager aandeel eiwitrijk voorjaarsgras in de kuil. Gemiddeld lag de zelfvoorzieningsgraad van ruwvoer boven de 100 procent en werd ruwvoer verkocht in de vorm van snijmaïs.

De gemiddelde resultaten voor het aantal uren weidegang per dag per jaar staan in Tabel 2.

Tabel 3

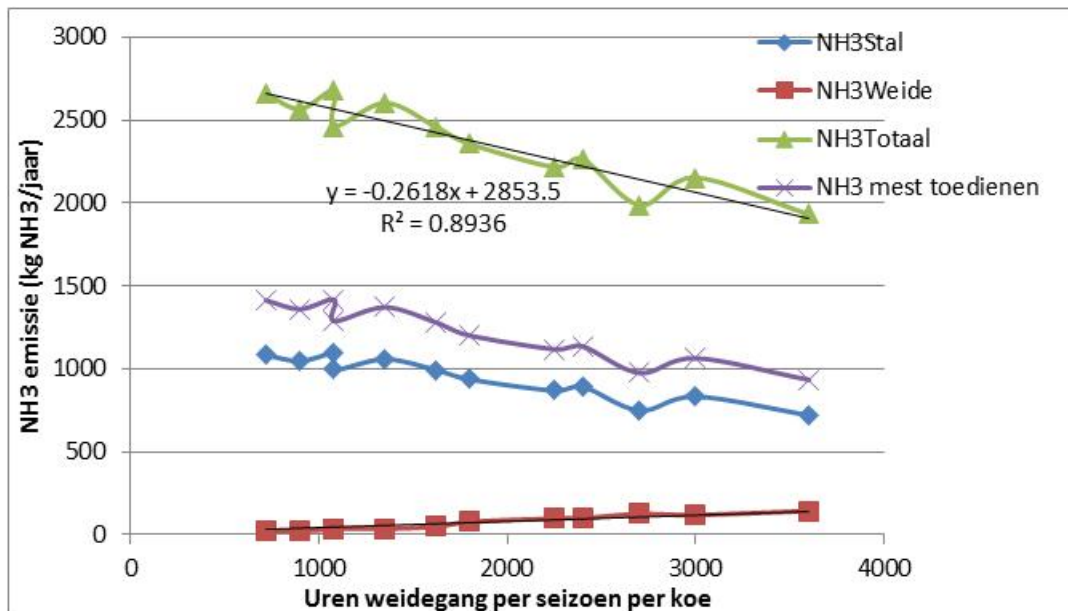
Gemiddelde resultaten voederverzorging per aantal uren weidegang per dag

		20 uur/dag	15 uur/dag	9 uur/dag	6 uur/dag
Bedrijf algemeen					
Aantal koeien	(#)	80	80	80	80
Melk per koe	(kg)	8500	8500	8500	8500
Beweidingsstelsel					
Stikstofjaargift grasland	(kg/ha)	215	219	236	237
Mestafvoer	(m ³)	0	0	0	0
Ruwvoerproductie					
Bruto opbrengst grasland	(ton/ha)	12.5	13.0	13.5	13.7
Netto opbrengst grasland	(tVEM/ha)	9.5	9.9	10.5	10.6
Ruw eiwitgehalte (RE)	(g/ kg ds)	166	168	170	169
Maaipercantage totaal	(%)	182	234	301	360
Zelfvoorzieningsgraad ruwvoer	(%)	86	97	112	118
Voeropname melkkoe per jaar					
Weidegras	(kg ds)	2031	1572	1133	543
Ruwvoer	(kg ds)	3170	3467	3625	3980
Krachtvoer	(kg)	2118	2294	2485	2673
Aankoop voer					
Ruwvoer totaal	(ton ds)	0	0	0	0
Krachtvoer	(ton)	180	195	211	227
Verkoop voer					
Ruwvoer totaal	(ton ds)	0	1	44	76

Het effect van een toename van het aantal uren weiden per dag lag in de zelfde lijn als het effect van meer dagen weiden per jaar; het aandeel maaien nam af en de bruto en netto grasproductie daalde. De zelfvoorzieningsgraad steeg daarentegen sterk bij een afname van het aantal uren weiden per dag en dit was overeenkomstig met de sterke stijging van het maaipercantage. Het aantal uren weidegang per dag heeft zodoende een groter effect op de voederverzorging dan het aantal weidedagen per jaar.

3.1.2 Ammoniakemissie

Het effect van weidegang op de ammoniakemissie is weergegeven in Figuur 1. Daarbij is de emissie uitgezet tegen het totaal aantal uren weidegang. Er is onderscheid gemaakt in de hoeveelheid emissie die optreedt in de stal, tijdens weiden, bij het uitrijden van drijfmest en totaal op het bedrijf.



Figuur 1 De hoeveelheid ammoniakemissie (kg/jaar) afhankelijk van de hoeveelheid weidegang (uur) voor een bedrijf van 80 melkkoeien op 45 ha. Daarbij is onderscheid gemaakt in de hoeveelheid emissie die optreedt in de stal, tijdens weiden, bij het uitrijden van drijfmest en totaal op het bedrijf

Per emissiepost en voor de totale emissie is een correlatie met het aantal uren weidegang geschat, door middel van regressieanalyse met Genstat (VSN International, 2012). Daarbij is gekeken of het uitmaakt hoe het totaal aantal uren weidegang is opgebouwd, dus of het aantal dagen weiden verschilde van invloed van het aantal uren per dag. Het bleek dat de interactie tussen het aantal weidedagen en uren per dag niet significant was. Met andere woorden bijvoorbeeld 180 dagen x 6 uur per dag is 1080 uur per jaar geeft het zelfde resultaat als 120 dagen x 8 uur per dag. Dit betekent dat het totaal aantal uren weidegang per jaar (uren per dag x dagen per jaar) een goede voorspeller is van de ammoniakemissie.

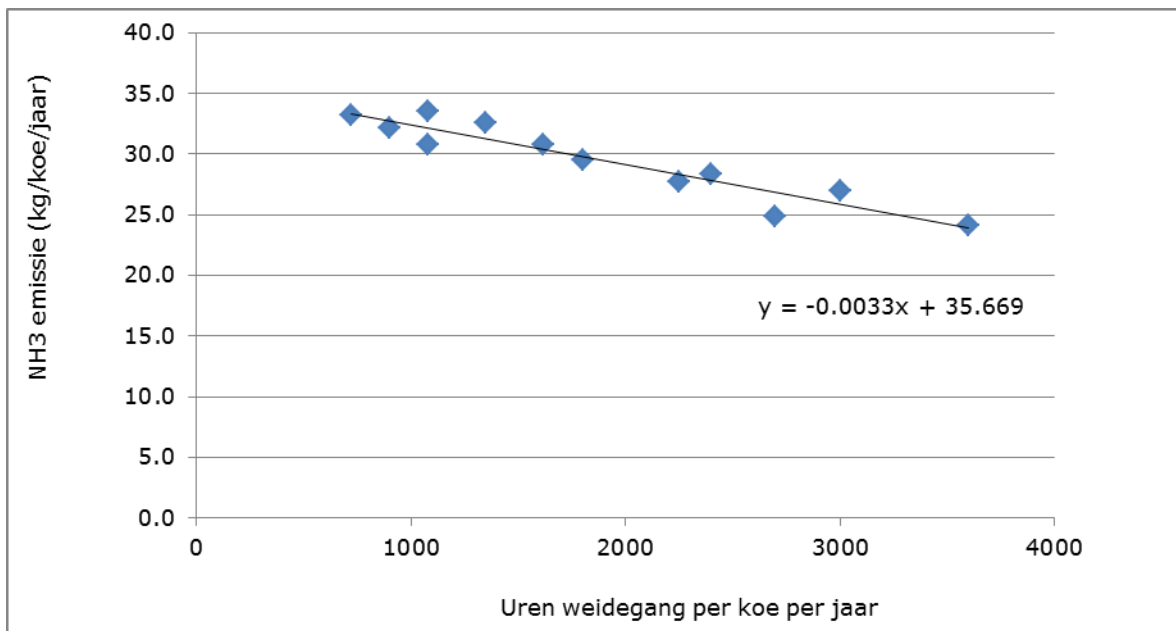
De volgende relaties op bedrijfsniveau zijn afgeleid:

NH ₃ weide	= 0,0398 * uren weidegang	(r ² = 0.94)
NH ₃ stal	= 1185,5 – 0,1318 * uren weidegang	(r ² = 0.90)
NH ₃ uitrijden mest	= 1542,2 – 0,1751 * uren weidegang	(r ² = 0.91)
NH ₃ totaal	= 2853,5 – 0,2618 * uren weidegang	(r ² = 0.89)

Volgens de functie NH₃ totaal (zie bovenstaand) levert elk uur extra weidegang een reductie van de ammoniakemissie van 0,2618 kg. Wat betekent dit voor de praktijk? Een bedrijf weidt bijvoorbeeld 150 dagen à 15 uur per dag, waarbij de eerste snede uitsluitend wordt gemaaid. Wanneer dit bedrijf de eerste snede ook zou weiden, kan er 30 dag x 15 uur meer beweid worden. Dit bespaart 450 uur x 0,26 = 118 kg NH₃ op bedrijfsniveau. Dit geldt echter specifiek voor het doorgerekende modelbedrijf met 80 melkkoeien, een productie van 680 ton melk en in totaal 45 ha (=15111 kg melk per ha). Om de emissiereductie per uur weidegang te veralgemeniseren kan in plaats van de reductie uit te drukken in kg per bedrijf de reductie uitgedrukt worden in gram per ton melk of in gram per koe:

- Per ton melk = 0,2618 / 680 kg NH₃
= 0,0004 kg NH₃
= 0,0004 x 1000 g NH₃
= 0,4 g NH₃
- Per koe = 0,2618 / 80 kg NH₃
= 0,0033 kg NH₃
= 0,0033 x 1000 g NH₃
= 3,3 g NH₃

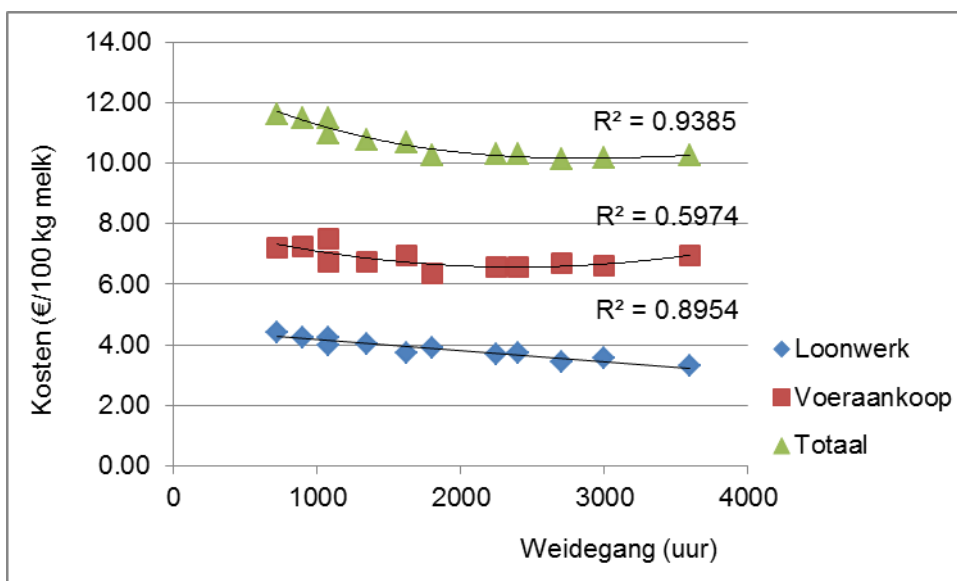
De reductie van de ammoniakemissie per koe per jaar afhankelijk van de hoeveelheid weidegang is weergegeven in Figuur 2. Per extra uur weidegang neemt de ammoniakemissie gemiddeld 3,3 gram per koe per jaar af.



Figuur 2 Ammoniakemissie in kg per koe per jaar afhankelijk van het aantal uren weidegang per koe per jaar.

3.1.3 Economie

In het rapport van Van den Pol et al (2013) werd een duidelijk positieve relatie gevonden tussen de mate van weidegang en het economisch bedrijfsresultaat. Daarbij waren loonwerk, voeraankoop en mestafzet de kostenposten die het meest door het aandeel weidegang werden beïnvloed. In Figuur 3 zijn voor de berekende bedrijfsvarianten de kosten voor loonwerk en voeraankoop weergegeven. Van mestafzet was geen sprake, dus deze kosten zijn niet weergegeven. Om de resultaten minder bedrijfsspecifiek te maken zijn de kosten uitgedrukt in € per 100 kg melk. In Bijlage 3 staan de resultaten van de bedrijfsbegrotingen volgens de LEI-systematiek.

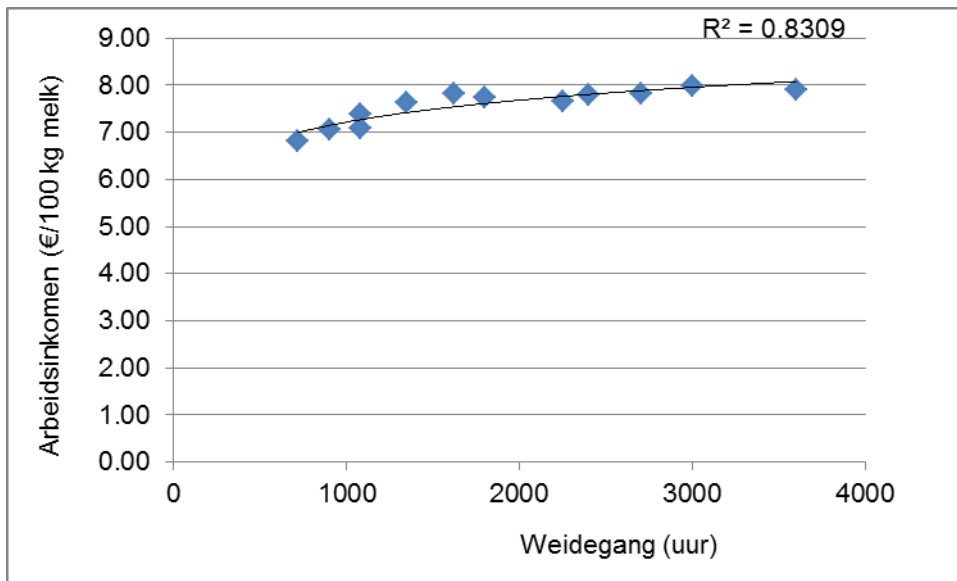


Figuur 3 Kosten bedrijfsvarianten voor loonwerk, voerkosten en de totale kosten uitgedrukt in € per 100 kg melk.

