



Remmen met Gassen

Datum 4 juni 2010
Status Definitief

projecten LTO Noord
in opdracht van Agentschap NL

Colofon

Projectnaam	Remmen met Gassen
Projectnummer	ROBPO090085
Versienummer	
Publicatienummer	
Locatie	Utrecht
Projectleider	Egbert Anne Andringa, projecten LTO Noord
Contactpersoon	Jan van Bergen, Agentschap NL

Aantal bijlagen	1
Auteurs	E.A. Andringa

Dit rapport is tot stand gekomen door:	projecten LTO Noord
--	---------------------

Hoewel dit rapport met de grootst mogelijke zorg is samengesteld kan Agentschap NL geen enkele aansprakelijkheid aanvaarden voor eventuele fouten.

Eindrapportage

Aan: Agentschap NL

Van: E.A. Andringa

Betreft: **Eindrapportage Remmen met Gassen**

Datum: 6 juni 2012

Referentie: ROBP090085

Inleiding

In het winterseizoen van 2011/ 2012 is in opdracht van Agentschap NL in het kader van bewustwording rondom het thema overige broeikasgassen het spel "Remmen met Gassen" uitgerold over Nederland, in combinatie met een aantal verdiepingsbijeenkomsten over dit thema. Het doel van dit traject was om veehouders ten eerste bekend te maken met de uitstoot van (overige) broeikasgassen op hun bedrijf. Ten tweede zijn door deze ondernemers spelenderwijs de invloed, beperkingen en mogelijkheden van bedrijfskundige keuzes op dit gebied ontdekt. Dit heeft er aan bij gedragen dat zij gestimuleerd zijn om na te denken over de gevolgen van keuzes in hun bedrijfsvoering op de uitstoot van methaan en lachgas. Daarnaast zijn emissiebeperkende maatregelen onder de aandacht gebracht, zodat de agrariers onderbouwde keuzes kunnen maken in hun bedrijfsvoering.

Hieronder volgt een beschrijving van de activiteiten die in dit kader zijn uitgevoerd.

Klimaatcafés

In november en december 2011 en januari 2012 zijn in samenwerking met lokale LTO Noord-afdelingen in totaal 10 klimaatcafés georganiseerd. Deze avonden startten met een algemene inleiding door Projecten LTO Noord over de uitstoot van broeikasgassen in de landbouw en de relatie met de verandering van het klimaat. Onderdeel van deze inleiding was het spelen van een korte kennisquiz waarmee de 'basiskennis' van de aanwezigen zaal werd getoetst. Voor de winnaar was een kleine prijs (weerstation) beschikbaar. Vervolgens werd door een weerman (zowel regionaal (bijvoorbeeld Derk Bosscher) als nationaal (Reinier vd Berg) bekende personen) een inleiding gehouden over weer en klimaat.

Daarnaast was het spelen van het spel 'Remmen met Gassen' een onderdeel van het programma om de zaal zelf actief kennis te laten maken met het onderwerp. Tijdens dit spel konden de deelnemers zien wat de gevolgen van verschillende maatregelen op bedrijfsniveau zouden zijn op de totale uitstoot van broeikasgassen. Zo konden ze (op papier) vrijuit experimenteren met de diverse maatregelen zoals de hoeveelheid jongvee, melkproductie, rantsoensamenstelling en graslandbeheer. De presentatie waarin de kennisquiz en de sheets m.b.t. het spel Remmen met Gassen zijn opgenomen: (*LINK – 1 - Kennisquiz en Remmen met Gassenspel*).

LTO Noordafdeling	Datum	Weerman	Opkomst
Kaag en Braasem	16-11-2011	Huub Mizée	12 personen
Liniedijk	17-11-2011	Reinier vd Berg	10 personen
Gaasterland/Sleat	21-11-2011	Klaas Ybema	27 personen
Duin/Bollenstreek	29-11-2011	Huub Mizée	35 personen
Oldambt	1-12-2011	Derk Bosscher	47 personen
Noord Westelijk Riviergeb	6-12-2011	Reinier vd Berg	57 personen
Alphen Nieuwkoop	12-12-2011	Reinier vd Berg	65 personen
Bodegraven	15-12-2011	Reinier vd Berg	33 personen
Littenseradiel	19-12-2011	Klaas Ybema	20 personen
Oude IJsselstreek	16-1-2012	Gerrit Vossers	30 personen
		Totaal:	336 personen

De klimaatcafés werden meestal goed bezocht, hoewel de opkomst behoorlijk kon verschillen. Dit werd mede veroorzaakt door de grote verschillen in ledenaantallen van de verschillende LTO afdelingen. De houding t.a.v. het onderwerp was aan het begin van de avond regelmatig als behoorlijk sceptisch te kenmerken.



Naar mate de avond vorderde sloeg deze houding echter vrijwel altijd om en werd men zich bewust van de ernst van de zaak.



De bijdragen van de weermannen (oa. Reinier van den Berg) hebben daarin een grote rol gespeeld. Zijn verhaal maakte veel indruk op de aanwezigen.



Door na de presentaties het Remmen met Gassen spel te spelen kon de belangstelling die werd gewekt voor het onderwerp direct worden omgezet in (fictieve) acties door de deelnemende agrariërs, waardoor het onderwerp ook op bedrijfsniveau ging leven. Tijdens deze avonden konden de aanwezige LTO Noord leden hun belangstelling voor deelname aan de klimaatwerkplaats (zie hieronder) kenbaar maken.

Klimaatwerkplaatsen

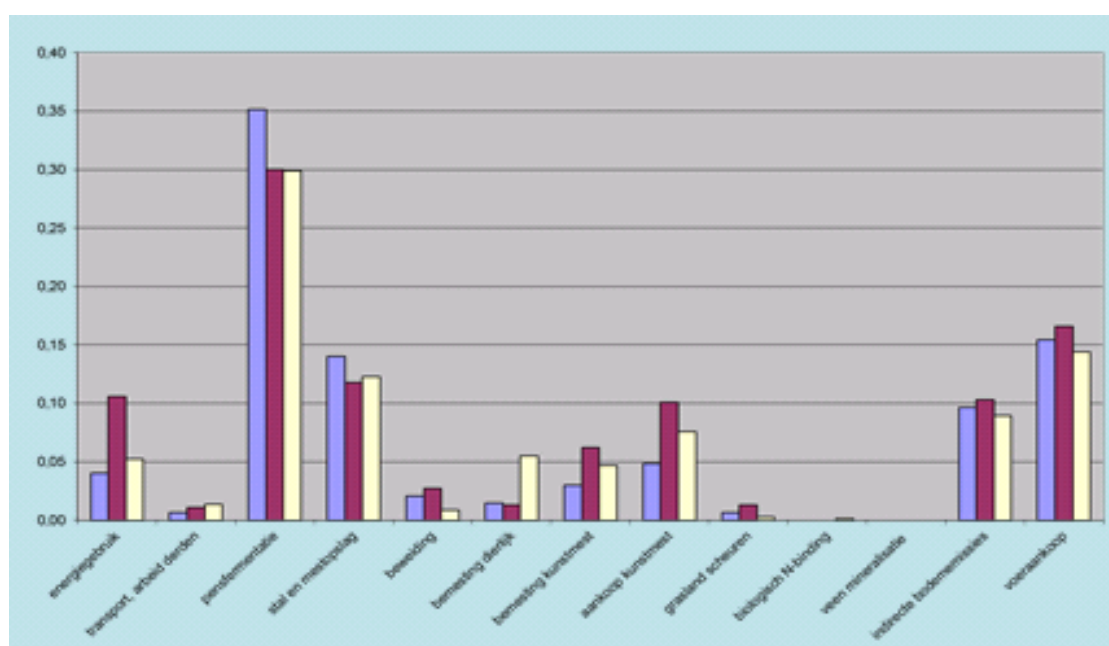
De Klimaatwerkplaats is een inhoudelijk verdiepend vervolg op het klimaatcafé. Er waren in februari 2012 vijf werkplaatsen gepland verspreid over het werkgebied van LTO Noord met medewerking van, en op de bedrijven van zogenaamde "Koeien & Kansen" deelnemers. Dit zijn boeren die al een aantal jaren ervaring hebben met uitvoering van verschillende maatregelen op gebied van mest en milieu. De organisatie van de werkplaatsen is verzorgd door Projecten LTO Noord. Hiertoe is samengewerkt met Wageningen UR (Michiel de Haan, projectleider K&K en Zwier van de Vegte, bedrijfsleider op een van de K&K bedrijven) en Eric van Well van CLM. CLM verzorgde de klimaatatlat. Kennismakelaars van de Melkveeacademie waren verantwoordelijk voor de procesbegeleiding tijdens de werkplaats.