Uit Figuur 3 blijkt dat vooral in het traject van 720 tot 2000 uur weidegang de totale kosten (de som van loonwerk en voerkosten) verminderen bij een toename van het aantal uren weidegang. De

loonwerk kosten nemen evenredig af met een toename van weidegang. De voerkosten nemen eerst af en daarna weer toe. Bij meer dan 2000 uur weidegang worden de lager wordende kosten voor loonwerk gecompenseerd door de hoger wordende voerkosten. Hierdoor blijven de totale kosten min of meer gelijk.

In figuur 4 staat het arbeidsinkomen per 100 kg melk weergegeven.

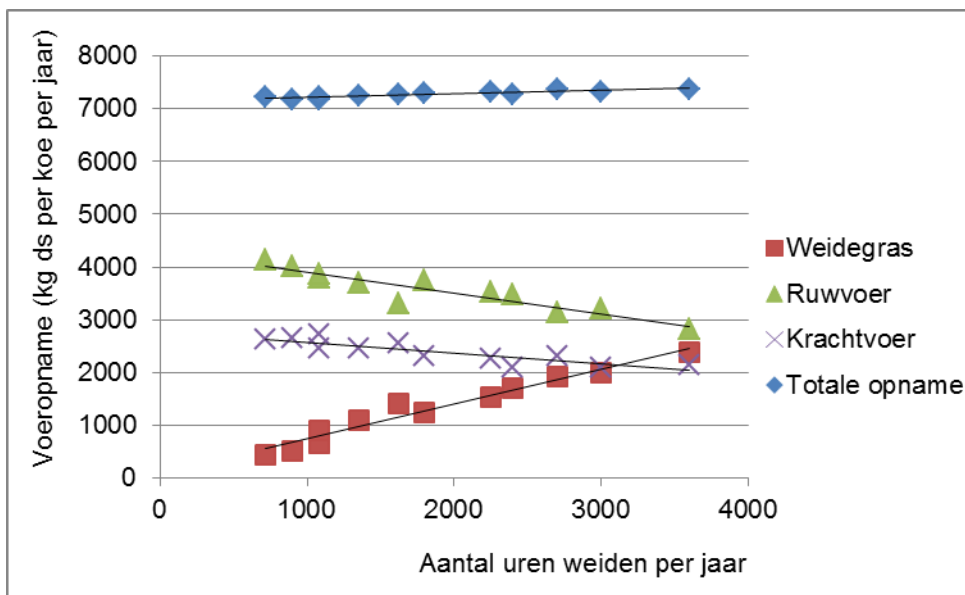


Figuur 4 Arbeidsinkomen bedrijfsvarianten per 100 kg melk afhankelijk van het aantal uur weidegang

Het arbeidsinkomen steeg ongeveer €1,- per 100 kg melk in het traject van 720 tot 3600 uur weidegang. Daarbij was de stijging in het traject van 720 tot 2000 uur het grootst. Dit correspondeert met de daling van de kosten in dit traject.

3.2 Borging weidegang

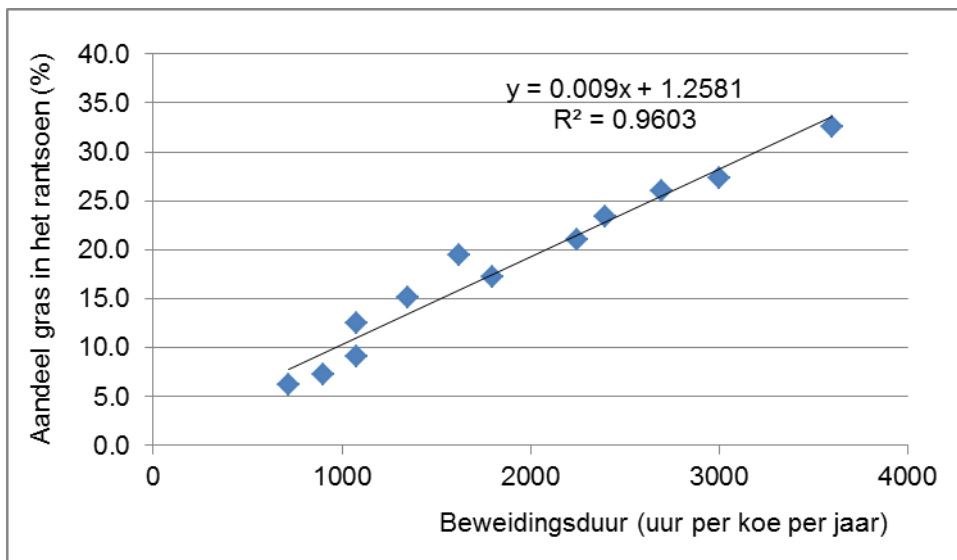
Koeien kunnen niet onbeperkt voer opnemen. Dit betekent dat bij ad lib. voeding, de opname van de ene voersoort de opname van de andere voersoort beperkt. Op basis van de doorgerekende bedrijfsvarianten is in figuur 5 de totale voeropname en de afzonderlijke opname van ruwvoer en weidegras per koe per jaar weergegeven afhankelijk van het aantal uren weidegang.



Figuur 5 Droge stofopname, ruwvoeropname en grasopname per koe per jaar afhankelijk van het aandeel weidegang in uren per jaar

Naarmate het aantal uren weidegang in de bedrijfsberekeningen toenam, nam de opname van ruwvoer en krachtvoer af en nam de opname van weidegras toe. De totale opname was echter niet geheel constant, maar nam in lichte mate toe bij een hoger aandeel weidegang, omdat gras een lagere verzadigingswaarde heeft dan ruwvoer, waardoor bij een hoger aandeel gras meer droge stof opgenomen kan worden.

Voor de borging van weidegang in relatie tot ammoniakemissie dient aannemelijk gemaakt te worden in welke mate weidegang is toegepast. Op koppelniveau bestaat een nauwe relatie tussen de productiviteit van melkkoeien en de totale voeropname (ref ..). Grasopname is vervolgens een resultante van het verschil in totale voeropname en de opname van overige voedermiddelen (ruwvoer, krachtvoer, bijproducten). Melkveehouders maken reeds op grote schaal gebruik van de BEX (www.koelievenkansen.nl) om de voerefficiëntie in beeld te brengen. BEX maakt onderdeel uit van de ExcretieWijzer en kwantificeert de excretie van stikstof en fosfaat op bedrijfsniveau. Voerproductie, aan- en afvoer van voer en voervoorraden zijn onder ander variabelen om de voerefficiëntie te bepalen. De opname van weidegras en daarmee het aandeel weidegras in het rantsoen zijn eveneens een resultante van deze berekening, waardoor BEX zich leent voor het kwantificeren van weidegang. De opname van weidegras moet vervolgens vertaald worden in het aantal uren weidegang. Op basis van de resultaten van de bedrijfsvarianten is het percentage weidegras in het rantsoen gerelateerd aan de graasduur. De relatie is in Figuur 6 weergegeven en heeft een hoog percentage verklaarde variantie van 96%.



Figuur 6 Relatie duur weidegang en percentage grasopname van totale rantsoen per koe per jaar

Ten opzichte van de regressielijn in Figuur 5 wordt de variatie veroorzaakt door het verschillend tot stand komen van de beweidingduur. Zo geeft de variant 180 dagen x 6 uur weiden een percentage gras in het rantsoen van 9,1 % en geeft de variant 120 dagen x 9 uur een percentage gras in het rantsoen van 12,4 %.

4 Praktijkverkenningen

Binnen het project "Proeftuin Natura 2000 in Overijssel" is in verschillende praktijkberekeningen met een aantal concrete cases verkend hoe weidegang invloed heeft op de ammoniakemissie en de economie. Bij deze berekeningen speelt meer of minder beweiden een belangrijke rol. In deze cases zijn, naast de gevolgen voor ammoniakemissie ook de gevolgen voor het inkomen meegenomen.

De volgende aanpassingen in de bedrijfsvoering zijn verkend:

- Groter aandeel maïs in het bouwplan waardoor de beweidingsruimte kleiner is en waardoor de derogatie voor het toedienen van extra organische mest vervalt.
- Minder koeien houden zodat meer ruimte voor beweiding ontstaat.
- Meer beweiding door het weideseizoen te verlengen en door meer uren per dag te weiden.

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de cases kort samengevat. De volledige notities met uitgangspunten zijn in bijlagen 3, 4 en 5 te vinden.

4.1 Meer maïs telen

Meer maïs telen en voeren is een manier om de ammoniakemissie op een bedrijf fors te verminderen. Voor veel bedrijven is het echter lastig om meer maïs te telen en te voeren binnen de derogatienormen (ruimere bemestingsnormen voor organische mest). Vanaf 2014 geldt immers als voorwaarde voor derogatie dat het bouwplan uit ten minste 80% gras moet bestaan. Voor 2014 was dit minimaal 70%.

Doel

Berekening van de gevolgen voor de ammoniakemissie en het inkomen wanneer een bedrijf substantieel meer maïs gaat telen en gaat voeren met als consequentie minder beweiding en verlies van derogatie.

Uitgangspunten

Het praktijkbedrijf waarvoor de berekening is uitgevoerd heeft in de uitgangssituatie 118 koeien en produceert 1 miljoen kg melk. Het betreffende bedrijf heeft 45 ha grond waarvan 36 ha grasland en 9 ha maïsland. Met dit bouwplan voldoet het uitgangsbedrijf aan de derogatienorm van 2014. De koeien weiden in de uitgangssituatie 6 maanden alleen overdag en krijgen in die maanden 8 kg ds ruwvoer per dag bijgevoerd. Het jongvee weidt in de zomermaanden dag en nacht.

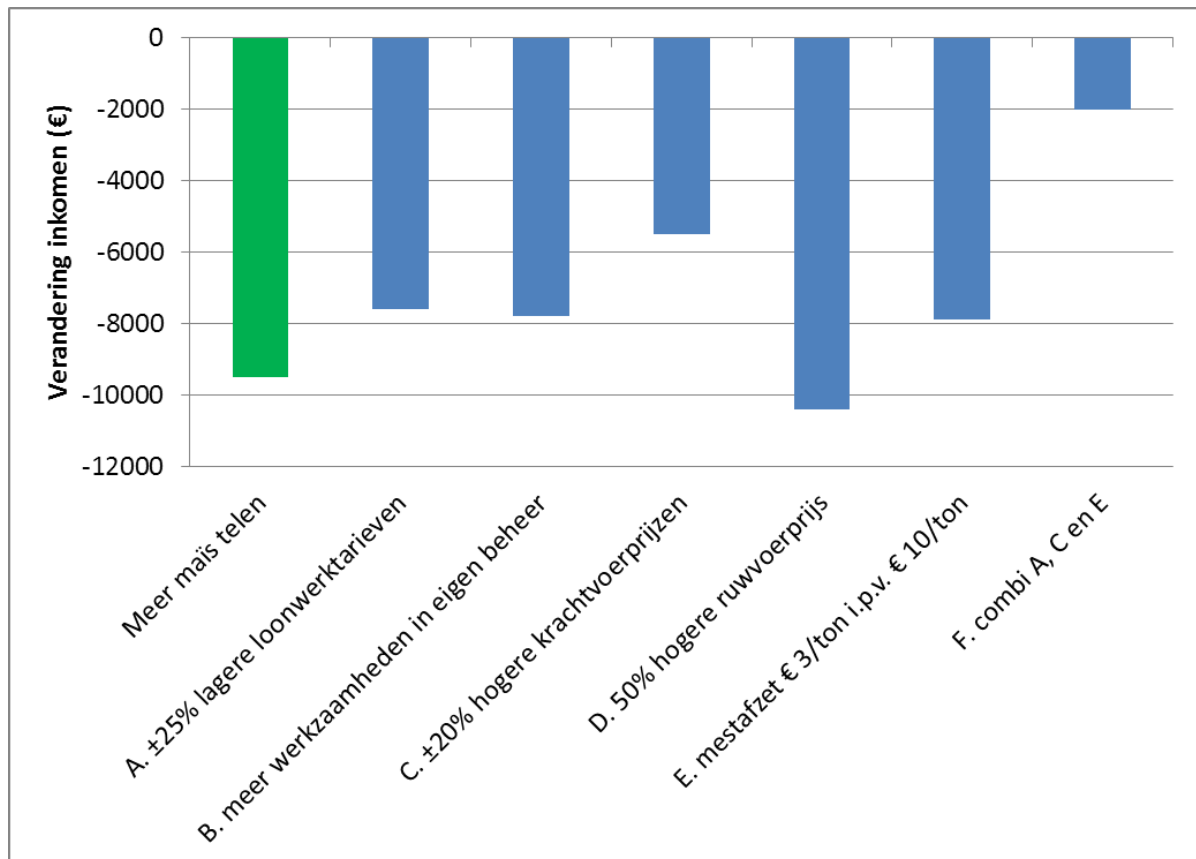
In de alternatieve bedrijfsvoering met veel maïs in het rantsoen teelt het bedrijf op de 45 ha grond 29 ha maïs en 16 ha gras. Met 36% grasland wordt niet aan de derogatie-eis voldaan. De koeien weiden minder dan in de uitgangssituatie: op de 16 ha grasland vindt gedurende 4 maanden standweiden plaats en de koeien krijgen in die periode 10 kg ds ruwvoer per weidedag bijgevoerd. Het jongvee staat het hele jaar op stal.