Locatie	Datum	Koeien en Kansen bedrijf	Opkomst
Hengelo	1-2-2012	De Marke	9 personen
Waardenburg	8-2-2012	Kees van Wijk (<i>niet doorgestaan</i>)	n.v.t.
Waarder	16-2-2012	Coen Hagoort	5 personen
Spanga	21-2-2012	Richard de Wolff (<i>niet doorgestaan</i>)	n.v.t.
Bedum	23-2-2012	Sikkenga-Bleker	4 personen
Nieuw-Beerta	27-02-2012	Ebelsheerd (extra)	4 personen

Gelet op de belangstelling onder akkerbouwers voor deelname aan een werkplaats tijdens de avond in Oldambt (in eerste instantie ruim 20 personen) is een extra werkplaats georganiseerd in Nieuw-Beerta bij proefbedrijf Ebelsheerd. Hiervan hadden zich 12 deelnemers zich definitief aangemeld, waarvan echter op de dag van uitvoering slechts 4 personen daadwerkelijk aanwezig waren. De bijeenkomsten in Waardenburg en Spanga zijn niet doorgestaan. Hier bleek de belangstelling voor een verdiepingsbijeenkomst onvoldoende om een werkplaats te organiseren. Werving voor de werkplaatsen is via de afdelingen verlopen: er zijn flyers verspreid tijdens de klimaatcafés, leden zijn per e-mail nogmaals door de afdeling benaderd en belangstellenden zijn persoonlijk door Projecten LTO Noord telefonisch benaderd.

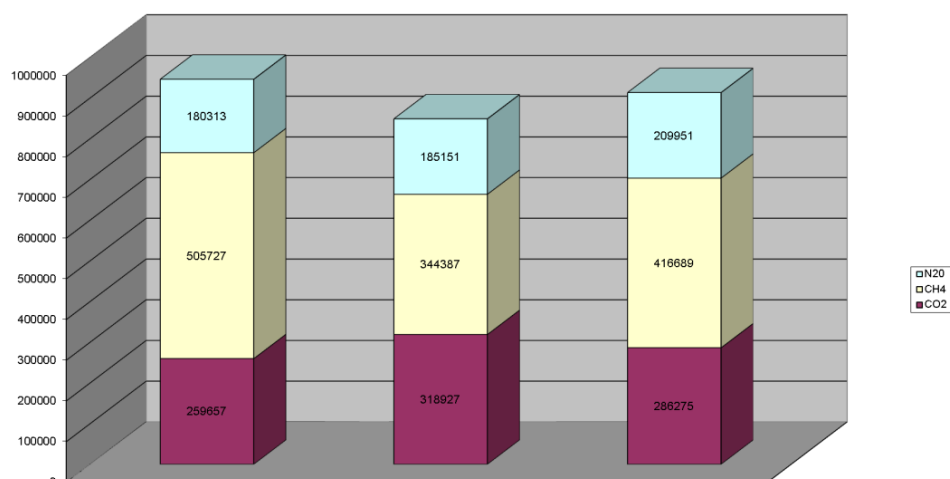
Invulling klimaatwerkplaatsen

Om maatwerk te kunnen leveren bij het opstellen van het klimaat-stappenplan tijdens de klimaatwerkplaatsen hebben de deelnemers als voorbereiding op de werkplaats hun eigen bedrijfsgegevens in een benchmark ingevoerd. Tijdens de werkplaatsen zijn deze kengetallen vergeleken. Zo konden de deelnemers zien op welke punten zij goed en minder goed scoren. Zij zien zowel de uitschieters op hun eigen bedrijf terug, als hun 'ranking' ten opzichte van de andere deelnemers. Er is een vergelijking gemaakt tussen de broeikasgasemissie per bron, per bedrijf, per kilo melk en bron per kilo melk. Enkele voorbeeldsheets uit een presentatie waarin deze gegevens voor een groep zijn uitgewerkt: De gehele presentatie: [Link 2 - Klimaatwerkplaats - benchmark deelnemers](#).



Broeikasvergelijk per bron per liter melk (de drie kleuren verwijzen naar de drie vergeleken bedrijven)

broeikasgasemissie per bedrijf



Vergelijk per bedrijf (elke kolom representeert een bedrijf)

Op basis van deze gegevens konden deelnemers eenvoudig zien wat op hun bedrijf de belangrijkste aandachtspunten zijn.

In een tweede presentatie (*Link 3: Koeien & Kansen emissiereductie*) werd het project Koeien en Kansen toegelicht. Tijdens deze presentatie kwam uitgebreid aan de orde wat de rol van de landbouw is als het gaat om emissie van overige broeikasgassen en werden maatregelen besproken die boeren kunnen treffen om deze emissie te reduceren. Hierbij werd de werkwijze van de Koeien en Kansen deelnemers als praktijkvoorbeeld ingezet.

In de werkmap (*Link: 4 - Werkmap klimaatwerkplaats incl maatregelen*) die de deelnemers aan de klimaatwerkplaats uitgereikt kregen is een groot aantal maatregelen uitgewerkt die de uitstoot van broeikasgassen verminderen. Maatregelen op het gebied van stal & melklokaal, mestopslag, bemesting en bodem, teelt van voedergewassen, graslandverzorging & gebruik, voederwinning & conservering en veevoerders. In overleg met elkaar, de Koeien en Kansen boer en de deskundige kon op aan de hand van bovenstaande een klimaatstappenplan op maat worden gemaakt voor elk bedrijf.



Deelnemers van de klimaatwerkplaats in Hengelo werken aan het opstellen van het klimaatstappenplan

Het werken met de werkmap is zowel de uitvoerders als de deelnemers goed bevallen. De werkmap maakte de werkwijze voor de deelnemers concreet en praktisch, en diende tegelijkertijd als naslagwerk voor alle mogelijke maatregelen. In het vervolgproject Klimaat voor Vernieuwing, waarin Projecten LTO Noord en CLM samenwerken met Arvalis, wordt deze praktische werkwijze daarom opnieuw toegepast. Wel zal CLM in dat project de maatregelen waar nodig actualiseren.

Akkerbouw

In Nieuw Beerta is een extra, op de akkerbouw gerichte, klimaatwerkplaats uitgevoerd. Hier was speciale aandacht voor bodemleven in relatie tot broeikasgassen: CO₂ opslag en N₂ vervluchting. Deze insteek werd door de aanwezige akkerbouwers als zeer leerzaam ervaren en maakte dat het onderwerp concreet werd en ging leven. De bodem is immers voor akkerbouwers van levensbelang. De presentatie die tijdens deze bijeenkomst is gehouden: *Link: 5- Bodemleven en Broeikasgassen*.

Conclusie

Uit de evaluaties blijkt dat de klimaatcafés heel interessant gevonden zijn en als eerste aanzet voor verdieping in het onderwerp goed gefunctioneerd hebben. Het onderwerp zelf blijkt voor veel melkveehouders nog te veel een "ver van mijn bed-show". Reductie van broeikasgassen leeft nog niet, hiermee gaat men pas mee aan de slag als het verplicht wordt. Iets om bij mogelijke vervolgvactiteiten rekening mee te houden.



Remmen met Gassen

Bijlage Werkmap klimaatwerkplaats

Datum 4 juni 2010
Status Definitief

projecten LTO Noord
in opdracht van Agentschap NL

Colofon

Projectnaam	Remmen met Gassen
Projectnummer	ROBPO090085
Versienummer	
Publicatienummer	
Locatie	Utrecht
Projectleider	Egbert Anne Andringa, projecten LTO Noord
Contactpersoon	Jan van Bergen, Agentschap NL

Aantal bijlagen	
Auteurs	E.A. Andringa

Dit rapport is tot stand gekomen door:	projecten LTO Noord
--	---------------------

Hoewel dit rapport met de grootst mogelijke zorg is samengesteld kan Agentschap NL geen enkele aansprakelijkheid aanvaarden voor eventuele fouten.