Resultaten meer maïs telen

Wanneer het beschreven bedrijf met 118 koeien en 1 miljoen kg melk 29 ha maïs gaat telen in plaats van de 9 ha maïs van de uitgangssituatie, dan neemt de ammoniakemissie met ongeveer 24% af. Deze daalt van 66 naar 50 kg NH₃/ha. Het inkomen daalt door deze maatregel met € 9500. Vooral de gewaskosten en loonwerkkosten (teelt en oogst van maïs) stijgen fors door meer maïs te telen. Omdat het bedrijf geen derogatie meer heeft, is ook meer mestafvoer nodig. De kostenstijging hiervoor blijft overigens wel enigszins beperkt omdat bij veel maïs in het rantsoen het ruw-eiwitgehalte en daardoor de mestproductie (uitgedrukt in kg stikstof en fosfaat) fors dalen.

De economische resultaten zijn wel sterk afhankelijk van de gekozen uitgangspunten en de geldende prijzen: bij lage loonwerktarieven, een hoge krachtvoerprijs en de mogelijkheid om goedkoop mest af

te voeren zal meer maïs telen eerder aantrekkelijker worden. In de berekeningen was de situatie met derogatie steeds voordeliger dan de situatie zonder derogatie en veel maïsteelt (zie Figuur 7).



Figuur 7 Samenvatting gevoeligheden effect meer maïs telen op inkomen

4.2 Minder dieren houden

Bedrijven in het project Proeftuin Natura 2000 Overijssel die jaarlijks relatief veel (duur) ruwvoer en krachtvoer aanvoeren, waren benieuwd in hoeverre de bedrijfsresultaten veranderen door minder dieren te houden en door meer beweiding toe te passen.

Doel

Het berekenen van de gevolgen voor economie en ammoniakemissie wanneer een (intensief) melkveebedrijf minder dieren gaat houden en het grasland meer gaat beweiden.

Uitgangspunten

Het doorgerekende praktijkbedrijf heeft in de uitgangssituatie 96 koeien en 62 stuks jongvee. Met een melkproductie per koe van 8300 kg wordt een quotum van 788.000 kg melk vol gemolken (de kalveren krijgen ook koemelk tijdens de opfok). De melkprijs is 41 cent per kg. De koeien weiden gedurende de hele zomerperiode alleen overdag en krijgen dan 7 kg ds ruwvoer per dag bijgevoerd. Het jongvee weidt in de zomer onbepikt (de pinken 150 dagen en de kalveren 50 dagen). Het bouwplan bestaat uit bijna 35 ha gras en bijna 3 ha maïs.

In de alternatieve situatie met minder dieren aanhouden krimpt de melkveestapel van 96 naar 83 koeien. Het aantal stuks jongvee neemt af van 62 naar 42. Door minder dieren aan te houden wordt verwacht dat de melkproductie per koe stijgt van 8300 naar 8500 kg melk per koe. Door minder dieren aan te houden kunnen de koeien in de alternatieve situatie meer weiden: in de zomerperiode weiden de koeien dag en nacht en krijgen ze 4 kg ds uit ruwvoer bijgevoerd.

Resultaten minder dieren houden

Door minder dieren te houden en de koeien minder te weiden daalt de ammoniakemissie op het betreffende bedrijf met ongeveer 14% van ongeveer 75 naar 64 kg NH₃/ha. Het inkomen daalt met de gekozen uitgangspunten bijna € 9300. De meeste operationele kostenposten dalen, echter de daling van deze kostenposten is minder groot dan de daling van de melkopbrengst (ruim € 37.000) en de daling van de verkopen van vee (ruim € 7400) samen.

Uitgangspunt bij deze berekeningen is wel dat de stal die geschikt is voor 96 koeien hetzelfde blijft, met 83 koeien treedt onderbezetting op zodat de gebouwen niet volledig benut worden. Bij nieuwbouw van een kleinere stal kan € 6600 op jaarlijkse stalkosten worden bespaard bij het houden van minder koeien.

Een ander belangrijk uitgangspunt is de melkprijs; des te hoger deze is, des te onaantrekkelijker het is om het aantal melkkoeien te verminderen. Bij een melkprijs van 35 cent (i.p.v. 41 cent in de uitgangssituatie) en bij een kleinere stal na nieuwbouw levert minder dieren aanhouden wel voordeel op (ongeveer € 2100 hoger inkomen).

4.3 Meer weiden

Naast minder maïs in het rantsoen en minder dieren houden kan extra weidegang (meer dagen weiden en langer weiden per dag) helpen om de ammoniakemissie op bedrijfsniveau te verlagen. Voor een bedrijfssituatie zijn meerdere beweidingsvarianten doorgerekend.

Doel

Berekening van de effecten van een aangepast beweidingsmanagement (meer uren weiden, langer weideseizoen, combinatie van beide en opstallen) op de ammoniakemissie en het inkomen.

Uitgangspunten

Het praktijkbedrijf dat is doorgerekend heeft in de uitgangssituatie 86 koeien en 59 stuks jongvee. De koeien produceren 8034 kg melk per koe. Er wordt ongeveer 982.000 kg melk aan de fabriek afgeleverd, het jongvee krijgt bij de opfok ook koemelk van het eigen bedrijf. Er is in de uitgangssituatie bijna 38 hectare grasland aanwezig en geen maïsland. Er is een ruwvoertekort en er wordt maïskuil aangekocht. De koeien weiden gedurende 147 dagen alleen overdag en krijgen per dag 7 kg ds uit ruwvoer bijgevoerd.

De effecten van de volgende varianten zijn inzichtelijk gemaakt:

- Meer uren weiden per dag (4 uur langer buiten per dag, 3 kg ds minder bijvoeren)
- Langer weideseizoen (+24 dagen)
- Combinatie van langer seizoen en meer uur weiden per dag
- Volledig opstallen en geconserveerd voer verstrekken (Summerfeeding).

Resultaten

Meer uren weiden

Wanneer de koeien 4 uur per dag langer weiden en 3 kg ds minder ruwvoer bijgevoerd krijgen gedurende de 147 weidedagen, daalt de ammoniakemissie met 10% van 71 naar 64 kg NH₃/ha. De kostprijs van melk daalt met ongeveer € 0,50 per 100 kg melk door vooral lagere loonwerkkosten voor gras oogsten en mest uitrijden. Op bedrijfsniveau stijgt bij deze variant het inkomen met ongeveer € 5000.

Langer weideseizoen

Een 24 dagen langer weideseizoen leidt tot een 5% lagere ammoniakemissie (daalt van 71 naar 67 kg NH₃/ha). De kostprijs daalt bij deze variant met ongeveer € 0,25 per 100 kg melk door lagere loonwerkkosten voor gras oogsten en mest uitrijden. Op bedrijfsniveau stijgt bij deze variant het inkomen met ongeveer € 2500.

Combinatie van langer seizoen en meer uur weiden per dag

Een combinatie van 4 uur per dag langer weiden en een 24 dagen langer weideseizoen leidt tot een 14% lagere ammoniakemissie (deze daalt van 71 naar 61 kg NH₃/ha). De kostprijs van melk daalt met bijna € 1,10 per 100 kg melk zodat het inkomen met ongeveer € 10.600 stijgt bij meer weiden.

Met name de loonwerkkosten dalen, maar ook zijn er wat minder strooiselkosten omdat de koeien wat korter op stal staan.

Volledig opstallen

Niet meer weiden, maar alle dieren opstallen leidt tot omgekeerde effecten: de ammoniakemissie stijgt met 11% (van 71 naar ruim 78 kg NH₃/kg melk). De kostprijs stijgt met € 1,50 per 100 kg melk en het inkomen daalt met ruim € 14.700 door met name extra loonwerkkosten voor de oogst van gras en ook door extra strooiselkosten bij meer opstallen.

In de varianten met meer uren weiden per dag neemt de ruwvoeraankoop wel toe, omdat minder ruwvoer wordt gewonnen. De zelfvoorzieningsgraad van ruwvoer op jaarbasis is dus afhankelijk van het aandeel weiden in het groeiseizoen. De dieren nemen wel minder krachtvoer op omdat meer vers gras van goede kwaliteit wordt opgenomen. Bij een langer weideseizoen treedt dit effect niet op omdat meer najaarsgras van mindere kwaliteit wordt opgenomen en daardoor meer krachtvoeraankoop nodig is. Bij het hele jaar opstallen neemt de grasopbrengst fors toe (en daarmee de zelfvoorzieningsgraad voor ruwvoer) en hoeft het bedrijf minder snijmais aan te kopen. De krachtvoergift verandert nauwelijks ten opzichte van de uitgangssituatie. Variëren in mate van weidegang heeft dus direct consequenties voor de gehele bedrijfsvoering.

5 Discussie

5.1 Weidegang als bedrijfsmaatregel

5.1.1 Rekenregels ammoniak BBPR

In Ogink et al. (2014) is een actualisatie van de Rav rekenregels uitgevoerd, waarbij ook het effect van beweiding is aangescherpt. Bij de vaststelling van de emissiefactor in 2002 (Monteny et al., 2001) bedroeg het effect 2,4% emissiereductie per uur beweiding van de emissies op stalniveau. Omdat beweiding plaatsvindt in een seizoen met hogere temperatuur- en melkureum-niveaus, is in Ogink et al. (2014) uitgerekend hoe groot het emissiereductie effect per uur beweiding op jaarbasis bedraagt, rekening houdend met temperatuur- en melkureum-verloop over een jaar. Dit resulteerde in een emissiereductie van 2,6% per uur. In deze studie van Ogink et al. is aanbevolen de huidige modelbasis voor de beweidingseffecten te versterken door emissieonderzoek, aangezien 70% van de melkveebedrijven melkkoeien weiden, waardoor de impact op regionale en nationale schaal aanzienlijk is.

Volgens de geactualiseerde rekenregels van de Rav (Ogink et al., 2014) kan voor stallen met een roostervoer de jaargemiddelde emissiereductie (%) als gevolg van weiden ten opzichte van permanent opstallen met de volgende vergelijking uitgedrukt worden:

$$\text{Emissiereductie (\%)} = 2,61 \times (\text{aantal weide-uren per dag}) \times (\text{aantal weidedagen}) / 365 \quad (1)$$

Voor stallen met een dichte vloer (geeft lagere stalemissie) wordt bovenstaande formule gecorrigeerd met een vloerfactor, wat resulteert in een hogere emissiereductie per uur weidegang.

Volgens Ogink et al. (2014) bedroeg in 2012 gemiddeld het aantal weidedagen 162 en werd 11 uur per dag geweid. Dit resulteert volgens (1) in een gemiddelde emissiereductie van 12,7 %.

Voor stallen met een roostervloer (1) is omgerekend de reductie van de ammoniakemissie 2,7 gram per koe per uur weidegang. Dit is 0,6 gram lager dan de berekende 3,3 gram per koe per uur weidegang die volgde uit de bedrijfsberekeningen met BBPR.

Het verschil tussen beide benaderingen is dat in de Rav van gestandaardiseerde gegevens is uitgegaan en waarbij alleen is gekeken naar het verschil tussen opstallen en weiden. Mestopslag en mesttoediening zijn hierin niet meegenomen. In de berekeningen met BBPR is dit wel gebeurd en bovendien zijn de hoeveelheden mest in de stal, in de opslag en bij uitrijden berekend in bedrijfsverband en sterk afhankelijk van het rantsoen.

5.1.2 Relatie weidegang en ammoniakemissie

Een groter aandeel weidegang met melkvee gaf voor de gekozen bedrijfsvarianten op bedrijfsniveau (80 melkkoeien) een ammoniakreductie van 262 gram per uur weidegang. Het verband was duidelijk lineair, maar er was wel sprake van afwijkingen. De variatie is toe te schrijven aan het verschillend tot stand komen van het totaal aantal uren weidegang (product aantal dagen per jaar x aantal uur per dag). Zo was de totale ammoniakemissie voor de twee varianten met 1080 uren weidegang verschillend. In dit specifieke geval leidde korter weiden per dag (180 dagen x 6 uur) tot een lagere ammoniakemissie dan minder beweidingdagen (120 dagen x 9 uur). Er werd echter geen significant interactie-effect gevonden, wat betekent dat de afwijkingen niet systematisch waren. Ofwel, voor het vertalen van de uitkomsten van deze studie naar de praktijk/beleid maakt het niet uit hoe het totaal aan beweidingsuren tot stand komt.

Het doel van de studie was het zo zuiver mogelijk bepalen van het effect van weidegang op de ammoniakemissie. In de bedrijfsvarianten is zodoende het aantal melkkoeien, het melkproductieniveau en de arealen gras en maïs constant gehouden. Bij verandering van het aandeel weiden is het echter onvermijdelijk om het rantsoen hierop aan te passen, waardoor niet alleen het aandeel gras maar ook de rantsoensamenstelling invloed had op de ammoniakemissie. De betreffende aanpak had ook als consequentie dat het percentage zelfvoorziening tussen de varianten verschilde waardoor bij een hoog aandeel weiden de zelfvoorziening relatief laag was en ruwvoer werd aangekocht en waardoor bij laag aandeel weiden de zelfvoorziening relatief hoog was en ruwvoer werd verkocht. Ook de aan- en verkoop van ruwvoer had invloed op de uiteindelijke rantsoensamenstelling. Desondanks is de relatie tussen de totale berekende ammoniakemissie en het aantal uren weidegang relatief goed (percentage verklaarde variantie van 89 %).

In de praktijk zal een substantieel voeroverschot voorkomen worden, bij voorkeur door dit te benutten voor melkproductie, dus door meer koeien te houden. Bij de keuze van bedrijfsvarianten zou dus ook uitgegaan kunnen worden van geoptimaliseerde bedrijfssituaties die die meer overeenkomen met de praktijk. Per variant zou het bedrijfssysteem passend gemaakt moeten worden door de bedrijfsintensiteit af te stemmen op ruwvoervoorziening. Dit kan de gevonden relatie tussen ammoniakemissie en weidegang veranderen.

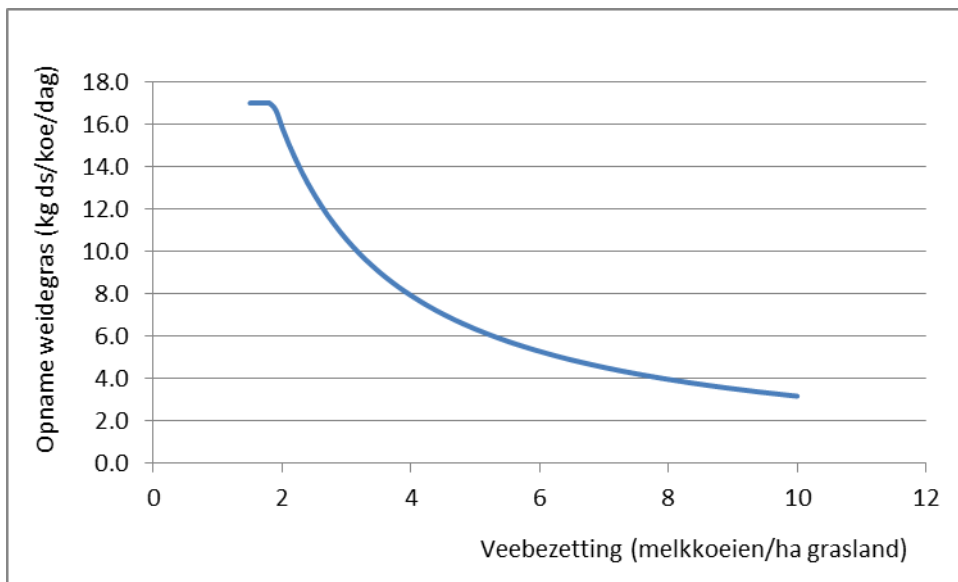
Gezien het verkennende karakter van de studie is het effect van weiden op de ammoniakemissie bepaald exclusief het weiden van jongvee. In de berekeningen is jongvee in het zomerhalfjaar uitgeschaard, maar in de winter droeg het wel bij aan de stalemissie. Om het effect van het weiden met jongvee te bepalen zouden de bedrijfsvarianten ook nog berekend moeten worden inclusief jongvee bij verschillende vervangingspercentages.

5.2 Borging

Het aantal uren weidegang houdt nauw verband met de ammoniakemissie, echter voor handhaving moet de mate waarin weidegang is toegepast wel aannemelijk gemaakt kunnen worden. In paragraaf 3.2 is aangegeven dat met de ExcretieWijzer of specifiek de BEX het percentage gras in het rantsoen en daarmee het aantal uren weidegang berekend kan worden. Aangezien BEX wettelijk geaccepteerd is, geeft dit vertrouwen dat hiermee ook de mate van weidegang te borgen is. Bovendien wordt met deze methode een minimum aantal uren weidegang berekend, waardoor geen overschatting plaatsvindt. Het werkelijke aantal uren weiden kan dus wel hoger zijn. Bij inefficiënte beweiding of bij uitloop is de beweidingduur in verhouding tot de vers grasopname langer dan volgens de BEX berekend wordt.

Melkveehouders zouden ook een systeem kunnen verkiezen dat de werkelijke uren weidegang registreert, bijvoorbeeld met sensoren op weidepoorten of stappentellers om weidegang te onderscheiden van het verblijf in de stal. Om de plausibiliteit van het opgegeven aantal dagen x uren weidegang te toetsen kan gebruik gemaakt worden van eenvoudige relaties waarin weidegang gerelateerd wordt aan bedrijfskenmerken. De beweidingmogelijkheden worden uiteindelijk bepaald door de bedrijfsomstandigheden, namelijk de fysieke ruimte die er is om te weiden in relatie tot de veebezetting; bij een lage veebezetting kan meer geweid worden dan bij een hoge veebezetting. De veebezetting is zodoende bepalend voor de maximale beweidingduur per dag. Meer weiden kan niet door te weinig grasaanbod, maar minder wel. Er blijft dan gras over dat benut wordt voor voederwinning waardoor het aandeel maaien vergroot. Veebezetting, grasopname en het aandeel maaien (maaipercentage) zijn nauw aan elkaar gerelateerd.

De relatie tussen veebezetting en grasopname is weergegeven in Figuur 8. Uitgangspunten hierbij waren een maximale vers grasopname van 17 kg droge stof per koe per dag en een beweidingsverlies van ongeveer 20%. Bij een veebezetting van 4 melkkoeien per ha is de maximale vers grasopname ongeveer 8 kg per koe per dag.



Figuur 8 Relatie veebezetting en grasopname op basis van indicatieve modelberekeningen met BBPR

De relatie veebezetting-grasopname is niet lineair. Bij een groter wordende veebezetting neemt de vers grasopname disproportioneel af. Aangezien melkkoeien ongeveer 1 kg droge stof vers gras per uur opnemen zou in Figuur 6 de grasopname ook als aantal uren weiden gelezen kunnen worden.

6 Conclusies en aanbevelingen

Conclusies

Modelstudie

Op basis van modelberekening en statistische analyse worden de volgende conclusies getrokken.

- De ammoniakemissie is sterk gerelateerd aan het aantal uren weidegang voor melkvee. Bij een toename van weidegang neemt de ammoniakemissie af ($R^2 = 0,89$);
- Per uur weidegang daalt de ammoniakemissie met 0,4 gram per ton melk en met 3,3 gram per koe
- Het maakt daarbij niet uit hoe het totale aantal uren weidegang tot stand komt;
- Het aantal uren weidegang is sterk gerelateerd aan het aandeel gras in het rantsoen ($R^2 = 0,96$);
- Voor borging van aantal uren weidegang kan met BEX het aandeel gras in het rantsoen berekend worden en daaruit volgt het minimum aantal uren weidegang;
- Als alternatief kan het werkelijk aantal uren weidegang met sensoren geregistreerd worden. Met eenvoudige vuistregels kan beoordeeld worden of de mate van weidegang plausibel is geweest;
- Toename van beweidingsduur was vooral in het traject van 720 tot 2000 uur per koe per jaar gunstig voor het economisch bedrijfsresultaat. Bij meer dan 2000 uur weidegang worden de lager wordende kosten voor loonwerk gecompenseerd door de hoger wordende voerkosten. Hierdoor blijven de totale kosten min of meer gelijk.

Praktijkverkenning

Op basis van casussen van praktijksituaties worden de volgende conclusies getrokken.

- Fors meer mais telen en voeren, met als gevolg minder beweiding en verlies derogatie, leidt tot een lagere ammoniakemissie, maar ook tot een lager inkomen door extra mestafvoer;
- Minder koeien houden en meer weiden leidt tot een daling van de ammoniakemissie en een daling van de kosten. Door lagere inkomsten (melkprijs van € 0.41 per kg) daalt echter het inkomen;
- Meer uren weiden en een langere weideperiode leidt tot minder ammoniakemissie en een hoger inkomen, vooral door minder kosten voor voederwinning.

Aanbevelingen

- Verkenning van het effect van weidegang op de ammoniakemissie met bedrijfsvarianten waarbij de bedrijfsopzet geoptimaliseerd is (afstemming bedrijfsintensiteit op ruwvoerpositie). Dit geeft een minder zuivere vergelijking, maar wel een betere vertaling naar de praktijk.
- Het bepalen van het effect van het weiden van jongvee op de ammoniakemissie; wat is de meerwaarde van 1 uur extra weidegang per stuks jongvee?

Literatuur

Broekmeyer, M.E.A., M. E. Sanders & H.P.J. Huiskes, 2012. Programmatie Aanpak Stikstof. Doelstelling, maatregelen en mogelijke effectiviteit. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-werkdocument 312.

Evers, A., M. de Haan, A. van den Pol-van Dasselaar en B. Philipsen, Weiden onder moeilijke omstandigheden; een studie naar inkomensverschillen tussen weiden en opstallen. Wageningen Animal Sciences Group, rapport 147, juni 2008.

Schils, R. L. M., M. H. A. de Haan, J. G. A. Hemmer, A. van den Pol-van Dasselaar, J. A. de Boer, A. G. Evers, G. Holshof, J. C. van Middelkoop and R. L. G. Zom, 2007. DairyWise, A Whole-Farm Dairy Model. *Journal of Dairy Science*, vol:90 iss:11 pg:5334 -5346

Van den Pol - van Dasselaar, A., A.P. Philipsen en M.H.A. de Haan, 2013. Economisch weiden. Livestock Research van Wageningen UR, Lelystad. Rapport 679

Velthof, G.L., C. van Bruggen, C.M. Groenestein, B.J. de Haan, M.W. Hoogeveen en J.F.M. Huijsmans 2009. Methodiek voor berekening van ammoniakemissie uit de landbouw in Nederland , Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-rapport 70.

VSN International (2012). *GenStat for Windows* 15th Edition. VSN International, Hemel Hempstead, UK. Web page: GenStat.co.uk

Bijlage 1 Voedervoorziening

		120 dagen				150 dagen				180 dagen			
		20 uur/dag	15 uur/dag	9 uur/dag	6 uur/dag	20 uur/dag	15 uur/dag	9 uur/dag	6 uur/dag	20 uur/dag	15 uur/dag	9 uur/dag	6 uur/dag
Bedrijf algemeen													
Geleverde melk	(ton)	680	680	680	680	680	680	680	680	680	680	680	680
Aantal koeien	(#)	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Melk per koe	(kg)	8500	8500	8500	8500	8500	8500	8500	8500	8500	8500	8500	8500
Intensiteit	(ton melk/ha)	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1
Oppervlakte gras	(ha)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Oppervlakte maïs	(ha)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Beweidingsstelsel													
Koeien per ha beweidbaar	(#)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Stikstofjaargift grasland	(kg/ha)	222	228	241	240	218	216	236	233	206	213	231	238
Kunstmest	(kg N/ha)	86	89	104	106	82	84	100	102	76	77	95	97
Werkzame stikstof uit drijfmest	(kg N/ha)	136	139	137	135	136	131	135	132	131	137	136	141
Mestafvoer	(m³)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ruwvoerproductie													
Bruto opbrengst grasland	(ton/ha)	12.6	13.2	13.5	13.7	12.6	12.9	13.5	13.7	12.2	12.9	13.5	13.8
Netto opbrengst grasland	(tVEM/ha)	9.7	10.1	10.5	10.6	9.6	9.8	10.5	10.6	9.3	9.8	10.5	10.6
Energie-inhoud graskuil	(VEM/kg ds)	898	891	888	883	899	893	887	883	889	887	884	881
RE-graskuil	(g/ kg ds)	170	172	173	171	169	168	170	169	158	165	166	166
Maaipercantage 1e snede	(%)	85	85	86	86	85	85	86	86	42	57	69	78
Maaipercantage overige sneden	(%)	130	184	242	294	105	146	217	275	99	146	204	264
Maaipercantage totaal	(%)	215	269	327	379	190	231	303	361	142	203	272	341
Kuilopbrengst	(ton ds)	245	301	344	391	218	261	329	383	165	229	300	372
Zelfvoorzieningsgraad ruwvoer	(%)	90.5	101.1	110.6	116.4	88	95	111.1	118	80.2	94	112.8	120.7
Voeropname melkkoe per jaar													
Weidegras	(kg ds)	1702	1252	900	451	1999	1542	1091	520	2393	1922	1408	657
Ruwvoer	(kg ds)	3468	3742	3878	4137	3221	3523	3689	4013	2822	3137	3307	3789
Krachtvoer	(kg)	2100	2303	2453	2632	2104	2263	2458	2650	2149	2316	2545	2736
Wv: - KV1	(kg)	1815	2167	2365	2441	1842	2087	2372	2433	1887	2189	2468	2492
.- KV2	(kg)	4	48	25	136	10	54	31	168	6	32	35	211
.- KV3	(kg)	281	88	64	56	252	121	55	50	255	95	42	32
.- KV4	(kg)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aankoop voer													
Ruwvoer totaal	(ton ds)	36	0	0	0	43	19	0	0	64	21	0	3
Wv: - Graskuil	(ton ds)	24	0	0	0	32	10	0	0	64	10	0	0
.- Snijmais	(ton ds)	12	0	0	0	11	9	0	0	0	11	0	3
Krachtvoer totaal	(ton)	179	195	209	223	179	192	209	225	183	197	216	232
Verkoop voer													
Ruwvoer totaal	(ton ds)	0	4	44	70	0	0	43	74	0	0	46	84
.- Graskuil 1e snede	(ton ds)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
.- Graskuil ov snede	(ton ds)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
.- Snijmais	(ton ds)	0	0	3	47	0	0	7	60	0	0	19	84