Naam:

Klimaatwerkplaats

Remmen met Gassen

23 februari 2012



De Klimaatwerkplaats wordt mede mogelijk gemaakt door:



In samenwerking met het project
Klimaat voor vernieuwing





Programma:

10.15 uur Introductie en kennismaking

10.30 uur Tonen Klimaatfilm

10.45 uur Positie innemen in één van de vier kwadranten

11.15 uur Intro Koeien en Kansen

11.30 uur Vergelijking van de kengetallen

12.10 uur Visie Koeien en Kansen Boer

12.30 uur Lunch

13.00 uur Rondleiding over het bedrijf

13.45 uur Maatregelen die effect hebben

14.15 uur Evaluatie

14.30 uur Einde



Waarom naar het Klimaatcafé?

- Op welke vragen hoop ik vandaag een antwoord te krijgen?
 - a)
 - b)
 - c)

- Als ik denk aan het beperken van de uitstoot van broeikasgassen dan denk ik aan

- Met betrekking tot de uitstoot van broeikasgassen
 - Welke maatregelen neem ik al:

 - Welke maatregelen denk ik nog te kunnen nemen:

 - Wat zijn daarbij de belangrijkste voorwaarden:





Bedrijfskengetallen:



Klimaat stappenplan:

1)

2)

3)

4)



Werkplaatsresultaat

Vandaag hebben we gekeken naar de mogelijkheden voor het beperken van de uitstoot van (broeikas)gassen op uw bedrijf. Kijk naar uw vragen en noteer hieronder per vraag het antwoord dat u vandaag hebt gekregen.

a)

b)

c)

Wat vond u het meest opmerkelijke wat u vandaag gezien of gehoord heeft?

Wat heeft u geleerd en wat neemt u mee naar huis ?





Evaluatieformulier Klimaatwerkplaats

Mts. Sikkenga-Bleker, Bedum – 23 februari 2012

Wij gebruiken de resultaten van de evaluaties om onze activiteiten te verbeteren en op uw wensen af te stemmen.

1. Geef een cijfer

Welk cijfer geeft u deze bijeenkomst? <i>Vul een cijfer in van 0 tot 10</i>	
Waarom geeft u dit cijfer? (<i>Licht toe</i>)	

2. Uw gegevens (*alleen uw naam is voldoende als de presentielijst volledig ingevuld is*)

Naam		
Straat en huisnummer		
Postcode en plaats		
Email adres		
Telefoonnummer/Faxnummer		<input type="checkbox"/>

3. Uw mening

Geef voor de volgende onderdelen een cijfer van 1 t/m 5 (1= onvoldoende, 2= matig, 3= voldoende, 4= goed, 5= zeer goed)		1	2	3	4	5
	Experts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Begeleiding	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Organisatie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Communicatie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Onderwerp	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Diepgang	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sfeer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Anders, nl	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Probeer in 1 zin te verwoorden welke tip u mee naar huis neemt.						

4. Overige opmerkingen

Heeft u nog overige opmerkingen?	
----------------------------------	--



Aantekeningen



Overzicht van maatregelen om het energieverbruik en/of de broeikasemissies terug te dringen.

Vaak wordt de vraag gesteld welke maatregelen men kan nemen om de resultaten van de energieboekhouding te verbeteren. In dit hoofdstuk wordt een overzicht gepresenteerd van een groot aantal maatregelen. Het accent in dit hoofdstuk ligt op een beschrijving van elke maatregel, met name het milieuvriendelijke karakter ervan. Niet elke maatregel is op elk bedrijf zinvol:

- de maatregelen moeten in onderling verband worden genomen, b.v. verbeterde opslag van drijfmest dient gevolgd te worden door emissiearme mestaanwending en beperkt weiden eveneens door emissiearme mestaanwending;
- de maatregelen moeten in bedrijfsverband bekeken worden op praktische haalbaarheid en uitvoerbaarheid b.v. scheuren van grasland in het voorjaar;
- de maatregelen moeten in bedrijfsverband bekeken worden op het uiteindelijke effect op de energieboekhouding van het gehele bedrijf, b.v. zelf telen van ruwvoer of krachtvoer.

De maatregelen zijn per categorie gerangschikt en gaan vergezeld van een korte toelichting. In die toelichting wordt de logica van de maatregelen besproken. Er wordt niet aangegeven wat de omvang van het effect (de effectiviteit) is. Die effectiviteit kan erg verschillen naarmate de betreffende maatregel meer of minder grondig wordt genomen. Ook de verdere technische invulling van de genoemde maatregelen wordt buiten beschouwing gelaten, evenals de bedrijfseconomische inpasbaarheid. Een beschrijving daarvan vergt meer onderzoek.

1. STAL EN MELKLOKAAL

A. BOUWMATERIALEN

Doel: het gebruik van directe energie voor verwarming en dat van indirecte energie in de materialen verminderen.

A1. Isolatie

Zowel in een bestaand melklokaal als in plannen voor een nieuwe kan vaak de isolatie worden verbeterd door meer isolatie toe te passen en door gebruik te maken van betere isolatiematerialen. De eerste stap kan worden gezet door isolatie van de



pijpleidingen waardoorheen warm water stroomt. Vanuit milieuoogpunt zijn natuurlijke materialen het beste, gevolgd door steen- of glaswol.

A2. Gebruik duurzame bouwmaterialen en grondstoffen bij nieuwbouw van de stal

Het gebruik van duurzame stoffen voor de bouw betekent dat, op termijn gezien, het indirecte energieverbruik een stuk lager is dan wanneer niet-duurzame bouwstoffen worden gebruikt.

B. WARM-WATERPRODUCTIE

Doel: energie-efficiënte verhitting en verminderen warm-waterverbruik.

B1. Warmtepomp

Een warmtepomp produceert zelf nauwelijks warmte maar is in staat om warmte vanuit de melk op te nemen. Er zijn twee soorten melkwarmtepompen: de boiler-condensator, die een constante hoeveelheid water aflevert en de watergekoelde condensator, die water levert van een constante temperatuur.

B2. Verwarmen met aardgas of olie i.p.v. met elektriciteit.

Het gebruik van gas of olie voor de warm-waterproductie is zowel energetisch als economisch voordeliger.

B3. Niet onnodig opwarmen van het water

Voor de reiniging van de melkinstallatie is een begintemperatuur van het water van 60 à 70°C en een eindtemperatuur van 35 à 40°C voldoende. Daarnaast dient te worden voorgespoeld met water van 40 à 60°C en nagespoeld met koud water. Reiniging met water van een hogere temperatuur gaat niet beter of sneller en kost wel meer energie.

B4. Tweede beperkte reiniging

U kunt op water, reinigingsmiddel en energie besparen door de tweede reiniging met lauw of koud water, zonder reinigingsmiddel, uit te voeren.

B5. Verminderen waterverbruik apparatuur

De hoeveelheid water die nodig is voor de reiniging van de melkinstallatie is afhankelijk van het aantal melkstellen, de lengte van de melkleiding en het al dan niet gebruiken van elektronische melkmeters en het type melkmeter. Besparing op energie voor verwarming is mogelijk door bij aanschaf of vervanging van (onderdelen) van de installatie rekening te houden met het waterverbruik bij reiniging.

C. KOELING

Doel: het gebruik van electriciteit verminderen.



C1. Gebruik voorcoeler

Bij voorcoeling wordt koud water gebruikt om alvast een deel van de warmte aan de melk te onttrekken. Het opgewarmde water kan worden benut als drinkwater voor het vee. Bij gebruik van een warmtepomp om melkwarmte terug te winnen is voorcoelen overbodig.

C2. Benutten buitenlucht bij koeling

Een koelinstallatie werkt beter in een koele omgeving. De noordoostkant is de beste plek voor de koelinstallatie. Hiermee kan bij nieuwbouw rekening worden gehouden.

C3. Efficiënte koelmachines en kiezen van de juiste capaciteit

Een koelinstallatie met een overcapaciteit gebruikt onnodig veel stroom. Bij de aanschaf of vervanging ervan moet dus rekening worden gehouden met de benodigde capaciteit. Bovendien koelen de nieuwe machines vaak veel efficiënter.

D. VERLICHTING

Doel: het gebruik van elektriciteit verminderen.

D1. Gebruik spaarlampen i.p.v. gloeilampen

Ruimtes die veel worden verlicht komen het eerst in aanmerking voor verlichting met spaarlampen. Een mogelijk schadelijk gevolg voor het milieu zijn de zware metalen in de spaarlampen. Kapotte spaarlampen moeten dan ook worden behandeld als klein chemisch afval.