Bijlage 2 Economie

Tabel b2.1 Resultaten bedrijfsbegroting volgens LEI-systematiek

	120 dagen				150 dagen				180 dagen			
	20 uur/dag	15 uur/dag	9 uur/dag	6 uur/dag	20 uur/dag	15 uur/dag	9 uur/dag	6 uur/dag	20 uur/dag	15 uur/dag	9 uur/dag	6 uur/dag
OPBRENGSTEN (A)	248556	249018	252091	253959	248556	247663	251996	254131	247663	247663	252008	254684
Wv. - Melk	223584	223584	223584	223584	223584	223584	223584	223584	223584	223584	223584	223584
- Omzet en Aanwas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Overige opbrengsten	24972	25434	28507	30375	24972	24079	28412	30547	24079	24079	28424	31100
TOEGEREKENDE KOSTEN (B)	78722	77812	80280	83985	79141	78870	80258	84118	81121	79974	81527	86395
Wv. - Voerkosten	44589	43378	45807	48960	45065	44779	45883	49291	47324	45600	47213	51005
Wv. - Krachtvoer	37778	39876	42305	45458	37675	39480	42381	45789	38388	40119	43711	47164
- Melkproducten	2062	2062	2062	2062	2062	2062	2062	2062	2062	2062	2062	2062
- Ruwvoer en overig voer	4749	1440	1440	1440	5328	3237	1440	1440	6874	3419	1440	1779
- Veekosten	19965	19965	20233	20232	19965	19965	20232	20232	19965	19965	20232	20232
Wv. - Strooisel	2624	2624	2892	2892	2624	2624	2892	2892	2624	2624	2892	2892
- Gezondheidszorg	8891	8891	8891	8891	8891	8891	8891	8891	8891	8891	8891	8891
- Veeverbetering	6301	6301	6301	6301	6301	6301	6301	6301	6301	6301	6301	6301
- Rente vee	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Overige veekosten	2148	2148	2148	2148	2148	2148	2148	2148	2148	2148	2148	2148
- Overige toegerekende kosten	14169	14469	14240	14793	14111	14127	14143	14595	13832	14408	14082	15157
Wv. - Gewasbeschermingsmiddelen	892	898	888	890	892	898	888	886	891	898	883	881
- Kunstmest	7771	8040	7861	8405	7714	7697	7763	8230	7436	7979	7728	8815
- Overige bemestingskosten	3825	3825	3825	3825	3825	3825	3825	3825	3825	3825	3825	3825
- Zaad, plant en pootgoed	1601	1627	1586	1593	1600	1627	1587	1575	1599	1627	1565	1556
- Rente gewassen	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
NIET TOEGEREKENDE KOSTEN (C)	170676	172432	175522	177467	169126	170693	173749	175920	166663	168368	171211	173971
Wv. - Berekenende Arbeid	53900	53900	53900	53900	53900	53900	53900	53900	53900	53900	53900	53900
- Werk door derden	25352	26502	28775	30100	24150	25202	27393	28785	22372	23316	25343	27173
- Werktuigen en installaties	10378	10861	11551	12058	10103	10498	11208	11847	9516	10157	10795	11545
Wv. - Afschrijving werktuigen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Afschrijving installaties	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Brandstof/smeermiddelen	6257	6740	7430	7937	5982	6377	7087	7726	5395	6036	6674	7424
- Zelfstandige materialen	4121	4121	4121	4121	4121	4121	4121	4121	4121	4121	4121	4121
- Berekenende rente werktuigen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Berekenende rente installaties	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Overig (o.a. onderh+verz.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Grond en gebouwen (pb)	59916	59916	59916	59916	59916	59916	59916	59916	59916	59916	59916	59916
Wv. - Pacht, eigenaarlasten	3040	3040	3040	3040	3040	3040	3040	3040	3040	3040	3040	3040
- Afschrijving	4793	4793	4793	4793	4793	4793	4793	4793	4793	4793	4793	4793
- Onderhoud (incl. verzekering)	1589	1589	1589	1589	1589	1589	1589	1589	1589	1589	1589	1589
- Berekenende rente	50494	50494	50494	50494	50494	50494	50494	50494	50494	50494	50494	50494
- Quotumkosten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wv. - Afschrijving	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Rente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Lease, etc.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Ov. niet-toegerekende kosten	21129	21254	21381	21493	21057	21178	21332	21473	20960	21079	21258	21437
Wv. - Energie	4830	4830	4830	4830	4830	4830	4830	4830	4830	4830	4830	4830
- Water	2100	2224	2351	2463	2027	2148	2302	2443	1931	2049	2228	2407
- Heffingen mestwet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Mestafzetcontracten+mestafvoer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Overige algemene kosten	14200	14200	14200	14200	14200	14200	14200	14200	14200	14200	14200	14200
TOTALE KOSTEN (B+C)	249398	250244	255802	261451	248267	249563	254006	260038	247784	248341	252737	260366
TOTALE OPBRENGSTEN (excl. melk)	24972	25434	28507	30375	24972	24079	28412	30547	24079	24079	28424	31100
KOSTPRIJS MELK	33	33.06	33.43	33.98	32.84	33.16	33.18	33.75	32.9	32.98	32.99	33.72
Arbeidsopbrengst	53058	52674	50189	46408	54189	52000	51890	47993	53779	53222	53171	48218
per 100 kg melk	7.80	7.75	7.38	6.82	7.97	7.65	7.63	7.06	7.91	7.83	7.82	7.09
per koe	663	658	627	580	677	650	649	600	672	665	665	603

Bijlage 3 Praktijkverkenning meer maïs telen

Een manier om de ammoniakemissie op het bedrijf fors te verminderen is meer maïs telen en voeren. Bovendien bestaat er nieuwsgierigheid of meer maïs telen en minder weiden economisch niet interessanter is. Veel bedrijven lopen echter tegen de derogatienormen aan (vanaf 2014 minimaal 80% grasland om hogere mestplaatsing zeker te stellen). In deze notitie kijken we wat de gevolgen zijn wanneer een melkveebedrijf veel meer maïs gaat telen, minder gaat weiden en daardoor niet meer voldoet aan de derogatienormen. De berekening is uitgevoerd voor project proeftuin Natura 2000 in Overijssel.

Doel van de studie

Het doel van deze studie is om de gevolgen voor economie en ammoniakemissie in beeld te brengen als een intensief melkveebedrijf meer maïs gaat telen en minder gaat weiden. Bij de berekeningen is gebruik gemaakt van het begrotingsprogramma voor de rundveehouderij (BBPR, Schils et al., 2007).

Uitgangssituatie

Om de uitgangssituatie te simuleren is een fictief intensief melkveebedrijf gedefinieerd.

Het uitgangsbetrijf heeft een veestapel met 118 koeien en 8 stuks jongvee per 10 melkkoeien. De koeien produceren 8500 kg melk per koe zodat de totale melkproductie op bedrijfsniveau ongeveer 1.000.000 kg melk is. Het bedrijf heeft 45 ha grond waarvan 36 ha grasland en 9 ha maïsland. Met dit bouwplan voldoet het bedrijf precies aan de derogatie-eis die vanaf 2014 zal gelden (minimaal 80% grasland). Het bedrijf ligt in een Zuidelijk overschotgebied dus de maximale mestplaatsing van stikstof uit dierlijke mest is vanaf 2014 230 kg N/ha.

De 118 koeien weiden in de uitgangssituatie 6 zomermaanden beperkt (alleen overdag) en krijgen 8 kg ds ruwvoer per koe op stal bijgevoerd. De pinken en kalveren weiden in de zomer onbeperkt (dag en nacht). Op jaarbasis bestaat het ruwvoerrantsoen van de koeien uit 18% vers gras, 28% graskuil en 54% maïskuil. Naast ruwvoer krijgen de koeien (incl. jongvee) ruim 2400 kg krachtvoer per koe bijgevoerd. Omdat het bedrijf niet zelfvoorzienend is voor ruwvoer, wordt 278 ton snijmaïs aangekocht. De oogst en teelt van gras en maïs gebeurt bijna helemaal in loonwerk. Dus ook maaien, harken, ploegen, cultivateren, zaaien, spuiten en overige grondbewerking doet de loonwerker. Alleen het schudden van grasland doet de veehouder zelf.

De mestafvoer van het bedrijf wordt met BEX (bedrijfsspecifieke excretie) berekend. De prijs van mestafvoer is € 10 per ton. Op basis van forfaitaire normen(2013) is de stikstofproductie van de veestapel 17.900 kg N, met BEX is deze 15.900 kg N. Dit is een voordeel voor BEX van 2000 kg N of 11%. De forfaitaire fosfaatproductie is 6500 kg P2O5 en de fosfaatproductie met BEX 4300 kg P2O5. Een winst met BEX van 2200 kg P2O5 of 34%.

Alternatief: meer maïs telen

In het alternatieve scenario wordt de 45 ha bedrijfsoppervlakte anders beteeld. Met 29 ha maïs en 16 ha grasland komt het grasaandeel uit op 36%. Het bedrijf voldoet hiermee niet meer aan de derogatienorm van minimaal 80% grasland en mag dus maximaal 170 kg N/ha uit dierlijke mest plaatsen.

De veestapel en de melkproductie blijven gelijk aan de uitgangssituatie (118 koeien die 8500 kg melk per koe produceren). Door minder grasland op het bedrijf neemt de ruimte om de dieren te weiden af. De koeien weiden nog slechts 4 maanden met een systeem van beperkt standweiden (6 uur per dag, op net voldoende voor de weidepremie) en krijgen in die periode 10 kg ds ruwvoer op stal

bijgevoerd. Op jaarbasis bestaat het ruwvoerrantsoen van de koeien uit 8% vers gras, 4% graskuil en 88% maiskuil. Het jongvee staat het hele jaar op stal.

Naast ruwvoer krijgen de koeien (incl. jongvee) ruim 1500 kg krachtvoer per koe bijgevoerd. Ook in deze situatie teelt het bedrijf onvoldoende ruwvoer om zelfvoorzienend te zijn en wordt nog 295 ton ds snijmaïs aangekocht. De oogst en teelt van gras en maïs gebeurt bijna helemaal in loonwerk. Dus ook maaien, harken, ploegen, cultivateren, zaaien, spuiten en overige grondbewerking doet de loonwerker. Alleen het schudden van grasland doet de veehouder zelf.

De mestafvoer van het bedrijf wordt met BEX (bedrijfsspecifieke excretie) berekend. Op basis van forfaitaire normen (2013) is de stikstofproductie van de veestapel 17.900 kg N, met BEX is deze 14.100 kg N. Dit is een voordeel voor BEX van 3900 kg N of 22%. De forfaitaire fosfaatproductie is 6500 kg P2O5 en de fosfaatproductie met BEX 3500 kg P2O5. Een winst met BEX van 3000 kg P2O5 of 46%.

Resultaten berekeningen

In Tabel b3.1 zijn de economische resultaten van de berekeningen samengevat.

Tabel b3.1: Economische resultaten meer maïs telen en geen derogatie

	Uitgangsbedrijf	Meer maïs en geen derogatie	Verskil
Aantal koeien (stuks)	118	118	+0
Jongvee per 10 melkkoeien (stuks)	8	8	+0
Melk per koe (kg)	8500	8500	+0
Quotum (kg)	1000000	1000000	+0
Oppervlakte grasland (ha)	36	16	-20
Oppervlakte maïsland (ha)	9	29	+20
Aandeel grasland (%)	80%	36%	-44%
Beweidingsstelsel koeien	B+8	Standweiden+10	-
Aantal maanden weiden koeien	6	4	-2
Dierlijke mest per ha (kg N/ha)	230	170	-60
Mestafvoer (ton)	1365	1595	+230
Ammoniakemissie (kg NH3/ha)	66	50	-16
Economie (€)			
Opbrengsten (A)	424000	424000	+0
Toegerekende kosten (B)	145100	142000	-3100
w.v. krachtvoer	55100	44600	-10500
w.v. ruwvoer en overig voer	33900	35700	+1800
w.v. veekosten	39800	40500	+700
w.v. gewaskosten	16300	21200	+4900
Niet toegerekende kosten:			
w.v. loonwerk (C)	38200	48500	+10300
w.v. mestafvoer (D)	13700	16000	+2300
Saldo inclusief loonwerk (A - B - C)	240700	233500	-7200
Saldo incl. loonwerk en mestafvoer (A-B-C-D)	227000	217500	-9500

Tabel b3.1 laat zien dat het vervangen van 20 ha grasland door 20 ha maïsland leidt tot een daling van het saldo inclusief loonwerk van € 7200. Wanneer de kosten voor mestafvoer meetellen is het saldo van het alternatief € 9500 lager dan bij de uitgangssituatie. Hieronder worden de veranderingen in kosten kort toegelicht:

- Omdat het aandeel maïs in het rantsoen van de koeien stijgt van 54% naar 88% produceren de koeien 8500 kg melk per koe met minder krachtvoer (door een lagere verzadigingswaarde kunnen koeien meer kg ds maïs opnemen dan kg ds graskuil). De krachtvoergift daalt van 2400 naar 1500 kg per koe. Het aandeel eiwitrijk krachtvoer neemt wel fors toe van 9% in de uitgangssituatie naar 48% bij meer maïs telen. De kosten voor krachtvoer dalen met € 10.500 door de lagere krachtvoergift.
- Omdat koeien meer maïs op kunnen dan graskuil neemt de aankoop van maïs wel met 17 ton ds toe, ondanks dat het bedrijf zelf meer maïs teelt. De kosten voor aankoop ruwvoer stijgen met € 1800.
- De veekosten bij meer maïs telen, nemen met € 700 toe. Omdat de koeien en het jongvee minder weiden is meer strooisel nodig.
- Meer maïs telen leidt tot € 4900 hogere gewaskosten omdat bij de kosten voor zaaizaad en gewasbescherming toenemen.
- De loonwerkkosten stijgen met € 10.300. Teelt en oogst van maïs is duurder dan het verbouwen en oogsten van grasland, vooral als op dit grasland ook geweid wordt. Zoals eerder aangegeven gebeuren in deze berekening alle werkzaamheden zoals ploegen, cultivateren, eggen, zaaien, spuiten en oogsten in loonwerk.
- De kosten voor mestafvoer stijgen beperkt met € 2300. De plaatsingsruimte voor stikstof uit dierlijke mest neemt fors af van 230 kg N/ha naar 170 kg N/ha, maar door een groter aandeel maïs in het rantsoen neemt de stikstofproductie ook flink af van 15.900 kg N naar 14.100 kg N op bedrijfsniveau.

Naast de economische effecten laat Tabel b3.1 ook zien dat de ammoniakemissie per hectare met 16 kg NH₃ afneemt. Dit is een daling van ongeveer 24%. Meer maïs telen, meer eiwitarme maïs en minder eiwitrijk gras in het rantsoen zorgen voor deze forse daling.

Gevoeligheidsanalyse

Tabel b3.1 laat zien dat het saldo inclusief kosten voor loonwerk en mestafvoer bij meer maïs telen zonder derogatie dalen met € 9500. In deze paragraaf kijken we hoe groot de daling is wanneer we een aantal economische uitgangspunten wijzigen.

Lagere loonwerkstarieven

In de berekeningen is uitgegaan van de volgende tarieven: maaien 28/ha, harken 19/ha, inkuilen gras 128/ha, inkuilen maïs 490/ha en teelt maïs 309/ha. Deze tarieven zijn gebaseerd op KWIN 2012-2013. In de praktijk komen soms nog lagere tarieven voor. Bij tarieven die 20 tot 30% lager liggen (maaien 20/ha, harken 15/ha, inkuilen gras 100/ha, inkuilen maïs 350/ha en teelt maïs 250/ha) neemt het nadeel van meer maïs telen met € 1900 af en komt uit op € 7600 i.p.v. € 9500.

Meer werkzaamheden in eigen beheer

In de berekeningen is uitgegaan dat de loonwerker veel werkzaamheden uitvoert. Ook maaien, harken, ploegen, eggen en cultivateren gebeurt in loonwerk. Wanneer deze werkzaamheden in eigen beheer worden uitgevoerd, dan nemen de loonwerkkosten bij meer maïs telen niet met € 10.300 toe maar met €8600 en is het nadeel van minder maïs verbouwen geen € 9500 maar € 7800.

Hogere krachtvoerprijzen

Uitgangspunt bij de berekeningen zijn de krachtvoerprijzen uit KWIN 2012-2013 van € 18,00/100 kg voor standaard krachtvoer, € 20,75/100 kg voor eiwitrijk krachtvoer en € 35,80/100 kg voor zeer eiwitrijk krachtvoer. De laatste jaren liggen de krachtvoerprijzen soms wel 15-25% hoger. Bij krachtvoerprijzen van € 22,20/100 kg voor standaard krachtvoer, € 24,90/100 kg voor eiwitrijk krachtvoer en € 41,10/100 kg voor zeer eiwitrijk krachtvoer neemt het nadeel van meer maïs telen met € 4000 af naar € 5500 ten opzichte van de uitgangssituatie waar meer krachtvoer wordt gevoerd. In de situatie met meer maïs telen wordt overigens wel een groter aandeel duur eiwitrijk krachtvoer gevoerd.

Hogere prijs voor aankoop ruwvoer

Bij de aankoop van ruwvoer is uitgegaan van een aankoopprijs van € 130/ton ds maïs (inclusief € 25/ton ds loonwerkkosten voor oogst). Wanneer de prijs voor aankoop van maïs op stam met 50% stijgt van € 105 naar € 158 per ton exclusief € 25/ton ds loonwerkkosten, dan nemen de ruwvoerkosten bij meer maïs telen niet met € 1800 toe, maar met € 2700 en is het inkomen bij meer maïs telen € 10.400 lager i.p.v. € 9500 bij goedkoper ruwvoer.

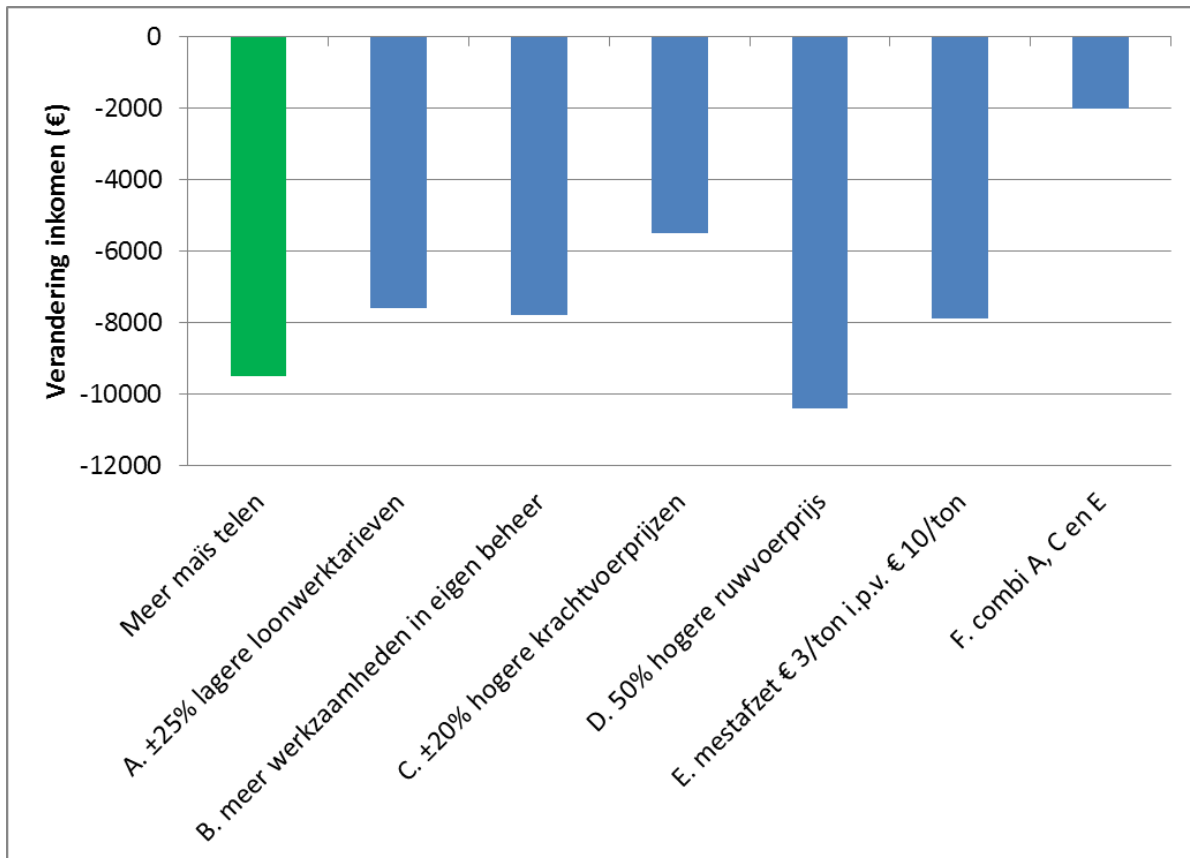
Goedkoop mest afzetten

Het mestoverschot in de berekeningen is afgevoerd voor € 10 per ton. Wanneer goedkope mestafzet mogelijk is voor € 3 per ton (alleen kosten voor uitrijden) dan neemt het nadeel van meer maïs telen met € 1600 af naar € 7900 ten opzichte van de uitgangssituatie waar 230 ton minder mestafvoer nodig is.

Combinatie goedkope loonwerker, hoge krachtvoerprijs en goedkoop mest afzetten

Wanneer we de bovengenoemde gevoeligheden combineren dan is het nadeel van 20 ha meer maïs telen en niet meer voldoen aan derogatie nog maar € 2000 i.p.v. € 9500.

In Figuur b3.1 zijn de effecten van de verschillende gevoeligheden bij meer maïs telen op het inkomen samengevat.



Figuur b3.1. Samenvatting gevoeligheden effect meer maïs telen op inkomen

Algemene conclusies

- Het aandeel maïs in het bouwplan van 80% grasland verlagen naar 36% grasland leidt tot een forse daling van het saldo (inclusief kosten voor loonwerk en mestafvoer) door een forse stijging van de gewaskosten, kosten voor mestafvoer en loonwerkkosten voor teelt en oogst van maïs.
- Omdat bij meer maïs telen het aandeel maïs in het rantsoen sterk toeneemt, neemt het BEX-voordeel ook sterk toe. Er komt minder stikstof en fosfaat in de mest. Hierdoor blijft de extra mestafvoer door minder plaatsingsruimte bij geen derogatie beperkt.
- Meer maïs telen leidt tot minder ruimte om de koeien te weiden, dit leidt ook weer tot extra kosten omdat de koeien meer op stal staan. Denk bijvoorbeeld aan strooiselkosten en loonwerkkosten door meer mest uitrijden,
- Meer maïs telen leidt tot een lagere opname van krachtvoer en graskuil, hierdoor komt minder ruw eiwit in het rantsoen en is er minder emissie bij toediening. Per saldo daalt de ammoniakemissie fors.
- Bij lagere loonwerkstarieven, een hoge krachtvoerprijs en de mogelijkheid om goedkoop mest af te voeren zal meer maïs telen eerder aantrekkelijker worden. In de huidige berekeningen bleef de situatie met derogatie steeds voordeliger dan zonder derogatie met veel maïsteelt.

Bijlage 4 Praktijkverkenning minder dieren houden

Het bedrijf van een deelnemer van het project Proeftuin Natura 2000 Overijssel heeft een ruwvoertekort en moet daarom jaarlijks veel duur ruwvoer en krachtvoer aanvoeren. Veehouder en project zijn daarom nieuwsgierig hoe de resultaten van het bedrijf zullen veranderen als het bedrijf minder dieren gaat houden en meer weidegang toepast.

Doel van de studie

Het doel van deze studie is om de gevolgen voor economie en ammoniakemissie in beeld te brengen als een intensief melkveebedrijf minder dieren gaat houden en de dieren meer gaat weiden. Bij de berekeningen is gebruik gemaakt van het begrotingsprogramma voor de rundveehouderij (BBPR, Schils et al., 2007).

Uitgangssituatie

Om de uitgangssituatie te simuleren is gebruik gemaakt van de bedrijfsgegevens van 2013 zoals die te vinden zijn in de uitvoer van de (concept) Kringloopwijzer van 2013. Verder is aanvullende informatie verstrekt over de uitgangspunten, deze hebben met name betrekking op de prijzen van aankoop van voer en de afvoer van mest. Ook is aangegeven welke werkzaamheden in loonwerk worden uitgevoerd en welke werkzaamheden in eigen mechanisatie.

Het bedrijf heeft in 2013 ('de uitgangssituatie') een veestapel met 96 koeien en 62 stuks jongvee. De koeien produceren ongeveer 8300 kg melk per koe zodat de totale melkproductie op bedrijfsniveau ruim 796.000 kg melk is. Omdat een deel van deze melk aan de kalveren wordt gevoerd is de afgeleverde hoeveelheid melk aan de fabriek ongeveer 788.000 kg melk, het quotum heeft een omvang van 767.020 kg. Binnen de berekeningen wordt er niet met superheffing gerekend. De melkopbrengsten zijn gebaseerd op de vet- en eiwitprijzen van 2013. De prestatietoeslag is ingeschat op basis van de resultaten van 2012.

De 96 koeien weiden in 2013 de hele zomer beperkt (alleen overdag) en krijgen 7 kg ds ruwvoer op stal bijgevoerd. De pinken en kalveren weiden in de zomer onbeperkt, respectievelijk 150 en 50 dagen per jaar. Naast krachtvoer krijgen de koeien perspulp en aardappelpersvezel als bijproduct bijgevoerd. Omdat het bedrijf niet zelfvoorzienend is voor ruwvoer, wordt voor de koeien graskuil, maïskuil en graszaadhooi aangekocht. Voor de niet melkgevende oudere dieren, zoals de pinken, wordt ook stro aangekocht. Het tekort aan ruwvoer bij de kalveren wordt met luzerne aangevuld.

Alternatief: minder koeien aanhouden

De ondernemer heeft aangegeven te willen kijken wat de economische gevolgen zijn van een scenario waarbij minder ruwvoeraankoop nodig is, zodat hij minder afhankelijk is van de markt(prijzen). Hiervoor is een alternatief scenario opgesteld waarbij het aantal koeien afneemt van 96 naar 83. De melkproductie per koe is in dit scenario ongeveer 200 kg hoger en komt op 8500 kg melk per koe uit. 'Dit lijkt realiseerbaar door een efficiënter gebruik van voer', is het beeld van de ondernemer. Bij deze uitgangspunten daalt de afgeleverde hoeveelheid melk, bijna 90.000 kg, naar ongeveer 700.000 kg melk. Door het vervangingspercentage te verlagen is ook minder jongvee nodig. De jongveestapel krimpt van 62 naar 42 stuks. Minder dieren aanhouden schept ruimte om meer te gaan beweiden. Het beweidingssysteem verandert van beperkt weiden naar onbeperkt weiden (dag en nacht weiden) met 4 kg ds per dag bijvoeding met ruwvoer. Omdat de ruwvoerpositie verbetert, wordt in dit scenario geen stro en graskuil meer aangekocht en ook de aankoop van perspulp verdwijnt. De aanvoer van overige ruwvoerders wordt beperkt omdat het aantal dieren afneemt. Voor de kalveren wordt nog wel luzerne aangevoerd.

De omvang van de gebouwen, installaties en het werktuigenpark verandert bij dit scenario niet. Door minder vee aan te houden, zullen de dieren gemiddeld genomen wat meer ruimte hebben.

Resultaten berekeningen

In Tabel b4.1 zijn de resultaten van de berekeningen samengevat.

Tabel b4.1: Resultaten minder dieren aanhouden en meer weiden

	Basis	Minder vee	Vershil
Aantal koeien (stuks)	96	83	-13
Stuks jongvee	62	42	-20
Melk per koe (kg)	8298	8500	+202
Geproduceerde melk (kg)	796608	705500	-91108
Afgeleverd aan de fabriek (kg)	788631	700115	-88516
Melkprijs afgeleverde melk (€/100 kg)	41	41	-0
Oppervlakte gras (ha)	34.8	34.8	+0
Oppervlakte maïs (ha)	2.8	2.8	+0
Beweidingsysteem koeien	B+7.0	O+4.0	-
Krachtvoer per koe (kg incl. jongvee)	2353	2330	-23
Aangekochte maïs (ton ds)	82	80	-2
Aangekochte graskuil (ton ds)	15	0	-15
Aangekocht overig ruwvoer (ton ds)	46	18	-28
Aangekochte bijproducten (ton ds)	79	67	-11
Mestafvoer (m ³)	738	272	-466
Ammoniakemissie (kg NH ₃ /ha)	75	64	-10
Economie (€)			
Opbrengsten (A)	380849	336163	-44686
Melk	327006	289746	-37260
Omzet en aanwas	26364	18938	-7426
Overig (premies)	27479	27479	+0
Toegerekende kosten (B)	160582	136141	-24441
Voerkosten	120001	101054	-18947
w.v. krachtvoer	68209	58393	-9816
w.v. ruwvoer en overig voer	51792	42661	-9131
Veekosten	30056	24666	-5390
Gewaskosten	10525	10421	-104
Niet toegerekende kosten (C)	219846	208884	-10962
Loonwerk	23704	20243	-3461
Werktuigen en installaties	60027	59011	-1016
w.v. afschrijving, onderhoud, rente	47863	47863	+0
w.v. brandstof en smeermiddelen	4839	4336	-503
w.v. zelfstandige materialen	7325	6812	-513
Grond en gebouwen	101385	101385	+0
Mestafvoer	8858	3266	-5592
Water en energie	11654	10788	-866
Algemene kosten	14218	14191	-27
Arbeidsopbrengst (A - B - C)	421	-8862	-9283

Tabel b4.1 laat zien dat bij minder koeien aanhouden, met de aangenomen prijzen en uitgangspunten, en meer weiden de arbeidsopbrengst op het bedrijf met bijna € 9300 daalt. De belangrijke veranderingen worden hieronder kort toegelicht. Daaronder een gevoeligheidsanalyse als belangrijke prijzen (melk, mest, voer) anders worden dan aangenomen.