D2. Plaatsen andere schakelaars

Verspilling treedt vaak op doordat kunstlicht nog brandt terwijl er geen behoefte meer aan is. Het plaatsen van andere schakelaars kan dit energieverbruik tegengaan. Te denken valt aan: een schakelaar die na korte tijd weer vanzelf uitgaat of een tijdschakelaar die het licht op vaste tijd aan- en uitschakelt.

D3. Verminderen van de behoefte

Licht gekleurde wanden geven een goede weerkaatsing van licht. Door de betere weerkaatsing is de lichtopbrengst groter en kan worden volstaan met minder lichtpunten.

E. GEBRUIK TREKKER EN WERKTUIGEN

Doel: het verminderen van het directe energieverbruik van diesel en het verminderen van de indirecte energie die besloten ligt in het machinepark.

E1. Vermogen van de trekker



Besparing op het dieselverbruik is mogelijk door bij aanschaf rekening te houden met het brandstofverbruik van de trekker en het benodigde vermogen van de trekker bij de werkzaamheden waarbij hij zal worden ingezet.

E2. Aanpassen rijgedrag

Het rijgedrag is de meest bepalende factor voor het brandstofverbruik. Drie mogelijkheden om het verbruik te verminderen: het kiezen van de juiste versnelling, bij voorkeur een laag toerental met een hoge versnelling; het niet onnodig laten lopen van motoren; een juist gebruik van de aftak-as die op meer dan één toerental is te schakelen.

E3. Goed onderhoud en afstelling

Door een goed onderhoud wordt niet alleen het brandstofverbruik verminderd, maar neemt ook de luchtvervuiling af. Bij een goede afstelling kan worden gedacht aan: een goede bandenspanning (bij zware klussen een lage spanning); extra front- en wielgewichten bij zware klussen; efficiënte werkbreedte en goede afstelling bij ploegen.

E4. Niet meer en zwaardere machines aan te kopen dan noodzakelijk

Door aankoop van machines neemt het indirecte energieverbruik toe. Machines die lang meegaan hebben de voorkeur boven machines met een korte levensduur.

2. MESTOPSLAG

F. Mestopslag aanpassen

Doel: het weglekken van mineralen en methaan vanuit stal en mestopslag naar bodem, water en lucht tegengaan.

F1. Extra mestopslag bouwen

Door extra mestopslag te bouwen moet het liefst mogelijk worden om alle benodigde mest in de eerste helft van het groeiseizoen aan te wenden. Dit levert de minste af- en uitspoeling van mineralen en de grootste mineralenbenutting. In de praktijk betekent dit nu 7 maanden, maar dit kan oplopen tot 9 à 10 maanden mestopslagcapaciteit.

F2. Bodem en wanden van opslag 100% waterdicht maken

Door bodem en wanden van de opslag volledig waterdicht te maken wordt voorkomen dat mestvocht weglekt naar de bodem en naar het grondwater. Tegelijk wordt voorkomen dat grondwater in de mestopslag komt, waardoor de opslagcapaciteit vermindert.

F3. Geheel leegmaken van de mestopslag



Wanneer steeds een beetje mest uit de opslag wordt gehaald hebben blijven er altijd grote getale bacteriën in de mestopslag aanwezig en hebben ze altijd voedsel (mest) tot hun beschikking om methaan te produceren. Het is daarom beter om de mestopslag regelmatig helemaal leeg te maken.

F4. Biogas gebruiken?

Het gebruik van methaan als biogas is nu nog onrendabel vanwege de lage gasprijs. Dit kan echter in de toekomst anders worden.

F5. Zorgen voor lege opslag in augustus.

De productie van methaan wordt bevorderd door een hoge temperatuur. In de mestopslag is dit vaak het geval in de maand augustus. Het leeghalen van de opslag einde juli is daarom een goede maatregel.

G. OPSLAG DRIJFMEST VERBETEREN

Doel: zorgen dat zo min mogelijk methaan en ammoniak uit de opgeslagen mest ontwijken.

G1. Mestopslag luchtdicht afsluiten

Er dient te worden voorkomen dat door tocht of trek een luchtbeweging boven de mest ontstaat. De lucht boven de mest wordt dan steeds ververs. Methaan en ammoniak blijven daardoor steeds ontwijken. Bij een goed afgesloten opslag is de luchtbeweging boven de mest gering. De lucht boven de mest raakt verzadigd (vol) met methaan en ammoniak, zodat de vervluchtiging stopt. Preciezer gezegd: er ontstaan evenwicht en tussen methaan en ammoniak in de lucht en methaan en ammoniak in de mest. Denk wel aan ontluchting van de mestopslag om een te hoge concentratie aan brandbare gassen te voorkomen. Kom niet in de mestopslag zonder een zuurstofmasker te dragen.

H. OPSLAG GESCHEIDEN MEST VERBETEREN

Doel: weglekken van mineralen naar bodem, water en lucht voorkomen.

H1. Gierkelder luchtdicht afsluiten

Zie voor nadere toelichting B1.

H2. Vaste mest overkappen of afdekken

Door overkappen of afdekken wordt voorkomen dat regenwater mineralen uit de mesthoop spoelt. In A2 is al gewezen op het nut van een waterdichte vloer.



I. OPSLAG POTSTALMEST VERBETEREN

Doel: weglekken van mineralen naar bodem, water en lucht voorkomen.

I1. Waterdichte stalvloer aanbrengen

In een potstal ontstaat vrijwel onvermijdelijk enig mestvocht. Door een waterdichte vloer (met opstaande randen) aan te leggen is aan de ene kant te voorkomen dat mestvocht inclusief mineralen naar het grondwater wegzakken. Aan de andere kant is daarmee te voorkomen dat grondwater bij de mest komt. Een andere mogelijkheid is het potstalpakket op te bouwen boven roosters met een keldertje of een gierafvoer.

I2. Mest uit potstal niet composteren

Een buitenopslag van vaste mest moet niet luchtig worden opgezet (ook niet tussentijds omzetten) omdat anders de mest composteert. Bij compostering worden namelijk onder meer ammoniak en nitraat gevormd. Ammoniak vervluchtigt, vooral bij opzetten en omzetten en bij indroging van de stapel. Nitraat spoelt uit met mestvocht en bij regen.

3. BEMESTING EN BODEM

J. METHODE VAN MESTAANWENDING VERBETEREN

Doel: mineralen uit mest beter benutten en zodoende kunstmest besparen en emissie van N₂O tegengaan.

J1. Mest gelijkmatig verdelen over land, en in het groeiseizoen

Door een gelijkmatige spreiding van de mineralen over het land worden de mineralen optimaal benut en wordt emissie van lachgas tegengegaan.

- a. mixen voorafgaand aan het uitrijden.

Dit maakt de mest homogener. Let wel, tijdens het mixen komen er gassen vrij uit de mest, die giftig zijn voor mens en dier.

- b. spreidplaat/spuitmond aanpassen of goed afstellen.

Dit draagt bij aan een betere verdeling van de mest over het land. Deze maatregel heeft weinig invloed op de ammoniakemissie, want tijdens het verspreiden zelf vervluchtigt nauwelijks ammoniak. De ammoniak vervluchtigt vooral na het uitrijden uit de mest die op het land ligt.

- c. sleepvoetmachine gebruiken.

Een sleepslangmachine verdeelt de mest via een groot aantal slangen zeer regelmatig maar bovengronds over het perceel.

- d. sputbomen gebruiken.



Machines met spuitbomen hebben twee armen waarop een aantal spuitmonden is gemonteerd (vgl. veldspuiten), zodat de mest regelmatig kan worden verdeeld dan vanuit één spuitmond.

- e. vaste mestverspreider met verbeterd strooibeeld gebruiken.

Ook bij het verspreiden van vaste mest is het zaak te streven naar een betere verdeling van de mest.

J2. Perceel randen minder bemesten en niet buiten perceel randen bemesten

Van perceel randen, vooral die langs sloten, spoelt mest gemakkelijk af. Daarnaast zijn de perceel randen voor de productie soms minder interessant, o.a. door talud, bodemverdichting en beschaduwing. Reden genoeg om in die gevallen de perceel randen minder te bemesten. Het heeft geen nut buiten de perceelranden te bemesten. Voorkomen moet worden dat mest in de sloot of op de slootkant wordt gebracht.

K. STROOIBEELD KUNSTMEST VERBETEREN

Doel: kunstmest beter verdelen en daardoor beter benutten.