- Door 13 koeien minder aan te houden wordt er bijna 90.000 kg melk minder aan de fabriek afgeleverd. Bij een melkprijs van 41 cent per kg melk dalen de melkopbrengsten daarom met ongeveer € 37.000.
- Door minder koeien aan te houden en minder jongvee aan te houden worden er minder kalveren geboren en worden ook minder koeien verkocht. De omzet en aanwas daalt hierdoor met meer dan € 7400.
- De voerkosten dalen door minder dieren aanhouden wel fors met € 18.900. De krachtvoerkosten dalen met ruim € 9800. Dit komt omdat er 13 koeien minder worden aangehouden. De krachtvoergift per koe verandert nauwelijks, ondanks de hogere melkproductie. Want het uitgangspunt is dat de koeien efficiënter met voer omgaan. De kosten voor ruwvoer en overig voer dalen met meer dan € 9100: er wordt geen graskuil, aardappelpersvezel en stro meer aangekocht en ook de aankoop van maiskuil, perspulp, graszaadhooi en luzerne daalt door minder dieren aanhouden.
- De veekosten dalen met bijna € 5400 omdat er minder kosten voor inseminatie, gezondheidszorg, etc. nodig zijn bij minder dieren aanhouden. De gezondheidskosten per dier zijn overigens wel gelijk verondersteld. Als door de extra ruimte in de stal en extra weidegang minder kosten nodig zijn, is er nog een extra voordeel te halen.
- De loonwerkkosten dalen met bijna € 3500. Dit komt omdat er minder ruwvoer wordt gewonnen. Bij meer weiden nemen de koeien immers meer vers gras op zodat minder overblijft voor inkuilen. Het maaipercentage daalt met ruim 50%. Dit levert ruim € 70 per ha grasland lagere loonwerkkosten op (oogst + afdekken kuil). De hoeveelheid uit te rijden mest daalt met ongeveer 240 m³ omdat de dieren minder op stal staan komt er minder mest in de put, hierdoor dalen de kosten voor mest uitrijden met bijna € 750.
- De kosten voor werktuigen en installaties dalen met ruim € 1000. Dit komt omdat er bij minder inkuilen minder kosten voor brandstof (à € 1,40/ l) zijn, ook dalen bij minder ruwvoer telen en aankopen de kosten voor kuilplastic en afdek materiaal (zelfstandige materialen).
- Bij minder dieren aanhouden, neemt de stikstof- en fosfaatproductie op het bedrijf ook af. Hierdoor is minder mestafvoer nodig. Bij het alternatief is ruim 465 m³ mestafvoer minder nodig (à €12 per ton), wat ongeveer € 5600 lagere kosten voor mestafvoer oplevert. In beide gevallen zijn de kosten voor mestafvoer via BEX begroot.
- De kosten voor water en energie dalen bij minder dieren aanhouden en meer weiden met ruim € 800.
- Door minder dieren aan te houden en minder melk te produceren daalt de ammoniakemissie met ongeveer 10 kg NH₃/ha. Dit is een daling van ongeveer 14%.

Invloed melk,- voer- en mestafzetprijs op resultaten

Tabel b4.1 laat zien dat minder dieren houden en melk produceren een daling van de arbeidsopbrengst geeft. Een belangrijke factor hierbij is de daling van de melkopbrengsten. Bij een melkprijs van 41 cent per kg melk dalen de melkopbrengsten met ongeveer € 37.300 wanneer 91.000 kg melk minder wordt geleverd. Wanneer de melkprijs echter 35 cent is, is de daling kleiner: € 31.900. De arbeidsopbrengst bij minder dieren en meer weiden niet met € 9300 dalen, maar met ongeveer € 3900. Het omslagpunt ligt bij ongeveer 31 cent per kg melk. Als de melkprijs zal dalen naar 31 cent per kg melk, dan is deze kostenbesparing interessant voor het bedrijf.

Voor ruwvoer is gerekend met de volgende aankooprijzen:

- Graskuil € 135/ton ds
- Maiskuil € 60/ton product
- Graszaadhooi € 160/ton product
- Luzerne € 360/ton product.
- Tarwestro en gerststro resp. € 100 en € 105 per ton product

Als deze prijzen 10% hoger worden, dan dalen de ruwvoerkosten bij minder koeien aanhouden niet met € 9100, maar met € 10.000 en daalt de arbeidsopbrengst niet met € 9300 maar met € 8400 bij minder koeien aanhouden. Een daling van de ruwvoerprijzen met 10% betekent juist dat het voordeel van lagere ruwvoerkosten kleiner wordt (€ 8200 i.p.v. € 9100) en minder koeien aanhouden leidt tot een daling van de arbeidsopbrengst met € 10.200.

Voor mestafzet is gerekend met een afvoerprijs van mest van € 12/m³. Bij een stijging van deze afvoerprijs met 25% naar € 15/m³ dalen de kosten voor mestafvoer niet met € 5600, maar met € 7000. Minder koeien aanhouden leidt dan niet tot een daling van de arbeidsopbrengst van € 9300, maar van € 7900. Een 25% lagere mestafvoerprijs leidt tot een € 1400 minder groot voordeel voor mestafvoer bij minder koeien aanhouden en een € 10.700 lagere arbeidsopbrengst.

Lagere kosten bouwwerken bij vervanging

In de berekeningen is ervan uitgegaan dat minder koeien aanhouden en minder ruwvoer opslaan gebeurt met dezelfde stal en met dezelfde ruwvoeropslag als in de uitgangssituatie. De kosten voor stal, mestopslag en voeropslag zijn in de uitgangssituatie begroot op bijna € 49.000. Wanneer bij vervanging kan worden volstaan met een kleinere stal en een kleinere ruwvoeropslag en de kosten hiervan per koe blijven gelijk met de kosten per koe in de uitgangssituatie, dan komen deze uit op ongeveer € 42.500. Dit is € 6600 lager dan waarmee gerekend is in Tabel b4.1, in het voordeel van de situatie van minder koeien. Meenemen van dit voordeel levert bij minder koeien en meer weiden een daling van de arbeidsopbrengst op van ongeveer € 2700.

Voordeel van minder dieren aanhouden in dezelfde stal kan wel zijn dat de dieren meer ruimte krijgen en het daardoor voor de dieren makkelijker is om een hogere melkproductie te halen en efficiënter om te gaan met voer. Het is overigens wel lastig dit voordeel te kwantificeren.

Een combinatie van minder koeien aanhouden in een kleinere stal en een melkprijs van 35 cent per kg melk zal economisch gezien wel een hogere arbeidsopbrengst opleveren dan in de uitgangssituatie. Het voordeel van minder koeien aanhouden is dan € 2100.

Arbeid

Bij de berekeningen is geen begroting gemaakt voor de hoeveelheid benodigde arbeid. Het is logisch dat de arbeidsinzet daalt in de situatie met minder vee en meer weidegang. Deze besparing op arbeid is niet in geld uitgedrukt en komt dus niet tot uiting bij de economische verschillen. De lagere arbeidsbelasting kan ook sociale voordelen voor de veehouder opleveren.

Algemene conclusies

- Minder dieren aanhouden leidt over het algemeen tot een daling van de arbeidsopbrengst. Dit komt vooral doordat de opbrengsten voor melk en omzet en aanwas fors dalen.
- Lagere operationele kosten zoals lagere voerkosten, veekosten en kosten voor mestafvoer compenseren in veel gevallen niet de lagere opbrengsten voor melk en vee bij minder dieren aanhouden. Alleen wanneer de melk goedkoop is en het voer en de mestafvoer duur is, kan minder vee aanhouden voordelig zijn.
- Minder dieren aanhouden leidt in veel gevallen tot een onderbezetting van de stal. De gebouwen worden niet volledig benut, terwijl de gebouwenkosten gelijk blijven. Wanneer bij nieuwbouw een kleinere stal wordt gebouwd, kan minder dieren aanhouden wel voordeel opleveren omdat dan de gebouwenkosten wel dalen in vergelijking tot het bouwen van een grotere stal.

Bijlage 5 Praktijkverkenning meer weiden

De ammoniakuitstoot op melkveebedrijven kan nog steeds verder worden verlaagd. Directe bedrijfsmaatregelen die deze verlaging helpen realiseren zouden gemakkelijk moeten worden geaccepteerd en ook mogelijk snel kunnen worden toegepast.

Een belangrijke maatregel die genoemd wordt is het aanpassen van het rantsoen door meer te gaan weiden. Meer weiden heeft echter ook andere gevolgen op een bedrijf. In deze notitie is gekeken naar de effecten van meer beweiden op het melkveebedrijf van een pilotbedrijf van de Proeftuin Natura 2000 in Overijssel (PN2000).

Rekenmethodiek

De effecten van een aangepast beweidingsmanagement op NH₃ emissie, maar ook op de gevolgen voor de bedrijfsvoering (bemesting, arbeid, voedervoorziening, andere milieueffecten) zijn doorgerekend met het BedrijfsBegrotingsProgramma Rundvee (BBPR).

In een eerste stap is met de bedrijfsgegevens van het PN2000 pilotbedrijf het BBPR-model gekalibreerd, dat wil zeggen afgestemd op de resultaten van het betreffende pilotbedrijf in plaats van op de resultaten van het gemiddelde melkveebedrijf. Dit wordt verder aangeduid als de basissituatie van het pilotbedrijf. In deze basissituatie is beperkt beweid (met 7 kg ds bijvoeding per dag per koe uit ruwvoer) en is het weideseizoen relatief kort (147 dierdagen). Vanuit deze situatie zijn een aantal alternatieven berekend:

- Meer uren weiden per dag (4 uur langer buiten per dag, 3 kg ds minder bijvoeren)
- Langer weideseizoen (+ 24 dagen)
- Combinatie van langer seizoen en meer uur weiden per dag
- Volledig opstallen en geconserveerd voer verstrekken (Summerfeeding).

Bij een ruwvoertekort is de strategie dat eerst mais wordt aangekocht.

Basisbedrijf

De kenmerken van het basisbedrijf zijn weergegeven in Tabel b5.1.

Tabel b5.1 Bedrijfskenmerking pilot bedrijf in de basis/uitgangssituatie

Factor	Eenheid	Waarde
Melkkoeien	aantal	86
Pinken	aantal	28.79
Kalveren	aantal	30.31
Grasland	ha	37.56
Mais	ha	0
Melkproductie	Kg/koe/jaar	8034 (4.83% vet, 3.51% eiwit)
Ureumgehalte	Mg/100gr melk	16
Grondsoort	Type/GT	Zand, weinig os, VI
Zelfvoorzieningsgraad ruwvoer	%	55

Het pilotbedrijf is een intensief melkveehouderijbedrijf (18400 kg melk/ha) op een wat drogere schrale zandgrond. De cijfers zijn ontleend aan de situatie in 2011.

De grasproductie was lager dan het BBPR-model normatief uitrekende. Bij de kalibratie is de grasproductie in het model aangepast aan de werkelijke bedrijfssituatie. Daarom is de zelfvoorzieningsgraad met eigen ruwvoer aan de lage kant met 55%. In deze situatie wordt 7 kg ds uit ruwvoer (5 kg ds kuil en 2 kg ds mais) bijgevoerd tijdens de weideperiode.

Er wordt geen snijmais op het bedrijf verbouwd. In de basissituatie koopt het bedrijf mais aan omdat het niet zelfvoorzienend is voor ruwvoer.

In b5.2 is globaal de voeding van het melkvee weergegeven in de basissituatie.

Tabel b5.2 Voeding melkkoeien basissituatie (kg ds/jaar)

Weidegras	(kg ds)	767
Ruwvoer	(kg ds)	3687
Bijproducten (perspulp)	(kg ds)	730
Krachtvoer	(kg)	1643

Resultaten

Effect op NH₃ emissie

De belangrijkste reden om te kijken naar een alternatief graslandmanagement is het terugdringen van de ammoniakuitstoot. In deze paragraaf kijken we naar de effecten van de genoemde alternatieven op de uitstoot van ammoniak. De ammoniakuitstoot kan op verschillende manieren worden weergegeven, bijvoorbeeld per hectare, per bedrijf, per koe of per kg melk.

In deze notitie wordt de hoeveelheid uitgedrukt in kg NH₃ per ha en voor het gehele bedrijf. De hoeveelheden behorende bij de alternatieven zijn weergegeven in Tabel b5.3 (kg NH₃/ha), Tabel b5.4 (procentuele verandering) en Tabel b5.5 (totale emissie op bedrijfsniveau).

Tabel b5.3 NH₃ Emissies per ha voor 5 scenario's (kg/ha)

	Basis	Meer uren	Langer seizoen	Combi	Stal
Totale emissie	70.9	63.5	67.3	60.7	78.4
Wv: - Stal, NH3 (vloer en kelder)	36.9	31.5	33.2	29.9	38.3
- Toediening kunstmest	3.4	3.4	3.4	3.4	5.2
- Toediening melkveemest	29.3	26.4	29.0	24.6	34.9
- Beweidingsemissie	1.4	2.3	1.8	2.7	0.0

Tabel b5.4 Procentuele verandering inNH₃ Emissies ten opzichte van de basis

	Meer uren	Langer seizoen	Combi	Stal
Totale emissie	-10%	-5%	-14%	+11%
Wv: - Stal, NH3 (vloer en kelder)	-15%	-10%	-19%	+4%
- Toediening kunstmest	+2%	+0%	+2%	+56%
- Toediening melkveemest	-10%	-1%	-16%	+19%
- Beweidingsemissie	+60%	+26%	+94%	-100%

De verschillende scenario's geven een verschillende NH₃ emissie. Deels door de plek waar de mest terecht komt (stal of weide) en deels door aanpassingen in het rantsoen.