K1. Goed onderhouden en goed afgestelde kunstmeststrooier gebruiken

Zorg voor een goed onderhouden kunstmeststrooier. Vervang versleten delen tijdig. Stel de kunstmeststrooier goed af of laat dit doen en controleer dit regelmatig. Een goed onderhouden en goed afgestelde kunstmeststrooier heeft een gelijkmatig strooibeeld. Dat maakt het mogelijk dat de afwijkingen van de gewenste hoeveelheid zo gering mogelijk zijn. In de huidige praktijk zijn er binnen een perceel vaak grote verschillen in ontvangen meststoffenhoeveelheden.

K2. Kanten strooiapparatuur gebruiken

Kanten strooiapparatuur bespaart kunstmest, omdat buiten de perceelranden niet gestrooid wordt. Bemesten heeft dáár geen enkel nut.

K3. Nabij perceel randen niet bemesten

Bemesting buiten de perceelranden kan worden voorkomen door de buitenste kunstmestkorrels in de rand te laten komen. De perceelranden ontvangen dan zelf ook minder kunstmest, maar dat is in sommige gevallen minder bezwaarlijk.

L. JUISTE TYPE MEST ONDER GOEDE OMSTANDIGHEDEN UITRIJDEN

Doel: (1) zorgen voor een goede benutting van meststoffen door rekening te houden met de omstandigheden tijdens het uitrijden en de specifieke kwaliteiten van het type mest, (2) tegengaan van de emissie van lachgas.

L1. Geen mest uitrijden voorafgaand aan een neerslagoverschot



Valt er na het uitrijden meer regen dan de bodem kan opnemen, dan kunnen mestdeeltjes en mineralen met het regenwater **afspoelen** naar het oppervlaktewater. Dit gebeurt vooral wanneer de bodem al verzadigd is met water of wanneer er zeer veel regen in korte tijd valt.

In najaar, winter of vroeg voorjaar zal het ook veel voor komen dat de bodem het regenwater wel kan opnemen, maar dat de neerslag veel groter is dan de verdamping. Dan zullen mineralen met het neerslagoverschot **uitspoelen** naar het grondwater. En het gevormde nitraat kan ook verloren gaan door denitrificatie en dus emissie van lachgas.

L2. Geen mest aanwenden op een met water verzadigde bodem

Wordt mest aangewend op een met water verzadigde bodem, dan lopen de mineralen een groot risico af te spoelen naar het oppervlaktewater. Daarnaast is dan de kans groot dat als gevolg van het uitrijden zodebeschadiging of bodemverdichting optreedt. Van de stikstof die in de bodem terechtkomt zal een groot deel verloren gaan door denitrificatie.

L3. Geen mest verspreiden over sneeuw of bevroren land

Wordt mest verspreid over sneeuw of bevroren land, dan zal bij dooi een deel van de mest afspoelen naar het oppervlaktewater (de mest drijft als het ware van het land). Dit is ook de achtergrond van het wettelijke verbod om mest uit te rijden over met sneeuw bedekte grond.

L4. Geen zwavelhoudende meststoffen gebruiken.

Zwavelzure ammoniak, superfosfaat en patentkali bevatten zwavel. Het gebruik van deze kunstmeststoffen kan in principe worden vermeden.

M. MINERALENAANBOD AFSTEMMEN OP GEWASBEHOEFTE/-OPNAME

Doel: (1) overdosering tegengaan waardoor kunstmest wordt bespaard en mineralenverliezen worden beperkt, (2) tegengaan van emissie van lachgas.

M1. N-bemesting afstemmen op bodemanalyses

De variatie in de hoeveelheid beschikbare stikstof in de grond (N-mineraal) aan het begin van het groeiseizoen is voor grasland te gering om hiermee bij de bemesting rekening te houden. Momenteel wordt op grasland de mogelijkheid nagegaan om gedurende het groeiseizoen bij de bemesting rekening te houden met de beschikbare stikstof in de grond. Een complicerende factor daarbij is de hoge stikstofconcentratie onder urineplekken.



Voor bouwland kan men bij de N-bemesting wel rekening houden met de hoeveelheid beschikbare stikstof in de grond.

M2. N-bemesting verminderen na droogte

Door droogte groeit het gewas minder. Hierdoor worden vaak lichtere sneden geoogst. Er blijft dan meer N in de bodem achter die beschikbaar is voor de volgende sneden. De N-giften per snede kunnen onder dergelijke omstandigheden dan ook verlaagd worden.

M3. Bemesten volgens de adviesnormen

Vanaf 1 januari 1994 geldt een nieuw, verfijnd stikstofbemestingsadvies voor grasland. De nieuwe N-normen geven aan, net zoals de oude, wat onder gemiddelde omstandigheden de economisch optimale N-gift is. Overdosering heeft dus geen nut. De nieuwe N-adviesnormen houden o.a. rekening met de grondsoort, de ontwatering van het perceel en met optredende droogte tijdens het groeiseizoen. De extra mineralisatie van veen en klei-op-veengronden is in het advies verwerkt, zodat hiermee niet apart rekening hoeft te worden gehouden. Het N-advies wordt nog steeds gegeven in kg N per hectare.

M4. N uit kunstmest vervangen door N-binding door klavers

Klavers binden via hun wortelknolletjes stikstof uit de lucht. Dit is een natuurlijke manier van bemesten. Nieuwe klaverrassen (o.a. Nieuw-Zeelandse) kunnen veel N binden uit de lucht en kunnen daarnaast enige kunstmest verdragen. De stikstofgift uit kunstmest moet dus worden aangepast. Bij gelijkblijvend stikstofniveau hebben klavers geen voordeel op de mineralenbalans. Immers, de door klavers gebonden stikstof is een aanvoerpost op de mineralenbalans. Bij een vergelijking tussen klavergrasland en grasland met een stikstofniveau van 200 kg, blijkt de uitspoeling niet veel te verschillen. De milieuwinst ligt in kunstmestbesparing. Hierdoor vermindert de industriële milieubelasting van de kunstmestproductie en wordt op energie bespaard (de productie van stikstofkunstmest vergt veel energie).

M5. P-startbemesting op maïsland

Op veel maïspcelen is de fosfaattoestand zodanig dat een startgift in de vorm van een fosfaatrijenbemesting geen nut heeft. Boven Pw 56 is geen P-rijenbemesting nodig. Waar een P-rijenbemesting nog wel nodig is kan naast het gebruik van dierlijke mest worden volstaan met 30 kg P₂O₅/ha in de rij.

M6. Rijengewassen bemesten in de rij



Bij jonge rijengewassen kan kunstmest in de rij, dus zo dicht mogelijk in de buurt van de wortels worden gebracht. Zo wordt bijvoorbeeld de P-startgift voor mais vaak al als rijenbemesting uitgevoerd. Het overschot per ha wordt zodoende verminderd.

Ook met organische mest kan worden geprobeerd in de rij te bemesten.

M7. Kaliumgift (inclusief organisch K) afstemmen op bodemanalyses

Door de kaliumgift af te stemmen op bodemanalyses kan overdosering van kalium worden vermeden. De uitspoeling van kalium wordt daarmee beperkt.

M8. Mestanalyses

Het laten uitvoeren van mestanalyses en de stikstof uit de mest meerekenen bij de vaststelling van de benodigde kunstmestgift.

N. BODEMEIGENSCHAPPEN EN WATERHUISHOUDING VERBETEREN

Doel: plantengroei en wortelactiviteit stimuleren, zodat de plant optimaal gebruik kan maken van de beschikbare mineralen.

N1. Te grote wioldruk vermijden

Door grote wioldruk raakt de bodem verdicht. Dit remt de wortelgroei. Hierdoor kan de plant minder goed bij de beschikbare mineralen en neemt het mineralenverlies toe. Het vermijden van te grote wioldruk is extra van belang bij een natte bodem. Ook om die reden is het af te raden in het najaar mest uit te rijden.

N2. Verdichte bodemlagen openbreken

Worden verdichte bodemlagen opengeboken, dan kunnen de wortels mineralen in dieper gelegen bodemlagen bereiken. Anders zouden deze mineralen verloren gaan door uitspoeling. Ook de vochtvoorziening van het gewas wordt met deze maatregel verbeterd en de productiviteit van de grond neemt toe.

N3. Humusgehalte bouwland verhogen

Een hoger humusgehalte geeft structuurverbetering van de grond, waardoor o.a. het vochthoudend vermogen toeneemt. De humus zorgt bovendien voor het vasthouden van o.a. ammonium en kalium. Voorts wordt door het toedienen van organische materialen het bodemleven gestimuleerd, waarmee indirect de structuur van de bodem wordt verbeterd.

N4. Bij vochttekort beregenen

Bij een ernstig vochttekort worden mineralenopname en gewasgroei geremd.

Beregening kan beide op gang houden, zodat de beschikbare mineralen worden benut. Zwaar beregenen kan echter ook uitspoeling en denitrificatie veroorzaken en kost bovendien veel directe energie.



Bij een lager bemestingsniveau is de beworteling beter en dieper, zodat minder snel droogteschade optreedt.

4. TEELT VOEDERGEWASSEN

O. KEUZE BOUWPLAN EN RASSEN AANPASSEN

Doel: mineralen vasthouden of binden; rantsoen van vee optimaliseren.

O1. Eigen krachtvoer verbouwen

In plaats van ruwvoer kan krachtvoer worden verbouwd. Dit gaat ten koste van de ruwvoerproductie. Op bedrijven met een ruwvoeroverschot is dit voordelig want er kan worden bespaard op krachtvoer en kunstmestaankopen. Het oppervlak voor ruwvoerproductie kan tot zelfvoorziening worden teruggebracht. Op het resterende land kan een krachtvoergewas worden geteeld. Bijvoorbeeld voederbieten gebruiken voor een optimale productie minder stikstof dan grasland. Over het gehele bedrijf genomen, bespaart dit kunstmest. Voederbieten hebben een hoge voederwaarde (m.n. energie). Bovendien zijn ze zeer smakelijk, zodat de koeien er veel van vreten. Schone voederbieten zijn gelijkwaardig aan aangekocht krachtvoer. Met voederbieten in het rantsoen zijn de krachtvoeraankopen terug te dringen.

O2. Vlinderbloemigen opnemen in grasland

Vlinderbloemigen (klavers) binden zelf stikstof uit de lucht. Hierdoor kan op kunstmest worden bespaard.

5. GRASLANDVERZORGING EN -GEBRUIK

P. GRASLAND VERBETEREN

Doel: grasland creëren dat de toegediende mineralen maximaal omzet in voedingswaarde.

P1. Herinzaai (grasland) vermijden

Nadat grasland is gescheurd, treedt een sterke mineralisatie op. Bovendien is er dan enige tijd geen actief gewas aanwezig. Daardoor is er kans op een grote uitspoeling van mineralen.

In de nieuwe bovenlaag van de bodem worden juist veel organische stof en mineralen vastgelegd. Daardoor is het moeilijker om nieuw ingezaaid grasland precies goed te bemesten.

P2. Grasland verbeteren d.m.v. doorzaaien



Als de kwaliteit van de grasmat achteruit is gegaan, verdient uit een oogpunt van mineralenverliezen doorzaaien de voorkeur boven herinzaai (zie ook L1). Als het doorzaaien echter voorafgegaan wordt door doodspuiten dan is er geen verschil meer met een grondkerende herinzaai. De slagingskans van doorzaaien is vaak lager dan bij grondkerende herinzaai.

P3. Indien scheuren, dan in voorjaar

Soms is herinzaai of doodspuiten + doorzaai onvermijdelijk, bijvoorbeeld door hardnekkige onkruiden, door bodemverdichting, of vanwege het bouwplan. Dan verdient het de voorkeur om in het voorjaar te scheuren en opnieuw in te zaaien. De mineralisatie komt in het voorjaar langzaam op gang en het nieuwe gras kan (een deel van) de beschikbare mineralen direct opnemen.

P4. Bij herinzaai (rassenkeuze) letten op de verteerbaarheid, bewortelingsdiepte en -dichtheid, vorst-resistentie en smakelijkheid

Beter verteerbaar gras leidt tot een lagere emissie van methaan. Een grassoort die diep wortelt en een sterk vertakt wortelstelsel heeft, kan een groter deel van de in de bodem aanwezige mineralen opnemen. Deze kenmerken worden ook positief beïnvloed door goede groeiomstandigheden.

Vorstresistentie is belangrijk omdat na uitwinteren veel mineralen kunnen uitspoelen. Bovendien heeft een goede persistentie een gunstige invloed op de herinzaaifrequentie. Smakelijkheid is van belang voor de ruwvoeropname.

P5. Ziekten, plagen en onkruiden beheersen

Alleen een 'gezonde' grasmat kan de aangeboden mineralen goed omzetten in voederwaarde. Zo nodig kan gekozen worden voor een pleksgewijze bestrijding in plaats van een volleveldsbestrijding. Probeer zo weinig mogelijk milieuschadelijke bestrijdingsmiddelen te gebruiken. Voorkomen is beter dan genezen; een zorgvuldige uitvoering van het graslandgebruik voorkomt overmatige veronkruiding en insectenschade.

Als gevolg van mollenactiviteit zal er bovendien meer zand in het geogste gras terecht komen. Dit beperkt de ruwvoeropname door het vee.

Q. ZODEBESCHADIGING VOORKOMEN

Doel: een zode in stand houden die de toegediende mineralen goed kan benutten en onkruiden geen kans geeft.



Q1. Tijdig rollen, slepen en bossen maaien

Een goede kwaliteit van de grasmatten is de basis voor een goede grasproductie. Enkele maatregelen:

- rollen om de graszode aan te drukken na de inwerking van vorst, of om mollengangen aan te drukken;
- slepen om doodgevroren gras los te trekken, om vaste mest gelijkmatiger te verspreiden of om mestplekken na beweiding uit te smeren; het effect van dit laatste is overigens omstreden;
- bossen maaien om 'vers' gras een kans te geven en achtergebleven onkruid te kortwieken.

Q2. Maaiapparatuur goed afstellen, voldoende stopplengte

Als te laag wordt gemaaid, wordt de hergroei vertraagd en krijgen onkruiden meer kans. Maaiapparatuur moet dus op voldoende stopplengte (ca. 5 cm) worden afgesteld.

Q3. Op tijd maaien

Wordt erg laat gemaaid, dan verstikt het gras onderin en ontstaat een holle zode. Ook daardoor wordt de hergroei vertraagd en krijgen onkruiden meer kans.

Q4. Vertrapping door vee voorkomen

Ook vertrapping belemmert de hergroei en geeft onkruiden een kans. Voorts wordt het winnen van een nette maaisnede bemoeilijkt.

Q5. Rijschade voorkomen, incl. bodemverdichting

Ook insporing door machines creëert ruimte voor onkruiden en maakt netjes maaien lastiger.

Q6. Veldperiode en beweidingduur kort houden

Door een lange **veldperiode** van gemaaid gras wordt de hergroei vertraagd.

Veldperiode voor maaisnede maximaal 3 dagen.

Een lange **beweidingduur** bij een omweidingssysteem geeft hoge beweidingverliezen. Er wordt minder gras opgenomen waardoor ook minder mineralen worden benut (afgevoerd). Beweidingduur van melkvee maximaal 6, pinken maximaal 8 en kalveren maximaal 14 dagen.

R. GRASLANDGEBRUIK VERBETEREN

Doel: (1) het geproduceerde gras zo goed mogelijk benutten, de hergroei zo weinig mogelijk belemmeren en de mest zo goed mogelijk verspreiden, (2) emissie van lachgas tegengaan.



R1. Vee (deels) opstallen

Het weiden van vee heeft naast voordelen (zoals kosten, welzijn, landschap) een aantal nadelen:

- beweidingsverliezen (vertrapping, mest- en urineplekken, beweidingsresten);
- slechte verspreiding van mest en urine, waardoor meer uitspoeling en denitrificatie;
- ammoniakvervluchtiging uit urine en mest;
- N-overmaat als het ruwvoerrantsoen alleen uit gras bestaat.

Er is daarom iets voor te zeggen de duur van de beweiding terug te dringen.

Bijvoorbeeld:

- a. 's nachts opstallen. Hiermee worden de genoemde verliezen wat teruggebracht. Bovendien kan meer N-arm voer worden bijgevoerd, zodat de N-overmaat van gras kan worden gecompenseerd.
- b. in de herfst eerder opstallen. De slechte verspreiding van mest en urine vormt vooral in de herfst een nadeel, doordat van de 'toegediende' mineralen nog maar een klein deel vóór de winter kan worden benut. Door in de herfst de beweidingsduur per dag terug te brengen kan bovendien meer ruwvoer worden bijgevoerd. De verminderde smakelijkheid van het gras vormt dan minder een probleem. Wel moet dit gras soms onder slechte omstandigheden gemaaid worden, waarbij eventueel zodebeschadiging op kan treden.
- c. zomerstalvoeding toepassen. Daarmee kunnen de genoemde problemen geheel worden ondervangen, maar wel neemt het directe energieverbruik toe door de voederwinning.

Let wel: het langer opstallen van het vee is alleen een voordeel als het ruwvoer goed wordt gewonnen, als de mest met zo weinig mogelijk verliezen wordt opgeslagen en in de bodem gebracht en als het stalrantsoen goed is uitgebalanceerd.

R2. Sneller omweiden

Door sneller om te weiden worden de beweidingsverliezen verminderd. Bovendien wordt de grasopname constanter. Optimaal is het vee om de halve of hele dag een nieuw perceeltje te geven en het vorige perceeltje af te sluiten. De hergroei kan dan onmiddellijk beginnen.

R3. Geen standweiden toepassen

Door standweiden kan weliswaar de grasopname constant worden gemaakt, maar het vee vreet steeds jong en daarmee relatief N-rijk gras. Ook wordt de mest niet zo goed verdeeld.

R4. Afwisselend weiden en maaien



Bij en na het weiden ontstaan bossen die bij een volgende beweiding niet of slecht worden gevreten. Door bossen te maaien krijgt nieuw gras een kans, maar gaat ook gras verloren. Een goede regel is na elke twee weidesneden bossen te maaien, ook als de volgende snede een maaisnede is.

6. VOEDERWINNING EN KONSERVERING

S. VELDPERIODE VERKORTEN

Doel: de veldverliezen tijdens de veldperiode beperken.

S1. Geschikte maaidag kiezen

Door een maaidag met een gunstige weersvoorspelling te kiezen kan het gemaaide gras snel worden geruimd.

S2. Maaier-kneuzer gebruiken

Wordt een maaier-kneuzer gebruikt, dan wordt de droging versneld. Dit vereist een slagvaardige boer en loonwerker omdat het weerrisico groter wordt.

T. CONSERVERINGSTECHNIEK OPTIMALISEREN

Doel: de conserveringsverliezen in de kuil beperken.

T1. Voordrogen tot minimaal 35% droge stof

Vanaf ongeveer 35% droge stof hoeft niet meer gehakseld te worden. Ook het gebruik van toevoegmiddelen is dan overbodig. Droge stofgehalten boven 50% kunnen beter vermeden worden, omdat de verbrokkelingsverliezen daarna nogal toenemen.

T2. Grashakselen en/of een toevoegmiddel gebruiken

Als binnen 3 dagen geen 35% droge stof kan worden bereikt dan is het inkuilen van het gras door middel van een hakselaar gunstig voor het inkuilresultaat. Ook het gebruik van een (werkzaam) toevoegmiddel kan dan uitkomst bieden.

U. PERSSAPVERLIEZEN VOORKOMEN

Doel: Voorkomen dat direct onder en vlak naast de kuil veel mineralen uitspoelen.

U1. Voorkomen van perssap

Door voldoende voor te drogen kunnen perssapverliezen bij graskuilen worden voorkomen. Boven ca. 25% droge stof zullen perssapverliezen beperkt zijn. Dit geldt eveneens voor snijmaïskuilen. Perssap van met name bietenbladkuilen kan als chemisch afval worden gekwalificeerd.

U2. Benutten als meststof



Het perssap kan goed worden benut als meststof.

7. VEEVOEDING

V. RANTSOEN OPTIMALISEREN

Doel: rantsoen afstemmen op de voederbehoefte. Hierdoor worden indirect energieverbruik en de emissies van lachgas en methaan beperkt.

V1. Goed rantsoen samenstellen

Met een uitgebalanceerd rantsoen wordt de behoefte per dier beter gedekt en wordt een overmaat in de voeding teruggedrongen. Een hulpmiddel hierbij kan zijn het opsplitsen in productgroepen.

V2. Hoogproductieve dieren bestendig eiwit voeren

Hoogproductieve dieren hebben de grootste eiwitbehoefte. Deze kan moeilijk met alleen onbestendig eiwit worden gedekt. Daarom moeten deze dieren een groter deel van hun eiwit krijgen in de vorm van bestendig eiwit. Dit wordt in de pens niet afgebroken, maar gaat door naar het darmkanaal. Daar wordt het samen met het microbiële eiwit uit de pens afgebroken. De bouwstoffen worden opgenomen in het bloed.

V3. In de weideperiode energierijk en eiwitarm voer bijvoeren

Weidegras bevat een overmaat aan eiwit en dus aan stikstof. Bovendien is het meeste graseiwit onbestendig. Onbestendig eiwit wordt in de pens afgebroken tot aminozuren en ammoniak. Mikro-organismen kunnen deze onderdelen weer benutten om microbieel eiwit te maken. Hier is veel energie voor nodig. De overtollige ammoniak wordt via het bloed afgevoerd naar de lever. In de lever wordt de ammoniak omgezet in ureum, dat na uitscheiding wordt omgezet in lachgas of ammoniak.

Het is gunstig om het grasrantsoen aan te vullen met eiwitarm en energierijk voer. Die energie moet dan juist geleidelijk vrijkomen. Snijmaïs voldoet aan deze eisen. Ook krachtvoer kan zo worden samengesteld dat het hieraan voldoet.

V4. In de weideperiode krachtvoer met een laag gehalte eiwit maar een hoog aandeel bestendig eiwit voeren.

Zoals hierboven vermeld, kan de overmaat aan eiwit in gras worden gecompenseerd door eiwitarm en energierijk voer. Bij krachtvoer kan bovendien de samenstelling van het eiwit worden gestuurd. Omdat het gras veel onbestendig eiwit bevat, is het gunstig om het aanvullende eiwit zo bestendig mogelijk te maken.

V5. Gras met laag gehalte eiwit voeren



De overmaat aan eiwit in gras hangt o.a. samen met het bemestingsniveau, droge stofopbrengst, het ras, etc. De overmaat neemt toe met een hoger bemestingsniveau. Andersom kan de overmaat voor een belangrijk deel worden weggewerkt door gras van een lager bemestingsniveau te voeren. Gras bij een hogere droge stofopbrengst geoogst bevat minder eiwit dan jong geoogst gras. Voor beweiding is een optimale droge stofopbrengst ca. 1700 kg bij inscharen. Voor maaien is dit vanaf ca. 3000 kg droge stof.

V6. Krachtvoer met minimaal P-gehalte voeren

Gras bevat ongeveer voldoende fosfaat voor een goede voeding. Krachtvoer hoeft niet meer te bevatten dan strikt nodig is, zodat het P-overschot op de balans zo klein mogelijk wordt. Let er echter wel op dat wanneer het rantsoen veel snijmaïs bevat, de P-voorziening van de dieren niet te laag wordt.

V7. Krachtvoergift aanpassen aan de individuele behoefte

Om te voorkomen dat meer krachtvoer wordt aangekocht dan strikt nodig is, moet de krachtvoergift zo goed mogelijk worden aangepast aan de individuele behoefte (normvoeding). Bijv. met een krachtvoercomputer en krachtvoerboxen.

V8. Krachtvoer met minimaal zwavel voeren

Zwavel bevindt zich vooral in enkele aminozuren en in enzymen in krachtvoer. Vermindering van het eiwitgehalte in krachtvoer leidt in het algemeen ook tot vermindering van het zwavelgehalte in de mest. Hierdoor wordt de N₂O-emissie door bemesting met de mest geremd.

V9. Bijproducten voeren

Het voeren van bijproducten vermindert het indirecte energieverbruik.

W. OPNAME VERGROTEN EN GELIJKMATIGER MAKEN

Doel: productie per dier verhogen, met name op basis van **ruwvoer**.

W1. Gemengd voeren

Het gemengd verstrekken van voedermiddelen is belangrijker naar mate de onderlinge kwaliteitsverschillen groter zijn.

Vertering en voerbenutting verlopen beter naarmate de verschillende voerbestanddelen meer gelijktijdig worden gevoerd. Het beste wordt dit bereikt door al het voer gemengd te voeren. Eiwitrijke en energierijke voeders worden dan tegelijk opgenomen. Behalve ruwvoeders kan ook krachtvoer worden mee gemengd, maar dit kan ten koste gaan van de afstemming op de individuele krachtvoerbehoefte.

W2. Onbeperkt ruwvoer verstrekken



De dieren moeten de hele dag fris ruwvoer kunnen vreten. Tweemaal per dag het voer verversen in de voergoot is dan voldoende.

W3. Smakelijke producten voeren/smakelijkheid voeders verbeteren

Het voeren van smakelijke producten verhoogt de ruwvoeropname.

X. GEBRUIK TREKKER EN WERKTUIGEN

Doel: direct en indirect energieverbruik beperken.

X1. Aanschaf van zuinige trekkers en werktuigen

Het brandstofverbruik van trekkers en werktuigen varieert naar gelang van het merk en type. Bij vervanging van oude machines kan het verbruik worden verminderd door trekkers en werktuigen met lagere verbruikscijfers aan te schaffen. Belangrijker is echter de bestuurder: deze heeft de grootste invloed op het werkelijke verbruik (zie onder kopje "rijgedrag").

X2. Rekening houden met benodigd vermogen

Wordt voor het gebruik van werktuigen een zwaardere trekker gebruikt, terwijl een trekker van 40 kW volstaat, dan verspilt men brandstof. Het brandstofverbruik kan belangrijk worden verminderd door bij aanschaf van nieuwe trekkers rekening te houden met het benodigde vermogen. Op een melkveebedrijf volstaat een lichte trekker indien de veehouder niet zelf kuilt. Een lichte trekker is voldoende voor het gebruik van giertank, kuilvoersnijder en mengmeststroerder. Het gebruik van een nog lichtere trekker is denkbaar bij hooi schudden, weideslepen en kunstmest strooien. Een belemmering voor het gebruik van een kleinere - oudere - trekker kan zijn dat de op het bedrijf aanwezige grotere trekkers vaak nieuwer zijn en daardoor veiliger, stiller en comfortabeler. Worden werkzaamheden die een groot vermogen eisen relatief zelden uitgevoerd, dan wordt minder indirecte energie verbruikt (voor de fabricage van de trekker) als daarvoor de loonwerker wordt ingeschakeld.

X3. Kiezen voor een efficiënte werkbreedte

De werkbreedte van machines bepaalt de afstand die op een perceel gereden moet worden om het perceel geheel te bewerken. Hoe groter de werkbreedte, hoe kleiner de gereden afstand is. Bij een grotere werkbreedte wordt wel meer brandstof gebruikt per afstand. Zo lang een grotere werkbreedte niet vraagt om het gebruik van een zwaardere trekker geldt per saldo toch: hoe groter de werkbreedte, des te geringer het verbruik van brandstof.



X4. Combineren van werkzaamheden

Door combineren is het mogelijk twee werkzaamheden in één werkgang te doen. Daarmee is een behoorlijke energiebesparing mogelijk, vooral als het werk met dezelfde trekker kan worden uitgevoerd. Moet een zwaardere trekker worden ingezet, dan kan de winst weer verloren gaan. Een bekende combinatie in de melkveehouderij is het gelijktijdig maaien en kneuzen van gras.

X5. Aanpassen rijgedrag

Het rijgedrag is wel de meest bepalende factor voor het brandstofverbruik. Er zijn tal van mogelijkheden om het brandstofverbruik te verminderen:

- het kiezen van de juiste versnelling; bij werkzaamheden die niet het maximum vermogen vragen, is een besparing mogelijk door niet te werken met vol gas, maar met een lager toerental in een hogere versnelling;
- het niet onnodig laten lopen van motoren;
- een juist gebruik van de aftakas die op verscheidene toerentallen is te schakelen. De meeste aftakassen kunnen op 540 en 1000 en soms ook op 750 toeren per minuut worden ingeschakeld. Wanneer met een zware trekker lichte werkzaamheden worden gedaan, is een flinke energiebesparing mogelijk door het gebruik van een aftakastoerental van bijvoorbeeld 1000 toeren per minuut. Er wordt dan bij een lager motortoerental gewerkt. Overigens is het nog gunstiger om lichte werkzaamheden te verrichten met een lichte trekker.

X6. Onderhoud en afstelling

Onderhoud van de trekker bespaart brandstof. Door de motor goed af stellen en regelmatig het luchtfilter te vervangen, is het mogelijk het brandstofverbruik te beperken. Ook goed onderhoud van werktuigen bespaart brandstof. Nog een voordeel van een goede motorafstelling is een vermindering van de luchtvervuiling bij het machine- en trekker gebruik.

X7. Aanpassen bandenspanning

De bandenspanning heeft grote invloed op het brandstofverbruik. Bij zware karweien, zoals ploegen, is een lage bandenspanning van belang: de band past zich beter aan bij de bodem, waardoor slip wordt teruggedrongen. Bij lichtere karweien en het rijden op de weg, beperkt juist een hogere bandenspanning het energieverbruik.

X8. Doelmatig gebruik trekker en werktuigen

Het aanpassen van het gewicht van de trekker kan eveneens brandstof besparen. Bij een zwaar karwei als ploegen, verhoogt het gebruik van af- en aankoppelbare wiel- en frontgewichten de trekkracht. Bij een hogere trekkracht treedt minder wielslip op, zodat



brandstof wordt bespaard. De gewichten moeten wel snel kunnen worden verwijderd. In het algemeen geldt dat bij lichtere karweien iedere 100 kg gewicht te veel een onnodige verhoging van het brandstofverbruik van 2% geeft.

De afstelling van de ploeg heeft veel invloed op het energieverbruik. Een foutieve afstelling die het ploegresultaat nauwelijks beïnvloedt, kan zorgen voor een 25% hoger brandstofverbruik.

Y. BEREGENING

Doel: direct energieverbruik beperken.

Y1. Selectiever toepassen van beregening

Een vochttekort in de bodem leidt tot groeivertraging van het gewas. Beregening op het juiste moment kan deze groeivertraging voorkomen. Beregening is echter niet onder alle omstandigheden noodzakelijk.

Op melkveebedrijven is beregening onnodig op percelen die binnen enkele dagen worden gemaaid of beweid. Ook het gebruik van graslandmanagement-systemen maakt een selectiever gebruik van beregeningsinstallaties mogelijk.

Een graslandmanagementsysteem kan een vochttekort in de bodem vaststellen met behulp van een vochtbalans. Overbodig gebruik van beregeningsinstallaties kan door deze vaststelling worden voorkomen. Tevens geeft het managementsysteem aan hoeveel beregeningswater gewenst is, zodat niet meer dan nodig wordt beregend.

Y2. Efficiënter gebruik van beregenings-apparatuur

Uit onderzoek in Duitsland naar beregening met een haspelinstallatie (Gabriels & Kabat 1990) blijkt dat maar circa 37% van het opgepompte water beschikbaar komt voor de productie van gras. Belangrijkste oorzaken voor verliezen van water zijn: verdamping, drift, verkeerde afstelling van de apparatuur, een te grote gift ineens en onregelmatige verdeling door windinvloed. De verliezen bij beregening kunnen worden beperkt door:

- beregenen bij weersomstandigheden waarbij de verdamping en de windsnelheid laag zijn (vooral 's nacht zijn de omstandigheden gunstig - het verlies kan dan met 25% worden beperkt);
- goed afstellen van de apparatuur;
- beregenen met een intensiteit die lager is dan het opnemend vermogen van de grond (ongeveer 10 mm per uur);
- voorkomen dat, als gevolg van scheurvorming door vochttekort, beregeningswater direct doorstroomt naar het grondwater.



Y3. Gebruik efficiëntere beregeningssystemen

Regeninstallaties zijn grofweg in te delen in vaste installaties en verplaatsbare installaties. Een veelgebruikt verplaatsbaar systeem is de haspelinstallatie, met één of meer grote draaiende sproeiers (regenkanon) of met een sproeiboom. De meeste energie wordt verbruikt bij het oppompen van water.

Snijders (1981) berekent dat op een melkveebedrijf het gebruik van een buizeninstallatie ongeveer 40% minder energie kost dan het gebruik van een haspelinstallatie. Oorzaken hiervoor zijn dat bij het gebruik van een haspelinstallatie meer vermogen nodig is en meer waterverliezen optreden. Gebruikt men toch een haspelinstallatie, dan heeft volgens Bosma & Liefink (1990) om dezelfde redenen een sproeiboom de voorkeur boven een regenkanon.

Andere manieren om het energieverbruik van regeninstallaties te beperken, zijn:

- de lengte van de slangen te beperken (tot minder dan circa 300 m);
- een sproeier te gebruiken met een kleinere doorlaat dan normaal (zodat minder vermogen nodig is);
- de spuihoek te verkleinen, waardoor de windinvloed sterk vermindert.