Er wordt meer snijmais bijgevoerd, wanneer er minder gemaaid kan worden voor voederwinning, dus in delen van het seizoen is de voeding anders dan in de basis. Overall leidt dit echter niet tot grote verschillen (geen groter verschuivingen tussen eiwitrijk en standaard brok). Ook verandert er nauwelijks iets aan de N efficiëntie bij de gekozen scenario's. Duidelijk is dat beweiden gunstig is voor de NH₃ emissie: met name bij meer uren weiden daalt de ammoniak emissie (10%). In combinatie met een langer weideseizoen is deze daling zelfs 14% (ruim 10 kg NH₃/ha). Het is niet direct het weiden dat zelf de reductie veroorzaakt, maar vooral de kleinere hoeveelheid mest in de opslag en daarmee de kleinere hoeveelheid mest die wordt uitgereden bij meer weiden.

In Tabel b5.5 is ook de emissie weergegeven, alleen nu voor het gehele bedrijf. Omdat de bedrijfsomvang niet is veranderd geeft dit geen ander beeld dan de vorige tabellen.

Tabel b5.5 NH₃ Emissies voor het gehele bedrijf voor 5 scenario's (kg)

	Basis	Meer uren	Langer seizoen	Combi	Stal
Totale emissie	2664	2385	2528	2279	2964
Wv: - Stal, NH ₃ (vloer en kelder)	1385	1181	1247	1123	1440
- Toediening kunstmest overig	126	129	126	129	197
- Toediening melkveemest	1100	990	1089	924	1309
- Beweidingsmissie	53	85	67	103	0

Effecten op voederwinning/voeding/bedrijfsvoering

De meest essentiële factoren op het gebied van de voederwinning zijn vergeleken. De resultaten zijn steeds ten opzichte van de basissituatie, dus veranderingen ten opzichte van de basis. Negatief betekent minder of slechter, positief betekent meer of beter.

In Tabel b5.6 staan de veranderingen/effecten in de voederwinning/voeding bij de gekozen scenario's t.o.v. de basis.

Tabel b5.6 Verschillen t.o.v. de uitgangssituatie voor de belangrijkste voederwinningskenmerken

	Meer uren	Langer seizoen	Combi	Stal
Verskil in maai%	-78	-12	-112	240
Verskil in kuilopbrengst (ton ds)	-80	-10	-100	183
Verskil in netto KVEM opbrengst grasland	-372	298	-60	1544
Verskil in zelfvoorzieningsgraad ruwvoer (%)	-17	2	-19	24

Tabel b5.6 laat zien dat een langer weideseizoen slechts een kleine afname van het maaipercentage geeft. In de herfst wordt verhoudingsgewijs weinig gemaaid. Het langer doorweiden geeft een wat betere en zeker goedkopere benutting van het (late) najaarsgras. Meer uren weiden leidt tot een grotere afname van het aantal hectares dat gemaaid wordt. Er is gedurende het seizoen meer gras nodig voor beweiden. De zelfde lijn is uiteraard te zien bij de kuilopbrengst en de zelfvoorzieningsgraad.

De netto KVEM opbrengst (= energie opbrengst na aftrek voederwinning-, conservering- en beweidingsverliezen) geeft wel een afwijkend beeld. De Stal-variant geeft een duidelijk hogere KVEM opbrengst, als gevolg van een hogere grasproductie (er zijn meer maaisneden, waarbij de volledige groei/productie capaciteit van het gras benut is). Bij een langer weideseizoen kan, ondanks beweidingsverliezen toch een hogere benutbare KVEM productie plaatsvinden. Alle gras dat in de late herfst groeit wordt optimaal door de koeien benut. Bij meer uren neemt de netto opbrengst wat af. Het gras wordt in een eerder stadium afgegrasd dan het anders gemaaid zou worden en de beweidingsverliezen zijn wat hoger dan de voederwinning- en conserveringsverliezen.

In Tabel b5.7 staan de verschillen in melkveevoeding t.o.v. de basis. Negatief betekent minder dan in de basis en positief betekent meer dan in de basissituatie. Het zijn de totale (jaar)hoeveelheden weergegeven per koe, exclusief jongvee.

Tabel b5.7 Effecten voeding per koe per jaar

Voeropname melkkoeien absoluut	Basis	Meer uren	Langer seizoen	Combi	Stal
Weidegras (kg ds)	767	1387	913	1643	
Graskuil (kg ds)	2117	1314	2081	1132	3760
Snijmaïs (kg ds)	1570	2117	1351	2044	694
Bijproducten (kg ds)	730	730	730	730	730
Krachtvoer (kg)	1643	1314	1752	1314	1606
Verschil voeropname t.o.v. basis		Meer uren	Langer seizoen	Combi	Stal
Verschil opname weidegras (kg ds)		620	146	876	-767
Verschil opname graskuil (kg ds)		-803	-36	-985	1643
Verschil opname snijmaïs (kg ds)		547	-219	474	-876
Verschil opname krachtvoer (kg)		-329	109	-329	-37

Tabel b5.7 laat zien dat meer uren per dag de grootste verhoging van de opname van vers gras geeft. Per koe wordt meer dan een halve weidesnede extra opgenomen. De verdringing met ruwvoer loopt niet 1:1. Dit heeft deels te maken met een andere pensvulling (gras heeft een andere verzadigingswaarde dan de bijvoeding) en deels met een andere verdeling en hoogte van de krachtvoergift. Het verlengen van het seizoen geeft ook een (wat) hogere grasopname en een teruggang in ruwvoeropname. Hier is de verdringing wel bijna 1:1. Dit komt door de mindere smakelijkheid van het herfstgras en de wat lagere kwaliteit. Wel wordt hierdoor meer krachtvoer bijgevoerd (+109 kg per koe). Het melkureumgehalte verandert slechts met +1 eenheid bij iets meer weiden. De stalvariant vermindert dit gehalte met 2 eenheden. In de modelberekeningen is de melkproductie leidend geweest, d.w.z. de productie is constant. Wel wordt op de eiwitnorm gevoerd. De verschillen in krachtvoersoorten tussen de scenario's bedragen slechts enkele kilo's (minder eiwitrijk) per melkkoe. De verschillen zijn kleiner dan verwacht, omdat de totale hoeveelheid krachtvoer (ook) behoorlijk daalt. In de winter wordt nu meer eiwitrijke brok gevoerd (door het hogere aandeel snijmaïs in het rantsoen), maar in de zomer juist minder. Daarom zijn de verschillen op jaarbasis erg klein.

De verschillende maaipercents en kuilbehoefte leiden uiteraard ook tot verschillen in ruwvoeraankoop. De verschillen in ruwvoeraankoop (ton ds) t.o.v. de basis, waar 195 ton ds is aangekocht zijn weergegeven in Tabel b5.8.

Tabel b5.8: Verandering ruwvoeraankoop ten opzichte van de basis (ton ds)

Ruwvoeraankoop	Meer uren	Langer seizoen	Combi	Stal
Ton droge stof per jaar	70	-21	60	-81

Doordat de koeien langer buiten lopen, komt er minder mest in de put en kan/hoeft er minder te worden uitgereden. Dit is de werkelijke situatie. Daarnaast is er nog een 'papierene' situatie met betrekking tot de mestafvoer. In de volgende tabel zijn de werkelijke verschillen in hoeveelheid uit te rijden mest weergegeven en het voordeel van bedrijfsspecifieke excretie t.a.v. de mestafvoer.

Tabel b5.9 Effecten productie en eventuele afzet dierlijke mest (verschil ten opzichte van de basis)

Verschil in:	Meer uren	Langer seizoen	Combi	Stal
Toediening melkveemest (ton)	-200	-109	-345	+188
Voordeel bedrijfsspecifiek (ton)	-13	-19	-8	+121

Tabel b5.9 laat zien dat naarmate er meer beweid wordt, het voordeel van een bedrijfsspecifieke mestboekhouding wat kleiner wordt (ten opzichte van de basis). Het bedrijfsspecifieke voordeel is echter dusdanig groot, dat dit bedrijf er nog steeds voordeel van heeft om een bedrijfsspecifieke boekhouding op te geven. De varianten hebben geen invloed op de hoeveelheid af te voeren mest.

Economie

Meer beweiden heeft invloed op vele factoren die daarmee ook de kostprijs beïnvloeden. Meer beweiden betekent minder loonwerk voor inkuilen en minder diesel voor maaien en schudden (in eigen beheer). Ook betekent meer weiden minder kosten voor mest uitrijden. Wel wordt er meer ruwvoer aangekocht. Daarnaast zijn er nog wat kleine kostenposten (zeker t.o.v. volledig opstallen) die veranderen, zoals bijvoorbeeld de hoeveelheid strooisel en de directe dierkosten. De alternatieve scenario's leiden tot de volgende verandering in kostprijs (Tabel b5.10).

Tabel b5.10 Kostprijsverandering per 100 kg melk

	Meer uren	Langer seizoen	Combi	Stal
Kostprijs melk (euro/100 kg melk)	-0.51	-0.24	-1.08	1.50

De uitkomsten van de scenarioberekeningen voor bedrijf Freriks laten in grote lijn de zelfde effecten zien als bij eerdere berekeningen van Evers et. al.. In overeenstemming met eerdere scenarioberekeningen leidt meer weiden tot een lagere kostprijs per kg melk, hoewel de verschillen klein zijn. De extra eigen arbeid zit in bovengenoemde kostprijs niet verdisconteerd.

Milieu

Hoewel de eerste ingang van het project een vermindering van de ammoniakemissie is, hebben de aanpassingen die in de 4 alternatieve scenario's zijn berekend uiteraard ook op andere milieufactoren impact. In Tabel b5.11 worden van diverse milieuaspecten de effecten weergegeven van de alternatieve scenario's ten opzichte van de uitgangssituatie.

Tabel b5.11 Verandering milieu effecten voor het gehele bedrijf t.o.v. de basis (excl. NH₃)

	Meer uren	Langer seizoen	Combi	Stal
Emissie lachgas totaal (kg N ₂ O)	+1.5	+0.5	+2.5	-1.4
Emissie methaan totaal (kg CH ₄)	-10.7	-0.8	-13.8	23.9
Nitraatuitspoeling per ha (mg NO ₃ /l)	+11.3	+3.4	+20.6	-10.6
Direct energieverbruik (diesel) MJ	-36520	-11073	-52434	36379
Indirect energieverbruik (aangekocht voer) MJ	-196478	62346	-196253	-575
In CO ₂ equivalenten:				
Gerelateerd aan energie	-6330	-430	-9529	110
Gerelateerd aan lachgas	+17020	+5911	+28295	-15429
Gerelateerd aan methaan	-10030	-747	-12980	+22456
totaal broeikasgassen	+660	+4734	+5787	+7137
% verandering uitstoot broeikasgassen	+0.09	+0.61	+0.75	+0.93

Meer weiden leidt tot meer lachgas uitstoot en nitraat verliezen, maar tot minder methaanproductie. De pensfermentatie neemt wel toe bij meer gras in het rantsoen (gedurende de weideperiode), maar in de stalperiode neemt deze juist af (andere verhouding gras/mais) en vanuit de mest verandert er ook een klein percentage. Netto is de uitstoot wat lager. Het directe energieverbruik (ongeveer gelijk aan dieselverbruik op het bedrijf, dus inclusief de loonwerker) neemt af bij meer beweiden als gevolg van minder machine uren voor inkuilen en mest uitrijden. Echter bij de productie van voer buiten het bedrijf is ook energie nodig. Het verbruik van deze energie (belangrijkste onderdeel van de indirecte energie) neemt alleen toe bij meer uren weiden per dag. Dit komt omdat dan de grootste hoeveelheid voer moet worden aangekocht, omdat in deze situatie het minste ruwvoer op het eigen bedrijf wordt gewonnen en relatief meer nodig is.

Netto betekent meer weiden meer broeikasgasuitstoot, waarbij een langer seizoen de minste verhoging geeft.

Samenvatting

Op het PN2000 pilotbedrijf leidt meer weiden (langer seizoen en/of meer uren per dag) tot een afname van de ammoniakemissie. Een langer weideseizoen (in het najaar!) gaat nauwelijks ten koste van de hoeveelheid te winnen ruwvoer, maar bespaart wel ruwvoer. Wel is iets meer krachtvoer nodig. Langer weiden per dag in het seizoen geeft een hogere grasopname, maar leidt ook tot een lagere ruwvoerproductie, waardoor meer moet worden aangekocht. De hoeveelheid mest in de put neemt zowel bij een langer weideseizoen als bij langer weiden per dag af, waarbij langer weiden per dag in dit voorbeeld iets minder mest in de put geeft dan een langer weideseizoen met een kortere beweidingduur per dag. De kostprijs daalt het meest door meer per dag te weiden. Meer weiden leidt tot een hoger nitraatgehalte in de bodem in het najaar (dat tot meer uitspoeling kan leiden) en meer lachgas uitstoot, maar geeft minder methaanproductie.

Het directe energieverbruik op het bedrijf wordt minder bij meer weiden en wanneer het seizoen verlengd wordt pakt dit ook goed uit voor het indirecte energieverbruik.

De netto kVEM productie neemt toe bij een langer weideseizoen, maar juist af bij meer weiden overdag.

Conclusie

Meer beweiden geeft:

- Minder NH₃, maar meer lachgas
- Geen toenemende kostprijs melk (mogelijk een afname; het minst bij een langer seizoen)
- Meer voeraankoop bij langere beweidingdagen, minder voeraankoop bij langer weideseizoen
- Meer productie van (omgerekend naar CO₂ equivalenten) lachgas
- Minder mest in de put, dus minder toe te dienen

Wageningen UR Livestock Research
Postbus 338
6700 AH Wageningen
T 0317 48 39 53
info.livestockresearch@wur.nl
www.wageningenUR.nl/livestockresearch

Livestock Research Rapport 856



Wageningen UR 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 UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO 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, 6.000 medewerkers en 9.000 studenten behoort Wageningen UR 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.



Proeftuin Natura 2000 Overijssel
Postbus 240
8000 AE Zwolle

T 088 888 66 77
F 088 888 66 70
E info@proeftuinnatura2000.nl
W www.proeftuinnatura2000.nl

LinkedIn: [Proeftuin Natura 2000 Overijssel](#)
Twitter: [@ProeftuinN2000](#)

Mede mogelijk
gemaakt door:



Uitgevoerd
door:

