

# Wageningen UR Livestock Research

*Partner in livestock innovations*



Rapport 465

## Innovaties in beweidingssystemen

December 2011



**LIVESTOCK RESEARCH**

**WAGENINGEN UR**

## Colofon

### Uitgever

Wageningen UR Livestock Research  
Postbus 65, 8200 AB Lelystad  
Telefoon 0320 - 238238  
Fax 0320 - 238050  
E-mail [info.livestockresearch@wur.nl](mailto:info.livestockresearch@wur.nl)  
Internet <http://www.livestockresearch.wur.nl>

### Redactie

Communication Services

### Copyright

© Wageningen UR Livestock Research, onderdeel van Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek, 2011

Overname van de inhoud is toegestaan, mits met duidelijke bronvermelding.

### Aansprakelijkheid

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

Wageningen UR Livestock Research en Central Veterinary Institute, beiden onderdeel van Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek vormen samen met het Departement Dierwetenschappen van Wageningen University de Animal Sciences Group van Wageningen UR (University & Research centre).

Losse nummers zijn te verkrijgen via de website.



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

### Abstract

Grazing is a common grassland utilization system in dairy farming in the Netherlands. This study provides an overview of developments and innovations in grazing. Current and future grazing systems are discussed.

### Keywords

Dairy farming, grassland utilization, grazing systems, innovation

### Referaat

ISSN 1570 - 8616

### Auteur(s)

J. Visscher  
S. Radersma  
A. van den Pol - van Dasselaar

### Titel

Innovaties in beweidingssystemen

Rapport 465

### Samenvatting

Beweiding vormt in Nederland een belangrijke vorm van graslandbenutting voor de veehouderij. In deze rapportage wordt ingegaan op ontwikkelingen en innovaties bij beweidingssystemen. Bestaande en nieuwe, innovatieve systemen zijn in deze rapportage beschreven.

### Trefwoorden

Graslandgebruik, beweidingssystemen, veehouderij



LIVESTOCK RESEARCH  
WAGENINGEN UR

Rapport 465

# Innovaties in beweidingssystemen

J. Visscher

S. Radersma

A. van den Pol - van Dasselaar

December 2011



## Voorwoord

Weidegang neemt af in Nederland. Er worden verschillende belemmeringen voor weidegang ervaren door de sector. Het project Melkveehouderij en Weidegang, gefinancierd door het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie, heeft deze belemmeringen én de kansen voor weidegang in kaart gebracht. Onderdeel van dit project is een oriëntatie op innovatieve beweidingssystemen. Dit rapport geeft hiervan de resultaten weer. Naast het verzamelen van relevante beschikbare informatie uit binnen- en buitenland is een workshop georganiseerd in samenwerking met de Stichting Weidegang. Op deze workshop is gesproken met voorloperbedrijven, adviseurs en experts uit binnen- en buitenland. Graag bedank ik alle deelnemers en in het bijzonder mevr. Jenny Jago en dhr. Adrian van Bysterveldt (Teagasc, Ierland) voor hun positieve bijdrage en enthousiasme. Tenslotte zijn diverse experts in het buitenland via email geraadpleegd. Ik verwacht dat dit rapport zal bijdragen aan ontwikkeling van optimale beweidingssystemen nu en in de toekomst.

Dr. Agnes van den Pol-van Dasselaar

**Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het Beleidsondersteunend onderzoek in het kader van EL&I-programma:**

**BO-07-007 Dierlijke productie, projectnummer BO 07-009-007;**

**BO-12-002 Verduurzaming veehouderijketen, systeeminnovatie, projectnummer BO12-002-001**

## Samenvatting

Voor de melkveehouderij in Nederland is grasland veruit de belangrijkste bron van ruwvoer. Globaal bestaat de helft van de landbouwcultuurgrond uit grasland. Beweiding van grasland is de belangrijkste wijze van graslandgebruik. Het aantal koeien dat weidt neemt de laatste jaren af. Er is wel veel belangstelling voor weidegang. Dit rapport behandelt achtergronden en geeft een oriëntatie op nieuwe, innovatieve beweidingssystemen die passend zijn voor de veehouderij van de toekomst. Hierbij is gebruik gemaakt van kennis en ervaringen uit binnen- en buitenland.

Recente en toekomstige ontwikkelingen in de veehouderij bepalen mede het graslandgebruik. Deze veroorzaken enerzijds aanpassingen in het huidige graslandgebruik, maar bieden ook mogelijkheden voor nieuwe toepassingen. Ontwikkelingen zijn o.a. kostprijsontwikkeling, schaalvergroting, automatisering/mechanisering, mineralenbeleid, dierenwelzijn, maatschappelijke wensen en klimaatverandering.

De keuze van de individuele veehouder voor een bepaald graslandgebruikssysteem wordt vooral bepaald door zijn eigen bedrijfssituatie, zoals verkaveling, intensiteit (kg melk per ha), teeltmogelijkheid ander ruwvoer (bijvoorbeeld snijmaïs), grondsoort, interesse en bedrijfseconomische aspecten.

De wijze waarop gras optimaal benut wordt, is mede afhankelijk van het na te streven doel. De belangrijkste voorkomende doelen zijn: a) optimale omzetting van plantproductie (gras) naar een optimale/maximale dierproductie, b) het realiseren van een optimaal voerrantsoen voor een hoge melkproductie, c) het bevorderen van dierenwelzijn en/of voldoen aan maatschappelijke wensen. Vaak wordt ook naar een combinatie van deze doelen gestreefd.

Graslandgebruikssystemen worden veelal ingedeeld en gekenmerkt door tijdsduur van beweiding per dag (aantal uren), beweidingduur per perceel (in dagen), de ruimtelijke indeling van het graslandperceel en de aanwezigheid van een hoeveelheid gras. Het uiteindelijk toegepaste graslandstelsel is meestal een combinatie van deze aspecten. Een aantal systemen geeft meer de vorm van de bedrijfsopzet aan, bijvoorbeeld 'lers weiden'. Voor het echte graslandbeheer kunnen dan weer verschillende beweidingssystemen worden gebruikt. Van de meest voorkomende huidige graslandstelsels, (beperkt) omweiden, standweiden, rantsoenbeweiding, stalvoeren en summerfeeding is een korte beschrijving gegeven.

Bij de inventarisatie van innovatieve beweidingssystemen is per systeem een beschrijving gegeven en een korte impressie van voor- en nadelen en aanbevelingen voor gebruiksmogelijkheden. Belangrijke aspecten die bij innovatieve beweidingssystemen naar voren komen, zijn het goed kunnen benutten van een optimale voederkwaliteit, de inpasbaarheid van weiden bij het gebruik van een melkrobot en het weiden van grote veestapels. Innovatieve systemen zijn vaak gebaseerd op al bekende graslandgebruikssystemen, denk aan modern omweiden, modern standweiden en het multi-paddock grazing systeem (1-daags-omweidesysteem). Verder zijn er innovaties die beweiding ondersteunen door nieuwe technieken en managementinstrumenten. Een voorbeeld hiervan is het A-B-C beweidingssysteem.

Ontwikkelingen in precisielandbouw, automatisering en mechanisering maken het mogelijk met innovatieve hulpmiddelen een goed graslandmanagement te ondersteunen en adequaat uit te voeren. Met sensoren is (in de toekomst) de gewasgroei goed te volgen, maar ook het welzijn en de behoeften van het vee. Vraag en aanbod van een goed grasrantsoen kunnen dan optimaal op elkaar worden afgestemd. Ook mogelijkheden om perceelgrenzen virtueel aan te geven en het vee naar een melkrobot of naar de wei te sturen liggen in het verschiet. Voor het verkrijgen van een maximale grasbenutting is het gunstig te profiteren van een langer groeiseizoen van het gras. Een gerichte bemesting, graslandbeheer en het gebruik van vroege grasrassen en –soorten bieden hiervoor mogelijkheden.

Bij het zoeken naar een optimaal beweidingssysteem voor een volgend decennium komt vaak de vraag naar voren welk beweidingssysteem het beste past bij de (hoog productieve) melkkoe. Wellicht kan de vraag ook omgekeerd worden naar welke koe het beste past bij een beweidingssysteem, met als doel een hoge ruwvoeropname uit gras te realiseren.





## Summary

Grassland is by far the most important source of roughage for the dairy sector in the Netherlands. Generally half of the agricultural land consists of grassland and grazing is the most important way of grassland use. The number of cows grazing has however decreased during the last years. This report deals with the backgrounds of grazing and provides an orientation to new, innovative grazing systems that are suitable for the future dairy sector. For this, knowledge and experience from the Netherlands and abroad have been used.

Recent and future developments in the dairy sector determine current grassland use. They lead, on the one hand, to adjustments in current grassland use, but also offer possibilities for new applications. Important developments are, for example, cost price development, increase in scale, automation/mechanisation, mineral policy, animal welfare, social demands and climate change.

The choice of the individual dairy farmer for a particular grassland system is primarily determined by his own farm situation, such as division of land, intensity (kg of milk/ha), possibility of producing other roughage (for example fodder maize), soil type, personal interests and farm-economic aspects.

The optimal grass use is also dependent on the goals to be achieved. The most important current goals are: a) optimal transformation from plant production (grass) to animal production, b) realising an optimal feed ration for a high milk production, and c) improving animal welfare and/or meeting social demands. Often the final goal is a combination of these goals.

Grassland systems are generally classified and characterised by duration of grazing per day (number of hours), duration of grazing per paddock (in days), the spatial lay-out of the paddocks and the presence of a certain amount of grass. In practise the grassland system is often a combination of these aspects. Some systems are the result of the farm management system, for example, grazing in the 'Irish way'. The currently most used grassland systems are briefly described in this report: (limited) rotational grazing, set stocking (continuous grazing), strip grazing, forage feeding (zero grazing and feeding fresh grass in summer) and summer feeding (zero grazing and feeding grass silage in summer).

In the overview of innovative grazing systems, for each system a description and a brief impression of pros and cons are given, followed by recommendations. Important aspects for innovative grazing systems are: use of optimal feed quality, grazing in combination with a milking robot and grazing of large herds. Innovative systems are often based on known grassland systems, for example, modern rotational grazing, modern continuous grazing and the multi-paddock grazing system. Furthermore, there are innovations in new techniques and management tools that support grazing. One example is the A-B-C grazing system.

Developments in precision agriculture, automation and mechanisation make it possible to support and to perform adequate grassland management. In the future, not only crop growth can be monitored using sensors, but also animal welfare and demands of grazing cattle. Supply and demand can then be synchronised optimally. Furthermore, virtual paddock fences and options to automatically direct the cattle to a milking robot or to the meadow are possible in the future. For achieving maximum grass utilisation, extending the growing season of grass is favourable. Precise fertilisation, grassland management and the use of early grass varieties and species offer possibilities for this.

In the search for an optimal grazing system for the coming decade, the question is often asked what grazing system fits best for the (high-productive) dairy cow. The question may also be reversed to what cow fits best for a high grass intake in a certain grazing system.



# Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Doelen, keuze- en indelingsfactoren bij beweidingssystemen</b> .....	<b>3</b>
2.1	Doelen .....	3
2.2	Keuzefactoren bij graslandgebruikssystemen .....	5
2.3	Indeling graslandgebruikssystemen .....	8
<b>3</b>	<b>Huidige graslandgebruikssystemen</b> .....	<b>9</b>
3.1	Omweiden .....	9
3.2	Standweiden .....	10
3.3	Rantsoenbeweiding .....	11
3.4	Stripgrazen .....	11
3.5	Zomerstalvoeding .....	11
3.6	Summerfeeding .....	11
<b>4</b>	<b>Aanpassingen en innovaties bij beweidingssystemen</b> .....	<b>13</b>
4.1	Beweidingssystemen met als basis omweiden .....	13
4.2	Beweidingssystemen met als basis standweiden .....	15
4.3	Beweidingssystemen met als basis stripgrazen .....	16
4.4	Beweidingssystemen in combinatie met AMS .....	17
4.5	Beweidingssystemen voor grote koppels vee .....	19
4.6	Diverse beweidingssystemen .....	21
4.6.1	Combinatie van beweidingssystemen .....	21
4.6.2	Beweiden in voorjaar en najaar en opstallen in de zomerperiode .....	21
4.6.3	Beweidingstelsysteem afgestemd op lactatieverloop (afkalfpatroon) en grasgroei .....	22
4.6.4	Gecombineerd weiden of mixed grazing .....	22
4.6.5	Leader-follower systeem (opvolgend weiden) .....	23
<b>5</b>	<b>Diverse aspecten samenhangend met beweidingssystemen</b> .....	<b>25</b>
5.1	Innovatieve hulpmiddelen voor managementondersteuning .....	25
5.2	De 'optimale' melkkoe .....	26
5.3	Groeiseizoenverlenging .....	27
<b>6</b>	<b>Beweiding in innovatieve veehouderijsystemen</b> .....	<b>28</b>
<b>7</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen</b> .....	<b>30</b>
	<b>Literatuur</b> .....	<b>31</b>



## 1 Inleiding

Nieuwe, innovatieve graslandgebruik- en beweidingssystemen kunnen in de komende decennia in Nederland gewenst zijn om belemmeringen en knelpunten voor beweiding te ondervangen. Hiermee kan beweiding ook in de toekomst een belangrijk onderdeel blijven van een goede graslandbenutting en bijdragen aan een rendabele en duurzame veehouderij. Beweiding biedt de veehouder de mogelijkheid van een goede graslandbenutting en ruwvoervoorziening tegen lage kosten.

### **Ontwikkelingen in de veehouderij**

Recente en toekomstige ontwikkelingen in de veehouderij vragen enerzijds wellicht aanpassingen van het huidige graslandgebruik, maar geven daarnaast ook mogelijkheden om nieuwe technieken en inzichten op graslandgebied toe te passen. De volgende ontwikkelingen zijn in meer of mindere mate van invloed op het graslandgebruik.

#### *Kostprijsontwikkeling*

Ontwikkelingen in de melkprijs en de toekomstige afschaffing van het melkquotum hebben invloed op de economie van het bedrijf. Van belang is en blijft een efficiënte melkproductie. De benutting, de kostprijs en de wijze van produceren van het ruwvoer zijn hierbij belangrijke onderdelen. Een goede benutting van gras door melkvee om een lage kostprijs te realiseren, zoals in Ierland en Nieuw-Zeeland, zal in belang toenemen. In hoeverre andere gewassen, bijvoorbeeld snijmaïs, als ruwvoer van belang zijn, hangt af van de kostprijs, de teeltmogelijkheid en de opbrengstpotentie. Het gebruik van krachtvoer is eveneens sterk afhankelijk van de kostprijsontwikkeling. De mogelijkheid om krachtvoervervangende gewassen (graan, eiwitgewassen) te telen, heeft ook invloed.

#### *Schaalvergroting*

Schaalvergroting in de veehouderij betekent meer koeien per bedrijf en/of een vergroting van de oppervlakte aan grasland, vaak in combinatie met meer voedergewassen. Door de infrastructuur, schaarsheid aan grond en de hoge prijzen hiervoor, houdt dit voor Nederland meestal in dat het aantal koeien per bedrijf relatief sterker stijgt dan de oppervlakte grasland direct bij het bedrijf. Uitbreiding van de huiskavel is vaak lastig.

#### *Automatisering/mechanisatie*

Toename in het gebruik van de melkrobot (AMS), eventueel ook mobiel, en de beschikbaarheid van nieuwe technieken voor plaatsherkenning en ruimtelijke sturing van het vee, monitoring van vee op het vlak van gezondheid en voeding, precisie landbouw voor bemesten, oogsten e.d. geven arbeidsbesparing en bieden mogelijkheden voor aanpassing of vernieuwing van graslandgebruikssystemen.

#### *Mineralengebruik en -benutting*

In Nederland, de EU en ook in landen daarbuiten komen steeds meer eisen ten aanzien van een efficiënt mineralengebruik, het voorkomen van te veel emissies en een duurzaam bodemgebruik. Dit heeft invloed op de te verwachten graslandproductie en tevens op de productiemogelijkheden van (andere) voedergewassen, zoals snijmaïs.

#### *Dierenwelzijn*

Eisen en wensen rondom diergezondheid en dierenwelzijn komen steeds nadrukkelijker naar voren. Het streven naar een goede gezondheid en welzijn van het dier heeft naast economisch aspecten ook te maken met wensen vanuit de maatschappij hoe met dieren om te gaan en om mogelijke risico's ten aanzien van overdraagbaarheid van ziekten naar de mens uit te sluiten.

#### *Maatschappelijke wensen*

Hieronder vallen o.a. wensen ten aanzien van 'koeien in de wei', biodiversiteit, recreatieve aspecten, bijvoorbeeld wandelpaden door het weiland, landschapsbeleving e.d.

#### *Klimaatsveranderingen*

Als gevolgen van klimaatsveranderingen worden vaak genoemd de toenemende kansen op langdurige natte of drogere perioden, hogere temperaturen en een langer groeiseizoen. Dit kan voor grasland bijvoorbeeld meer vertrapping, droogteschade en een ander productiepatroon geven.

Hittestress kan ervoor zorgen dat het vee meer verkoeling en schaduw nodig heeft. De beweidingsperiode per dag maar ook gedurende het jaar zou hierdoor kunnen veranderen. De beweidingsperiode zou zowel in het voorjaar als in het najaar langer kunnen worden.

In dit rapport worden de gebruiksmogelijkheden en samenhangende facetten van graslandsystemen behandeld. Eerst wordt een toelichting gegeven op de doelen, achtergronden en keuzefactoren van graslandgebruikssystemen. Daarna komen de huidige bestaande systemen aan de orde en vervolgens worden de nieuwe, innovatieve systemen op het gebied van beweiding en graslandgebruik beschreven. De laatste hoofdstukken gaan over een aantal aspecten die met beweidingssystemen samenhangen, zoals tools voor managementondersteuning.

## 2 Doelen, keuze- en indelingsfactoren bij beweidingssystemen

Het benutten en gebruiken van gras als ruwvoer door beweiden en maaien voor silage of op stal voeren, heeft diverse doelen of strategieën. Beweidingsystemen zijn min of meer een middel om het doel zo optimaal mogelijk te verwezenlijken.

In een workshop met een aantal onderzoekers is gediscussieerd over doelen, keuzefactoren en achtergronden van graslandgebruik en beweiding. Tevens is geïnventariseerd welke aanpassingen, innovaties en hulpmiddelen er zijn voor bestaande en nieuwe innovatieve beweidingssystemen die de komende 10-20 jaar voor de veehouderij van belang kunnen zijn. Deze inventarisatie komt in de volgende hoofdstukken aan de orde.

### 2.1 Doelen

De belangrijkste doelen en strategieën om gras als ruwvoer te benutten en te gebruiken worden hierna toegelicht. Vaak wordt ook naar een combinatie van deze doelen gestreefd.

#### Doel 1: optimale omzetting van plantproductie in dierproductie (melk/vlees)

Dit doel kan nog onderverdeeld worden in:

- Optimale/maximale omzetting plantproductie (gras) naar een optimale/maximale dierproductie per koe.
- Optimale/maximale omzetting plantproductie (gras) naar een optimale/maximale dierproductie per ha.
- Optimale/maximale omzetting plantproductie (gras) naar een optimale/maximale dierproductie per koe en per ha als combinatie.
- Optimale/maximale benutting van de omzetting van mineralen via plantproductie (gras) naar een optimale/maximale dierproductie (per koe of per ha).

#### *Toelichting*

Grasproductie als ruwvoervoorziening voor een optimale/maximale dierproductie (melk en/of vlees) wordt grotendeels gestuurd door bedrijfseconomische aspecten en de bedrijfssituatie. In de praktijk lopen bovengenoemde indelingsaspecten in elkaar over en zijn niet strikt te scheiden. Om een hoge dierproductie (melkgift) per ha te krijgen is vaak ook een hoge dierproductie (melkgift) per koe nodig. Het alleen streven naar een hoge melkgift per koe op zich is, afgezien van fokkerijbelangen, meestal economisch niet aantrekkelijk. Een belangrijke rol die bij bovengenoemde doelen speelt, is dat Nederland en andere EU-landen tot nu toe met het melkquotum te maken hebben. Voor Nederland speelt verder dat door de hoge grondprijzen het graslandareaal niet gemakkelijk is uit te breiden. In het algemeen betekent dit dat een hoge melkproductie per ha zal worden nagestreefd.

De afweging om meer koeien met een lagere productie te hebben of juist minder koeien met een hogere melkproductie, wordt mede door voorgaande factoren bepaald, maar daarnaast ook door mineralen- en mestwetgeving en bijvoorbeeld kosten van gebouwen. Bij een kleine graslandoppervlakte t.o.v. het beschikbare quotum is het meestal gunstig een hoge melkproductie per ha na te streven. Tegelijkertijd zal ook de melkproductie per koe vaak hoog zijn, zodat met minder koeien kan worden volstaan en er in totaal minder ruwvoer nodig is. Bij een bedrijf met relatief veel grasland is de noodzaak van veel melk per ha minder groot en ook de productie per koe kan minder zijn. Verkoop van een overschot aan ruwvoer is echter niet aantrekkelijk. Verhuur van land voor een akkerbouwgewas of bijvoorbeeld bollenteelt kan wel aantrekkelijk zijn. Dit betekent weer intensivering, dus meer melk per ha en meer melk per koe.

De strategie van mineralenbenutting heeft te maken met gelimiteerde wettelijke kaders voor de bemesting en dus voor de grasproductie. Ook hier is de bedrijfseconomie meestal sturend. Voorbeeld: summerfeeding geeft een betere mineralenbenutting. Bij een hoge veebezetting per ha en een slechte verkaveling kan dit een aantrekkelijk systeem zijn, ondanks hogere kosten voor ruwvoerwinning. Omzetting van mineralen naar gras en vervolgens naar dierproductie zal efficiënt en optimaal dienen te zijn vanwege bemestingsnormen en mineralenverliezen.

Bovenstaande doelen en strategieën kunnen in de praktijk worden geoptimaliseerd door maatregelen op dierniveau en perceelniveau:

1. Dierkant: veeverbetering met fokkerij (verhoging melkproductie, betere voeropname en benutting grasrantsoen, evt. in combinatie met maïs, robuustheid e.d.).
2. Graslandkant: nastreven van hoge graslandproducties (kwantitatief en kwalitatief) binnen de bemestingsnormen. Dit betekent ook minimale mineralenverliezen.

## **Doel 2: verkrijgen optimaal voerrantsoen voor een continue, hoge melkproductie**

Voor een hoge, continue melkproductie is een stabiel ruwvoerrantsoen van hoge kwaliteit nodig. Het beweidingssysteem of de wijze van graslandbenutting voor dit doel is daarom in de eerste plaats afgestemd op het verkrijgen van een evenwichtig grasaanbod, zowel in kwantiteit als in kwaliteit. Hiermee is het mogelijk een gelijkmatige en een hoge melkproductie uit (vers) gras te realiseren. Vanwege het weer en het groeiseizoen varieert de hoeveelheid en de voederkwaliteit van het gras gedurende de loop van het jaar. Bij een tegenvallende grasopname en graskwaliteit veroorzaakt dit een lagere melkproductie, vooral bij een hoog grasaandeel in het rantsoen. Het kost daarbij veelal extra krachtvoer om de verlaagde melkproductie weer op peil te krijgen. Door een adequaat en goed graslandmanagement wordt getracht variatie zoveel mogelijk te voorkomen. Door via graslandmanagement een constante voederkwaliteit van het weidegras na te streven kan ook met een meer gelijkmatige bijvoeding op stal worden volstaan. De bijvoeding is dan vooral gebaseerd op aanvulling, bijvoorbeeld in energie, en minder op correctie van een matige graskwaliteit.

Voor het verkrijgen van een optimale ruwvoerproductie voor een goede en continue melkproductie bieden onderstaande twee systemen mogelijkheden:

- Graslandsystemen zonder bijvoeren. Het ruwvoerrantsoen bestaat uit vrijwel alleen gras. Voor het realiseren van een goede melkproductie dient ruim voldoende gras aanwezig te zijn van een optimale (hoge) voederkwaliteit. Het beweidingssysteem is gebaseerd op een evenwichtig en goed grasaanbod. Voorbeelden van deze beweidingssystemen zijn o.a. stripgrazen of kort omweiden.
- Graslandsystemen met bijvoeren. Naast vers weidegras krijgt het vee ook een flink deel ruwvoer op stal. Dit geeft de mogelijkheid om via aanpassing van de bijvoeding op stal het totale ruwvoerrantsoen te optimaliseren. Door het goed op elkaar afstemmen van het verse weidegras met de bijvoeding kan een evenwichtig rantsoen worden verstrekt. Dit geeft de basis voor een goede en continue melkproductie. Een voorbeeld hiervan is modern standweiden met bijvoeren.

## **Doel 3: voldoen aan dierenwelzijn en maatschappelijke wensen**

Belangrijkste doel van dit graslandgebruik is het realiseren van een hoog dierenwelzijn. Dit kan het nastreven zijn van een goede diergezondheid, maar ook het bevorderen van natuurlijk gedrag kan een wens zijn. Het kan ook onderdeel zijn van de bedrijfsopzet of filosofie, zoals de keuze voor de biologische veehouderij of het streven naar een duurzame melkveestapel met hoge leeftijd. Ook economisch gezien kan het nastreven van een hoog dierenwelzijn aantrekkelijk zijn, vanwege een hogere melkprijs voor weidemelk of biologische melk en een langere levensduur. Voor de realisatie van deze wensen zijn o.a. de volgende strategieën van belang.

- Weidegang middels voorgeschreven normen. Meer weidegang voor bevordering dierenwelzijn wordt verkregen via normen en eisen voor een verplichte weidegang. Normen betreffen het aantal dagen per jaar en het aantal uren per dag dat koeien moeten weiden en ook de omstandigheden waaronder. De normen kunnen aanbevelend, gewenst of eventueel verplicht zijn. In de biologische veehouderij is het uitgangspunt zoveel mogelijk weiden. Indien de omstandigheden beweiding niet toelaten, bijvoorbeeld in natte perioden met flinke vertrapping en schade voor de bodem, kan hiervan worden afgeweken. Voor de toekomst is het denkbaar dat meer aanbevelende normen en aanbevelingen voor het bevorderen van diergezondheid worden ontwikkeld. Deze behoeven niet alleen voor weiden te zijn, maar kunnen ook voor het opstallen van vee gelden.
- Vrije keuze (van het vee) voor weidegang. Het beweidingssysteem biedt de mogelijkheid van een 'vrije uitloop'. In dit systeem heeft het vee zelf de keuze om te gaan weiden of binnen te blijven. De stal, het erf en het omringende grasland zijn hiervoor aangepast. De veehouder past meestal weinig sturing toe om het vee wel of niet te laten weiden. Om verzekerd te zijn van voldoende ruwvoeropname zal een deel hiervan in de stal of in de buurt van de stal worden verstrekt. Bij slecht weer zal het vee liever binnen blijven dan te gaan weiden. In deze situatie heeft weidegang vooral dierenwelzijn tot doel, o.a. door meer bewegingsvrijheid en natuurlijk loopgedrag. De ruwvoeropname uit weidegras kan tegenvallen.



## 2.2 Keuzefactoren bij graslandgebruikssystemen

De keuze van een veehouder voor een bepaald grasland- of beweidingssysteem wordt vooral ingegeven door de bedrijfssituatie en de wensen en voorkeuren van de boer. Bedrijfseconomische aspecten spelen hierbij natuurlijk een grote rol. Er moet immers een inkomen worden verdiend.

De volgende aspecten kunnen worden genoemd.

1. Verkaveling percelen en beschikbare oppervlakte grasland
2. Omvang en intensiteit van het bedrijf
3. Teeltmogelijkheden voor snijmaïs en mogelijkheid derogatie
4. Grondsoort
5. Arbeid
6. Interesse en voorkeur veehouder
7. Bedrijfseconomische aspecten

### *Toelichting*

#### **Verkaveling en beschikbare oppervlakte grasland**

Eén van de belangrijkste voorwaarden om te kunnen weiden is de aanwezigheid van voldoende grasland om of dicht bij het melkveebedrijf. Met een grote huiskavel en voldoende oppervlakte grasland per koe kan een flink deel ruwvoeropname uit vers gras door beweiding worden verkregen. Bij een goede verkaveling is de af te leggen afstand voor het vee van de stal naar het weiland en terug voor het melken en eventueel bijvoeren niet te groot. Bij volledige beweiding (dag en nacht) kan bij voldoende grasaanbod een hoge droge stofopname uit vers gras worden bereikt. Bij weinig bijvoeding en weiden in een goede grassnede kan ook bij een beperkte graasperiode per dag nog een hoge grasopname worden gerealiseerd. Bijvoeding op stal is dan alleen nodig om het rantsoen verder te optimaliseren met bijvoorbeeld meer structuur- en/of energierijke producten. Dit kan krachtvoer tijdens het melken zijn of bijvoorbeeld snijmaïs aan het voerhek.

Bij een kleine huiskavel is de beschikbare oppervlakte grasland per koe beperkt en daarmee ook de hoeveelheid vers gras. In het groeiseizoen is de gemiddelde grasgroei kleiner dan het vee kan opnemen. Het weiden van andere, verder afgelegen percelen, zoals in het verleden wel voorkwam is, behalve voor droogstaand vee, minder gewenst vanwege het efficiënter kunnen melken in de melkstal en de opslag en het transport van de melk. Een mobiele melkrobot zou dit als moderne vervanger van de oude weidewagen kunnen oplossen. Om het vee op een kleine huiskavel een langere periode te kunnen weiden, moet de beweidingduur per dag worden beperkt en op stal worden bijgevoerd. Met bijvoeding op stal kan de hoeveelheid opname van vers gras in de wei gestuurd worden. Een substantiële opname van ruwvoer op stal beperkt de opname van vers gras in de wei en geeft de mogelijkheid ook met een kleinere oppervlakte grasland een langere periode te weiden.

Bij een (te) kleine huiskavel en een minder gunstige verkaveling met meer grasland op afstand kan het voor de veehouder een afweging zijn niet meer te weiden, maar voor zomerstalvoeding of summerfeeding of een combinatie hiervan te kiezen. Bij zomerstalvoeding wordt vers gras op stal gevoerd, bij summerfeeding wordt het gras als ingekuild product verstrekt. Omdat bij een kleine huiskavel met veel grasland op afstand er toch al veel kosten voor ruwvoerwinning zijn, brengt de overstap naar volledig opstallen weinig extra kosten of grote extra investeringen met zich mee. Bij een zeer kleine huiskavel kan het een overweging zijn om het vee alleen uit oogpunt van gezondheid en welzijn nog te 'weiden' voor beweging. De ruwvoeropname vindt dan grotendeels alleen op stal plaats.

#### **Omvang en intensiteit van het bedrijf**

Door schaalvergroting neemt het aantal melkkoeien per bedrijf toe. Om voldoende te kunnen weiden zal ook de benodigde oppervlakte grasland moeten toenemen. In veel gevallen kan het areaal grasland bij het bedrijf niet of weinig uitgebreid worden. Bij een grotere veestapel en voldoende grasland bij het bedrijf betekent dit dat ook verder weg gelegen percelen beweid moeten worden. De loopafstand voor het vee zal gemiddeld toenemen. Voor bedrijven met een automatisch melksysteem (AMS) kan dit minder gunstig zijn, omdat bij vrijwillig koeverkeer vanuit de wei naar de melkrobot het aantal melkingen kan teruglopen. Het melkvee komt ook niet altijd uit zichzelf naar de melkstal (Van Dooren et al., 2004). Soms wordt geen of nauwelijks een negatief effect van een langere afstand gevonden (Ketelaar-de Lauwere et al., 1999). Spörndly et al. (2004) vonden wel een lagere melkproductie bij een grotere afstand. Enquêtes onder veehouders in Nederland geven aan dat een loopafstand van maximaal 1 km nog acceptabel wordt gevonden (Van den Pol-Van Dassel et al., 2008). Van invloed is ook de hoeveelheid bijvoeding op stal. De keuze van een beweidingssysteem (beperkt of onbeperkt weiden, mate van bijvoeding) bepaalt mede de benodigde oppervlakte grasland,

en daarmee ook de loopafstand (Vellinga, 1999). De loopafstand is ook van invloed op de benutting van het AMS. Bij grotere afstanden zal het AMS meer overcapaciteit dienen te hebben omdat het melkvee dan de neiging heeft minder vaak te komen en ook niet één voor één, maar meestal in groepjes. (Ketelaar-de Lauwere, 2000). Een te grote afstand gaat ten koste van de beweidingduur en geeft verspilling van energie bij de koe. Dit zal ten koste gaan van de melkproductie.

### **Teelt snijmaïs en derogatie**

Op zand- en kleigrond is de teelt van snijmaïs goed uit te voeren en zijn hoge opbrengsten te halen. De teelt van maïs is relatief eenvoudig en gemakkelijk uit te besteden. Uit voedertecnisch oogpunt wordt een combinatie van gras (eiwitbron) en snijmaïs (energiebron) als gunstig ervaren voor hoog productief melkvee. Dit geeft een hogere droge stofopname dan met alleen gras waardoor minder krachtvoer nodig is. Afhankelijk van de verkregen opbrengst liggen de teeltkosten per kVEM voor snijmaïs meestal wel iets hoger dan die voor gras. Vanwege het derogatiebesluit en de daarmee samenhangende mogelijkheid om in Nederland tot 250 kg N per ha uit dierlijke mest aan te kunnen wenden (als het bedrijf uit minimaal 70% grasland bestaat), beperken de meeste veehouders het aandeel snijmaïs tot maximaal 30%. In het weideseizoen gaat snijmaïs bijvoeren het gemakkelijkst op stal, 's avonds na het melken. Het vee blijft dan 's nachts binnen en de beweiding is alleen overdag. Snijmaïs wordt grotendeels geteeld op percelen op afstand, zodat de huiskavel voor beweiding beschikbaar blijft. Door de hoeveelheid bijvoeding met maïs af te stemmen op de grootte van de huiskavel (meer maïs betekent minder grasopname en omgekeerd) kan een optimale beweiding van de huiskavel worden verkregen.

### **Grondsoort**

De grondsoort en vooral ook de draagkracht bepalen hoe lang en hoe intensief beweid kan worden. Bij weinig draagkrachtige gronden, zoals veengrond met hoge slotwaterpeilen, geeft een intensieve beweiding, vooral in periodes met veel neerslag, veel kans op vertrapping en opbrengstverliezen. Een beperkte of meer extensieve beweiding geeft minder problemen. Lang doorgaan met beweiden in het najaar, evenals een zeer vroege voorjaarsbeweiding is moeilijk te realiseren. In het voorjaar komt de grasgroei op deze gronden meestal later op gang. Ook bij zware kleigronden kan vertrapping een groot probleem vormen. Voor deze omstandigheden is het gunstig dat beweidingssystemen flexibel kunnen worden toegepast. Bij veel regenval moet het vee gemakkelijk op stal kunnen blijven. Bij vergelijkbare omstandigheden geldt dit voor intensieve bedrijven met veel melkkoeien of veel melk per ha sterker dan voor extensieve bedrijven. Het optimale beweidingssysteem kan voor diverse grondsoorten en intensieve en extensieve bedrijven verschillend zijn.

### **Arbeid**

Naast bovengenoemde bedrijfsomstandigheden speelt ook de menselijke factor arbeid, zowel kwantitatief als kwalitatief, een rol bij de keuze voor een graslandgebruikssysteem. Sommige systemen vragen meer arbeid dan andere. Iedere dag vers gras halen voor stalvoeren vraagt meer arbeid dan het vee weiden. Ook het kwantitatieve aspect, zoals zwaar of licht werk, leuk of vervelend, tijdstip van de dag, speelt een belangrijke rol. Het gebruik van AMS geeft veelal arbeidsverlichting en meer flexibiliteit. Toch kiezen sommige veehouders bewust niet voor AMS omdat ze graag zelf melken en dit geen vervelende klus vinden. Summerfeeding geeft in het groeiseizoen meer arbeidspieken.

### **Interesse en voorkeur veehouder**

Interesses van veehouders zijn niet gelijk. Dit beïnvloedt de keuze voor een bepaald graslandgebruikssysteem. Dit kwam ook in het project Koe & Wij ([www.koewij.nl/](http://www.koewij.nl/)) naar voren. De voorkeur van een veehouder is vaak doorslaggevend voor zijn keuze voor een bepaald systeem en om bijvoorbeeld wel of niet te weiden. Veehouders die een hoge productie per koe nastreven besteden veel aandacht aan een uitgebalanceerd voerplan. Op stal is dit gemakkelijker te bereiken dan in de wei, omdat weersomstandigheden en verschillen in grasaanbod en smakelijkheid dan geen rol spelen. Andere veehouders zijn vooral geïnteresseerd in een lage kostprijs van de melk. Indien de verkaveling voldoende ruimte biedt voor een goed beweidingssysteem is de arbeidsopbrengst bij weiden, ook bij de nieuwe gebruiksnormen, hoger dan bij opstallen (De Haan et al., 2005). Veehouders met aandacht voor een optimale graslandproductie en tevens willen weiden, zullen een uitgekend graslandmanagement willen toepassen. Andere veehouders met meer interesse voor machines en mechanisatie vinden het, ondanks de extra arbeid, nauwelijks bezwaarlijk om bij zomerstalvoeding elke dag vers gras te moeten halen.

### **Bedrijfseconomische omstandigheden melkproductie**

In vergelijking met diverse andere landen heeft de melkproductie in Nederland met vrij hoge vaste kosten te maken. Kosten van grond, gebouwen en arbeid zijn hoog. Dit vertaalt zich in een vrij hoge kostprijs per kg melk. Vooral bij een kleine bedrijfsomvang wordt voor het verkrijgen van een goed inkomen een hoge melkproductie per ha en per koe nagestreefd. Hoge melkproducties per koe lijken ook gunstig uit oogpunt van mineralenbeheer. De prijs van krachtvoer en alternatieve (ruw)voeders is in vergelijking met het buitenland relatief laag. Met de teelt van snijmaïs kan een hoge ruwvoerproductie per ha worden bereikt. Een combinatie van gras en maïs als ruwvoer is gunstig voor de dierprestatie. Het gemiddelde rantsoen voor hoog productief melkvee bevat dan ook een flink aandeel snijmaïs, met daarnaast vrij veel krachtvoer. Bij de meeste graslandssystemen in Nederland vormt bijvoeding op stal dan ook een wezenlijk onderdeel van het rantsoen.

In landen zoals Ierland, Nieuw-Zeeland en Australië is een lage kostprijs per liter melk het belangrijkste uitgangspunt in de veehouderij. Om dit te realiseren wordt een maximale ruwvoeropname uit gras nagestreefd. Krachtvoer en andere ruwvoeders worden weinig bijgevoerd en zijn relatief duur. Vanwege het klimaat hebben deze landen veelal een langer groeiseizoen en milde winters. Het vee kan hierdoor langer buiten blijven en voor de huisvesting in de winterperiode zijn geen dure stallen nodig. Vanwege het lange weideseizoen is ook weinig ruwvoer voor de winterperiode nodig. Weinig maaien, een minimale ruwvoerwinning en nauwelijks opslag voor wintervoer leveren een flinke kostenbesparing op. Een optimale melkproductie per ha grasland gerelateerd aan een lage kostprijs is belangrijker dan een hoge melkproductie per koe. De gebruikte beweidingssystemen in deze landen zijn afgestemd op een maximale weidegang. Omdat krachtvoer relatief duur is wordt veel aandacht besteed om te weiden bij een optimale voederkwaliteit van het gras. Met veel gras van goede kwaliteit en weinig krachtvoer wordt een goede productie per koe verkregen en een optimale melkproductie per ha.

Vanwege de lagere melkrijzen in de laatste en wellicht ook in de komende jaren, wordt ook in Nederland meer gekeken naar mogelijkheden om via een optimale of maximale graslandbenutting een lagere kostprijs voor de melk te bewerkstelligen. Beweiding kan hier veel aan bijdragen.

### **Zomerstalvoeding en summerfeeding**

Bij zomerstalvoeding en summerfeeding vindt geen beweiding plaats; het vee is opgestald en krijgt het weidegras gevoerd als vers product of als silage. In de nauwe betekenis van het woord beweidingssystemen vallen beide systemen in feite hier buiten, omdat er niet beweid wordt. In de ruime betekenis worden ze meestal wel meegenomen bij beweidingssystemen.

De bedrijfseconomische voor- en nadelen van zomerstalvoeding en summerfeeding in vergelijking met de andere beweidingssystemen hangen sterk samen met de bedrijfssituatie. In de rapporten 'Weidegang in beweging' (Van den Pol-van Dasselaar, 2005) en 'Weiden onder moeilijke omstandigheden' (Evers et al., 2008) zijn de voor- en nadelen van vee weiden of opstallen voor de Nederlandse omstandigheden vanuit diverse invalshoeken, zoals economie, diergezondheid, maatschappij en duurzaamheid uitgebreid beschreven. Ook binnen het project 'Koe en Wij' zijn veel resultaten verzameld. Zie de website [www.koewij.nl/](http://www.koewij.nl/).

De bedrijfseconomische aspecten, evenals andere voor- en nadelen van weiden of opstallen worden in dit rapport niet verder behandeld. Ten aanzien van de verschillen in graslandbenutting kan het volgende worden opgemerkt. Voor beide 'zero-grazing' systemen liggen de grasproductie en de grasbenutting hoger dan voor de andere 'echte' beweidingssystemen. In vergelijking met onbeperkt weiden ligt de netto droge stofproductie bij zomerstalvoeding 24% hoger en bij summerfeeding 37%. Ten opzichte van beperkt weiden zijn de verschillen veel kleiner, namelijk 15% en 27%. De kVEM benutting ligt respectievelijk 21% en 8% hoger in vergelijking met onbeperkt weiden en 11% hoger, respectievelijk 1% lager in vergelijking met beperkt weiden (Van den Pol-van Dasselaar, 2005). Belangrijkste factoren die de verschillen in productie en benutting van het grasland veroorzaken, zijn de beweiding- en oogstverliezen en de conserverings- en voederverliezen.

### 2.3 Indeling graslandgebruikssystemen

Graslandgebruikssystemen, waaronder beweidingssystemen, zijn in te delen op criteria vanuit verschillende invalshoeken. De indeling en de benaming van de diverse systemen zijn hierbij vooral gebaseerd op:

- a) de tijd per dag dat het vee in de weide verblijft,
- b) de duur van de periode waarin het vee in hetzelfde perceel blijft,
- c) de ruimtelijke indeling van graslandpercelen om het vee op een bepaalde plaats te laten weiden,
- d) de aanwezige grashoeveelheid en kwaliteit; samenhangend met de hergroeiperiode voor een volgende beweidingronde.

De meeste graslandgebruikssystemen zijn een resultante van deze verschillende invalshoeken.

Sommige graslandsystemen geven echter meer de bedrijfsopzet en bedrijfsdoelstelling aan, dan het graslandgebruik op zich. Voor deze laatste categorie kunnen dan weer verschillende systemen van toepassing zijn. De diverse invalshoeken of uitgangspunten worden hieronder nader toegelicht.

#### Invalshoeken graslandgebruikssystemen

1. Beweidingsduur in tijd per dag. Dit kan variëren van slechts enkele uren per dag tot een volledige dag- en nachtbeweiding. Voorbeelden: siësta beweiding, beperkte beweiding en volledige (dag- en nacht-) beweiding.
2. Beweidingsduur per perceel of per perceelgedeelte. Uitgedrukt in aantal dagen dat het vee in hetzelfde perceel aanwezig blijft. Dit kan variëren van één dag (kan een aantal uren of hele dag zijn) tot een periode van een aantal dagen, weken of zelfs een aantal maanden. Voorbeelden: 3-daags omweiden of een standweide voor 6 weken.
3. Ruimtelijke indeling of toewijzing van percelen. Diverse beweidingssystemen maken gebruik van een specifieke (ruimtelijke) indeling van de graslandpercelen. Sommige systemen vragen een vaste indeling, voor andere systemen is een flexibele indeling nodig. Het kan nodig zijn kleinere percelen samen te voegen tot een groter perceel of een groot perceel op te kunnen delen in kleinere percelen (subpercelen). Met moderne afrasteringsmethoden gaat dit gemakkelijk. Intensief omweiden vraagt een opdeling in veel percelen van gelijke grootte; stripgrazen vraagt de mogelijkheid van opdelen binnen een perceel. Ook een opdeling in o.a. 'taartpunten' is mogelijk. Een flexibele indeling is echter niet altijd mogelijk, omdat veel bedrijven te maken hebben met een vrij vaste perceelindeling door de bestaande kavelpaden, sloten etc.
4. Beschikbare oppervlakte grasland per dier. Afhankelijk van het aantal koeien per eenheid oppervlakte kan gesproken worden van een intensieve tot een extensieve beweiding.
5. Inscharen op beschikbare hoeveelheid en kwaliteit gras per dier. Diverse beweidingssystemen zijn gebaseerd op het toewijzen van percelen op opbrengstniveau. Een verfijning hiervan is het tevens toewijzen op kwaliteitsniveau. Een eenvoudige manier is het schatten van een bepaalde voederkwaliteit aan de hand van een bepaalde graslengte, eventueel gecorrigeerd voor groeiduurtijd, weer en seizoen. Toewijzen van percelen voor beweiding kan dan (met behulp van computerprogramma's) via tabellen met gewaslengte en ingeschatte voederkwaliteit.
6. Geen toepassing van beweiding. Het gras wordt gemaaid voor vers voeren op stal (zomerstalvoeding) of voor inkuilen en voeren als kuilvoer (summerfeeding).

Bij bovenstaande invalshoeken zijn allerlei combinaties mogelijk die elkaar beïnvloeden en met elkaar samenhangen. Een relatief groot perceel voor een bepaald aantal koeien biedt de mogelijkheid van een langdurige beweiding, zowel in aantal dagen als in uren per dag. Bij een relatief klein perceel zal òf het aantal dagen voor beweiding beperkt moeten worden, òf het aantal uren per dag.

### 3 Huidige graslandgebruikssystemen

Bestaande graslandgebruik- en beweidingssystemen worden regelmatig aangepast en veranderd om te voldoen aan nieuwe ontwikkelingen in de veehouderij en de (eigen) bedrijfsvoering, zoals schaalvergroting, grotere veestapels, nieuwe technologische ontwikkelingen in automatisering en mechanisering en werken met een automatisch melksysteem (AMS).

Omdat veel veehouders diverse systemen soms door elkaar gebruiken is het voor een goed inzicht nuttig de bestaande systemen op een rij te zetten. Nieuwe en aangepaste beweidingssystemen en innovatieve ontwikkelingen hierbij kunnen dan met de bestaande worden vergeleken en beoordeeld. In Nederland zijn in hoofdlijnen de volgende zes graslandgebruikssystemen te onderscheiden.

- Omweiden
- Standweiden
- Rantsoenbeweiding
- Stripgrazen
- Zomerstalvoeding
- Summerfeeding

#### 3.1 Omweiden

Dit beweidingssysteem wordt in Nederland het meest toegepast. Uitgangspunt is inscharen bij een gewasproductie van circa 1700 kg drogestof per ha; in het naseizoen wat minder. De normale beweidingduur is circa 4 (3-5) dagen per perceel. Is het gras voldoende afgegrast dan wordt naar het volgende perceel overgestapt. De perceelgrootte is afgestemd op het aantal melkkoeien, de gewenste hoeveelheid grasopname per koe en de bijvoeding op stal met ruwvoer en krachtvoer. Bij een goede grasbenutting zijn er weinig weideresten. De melkproductie kan echter gedurende het aantal dagen dat de koeien in het perceel lopen wat dalen, omdat de grashoeveelheid en de kwaliteit verminderen. Bij weinig bijvoeding is deze daling meer dan bij veel bijvoeding. Om geen of slechts een kleine teruggang in melkproductie te krijgen moet op tijd worden uitgeschaard. Dit betekent wel meer weideresten. Een goede grasbenutting bij omweiden vraagt de nodige aandacht bij de graslandplanning.

Om te beoordelen of een strak gehanteerd systeem van omweiden met een van te voren vastgestelde rotatie in tijd en volgorde veel nadelen had, werd in de zeventiger jaren van de vorige eeuw in Schotland het *Wye College system* onderzocht. Het grasland werd voor dit systeem in 4 blokken verdeeld, waarbij het vee elke dag een nieuw 1/7 deel van het blok erbij kreeg. Na zeven dagen werd het volgende blok beweide. De blokken werden niet gemaaid of gebloot ook al waren er veel weideresten. De beweidingrotatie van 28 dagen werd strikt aangehouden, los van teveel of te weinig grasgroei. Het systeem was zeer gemakkelijk te managen en de resultaten waren vergelijkbaar met andere meer flexibele beweidingssystemen (Castle et al., 1975). Bij het huidige intensieve graslandgebruik en de hoge melkproductie per koe is dit beweidingssysteem minder optimaal.

In het Handboek Melkveehouderij (Rommelink et al., 2009; [www.handboekmelkveehouderij.nl](http://www.handboekmelkveehouderij.nl)) staan tabellen met beweidingduur, grasopname en hoeveelheid bijvoeding en de potentiële melkgift. Aan de hand van deze tabellen kan een optimale perceelgrootte worden berekend. Binnen het systeem van omweiden worden aan de hand van de uren weidegang de volgende varianten onderscheiden:

- Onbeperkt weiden (dag en nacht beweiding). Koeien weiden ca 20 uur of meer per dag en komen alleen binnen voor het melken. Krijgen tijdens het melken meestal wel een hoeveelheid krachtvoer bijgevoerd, maar geen ruwvoer.
- Beperkte beweiding. Koeien grazen meestal alleen overdag (ca 8-10 uur). Ze worden 's nachts opgesteld en krijgen bijvoeding met ruwvoer (kuilgras en/of snijmaïs) en krachtvoer.
- Siësta beweiding. Het melkvee weidt gedurende twee korte perioden per dag. Meestal een periode van 3-4 uur in de ochtend na het melken en 3-4 uur in de avond na het melken. In tegenstelling wat de naam suggereert, staat het vee 's middags op stal en krijgt dan snijmaïs of ander ruwvoer bijgevoerd. Onderzoek op de Waiboerhoeve (Van Duinkerken et. al., 2000) liet bij siëstabeweiding van tweemaal 4 uur een hogere melkproductie zien dan bij beweiding met eenmaal 8 uur. De grasopname steeg en de maïsopname als bijvoeding daalde iets. Er werd geen reductie van mest- en urineplekken gezien en de stikstofbenutting bij siëstabeweiding veranderde niet. Kort op elkaar voeren van gras en snijmaïs zou een betere ruwvoerenbenutting kunnen geven. Volgens Aarts et al. (2000) geeft siëstabeweiding op droge zandgrond een wel iets

betere drijfmestbenutting en minder N-uitspoeling. Twee keer per dag weiden in plaats van één keer vraagt meer arbeid.

- In het groeiseizoen kunnen ook combinaties worden toegepast: in het voorjaar en najaar (of bij slechte weersomstandigheden) alleen overdag beweiden en in de zomerperiode onbeperkte beweiding.

*Voordelen* van omweiden zijn dat het flexibel is toe te passen en dat ingeschaard kan worden bij een juiste opbrengst en kwaliteit. Percelen met te lang gras kunnen worden overgeslagen en voor maaien bestemd worden. Ook kan relatief veel op etgroen worden beweid.

De *nadelen* in vergelijking met bijvoorbeeld standweiden zijn dat meer arbeid en investeringen nodig zijn voor afrasteringen en voorzieningen voor drinkwater. De voederkwaliteit en grasopname kunnen op de laatste dag van de beweiding in een bepaald perceel teruglopen. Bij (te) matig afgrazen en vlot uitscharen kunnen veel weideresten achter blijven. Voor een volgende beweiding geeft dit een minder smakelijk gewas. Voor een goede grasbenutting is veel planning nodig.

### 3.2 Standweiden

Standweiden is er op gericht het vee in één groot perceel te weiden. De grasopname dient zo goed mogelijk in evenwicht te zijn met het aanbod en de bijgroei van het gras in het perceel. Omdat de grasgroei vanwege de seizoenvariatie en de weersomstandigheden niet altijd gelijkmatig verloopt en daarmee het grasaanbod kan schommelen, moet de beweidbare oppervlakte aangepast kunnen worden en/of de hoeveelheid bijvoeding op stal. Een optimale graskwaliteit en opname wordt bereikt met een gemiddelde graslengte van 8-10 cm. Bij langer gras gaat de kwaliteit achteruit en neemt de weiderest toe; bij korter gras daalt de opname, doordat er te weinig gras beschikbaar is en loopt de bijgroei terug.

Het klassieke standweiden komt nauwelijks meer voor. De opzet hierbij is een laag aantal van 1-2 koeien per ha gedurende het gehele groeiseizoen en een laag bemestingsniveau. De grasmat geeft door de extensieve, langdurende beweiding nogal variatie in groei en bevat veel bossen. De grasopname en ook de voederkwaliteit van het gras zijn, behalve in het begin van het groeiseizoen, meestal niet optimaal en de beweidingsverliezen zijn vrij groot.

Om het systeem te verbeteren werd in Groot Brittannië in de zeventiger jaren van de vorige eeuw geëxperimenteerd met een opdeling van de standweide in een aantal blokken, zoals bij het 'Two field system'. De standweide werd opgedeeld in twee delen die afwisselend werden beweid en gemaaid. Als voordelen werden genoemd het verkrijgen van een goede melkproductie per ha tegen lage kosten in vergelijking met omweiden (Hood et al., 1973).

Modern standweiden kenmerkt zich door een hoge veebezetting per ha met een intensief beheer en een normale bemesting. In de meeste gevallen wordt op stal een flink deel bijvoeding verstrekt. Delen van de standweide worden ook af en toe gemaaid. Een te ruime hoeveelheid gras wordt hiermee voorkomen en er is regelmatig een schoon gedeelte zonder weideresten beschikbaar. Door dit beheer wordt 'vraag en aanbod' voor een goede beweiding geoptimaliseerd.

Het opdelen en indelen van de standweide kan op verschillende manieren. Zo kan een roulatie binnen de standweide worden toegepast met min of meer vaste perceelgedeelten. In dit geval blijft het vee een aantal weken in een perceel en gaat daarna naar een ander gedeelte. Een andere mogelijkheid is de standweide uit te breiden of te verkleinen naar gelang er meer of minder gras nodig is. De hoeveelheid bijvoeding op stal en de beschikbare oppervlakte voor standweiden spelen een belangrijke rol welke methode van standweiden het beste bij de bedrijfsvoering past. Zie voor een uitgebreidere toelichting op modern standweiden paragraaf 4.2.1.

*Voordelen* van standweiden (in vergelijking met omweiden) zijn minder arbeid, minder vaak maaien en een rustige veestapel.

*Nadelen* zijn een wat lagere bruto grasopbrengst en de extra sturing die nodig is voor het realiseren van een juist grasaanbod. Om grasoverschotten en grastekorten te voorkomen is een goede afstemming met de hoeveelheid bijvoeding op stal vereist. Dit vraagt extra aandacht en inzicht in de grasgroei.

### 3.3 Rantsoenbeweiding

Voor elke beweiding krijgt het vee binnen een perceel een nieuw stuk vers gras aangeboden, aansluitend op het beweide gedeelte van de vorige dag. Het verstrekken van een nieuw gedeelte kan één keer of meer keren per dag plaats vinden. Rantsoenbeweiding is ook een vorm van omweiden, maar het vee krijgt het nieuwe perceel niet in één keer maar in gedeelten. Voor de afscheiding van het te weiden deel en het nog groeizame deel wordt meestal een stroomdraad gebruikt. Het afgegraasde deel van de vorige dag wordt tijdens de beweidingsperiode van het perceel niet afgesloten en kan weer opnieuw beweid worden. Het gras in dit gedeelte krijgt nog geen rust voor hergroei.

*Voordelen* van rantsoenbeweiding zijn dat het vee iedere dag een gelijk aanbod van nieuw vers gras krijgt en de goede smakelijkheid en geringe beweidingsverliezen op het nieuwe gedeelte, omdat dit nog niet toegankelijk was.

*Nadelen* van rantsoenbeweiding zijn de extra arbeid om elke dag één of meer keren de scheidingsdraad te verzetten. Doordat het vee ook toegang heeft op het afgegraasde deel van de vorige dag kan hier alsnog vertrapping optreden. Aangezien het vee gewend is elke dag nieuw, vers gras te krijgen, zal de beweiding van het eventueel resterende gras op het deel van de vorige dag tegenvallen.

### 3.4 Stripgrazen

Stripgrazen en rantsoenbeweiding zijn grotendeels vergelijkbaar. Het verschil is dat bij stripgrazen het eerder afgegraasde deel niet meer voor de beweiding in aanmerking komt. Binnen een perceel wordt het vee dus zowel aan de voorkant van het nieuwe gedeelte met verse gras, als aan de achterkant op de scheiding met het al afgegraasde deel, begrensd met een draad. De bemesting van het al beweide deel zal vaak nog wel enkele dagen worden uitgesteld, omdat het gemakkelijker is het gehele perceel pas na de beweiding van het laatste deel in één keer te bemesten.

*Voordelen* in vergelijking met rantsoenbeweiding zijn dat het eerder beweide deel niet nog een keer wordt afgegraasd en belopen. De hergroei van het gras kan direct starten en de opbrengstverliezen zijn dan minimaal.

*Nadelen* zijn het iedere keer verplaatsen van de draad aan de achterzijde en de extra arbeid en de voorzieningen die nodig zijn voor het koeverkeer om het vee in het juiste perceelgedeelte te krijgen. Een goede watervoorziening is lastiger te organiseren en vraagt wellicht extra investeringen. Om extra arbeid zoveel mogelijk te beperken zijn voor stripgrazen en rantsoenbeweiding diverse hulpmiddelen ontwikkeld, zoals langzaam voortrollende apparatuur die de stroomdraad mee verplaatsen.

### 3.5 Zomerstalvoeding

Bij zomerstalvoeding staat het melkvee het gehele jaar op stal. In het groeiseizoen wordt het gras gemaaid en direct vers op stal gevoerd. De droogstaande koeien en het jongvee worden soms nog wel beweide. Voor een goede opname en goede voederkwaliteit wordt het gras gemaaid bij een opbrengst vergelijkbaar met een ruime weidesnede. In de winterperiode krijgt het vee net als bij de andere beweidingssystemen, kuilgras en meestal ook ander ruwvoeder (snijmaïs).

De *voor-* en *nadelen* van zomerstalvoeding en opstallen zijn nauw verweven met de bedrijfssituatie. In het vorige hoofdstuk zijn deze in paragraaf 2.2. (Keuzefactoren bij graslandgebruikssystemen, weiden of opstallen) al toegelicht. Hoewel bij zomerstalvoeding geen problemen met beweiding voorkomen, vraagt een juist maairegime ook de nodige aandacht. De noodzaak om iedere dag, meestal twee keer, vers gras op te halen, vraagt een strak management en is arbeidsintensief.

### 3.6 Summerfeeding

Ook bij dit systeem staan de koeien jaarrond op stal. Het gras wordt niet vers op stal gevoerd, maar ingekuild. Het vee krijgt ook in het groeiseizoen het gras alleen als kuilvoer verstrekt. Een belangrijk *voordeel* van summerfeeding in vergelijking met zomerstalvoeding is dat in het groeiseizoen niet alle dagen vers gras opgehaald behoeft te worden. Doordat de voederkwaliteit van

het ruwvoer gemakkelijk bepaald kan worden via kuilvoeranalyses kan een uitgekende ruwvoersamenstelling worden verstrekt. Belangrijk *nadeel*, met name uit oogpunt van grasbenutting, is het veel grotere conserveringsverlies door het inkuilen. Het maken van goede graskuilen is dan ook essentieel en kan krachtvoer uitsparen.



## 4 Aanpassingen en innovaties bij beweidingssystemen

In de volgende paragrafen worden een aantal nieuwe en innovatieve ontwikkelingen op het gebied van beweidingssystemen toegelicht. De meeste systemen zijn vooral gebaseerd op de wijze van het beheer van het grasland. Ze geven de manier van gebruik en management aan en hoe de grasgroei via weiden of maaien wordt benut voor een optimale dierproductie (met name melk) per ha of per dier. Andere systemen leggen meer de nadruk op een combinatie van een bedrijfssysteem en een bepaald graslandgebruik. Het gebruikte graslandstelsel is een onderdeel of resultante hiervan en kan op verschillende manieren uitgevoerd worden. Zeer grote veestapels en het werken met een melkrobot (AMS) vragen in veel gevallen ook een aangepast graslandgebruik.

### 4.1 Beweidingssystemen met als basis omweiden

#### (Multi) Paddock grazing (1-daags-omweidesysteem)

In diverse landen (Groot-Brittannië, Ierland, Verenigde Staten, Australië, Nieuw-Zeeland) worden grote graslandblokken voor beweiding opgedeeld in 20-40 kleine (sub)percelen. Het subperceel wordt gedurende één dag beweid. De volgende dag gaat het vee naar het volgende subperceel. Het zou ook *1-daags-omweidesysteem* of *intensief omweiden* genoemd kunnen worden. De grote graslandpercelen worden niet opgedeeld in opschuivende stukken, zoals bij stripgrazen of rantsoenbeweiding het geval is, maar verdeeld in kleine 'vaste' percelen. Dit gebeurt hoofdzakelijk met behulp van een elektrische afrastering. De grootte van het subperceel (de paddock) kan uitgerekend worden aan de hand van het aantal stuks vee en de beoogde opname per koe per dag. Het aantal subpercelen is gebaseerd op de gemiddelde groeisnelheid van het gras en de daarmee samenhangende tijd voor voldoende hergroei voor een volgende weidesnede. Dit houdt in dat bij een aantal van bijvoorbeeld 20 percelen, na 20 dagen er (gemiddeld) weer voldoende gras in het eerste perceel moet staan voor de volgende beweiding. Bij de volgende beweiding wordt het beweiden van een perceel (paddock) in de eerste plaats gestuurd door het juiste grasaanbod. Er kan dus afgeweken worden van de geplande omweidingsperiode van bijvoorbeeld 20 dagen, zodat er een andere volgorde in beweiding van de percelen ontstaat. Omdat ook in een periode met minder grasgroei er wel percelen met een weidesnede aanwezig moeten zijn, is het aantal percelen groter dan op basis van het aantal dagen hergroei nodig is. Bij een gemiddelde of snellere groei worden de paddocks of percelen met teveel gras voor beweiding gemaaid. Bij het weiden van twee koppels of twee percelen per dag moet het dubbele aantal subpercelen beschikbaar zijn. Het systeem is met name gericht op een continu en evenwichtig grasaanbod en het afstemmen van het grasaanbod op de grasvraag door het vee. Het inscharen vindt plaats bij een grasaanbod van circa 1-1,2 ton drogestof per ha. Dit is lager dan bij omweiden, maar geeft minder weideresten.

*Voordelen:* Melkvee krijgt een gelijkmatig grasaanbod. Hergroei van het gras is goed omdat per beweiding het gewas in één keer in maximaal 1 dag afgegrasd wordt. Het inscharen in lichte weidesneden geeft weinig weideresten.

*Nadelen:* Extra arbeid of hulpmiddelen zijn nodig om iedere dag percelen open te stellen en daarna weer af te sluiten. De grasgroei op de vele percelen moet frequent beoordeeld worden. Voor een goed aanbod moeten regelmatig kleine stukken worden gemaaid.

*Opmerkingen/aanbevelingen:* Paddock grazing of intensief omweiden past bij bedrijven die met beweiding een hoge grasbenutting willen realiseren. Een goede verkaveling en bereikbaarheid van de graslandpercelen is gewenst.

#### Modern omweiden

Bij modern omweiden wordt de volgorde van de te beweiden percelen vooral gebaseerd op het grasaanbod en de graskwaliteit en veel minder op een vaste roulatie zoals bij het huidige omweiden. Innovatieve systemen of hulpmiddelen die de grashoeveelheid en ook de kwaliteit goed kunnen voorspellen en/of meten kunnen hierbij het moment van inscharen, maar ook het moment van uitscharen goed ondersteunen. De veehouder maakt op basis van gegevens over de mate van grasgroei (hoeveelheid), de graskwaliteit en de huidige en toekomstige weersomstandigheden en zo mogelijk ook op basis van wat het optimale rantsoen voor het melkvee is, de keuze voor een te beweiden perceel en voor de duur van de beweiding. Met het optimale moment van inscharen kan een optimale en/of maximale grasopname worden bereikt. Ook de (netto) grasproductie wordt

hiermee geoptimaliseerd. Te kort of te lang inscharen gaat ten koste van de grasproductie. Door tijdig uit te scharen blijft de melkproductie op peil, omdat er steeds voldoende gras met een goede kwaliteit beschikbaar is.

In de praktijk komt modern omweiden meestal overeen met 2 á 3 daags omweiden. Omdat de beweidingsduur korter is dan bij 'gewoon' omweiden en om over een hoge graskwaliteit te beschikken, wordt iets eerder ingeschaard, bijvoorbeeld bij een opbrengst van 1,2-1,5 ton drogestof per ha. Bij modern, kort omweiden kan met relatief kleinere percelen worden volstaan, anders blijven er veel weideresten achter. Bij inscharen met een wat zwaardere weidesnede en een relatief kleine oppervlakte bestaat de kans dat de graskwaliteit op de laatste dag van beweiden teveel terug loopt. Het is dan beter eerder in te scharen en de percelen iets te vergroten. Bij een min of meer vast ingedeeld systeem van de percelen voor omweiden en een periode met veel grasgroei, bijvoorbeeld in het voorjaar, zal bij een langere beweidingsperiode in het zelfde perceel de graskwaliteit teveel teruglopen en bij een te korte periode te veel weiderest overblijven.

Modern omweiden is vergelijkbaar met een twee of driedaagse variant van het paddocksysteem. Het is alleen gemakkelijker hanteerbaar, omdat het vee enkele dagen op een perceel kan blijven in plaats van dat het elke dag een ander perceel krijgt. Dit biedt het vee ook iets meer rust. Ook zijn veel minder percelen nodig wat vooral bij een minder gunstige verkaveling arbeid en kosten bespaart. Het systeem kan in de toekomst het huidige systeem van omweiden vervangen. Met nieuwe technieken en hulpmiddelen, zoals precisielandbouw en waarnemingen van satellietbeelden kunnen gegevens beschikbaar komen over grasgroei, graskwaliteit, vochtuithouding, weersomstandigheden e.d. Ook positiebepaling van vee is mogelijk evenals technieken om vee op bepaalde stukken te laten grazen (via virtuele afrasteringen). Via monitoring van het vee kan ook rekening worden gehouden wat de voederbehoefte van het vee is en wat hiervoor het optimale grasaanbod voor een goede melkproductie moet zijn.

*Voordelen:* Inscharen bij een optimaal grasaanbod en hoge graskwaliteit. Door de relatief korte beweidingsduur zijn er weinig weideresten. Minder kans op vertrapping door een lagere veebezetting per perceel in vergelijking met paddock grazing en ook minder arbeidsintensief.

*Nadelen:* Voor het omweiden zijn nog relatief veel percelen nodig. Perceelgrootte moet aangepast kunnen worden aan de groeiomstandigheden. Een goede afstemming van het grasaanbod en de geplande beweidingsduur van 2 á 3 dagen vraagt veel aandacht. Eén dag langer of korter weiden bij wat kleinere percelen geeft al snel een grastekort of flinke beweidingsverliezen.

*Opmerkingen/aanbevelingen:* Modern omweiden past in situaties waar omweiden de voorkeur heeft en biedt met nieuwe en toekomstige technologische hulpmiddelen de mogelijkheid om optimaal te profiteren van de grasgroei en de graskwaliteit.

### **'Iers weidesysteem'**

Het 'Iers weidesysteem' is vooral een bedrijfssysteem waarbij het graslandgebruik is afgestemd op de optimalisering van de bedrijfsdoelstelling. Uitgangspunt hierbij is dat de melkproductie maximaal gebaseerd is op de grasproductie voor het realiseren van een lage kostprijs van de melk. De melkproductie is seizoensgebonden. In Ierland stopt circa 90% van de boeren met melken tussen half december en half februari. Alle koeien dienen in een korte tijd van enkele weken in het vroege voorjaar (half januari-half februari) af te kalven. Enkele weken na het zogenaamde 'blokafkalven' wordt vanaf eind februari al (deels) begonnen met beweiden. Omdat er maximaal beweid wordt en in het naseizoen zo lang mogelijk, is er voor de winter weinig ruwvoer nodig. Het klimaat in Ierland, met name in het zuiden, is ook goed geschikt voor een lange beweidingsperiode. Er kan hier wel tot 300 dagen per jaar worden beweid. In het noorden van Ierland is dit veel minder.

Een lage kostprijs per kg melk wordt gerealiseerd door veel en gedurende een lang seizoen gras te weiden. De melkproductie per ha is belangrijker dan de melkproductie per koe. Er wordt wel gestreefd naar een hoge graslandopbrengst en hoge voederkwaliteit. De bemesting van het grasland is vrij hoog, soms meer dan 400 kg N per ha (inclusief drijfmest). De melkproductie wordt vooral gezien als resultaat van de grasproductie; hoe meer gras, hoe meer melk.

De gebruikte graslandsystemen zijn verschillend. In het vroege voorjaar, vanaf begin februari tot circa begin april, heeft het vee meestal grote stukken grasland ter beschikking als een soort standweide. In deze periode wordt het overgebleven gras van het vorige jaar afgeweid en krijgt het vee nog aanvullend ruwvoer en krachtvoer. Vanaf half april is er voldoende grasgroei; er wordt dan niet meer bijgevoerd en ook de krachtvoergif wordt geminimaliseerd. Het moment dat er voldoende grasgroei is om aan de vraag te voldoen wordt 'Magic Day' genoemd. Als graslandstelsel wordt dan veel

paddock grazing of intensief omweiden toegepast. De beweidingsduur per perceel varieert van een halve dag tot twee dagen. Inscharen vindt plaats bij een opbrengstniveau van ca 1,2 ton drogestof per ha. Dit is wat minder dan in Nederland bij omweiden (circa 1,5-1,7 ton drogestof per ha). Het uitscharen gebeurt bij een stopplengte van 3,5-4 cm. Hiermee worden bossen en weideresten voorkomen en is de smakelijkheid en graskwaliteit voor de volgende weidesnede ook goed. De lengte van het gras voor de hergroei is dan nog ruim voldoende. Vanwege het lange groeiseizoen en het intensieve weiden worden sommige percelen wel 12-15 keer per jaar geweid.

Andere gebruikte graslandssystemen zijn modern standweiden (block grazing) en stripgrazen. Ook bij deze systemen wordt veel aandacht besteed aan inscharen in vrij kort gras met een hoge voederkwaliteit. Hiermee is een goede melkproductie te realiseren met weinig krachtvoer.

In de nazomer worden soms enkele percelen buiten de beweidingsroulatie gehouden.

De najaarsproductie van deze percelen reserveert men dan voor vroege beweiding in het volgende voorjaar. De nog beperkte groei vroeg in het voorjaar wordt hiermee dan aangevuld. Gras 'op stam' laten staan is goedkoper dan er silage van te maken en op stal bij te voeren. Vanwege de zachte winters in Ierland is dit meestal wel mogelijk. In gebieden met minder zachte winters en sneeuwval kan deze 'turn over' wel de nodige risico's met zich mee brengen.

*Voordelen:* Ruwvoerrantsoen gebaseerd op gras en weiden geeft een lage kostprijs voor de melk. Door in te scharen in relatief kort gras met een hoge voederwaarde kan een goede melkproductie worden gerealiseerd met weinig krachtvoer. Met blokafkalving in het vroege voorjaar loopt de ruwvoerbehoefte van het melkvee redelijk gelijk op met de grasgroei.

*Nadelen:* Bij blokafkalven is er ook een periode zonder melkproductie. Relatief jong inscharen geeft wel een hoge voederwaarde, maar kan ten koste gaan van een maximale grasproductie. Door het vele weiden zijn de stikstofverliezen groter dan bij afwisselend weiden en maaien en bestaat er meer kans op uitspoeling, vooral in perioden met veel neerslag en weinig groei. Door het veelvuldig achtereen weiden en het weinig maaien kan de smakelijkheid na enkele weidesneden toch wel afnemen.

*Opmerkingen/aanbevelingen:* 'Iers weiden' past goed in situaties waar bedrijven voldoende grasland ter beschikking hebben en een maximale ruwvoeropname uit gras nastreven. Hierdoor is een lagere kostprijs per kg melk te realiseren. De melkproductie per koe is ondergeschikt aan de melkproductie per ha. In Nederland is het inscharen in jong gras naar de achtergrond verdwenen o.a. vanwege de minder goede stikstofbenutting en de grotere kans op mineralenverliezen en door de focus op meer graskwantiteit dan op -kwaliteit.

## 4.2 Beweidingsystemen met als basis standweiden

### Modern standweiden

Modern standweiden kenmerkt zich door een intensief graslandbeheer met een hoge veebezetting, van drie tot zes koeien per ha en een normale bemesting. Bij modern standweiden wordt ook in het groeiseizoen op stal nog een (flink) deel ruwvoer verstrekt. Bij modern standweiden wordt het te beweiden grasland, meestal de huiskavel, opgesplitst in een aantal blokken of percelen, waarbij ook de perceelgrootte zo nodig aangepast kan worden. Met behulp van elektrische afrasteringen kan dit met weinig arbeid en kosten.

Voor het waarborgen van een goede smakelijkheid en kwaliteit van het gras en ter voorkoming van veel weideresten is het gunstig de standweide één of enkele keren te maaien. Het is dan wenselijk dat de standweide in een aantal stukken opgedeeld kan worden. Binnen de standweide vindt tussen de perceelgedeelten dan min of meer een roulatie van omweiden plaats. De beweidingsduur van de standweide of het perceelgedeelte varieert van enkele weken tot enkele maanden. Dit is afhankelijk van de grootte van de standweide, de mate van bijvoeding en de grasgroei. Bij veel grasgroei wordt een blok of gedeelte van de standweide gemaaid voor silage. Bij veel weideresten kan na de beweidingsperiode het desbetreffende blok geheel of gedeeltelijk gebloot worden of het gras blijft staan voor een volgende maaisnede.

Veel bedrijven die weiden in combinatie met AMS gebruiken het systeem van modern standweiden vanwege het gebruiksgemak. Omdat de veebezetting per ha meestal te hoog is in vergelijking met de grasproductie (bijgroei) moet op stal voldoende ruwvoer bijgevoerd worden. Bij weinig grasgroei zal dit meer zijn en bij veel grasgroei minder. De gemiddelde graslengte van de standweide wordt op ongeveer 10 cm gehouden. Een kortere gewaslengte gaat ten koste van de opname en de bijgroei

van het gras; een langere gewas lengte geeft meer beweidingsverliezen en gaat na verloop van tijd ten koste van de voederkwaliteit. Voor een goede afstemming van voornoemde 'vraag en aanbod' of vanwege andere argumenten, zoals weersomstandigheden, worden in de praktijk diverse aanpassingen of varianten toegepast:

1. Opdeling standweideperceel in meer perceelgedeelten. Bij veel grasgroei kan dan een gedeelte gemaaid worden en later weer bij de grote standweide aangetrokken worden.
2. Binnen de standweide wordt een roulatie toegepast met een aantal perceelgedeelten. Het vee blijft dan gedurende een aantal weken in hetzelfde perceel. Daarna wordt het vee naar het volgende perceel binnen de standweide verweid. Afstemming van de hoeveelheid grasgroei en de hoeveelheid opname vindt plaats door meer of minder bij te voeren en de perceelgrootte aan te passen of meer percelen beschikbaar te stellen.
3. Bij een grote standweide en vrij veel bijvoeding op stal wordt de benodigde oppervlakte van de standweide in eerste instantie afgestemd op de goede voorjaarsgroei. Het overschot aan gras van de standweide wordt gemaaid. Te lang gras in de standweide wordt hiermee dan voorkomen. In de loop van het seizoen wordt bij een afnemende grasgroei het perceel uitgebreid.
4. Een mogelijkheid is ook om alleen gedurende een gedeelte van het seizoen standweide toe te passen. De rest van het seizoen wordt omweiden toegepast. In het voorjaar wordt de eerste snede gras vrijwel volledig gemaaid. Omdat hierdoor nauwelijks groeitrappen (voor de tweede snede) aanwezig zijn, moet snel met de beweiding worden begonnen omdat anders de laatste percelen veel te lang zijn. Door een aantal percelen bij elkaar te trekken kan een standweide worden gemaakt die al naar behoefte groter of kleiner kan worden gemaakt.

De hoeveelheid bijvoeding op stal en de beschikbare oppervlakte voor de standweiden spelen een belangrijke rol welke methode van standweiden het beste bij de bedrijfsvoering past.

*Voordelen:* Het systeem van (modern) standweiden is gemakkelijk in gebruik en vraagt weinig arbeid. De veestapel is rustig tijdens het weiden. Standweiden valt goed te combineren met AMS. Bij modern standweiden krijgt het vee ook de beschikking over fris etgroen.

*Nadelen:* Goede afstemming van grasgroei, grasopname en de mate van bijvoeding op stal vraagt extra aandacht en sturing. De grasgroei is soms lastig te voorspellen. Door de intensieve beweiding is de grasopbrengst iets lager dan bij stripgrazen of omweiden.

*Opmerkingen/aanbevelingen:* Intensief standweiden is goed bruikbaar voor (grootschalige) melkveebedrijven met relatief een kleine huiskavel, ook in combinatie met AMS. Afgezien van extra aandacht voor een goede afstemming van grasaanbod en hoeveelheid bijvoeding voor een evenwichtig rantsoen is het gemakkelijk te hanteren. Vereisten zijn wel een goede draagkracht van de bodem en een dichte zode. Een maaisnede tussendoor geeft een betere mineralenbenutting uit mestflatten. Omdat het vee op stal toch bijgevoerd wordt, kan een dag opstallen in plaats van weiden, vanwege ongunstige weersomstandigheden en onvoldoende draagkracht, vrij gemakkelijk opgevangen worden.

### 4.3 Beweidingsystemen met als basis stripgrazen

#### 'Natuurlijk werken'/Pure Graze

Pure Graze is een adviesbureau gericht op het bedrijfsmanagement van veehouderijbedrijven waarbij het beweidingssysteem een belangrijke functie vervult (zie [www.puregraze.com/](http://www.puregraze.com/)). De naam voor het na te streven beweidingssysteem is 'Natuurlijk werken', in de praktijk meestal aangeduid met 'Pure Graze'. Uitgangspunt is een maximale beweidingperiode, vanaf het vroege voorjaar tot zolang mogelijk in het najaar en zo mogelijk ook in de winter. Door deze lange en maximale beweiding is minder winterruwvoer nodig en kan op kosten van ruwvoerwinning bespaard worden. Om het gras zo optimaal en zo lang mogelijk te benutten is het noodzakelijk het afkalfpatroon aan te passen en dit zoveel mogelijk naar het voorjaar te verschuiven. De melkproductie en ook de droogstand zijn dan goed afgestemd op de (veranderende) grasgroei en graskwaliteit gedurende het groeiseizoen. In het voorjaar hebben de koeien in het begin van de lactatie voor een hoge melkgift veel en kwalitatief goed gras beschikbaar. In het najaar is de grasproductie lager en ook de kwaliteit is minder optimaal. Omdat de melkproductie van het vee dan ook lager is, is dit minder bezwaarlijk. Grasproductie en melkproductie zijn op elkaar afgestemd.

Het graslandgebruik bij 'Natuurlijk werken' is deels vergelijkbaar met 'lers weiden', maar er zijn ook een aantal verschillen. Het beweidingssysteem bij 'Pure Graze' wordt uitgevoerd in de vorm van stripgrazen, waarbij het nodig kan zijn soms meer keren per dag de strook te vernieuwen. Er wordt in

het algemeen in een lang grasgewas van ca 2,5-3,0 ton drogestof per ha ingeschaard. Dit in tegenstelling tot 'lars weiden' waar in kort gras wordt ingeschaard. In een lang grasgewas kan het vee een hoge opname bereiken en ook selectief zijn in de keuze van het gras. Met name het bovenste deel van het gras met de beste kwaliteit zal worden afgegraasd. Het uitscharen gebeurt globaal bij 1,5 ton drogestof per ha, zodat nog een flinke weiderest achterblijft. De grote weiderest en lange stoppellen bij uitscharen worden niet als nadelig gezien, maar zouden juist gunstig zijn voor een goede hergroei. Met een lange stoppellenlengte krijgt volgens Pure Graze het gewas ook minder snel droogteschade en geeft dit in natte perioden in het najaar minder kans op vertrapping. Deze manier van weiden is ook gunstig voor het verkrijgen van een grotere diversiteit in het plantenbestand.

*Voordelen:* Melkvee heeft in een groeiende periode veel gras beschikbaar. Koeien hebben keuze en kunnen het beste gras selecteren. Vanwege het lange beweidingseizoen is slechts een zeer beperkte voederwinning nodig. Dit geeft besparing op kosten.

*Nadelen:* Lang inscharen geeft kans op veel weideresten. De graskwaliteit neemt af door veroudering. Stripgrazen vraagt extra arbeid vanwege het telkens verplaatsen van afrasteringen en het goed organiseren van koeverkeer en watervoorzieningen.

*Opmerkingen/aanbevelingen:* Bij het graslandgebruikssysteem van 'Natuurlijk werken' komen nog wel enkele vragen naar voren, bijvoorbeeld hoe de bedrijfseconomie van een voorjaarsafkalvende melkveestapel uit pakt, hoe de graskwaliteit en graslandbenutting is en hoe zich de graszode en biodiversiteit ontwikkelen.

#### **4.4 Beweidingsystemen in combinatie met AMS**

Veel veehouders die gebruik maken van een AMS en het vee weiden, willen het koeverkeer zoveel mogelijk optimaliseren om voldoende melkingen per dag te realiseren en om de capaciteit van de melkrobot zo volledig mogelijk te benutten. Onder koeverkeer wordt verstaan het lopen van het vee vanuit de wei naar het AMS en omgekeerd. In tegenstelling tot andere melksystemen waar grote koppels koeien tegelijkertijd worden gemolken en de gehele melkveestapel in één keer wordt opgehaald, is het voor een systeem met een melkrobot gewenst dat individuele koeien zoveel mogelijk uit zichzelf en het liefst minimaal twee keer per etmaal naar de melkrobot gaan. Dit geeft én een goede benutting van de melkcapaciteit van de robot én de koeien worden voldoende keren per dag gemolken voor een maximale melkproductie. Bij een toenemende afstand tussen de wei en de stal/melkrobot loopt het aantal bezoeken aan het AMS terug. Daarnaast bestaat er bij vrij koeverkeer ook ophoping van groepjes koeien die tegelijkertijd gemolken willen worden. Dit geeft weer langere wachttijden. Onderstaande beweidingssystemen bieden mogelijkheden hierop in te spelen.

##### **Beweiden met selectiepoorten - Het A-B of A-B-C beweidingssysteem**

Het doel van de zogenoemde A-B en A-B-C beweidingssystemen en andere vergelijkbare systemen is om het vee uit zichzelf enkele keren naar de stal te laten komen voor het melken. Dit wordt gestimuleerd door het vee na het melken een nieuwe, frisse wei aan te bieden. Het vee wordt hierdoor gemotiveerd en ook getraind om na een bepaalde tijd van weiden weer terug naar de melkrobot/stal te gaan. Na verloop van tijd is het vee hieraan gewend. Door een (zeer) korte beweidingduur en een snelle roulatie van de graspercelen kan ook optimaal geprofiteerd worden van een goede graskwaliteit waardoor een hoge opname van vers gras wordt verkregen. Met de letters A, B en C (soms nog meer) worden de grote graslandblokken bedoeld. Binnen een blok zijn weer diverse percelen aanwezig. Het vee kan bijvoorbeeld van perceel 1 binnen blok A naar perceel 1 van blok B worden gestuurd en daarna naar perceel 1 van blok C. Vervolgens komt het in perceel 2 van blok A terecht en zo verder. In feite wordt er binnen een dag meer keren omgeweid. Het is ook mogelijk de blokken niet verder op te delen in een (groot) aantal percelen. De blokken worden dan gebruikt als standweide. Wel wordt er binnen een dag dan nog een aantal keren van standweide gewisseld.

Voor het regelen van het koeverkeer zijn diverse nieuwe innovatieve systemen en managementprogramma's ontwikkeld, zoals o.a. de Grazeway selectiebox van Lely. Aan de hand van koeherkenning en een managementprogramma worden selectiepoorten of separatiehekken aangestuurd die individuele koeien wel of niet kunnen doorlaten naar een nieuw grasperceel. Ook is het mogelijk de koe weer naar binnen te sturen en eerst langs de melkrobot te laten gaan als ze gedurende een bepaalde tijd nog niet is gemolken. Na het bezoek aan de melkrobot kan de koe alsnog naar buiten naar het nieuwe perceel. De selectiepoorten kunnen in de stal opgesteld worden maar ook bij de ingang van een weideblok. Dit laatste is bijvoorbeeld in het 'Greenfield project'

gedaan. Dit is een onderzoeksproject in Nieuw-Zeeland waar gekeken wordt naar de praktische en economische aspecten van AMS in op gras gebaseerde veehouderijsystemen (Jago et al., 2006). In dit onderzoek zijn de selectiepoorten voor het vee gesitueerd in het midden van een graslandblok. Met deze éénrichting-selectiepoorten wordt ook op het kavelpad het vee dat uit de wei naar de stal gaat gescheiden gehouden van het vee dat van de stal op weg is naar een nieuw perceel. Hiermee wordt een veel betere doorstroming van het koeverkeer verkregen.

Afhankelijk van de situatie en het graslandsysteem zijn een aantal mogelijkheden aanwezig.

- a) Bij beperkt weiden kan het vee een bepaald deel van de dag naar buiten. Het vee kan pas naar buiten als de tijd voor de beweiding is aangebroken en de laatste melking niet te lang geleden is gebeurd. Het regelen gebeurt met behulp van een selectiepoort bij de uitgang van de stal. Hiermee kan het vee verschillende kanten worden opgestuurd. Als de koe is gemolken kan ze naar buiten, indien dit niet het geval is, wordt ze weer terug de stal ingestuurd. Omdat de hoeveelheid ruwvoer in de wei meestal beperkt is, komt het vee na de beweidingsperiode meestal vanzelf terug. Zo nodig moet een enkele achterblijver alsnog worden opgehaald. 's Nachts blijft het vee meestal binnen en krijgt ruwvoer op stal bijgevoerd. Naast het meest voorkomende gebruik van het A-B systeem in combinatie met omweiden met veel subpercelen, is het ook mogelijk om het bijvoorbeeld te gebruiken in combinatie met standweiden.
- b) Voor veel of onbeperkt weiden komt vooral het A-B-C systeem in aanmerking, hoewel ook het A-B systeem gebruikt kan worden. Het rantsoen bestaat uit vrijwel alleen vers gras in de wei en geen of minimale bijvoeding van ruwvoer op stal. Voor een goede melkproductie wordt daarom gestreefd naar een hoge opname van smakelijk gras van hoge kwaliteit. Omdat na elke melking het vee een nieuw perceel in een ander blok krijgt, moet het restant van de weidende koeien in het eerst aangeboden perceel na een aantal uren wel opgehaald worden. Dit is nodig om het perceel af te kunnen sluiten voor hergroei en om tegengesteld koeverkeer te voorkomen. Hoewel in theorie de beweidingsduur per koe per dag voor het A-B of A-B-C systeem gelijk kan zijn, is dit in de praktijk voor het A-B-C systeem meestal groter, omdat dit vooral gebruikt wordt in combinatie met dag en nacht beweiding. De beweidingsduur per perceel is vaak wel korter bij het A-B-C systeem aangezien de gemiddelde beweidingsduur maximaal 8 uur per etmaal is. Bij dit systeem kan ook een hoog aantal melkingen worden verkregen, omdat het vee drie keer daags van perceel wisselt en vrijwillig of gedwongen langs het AMS komt.

*Voordelen:* Mogelijkheden voor ruim weiden in combinatie met AMS. Goede capaciteitsbenutting van het AMS omdat koeien uit zichzelf weer terugkomen. Meer melkingen kan ook een hogere melkproductie geven. Goede graslandbenutting en hoge voederkwaliteit door korte beweidingsduur, vergelijkbaar met stripgrazen.

*Nadelen:* Koeverkeer moet goed geregeld worden. Eventuele achterblijvers in het perceel moeten aan het eind van de beweidingsduur alsnog opgehaald worden. Het systeem vraagt om 'slimme' zelflerende koeien. Vooral het A-B-C systeem is wat ingewikkelder en vraagt een goed managementsysteem. Er zijn investeringen nodig voor selectiepoorten en afrasteringen. Openen en afsluiten van percelen vraagt extra arbeid. Ook met trekker- en machineverkeer moet rekening worden gehouden.

*Opmerkingen/aanbevelingen:* Deze graslandssystemen bieden bedrijven, ook met AMS en grote koppels koeien, goede mogelijkheden om optimaal te kunnen weiden in combinatie met AMS. De verkaveling en ligging van de stal (AMS) moeten hiervoor geschikt zijn. Het verst verwijderde perceel moet nog op redelijke afstand liggen. De kavelpaden en de toegang tot de percelen moeten voldoende stevigheid en ruimte bieden voor het koeverkeer.

### **Beweidingsystemen gecombineerd met mobiel AMS (Modern weidemelken)**

In verschillende landen (o.a. Denemarken en Nederland) zijn de laatste jaren ervaringen opgedaan met het melken met een mobiele melkrobot. Op het melkvee proefbedrijf Zegveld van Wageningen UR Livestock Research wordt vanaf 2007 onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheden en haalbaarheid van het gebruik van een mobiel AMS in combinatie met weidegang. Uit het onderzoek komt naar voren dat het mogelijk is met een mobiele melkrobot een kudde van 60 koeien te melken met 24-uurs beweiding, zonder ander ruwvoer, en een gemiddelde melkproductie van 7500 kg per koe per jaar te halen. De verwachting is dat een melkproductie van 8000 kg mogelijk is. Een weidesysteem met stripgrazen, waarbij ook de melkrobot meeliep, gaf meer melkingen per koe per dag dan een standweidesysteem (De Haan et. al., 2010). Economische berekeningen laten zien dat een

bedrijfssysteem met mobiel melken en weidgang in bepaalde gevallen kan concurreren met een graslandgebruikssysteem met jaarrond opstallen (Evers en de Haan, 2010). Melken met een mobiel AMS biedt mogelijkheden voor beweiding van verder afgelegen percelen. Bij op stal melken zouden deze percelen vanwege de te grote afstand of slechte bereikbaarheid niet voor beweiding in aanmerking komen. Door een mobiel AMS in of vlak bij het te beweiden perceel te stationeren is het bezwaar van een (te) grote afstand niet meer aanwezig. Ook percelen op afstand met een natuurdoelstelling komen nu eerder in aanmerking om deze te beheren met melkvee in plaats van met vleesvee (Galama et al., 2008). In de winterperiode kan het mobiele AMS op stal ingezet worden.

Afhankelijk van de omstandigheden zijn er verschillende mogelijkheden voor het inzetten van een mobiele AMS. De melkrobot wordt tegelijk met het vee mee verplaatst en rijdt mee naar het volgende stuk bijvoorbeeld bij stripgrazen. Een andere mogelijkheid is om het AMS op een aantal gunstig gesitueerde, min of meer (tijdelijke) vaste plekken te stationeren. Het systeem van mobiel AMS is enigszins te vergelijken met de in het verleden veel gebruikte weidemelkmachine of doorloopmelkwagen in regio's met een slechte graslandverkaveling.

Voor het melken met mobiel AMS kunnen afhankelijk van de graslandsituatie, zoals ligging en grootte van de percelen en de mogelijkheden van plaatsing van het AMS, diverse varianten van beweidingssystemen in aanmerking komen. Bij een groot blok grasland met een aantal percelen kan omweiden of modern standweiden worden toegepast. Het AMS kan dan langere tijd op een tijdelijke, vaste plek worden gestationeerd. Een andere mogelijkheid is dat er stripgrazen of rantsoenbeweiding wordt toegepast. Het mobiele AMS kan dan het beste meelopen met het te beweiden gedeelte. Dit geeft ook de minste vertrapping rondom de machine. Praktische aspecten zoals melktransport, aanvoer van water en krachtvoer, verkaveling, draagkracht van de grond, etc. spelen een belangrijke rol bij de keuze.

*Voordelen:* Biedt mogelijkheden voor beweiding in combinatie met AMS van minder goed verkavelde of ver afgelegen graspercelen. Voor gebieden met een natuurdoelstelling kan op deze wijze melkvee in plaats van vleesvee gehouden worden.

*Nadelen:* Een mobiele melkrobot vraagt extra investeringen. Afvoer van melk en aanvoer van krachtvoer en water moet goed georganiseerd worden. In de directe omgeving van het AMS kan meer vertrapping voorkomen. De benutting van de capaciteit van de weiderobot is vaak wat minder dan bij een melkrobot op stal.

*Opmerkingen/aanbevelingen:* Een mobiel AMS biedt mogelijkheden voor bedrijven om te gaan weiden bij een minder goede verkaveling of met graspercelen op afstand. De noodzaak om op stal te melken is dan niet meer aanwezig. Ook verafgelegen percelen met een natuurdoelstelling kunnen met melkvee worden beheerd. Het realiseren van een goede capaciteitsbenutting van het ASMS vraagt aandacht. Afhankelijk van de situatie kan de melkrobot mobiel in de wei worden gebruikt, maar ook op één of meer vaste plaatsen bij het grasland worden gestationeerd. In de winterperiode kan de melkrobot ook worden gebruikt door deze bij de stal te plaatsen.

#### **4.5 Beweidingsystemen voor grote koppels vee**

Het weiden van zeer grote koppels melkvee van bijvoorbeeld 1000 stuks is vanwege de omvang lastig te managen en complex van aard. Bij perceelgangen kan veel vertrapping optreden en ook de doorstroming in de stal en op de kavelpaden kan problemen geven. Om nog een substantiële ruwvoeropname uit beweiding van vers gras te krijgen is een grote oppervlakte grasland in de directe omgeving van de stal nodig. Een grote oppervlakte grasland betekent wel dat de gemiddelde afstand van het perceel naar de melkstal groot is, met een flinke loopafstand voor het vee. Te grote afstanden hebben een negatieve invloed op de melkproductie. Bij een goede verkaveling, goede draagkracht van de grond en een optimale situering van de (melk)stal bij de graslandpercelen is het nog goed mogelijk koppels van 150-250 koeien te weiden. Tussen oppervlakte grasland, loopafstand, aantal koeien en beweidingssysteem bestaan onderlinge relaties, die de mogelijkheden voor beweiding mede bepalen (Van den Pol-van Dasselaar et al., 2008). Bij hetzelfde aantal melkkoeien is voor onbeperkt weiden een grotere oppervlakte grasland nodig dan voor beperkt weiden met bijvoeding op stal. Andersom kan bij een gelijke oppervlakte grasland met beperkt weiden een grotere koppel melkvee worden beweid. Ook het melkproductieniveau van de koe is van invloed; een hoog productieve koe zal meer gras nodig hebben. In sommige landen, zoals Nieuw-Zeeland, waar de melkproductie per koe minder van belang is, worden vanuit één locatie nog wel koppels van 500 stuks

vee geweid.

Bij een zeer grote veestapel kan het opdelen naar kleinere koppels een oplossing zijn om toch nog efficiënt te kunnen weiden. Door Galama et al. (2006) en in publicaties van Courage (Galama, 2009) worden een aantal mogelijkheden en uitwerkingen geschetst.

### **Opdeling grote veestapel in kleine koppels**

#### **a) Opdeling in zelfstandige, decentrale eenheden**

Een zeer grote veestapel van bijvoorbeeld 1000 stuks wordt opgedeeld in een aantal kleinere koppels, bijvoorbeeld acht kuddes van circa 125 stuks of vier van circa 250. Elke groep heeft een eigen melkstal die decentraal is gesitueerd, zoveel mogelijk in het midden van een groot graslandblok. Het is ook goed mogelijk dat dit afzonderlijke bedrijven zijn die onderdeel uitmaken van één onderneming. De omvang van een koppel is afgestemd op het areaal grasland en de melkcapaciteit. Bij gebruik van een AMS is het aantal koeien afgestemd op een veelvoud van circa 60-65 stuks vee (het aantal dat past bij één melkrobot). Bij het weiden van een kudde van circa 125 stuks per 'deelbedrijf' kan in de zomerperiode een flink deel ruwvoer uit gras worden gehaald. Bij een omvang van 250 stuks neemt de loopafstand toe en ook de kans op vertrapping bij de perceelgangen. Bij deze omvang moet meer op stal bijgevoerd worden; dit verlaagt de beweidingsdruk. In plaats van te werken met min of meer aparte bedrijven kunnen ook 'melkunits' worden opgesteld met een aantal mobiele melkrobots. De melkunits dienen zo strategisch mogelijk in de graslandgedeelten te worden geplaatst. In de winterperiode kunnen de melkrobots naar de centrale stal.

#### **b) Opdeling binnen een centrale stal**

Een andere optie is om een stal zodanig in te richten dat er per groep een eigen stalgedeelte beschikbaar is voor het voeren en liggen. Het melken zal uit oogpunt van efficiëntie en kostenbesparing dan meestal wel centraal plaats vinden. Via selectiepoorten, aangestuurd door koesensoren en managementprogramma's kunnen de koeien van een groep naar de melkstal en weer terug naar de eigen stal. Door de stal zodanig op te zetten dat de aparte stalgedeelten naar verschillende kanten zijn gericht (bijvoorbeeld stervormig) kan de groep gemakkelijker aan een eigen graslandareaal worden gekoppeld. Het koeverkeer van de wei naar de melkstal en weer terug blijft per groep dan eenvoudig en overzichtelijk, omdat de groep gescheiden blijft van de andere groepen. Het systeem van één grote centrale stal met verschillende stalgedeelten past het beste in combinatie met beperkt weiden, omdat de beschikbare oppervlakte grasland in de meeste gevallen relatief vaak nog beperkend is voor volledige beweiding, of omdat bij voldoende grasland de loopafstanden te groot worden. Omdat met kleinere koppels wordt gewerkt die afzonderlijk toegang tot verschillende percelen hebben, zal bij de perceelgangen wel minder vertrapping optreden. Bij het ontwerpen van een nieuwe stal is het goed om naast de wensen van huisvesting en wijze van melken, ook rekening te houden met de wensen en mogelijkheden om te gaan weiden.

De verdeling van een grote veestapel in een aantal kleinere koppels kan op verschillende manieren. Een evenredige verdeling in omvang is mogelijk, bijvoorbeeld 8 koppels van 120-130 stuks (bij een totaal van ca 1000 koeien), maar ook een verdeling in productiegroepen van nieuwmelkt en oudmelkt of op leeftijd is mogelijk.

*Voordelen:* Opdeling in kleinere groepen biedt mogelijkheden om ook zeer grote melkveestapels te weiden. Kleinere koppels met een eigen graslanddeel geven een betere graslandbenutting door minder vertrapping, kleinere beweidingsverliezen en kleinere loopafstanden. Geeft ook een betere sociale structuur en meer rust voor het vee.

*Nadelen:* Extra melkunits (AMS)/stallen vragen hogere investeringen en meer arbeid. Bij één centrale stal met meer gedeelten blijft de mogelijkheid van beweiding met een substantiële opname van vers gras beperkt. Meer decentrale 'melkunits' vragen meer aandacht en controle van het management.

*Opmerkingen/aanbevelingen:* Het opdelen van de grote veestapel in meer kleine koppels geeft zeer grote melkveebedrijven mogelijkheden om toch (deels) te weiden. Ligging van het bedrijf, verkaveling, grondsoort e.d. zijn factoren die een rol spelen bij de keuze en de mogelijkheden.



## 4.6 Diverse beweidingssystemen

### 4.6.1 Combinatie van beweidingssystemen

Veel veehouders beweiden niet volgens één vast systeem, maar maken gebruik van meer beweidingssystemen afhankelijk van het seizoen en de omstandigheden. Er zijn diverse varianten mogelijk.

In het voorjaar wordt bijvoorbeeld gewerkt met het systeem van standweiden en in de zomer met het systeem van omweiden, omdat de grasgroei dan minder is en de eerder gemaaide percelen nu ook voor beweiding in aanmerking komen. In het naseizoen loopt de grasgroei verder terug en is er meer kans op vertrapping. De voorkeur kan dan weer uitgaan naar meer extensief standweiden met een lage veebezetting per ha of naar ruim omweiden, waarbij een aantal percelen bij elkaar wordt getrokken. Een andere manier van beweiden voor het najaar is juist een korte en snelle roulatie. Dit kan bijvoorbeeld met het eendaags-omweiden (paddock grazing) met een (zeer) beperkte beweidingduur van een aantal uren. Dit laatste is ook bij stripgrazen mogelijk. Omdat bij rantsoenbeweiding het vee weer opnieuw op het afgegraasde gedeelte komt, kan hier op de afgegraasde stoppel meer vertrapping optreden en lijkt dit voor najaarsbeweiding minder geschikt. De mate van bijvoeding op stal, c.q. de gewenste grasopname beïnvloedt de keuze. Wordt veel bijgevoerd en is de beweiding vooral bedoeld om het vee nog beweging te geven, dan is een beperkt aantal uren standweiden aantrekkelijk. Voor het nog realiseren van een vrij hoge grasopname lijkt een systeem van intensief omweiden beter. In het buitenland wordt in het najaar het vee bij het systeem van paddock grazing vaak maar een halve dag per perceel beweid.

*Voordelen:* Opeenvolging van verschillende systemen geeft de mogelijkheid om optimaal te profiteren van de grasgroei. Bij veranderende groei- en weersomstandigheden kan snel van systeem gewisseld worden, dit geeft meer flexibiliteit.

*Nadelen:* Het gebruik van verschillende beweidingssystemen vraagt een flexibele indeling van de percelen. Dit kan meer arbeid en extra kosten met zich meebrengen. Ook het regelen van het koeverkeer (met name bij een AMS) en de drinkwatervoorziening vragen extra aandacht.

*Opmerkingen/aanbevelingen:* Bij een geschikte kavelindeling is een combinatie van beweidingssystemen een prima optie. Bij het overstappen op een ander beweidingssysteem vraagt het inzicht en extra aandacht om het grasaanbod goed op de behoefte af te stemmen. De kans bestaat dat het vee weer moet wennen aan een ander systeem en minder rustig is. Dit kan ten koste gaan van de grasopname. Bij onbeperkt weiden is dit van groter belang dan bij beperkt weiden met bijvoeding op stal. Bij melken met AMS dient het koeverkeer goed geregeld te zijn.

### 4.6.2 Beweiden in voorjaar en najaar en opstallen in de zomerperiode

Dit systeem wordt gebruikt in regio's met warme en droge zomers waar beweiding in de zomer ongewenst is vanwege hittestress bij het vee en groeivertraging voor het gras. Ook in Nederland komen de laatste jaren zeer warme zomers voor. In de toekomst zou dit vaker voor kunnen gaan komen door klimaatverandering. In het voorjaar en najaar kan het grasland goed beweid worden. De productie en de kwaliteit zijn goed. In de zomer is er weinig grasgroei en wordt het vee op stal gevoerd. Door in de zomer niet te beweiden vindt er minder beschadiging van de grasmat plaats en is in het najaar een nieuwe herstart van de grasgroei mogelijk met een goede graskwaliteit. In zeer droge zomerperiodes is de grasgroei ook te weinig om vers op stal te voeren. De ruwvoervoorziening zal in deze periode veelal uit silage bestaan met een flink aandeel snijmaïs. Door het gras in de zomerperiode rust te geven kan het een droogteperiode goed overleven. Indien de grasgroei dit toelaat is het gunstig het graslandmanagement in te richten op het zo vroeg en zo lang mogelijk weiden in het voorseizoen, respectievelijk naseizoen.

*Voordelen:* Met het opstallen van het vee in de zomerperiode wordt hittestress voorkomen en kan de melkgift op peil blijven. Door het grasland in een droge en warme tijd niet te weiden of te maaien, krijgt het meer groeirust en kan hierdoor de droogte beter overleven. Droogteschade aan de grasmat wordt zo voorkomen.

*Nadelen:* Het opstallen van vee in een tussenliggende periode brengt meer arbeid en kosten met zich mee dan een situatie waarbij weiden mogelijk blijft. Er is meer kuilvoer nodig en voeren op stal kost meer tijd. Het wijzigen van het ruwvoerrantsoen van hoofdzakelijk gras naar silage en daarna weer naar gras vraagt aanpassing van het vee en heeft ook consequenties voor het krachtvoerregime.

*Opmerkingen/aanbevelingen:* In regio's of landen met regelmatig droge perioden en/of (zeer) warme zomers geeft het opstallen van vee in deze perioden betere dierprestaties. Ook uit oogpunt van welzijn is dit beter. Door naast grasland goede droogte- en hittetolerante gewassen te telen kan een betere ruwvoervoorziening worden verkregen. Het stalklimaat moet geschikt zijn of aangepast worden om in zeer warme perioden het vee voldoende koelte te bieden. In Nederland wordt bij zeer warme dagen het vee soms ook wel overdag opgesteld. Weiden kan dan gedurende de ochtend, de avond en de nacht.

#### 4.6.3 *Beweidingsstelsel afgestemd op lactatieverloop (afkalfpatroon) en grasgroei*

Voor een optimale synchronisatie van de lactatiecurve met de seizoensgebonden grasgroei wordt bij sommige graslandssystemen getracht het overgrote deel (soms 90% of meer) van de koeien in het voorjaar te laten afkalven. Dit zogenaemde blokafkalven is min of meer een voorwaarde bij het 'lens weiden' en bij 'Pure Graze'. Het begin van de lactatie met een hoge melkproductie valt dan samen met de goede grasgroei in het voorjaar en met de hoge voederkwaliteit van het gras in deze periode. De opname van vers gras kan dan een zeer groot deel van de gevraagde voederbehoefte dekken. Afhankelijk van het productieniveau van de veestapel heeft er weinig ruwvoer en krachtvoer te worden bijgevoerd. Als de grasgroei in de loop van het seizoen terugloopt, zowel in kwantiteit als kwaliteit, correspondeert dit met de teruglopende voederbehoefte van het melkvee. Synchronisatie van de grasgroei met het lactatieverloop van de veestapel, middels blokafkalving, kan met verschillende basissystemen van graslandbeheer gecombineerd worden, zoals omweiden, rantsoen/stripgrazen en ook bij standweiden.

*Voordelen:* De voederbehoefte van het vee loopt parallel aan de grasproductie in kwantiteit en kwaliteit. Hiermee kan krachtvoer worden bespaard. Vanwege het blokafkalven heeft het overgrote deel van de melkveestapel dezelfde voederbehoefte gedurende het seizoen. Dit maakt de voerstrategie gemakkelijker. Bij een hoge grasopname in de wei heeft minder kuilvoer te worden gewonnen.

*Nadelen:* De melkproductie in het najaar en de winterperiode is minimaal, er zijn dan ook geen inkomsten. Ook kan niet worden geprofiteerd van een eventuele hogere melkprijs in deze periode. Een blokafkalfpatroon is soms moeilijk te handhaven. Dit kan meer vervanging betekenen binnen de veestapel, of voor sommige koeien is de dekking van de voederbehoefte niet optimaal. Voor de voederbehoefte geldt ook dat de graslandproductie en kwaliteit binnen een seizoen kunnen schommelen, zoals weinig grasgroei in het voorjaar na een strenge winter.

*Opmerkingen/aanbevelingen:* Komt vooral in aanmerking voor bedrijven die veel weiden. Hiermee kan een lage kostprijs van de melk worden gerealiseerd. Voor een optimale synchronisatie is een goede voorspelling van de grasgroei nodig. Het stelsel geeft pieken en dalen qua arbeid. Een rustige periode kan natuurlijk ook gewenst zijn.

#### 4.6.4 *Gecombineerd weiden of mixed grazing*

Met gecombineerd weiden of mixed grazing wordt in de eerste plaats een beweidingsstelsel bedoeld waarin tegelijkertijd runderen en schapen samen weiden. Ook andere combinaties zijn mogelijk, met bijvoorbeeld paarden of geiten. Soms wordt ook het samen weiden van pinken en droogstaande koeien wel als mixed grazing gezien. Het voordeel van gecombineerd weiden (runderen + schapen) zou vooral liggen in een betere benutting van de grasproductie, omdat iedere diersoort een specifieke grasbenutting heeft, o.a. in voorkeur van planten en wijze van afgrazen. Zo grazen schapen dieper dan runderen en nemen nog voldoende gras op bij een kort gewas. Deze verschillende manieren van afgrazen en voorkeuren kan meer biodiversiteit geven. Vervuiling van mest door een andere diersoort is soms minder bezwaarlijk dan van de eigen soort. Dit geeft kleinere oppervlaktes van niet beweide gedeelten en minder weideresten. Het gras rondom mestflatten wordt beter afgevreten. Om dezelfde toename in levend gewicht te krijgen is bij weiden met één diersoort tot 13% meer oppervlakte nodig dan bij een combinatie van diersoorten (Nolan et al., 1989). Onderzoek op de Waiboerhoeve (De Boer, 1992) liet voor het gecombineerd weiden van schapen en pinken in vergelijking met alleen

weiden van pinken een hogere toename in levend-gewicht van 17% zien en een 8% hogere ruwvoerwinning. Berekend vanuit de toename van het lichaamsgewicht gaf gecombineerd weiden een hogere kVEM productie voor het grasland van gemiddeld 5,5% per jaar. In botanische samenstelling en dichtheid van de zode werd geen verschil gevonden. Een ander voordeel van gecombineerd weiden is dat met grotere percelen gewerkt kan worden en mede hierdoor minder arbeid nodig is. Gecombineerd weiden is een systeem waarvoor in de zeventiger en tachtiger jaren van de vorige eeuw belangstelling bestond, mede ook vanwege de uitbreiding van de schapenhouderij in Nederland. Afgezien van het samen weiden van pinken en droogstaand vee wordt het systeem van gemengd weiden van verschillende diersoorten weinig in Nederland toegepast. In het buitenland wordt het vooral gebruikt in gebieden met een extensief graslandgebruik, zoals in bergachtige streken. Het voordeel komt vooral tot uiting in een betere groei van de lammeren.

*Voordelen:* Door soortspecifiek afgraasgedrag wordt een betere graslandbenutting verkregen. Bij extensief graslandbeheer kan meer variatie in het grasbestand optreden.

*Nadelen:* Combinatie van koeien en schapen is lastig vanwege het scheiden van het vee om te melken. Afstemming van een optimale hoeveelheid voer per diergroep is nauwelijks mogelijk.

*Opmerkingen/aanbevelingen:* Een systeem van gemengd beweiden lijkt vooral geschikt voor een meer extensief graslandgebruik bedoeld voor een combinatie van vleesvee (runderen) en schapen/lammeren. Problemen met parasitaire wormen behoeven bij mixed grazing niet vaker voor te komen dan bij weiden met één diersoort.

#### 4.6.5 Leader-follower systeem (opvolgend weiden)

Bij dit beweidingssysteem worden twee (of soms meer) beweidingen direct achter elkaar uitgevoerd waarbij gebruik gemaakt wordt van de verschillen in graskwaliteit binnen het gewas. De eerste beweiding gebeurt door een groep hoog productief melkvee met de grootste behoefte aan een hoge voederkwaliteit. Daarna volgt een tweede groep die kan volstaan met een lagere voederkwaliteit. Deze tweede groep kan bestaan uit laag productief melkvee, droogstaand vee, pinken of eventueel een andere diergroep, bijvoorbeeld schapen. Omdat het gras met de beste voederkwaliteit wordt gebruikt voor het vee wat dit het beste kan benutten, geeft dit een optimale grasbenutting. Uit onderzoek op de Waiboerhoeve (Boxem, 1983) waar dit systeem gecombineerd werd met kort omweiden voor de eerste groep (beweidingsduur gemiddeld 1,4 dag per perceel), kwam naar voren dat door een hoge grasopname een hoge melkproductie werd verkregen. Het melkvee had altijd de beschikking over voldoende en goed gras. De percelen werden zeer goed afgeweiden en ook werd een goede groei van de pinken bereikt. Ook in Ierland (Crosse et al., 1988) werd een hogere melkproductie gevonden bij de eerste groep, die de wat lagere productie van de tweede groep ruimschoots compenseerde.

In het verleden werd deze methode vooral gecombineerd met extensief omweiden. Bij dit beweidingssysteem daalt na een aantal dagen het grasaanbod en de kwaliteit waardoor ook de melkgift vaak daalt. Door eerst kort om te weiden (één of twee dagen) met productief melkvee kan de melkgift op peil blijven. Het aansluitend nog enkele dagen weiden met laag productief vee of pinken geeft een goede grasbenutting en weinig weideresten. Tegenwoordig wordt vaker gekozen voor intensief omweiden of standweiden met bijvoeding op stal. Opvolgend weiden met verschillende groepen (leader-follower systeem) biedt dan weinig voordelen meer, maar kost wel extra arbeid en is lastiger voor het graslandmanagement. Het systeem wordt in Nederland dan ook niet veel toegepast.

*Voordelen:* Optimale benutting van de voederkwaliteit van het gras. Hoog productief melkvee krijgt de beste kwaliteit gras in ruime mate; vee met een lagere voederbehoefte krijgt het minder goede gras. Er komen weinig bossen en weideresten voor.

*Nadelen:* Juiste afstemming van de hoeveelheid gras voor de tweede groep is lastig. Een lange beweidingsduur kan hergroeivertraging van het gras geven, waardoor de volgende snede later beschikbaar komt. Door de intensieve beweiding en de elkaar opvolgende groepen is de graslandplanning lastig en vraagt veel aandacht. Tussen de verschillende diergroepen bestaat meer kans op het overbrengen van parasieten, zoals maagdarmwormen.

*Opmerkingen/aanbevelingen:* Kan gebruikt worden in situaties waar met meer productiegroepen wordt gewerkt. Een goede verkaveling is een vereiste. Door de kalveren vooral op etgroen te weiden blijft de besmetting met maagdarmwormen beperkt. Vanwege de extra arbeid voor het graslandmanagement en een lastiger beheer van de afzonderlijke diergroepen wordt deze methode weinig toegepast.

## 5 Diverse aspecten samenhangend met beweidingssystemen

### 5.1 Innovatieve hulpmiddelen voor managementondersteuning

#### Precisielandbouw en sensingsystemen

Meer dan in de veehouderijsector wordt in de akkerbouw momenteel veel aandacht besteed aan precisielandbouw. Veel trekkers en machines zijn uitgerust met GPS-apparatuur die met behulp van satellietbeelden plaatsbepaling kan aangeven en precisiebesturing mogelijk maakt. Met behulp van bijvoorbeeld RTK-DGPS (Real Time Kinematic - Differential GPS) kan een machine zeer precies op enkele centimeters nauwkeurig naar een bepaalde plaats of over een vastgelegde virtuele lijn worden gestuurd. Veel onderzoek richt zich op de mogelijkheden om aan de hand van beeldopnames de groeisituatie van een gewas te volgen, zoals de stikstof- en vochtbehoefte. Uiteindelijk kan hiermee ook een voorspelling van de gewasopbrengst worden gegeven, zowel voor het gehele perceel als voor perceelgedeelten. De beeldopnames voor deze sensingsystemen worden verkregen met behulp van satellieten of vliegtuigen (remote sensing). Vanwege de weersomstandigheden zijn goede satellietbeelden echter niet altijd direct beschikbaar en bruikbaar. Het sensingsysteem kan ook aan een trekker gemonteerd zijn en vlak boven het gewas meten (near-sensing). De sensingsystemen meten in feite de groenheid of reflectie van het gewas. Met de verkregen beelden wordt een vertaling gemaakt naar bijvoorbeeld opbrengst, N-gehalte of vochttekort. De actuele groeiomstandigheden worden meegenomen. Een andere optie is om sensoren in de bodem of in het gewas te plaatsen. Deze meten o.a. de groeiparameters (licht en verdamping), de mineralentoestand en de vochtvoorziening in de bodem.

Voor de veehouderij, bijvoorbeeld voor het dier- en graslandmanagement, is precisielandbouw, inclusief sortertechnieken, een richting met veel mogelijkheden. De komende jaren zullen deze aspecten evenals management ondersteunende programma's, rekentools etc. grote invloed hebben op het bedrijfsmanagement en de uitvoering van werkzaamheden.

#### Innovaties voor vaststelling graslandproductie

Voor beweiding van grasland zijn de laatste jaren diverse hulpmiddelen ontwikkeld ter ondersteuning van het management. Een belangrijke variabele bij beweiden is de grasopbrengst. Voor het schatten van de grasopbrengst van een perceel wordt meestal gebruik gemaakt van grashoogtemeters, al dan niet elektronisch. Voor het verkrijgen van een goed inzicht in de grasgroei over alle percelen heen moet in principe wel om de paar dagen een ronde langs de percelen worden gemaakt om te meten. De meetgegevens worden daarna overgezet in een computerprogramma die hiermee een overzicht of grafiek maakt met daarin de geschatte opbrengst. Het programma maakt ook een indeling en toewijzing van weidepercelen, zodat het vee naar het perceel met het meest optimale gewas wordt gestuurd. Ook kan het programma aangegeven welke percelen eventueel gemaaid moeten worden. Met behulp van grasgroeimodellen kan een voorspelling voor de komende dagen worden gemaakt. Een alternatief voor bovenstaande is het gebruik van de beweidingstabellen uit het Handboek Melkveehouderij (Remmelink et al., 2009; [www.handboekmelkveehouderij.nl](http://www.handboekmelkveehouderij.nl)).

De voederkwaliteit van gras is meestal een vertaling van de gewaslengte naar een bepaalde voederwaarde. Een echte kwaliteitsbepaling met voederwaarde, eiwit- en/of suikergehalte is momenteel vrij kostbaar en vaak niet op tijd beschikbaar wanneer dit via een laboratorium wordt bepaald. Een doorontwikkeling van bestaande en nieuwe technieken (bijvoorbeeld met handzame NIRS-apparatuur) zal op termijn ook hiervoor meer mogelijkheden bieden. Een volgende stap kan zijn om de kwantiteit en de kwaliteit van gras via satellietbeelden (remote sensing) te meten. Via GPS of aanverwante systemen is de plaatsbepaling van de percelen bekend. Hiermee kan zeer snel inzicht verkregen worden in de toestand van het gewas en een optimaal graslandbeheer worden toegepast. Omdat het maken van goede satellietbeelden mede afhankelijk is van de weersomstandigheden, is het uitrusten van een trekker of een quad met sensoren ook een mogelijkheid. Na een rondje door de percelen zijn de gegevens direct beschikbaar.

#### Innovatieve systemen voor veemanagement

Sensorsystemen zullen in de komende jaren meer ingezet worden om de melkveestapel en de individuele koe te monitoren. Er kunnen gegevens verzameld worden over o.a. diergezondheid, melkproductie en voeding. Met de verkregen gegevens kan door computerprogramma's berekend worden wat bijvoorbeeld nodig is voor een goede voeding van de melkveestapel en ook van de

individuele koe. Deze behoefte is tevens af te stemmen op de beschikbaarheid en de kwaliteit van het ruwvoer in de wei en op stal en de krachtvoergif.

Hulpmiddelen zoals *wireless fencing* of *virtual fencing* maken het mogelijk het vee te weiden op percelen of graslandgedeelten die geen afrastering of perceelafbakening hebben. In o.a. Amerika en Australië wordt het nodige onderzoek aan deze technieken verricht (Butler et. al., 2004; zie ook [www.csiro.au](http://www.csiro.au)). De grenzen van een perceel of graslandgedeelte zijn van tevoren in de computer vastgelegd en worden door GPS-systemen aangegeven. Het vee is met een GPS-ontvanger en -zender uitgerust, zodat de positie waar het dier zich bevindt exact bekend is. Komt een koe in de buurt van de onzichtbare 'draadloze afrastering' of virtuele grens en wil het nog verder gaan, dan ontvangt het dier een geluidssignaal om te stoppen of om een andere richting te kiezen. Komt het nog dichterbij de virtuele afrastering dan worden de tonen sterker en zal het uiteindelijk een kleine elektrische puls krijgen waardoor het weer terug gaat. Als type geluidssignaal wordt wel gedacht aan afschrikkende geluiden, bijvoorbeeld van een roofdier. Er wordt ook een zelflerend effect van de koe verondersteld. Door aanpassing van de coördinaten van een perceel in het GPS-systeem is het mogelijk het vee op een ander perceelgedeelte te laten weiden. Technisch lijkt het zelfs mogelijk het vee vanuit de wei naar de stal te halen voor het melken. Ophalen van achterblijvers bij graslandssystemen in combinatie met AMS is dan niet meer nodig. De veehouder kan als het ware zittend achter zijn computer het vee diverse kanten op sturen.

### **Innovatieve mechanisatie voor graslandbeheer**

Bij grote grasvelden wordt soms al gebruik gemaakt van geheel automatische, GPS gestuurde gazonmaaiers. Voor grasland is het denkbaar een trekker met een maaier of een zelfrijdende maaimachine te ontwikkelen die overtollige weideresten automatisch maait. Bij beweidingssystemen met veelvuldig weiden loopt de smakelijkheid van het gras terug door een toename van mestflatten en bossen en ook de stengeligheid neemt toe door niet goed afgrazen. Regelmatig uitbossen of bloten verbetert de smakelijkheid en de graskwaliteit. De ruige plekken kunnen via gewasherkenning en een sensingsysteem opgezocht worden en de maaimachine kan via een navigatiesysteem hier naar toe rijden.

Ook voor onkruidbestrijding is het mogelijk met sensingsystemen en aansturing via GPS te werken. In de praktijk is al een prototype ('Ruud') voor onkruidbestrijding getest (Van Evert et al., 2010). Deze robotmachine is speciaal ontwikkeld voor de bestrijding van ridderzuring (*Rumex obtusifolius* L.), een probleemkruid bij biologische veehouders. De onkruidplanten in het grasland worden herkend door een digitale camera op de machine en daarna mechanisch vernietigd.

De bemesting van grasland kan verder worden geoptimaliseerd. Plekken met mestflatten en urineplekken bevatten een hoog aandeel mineralen en zouden bij bemesting overgeslagen moeten worden. Door innovatieve machines te ontwikkelen die deze plekken herkennen en bij bemesting over kunnen slaan, wordt een zeer efficiënte mineralenbenutting bereikt en minder mineralenverliezen.

Nieuwe ontwikkelingen dragen ook bij aan het vereenvoudigen van het management om de juiste en optimale keuzes te maken, bijvoorbeeld wanneer een perceel een goed stadium heeft voor beweiding. Tevens kunnen automatisering en robotisering de arbeidsdruk, het liefst ook op ongunstige tijden, verkleinen. Een aantal ontwikkelingen staat nu nog in de kinderschoenen maar kan op termijn een welkome aanvulling zijn, mits de betrouwbaarheid voldoende is. De keerzijde is natuurlijk wel dat aanschaf van dergelijke apparatuur de nodige investering vraagt.

## **5.2 De 'optimale' melkkoel**

In Nederland wordt een hoge melkproductie per koe als een belangrijk middel gezien om als melkveebedrijf een goed inkomen te halen. Meestal is hiervoor meer aandacht dan voor het realiseren van een hoge melkproductie per ha. Een belangrijke afweging hierbij is dat elke koe naast het benodigde voer voor het produceren van melk, ook een bepaalde hoeveelheid onderhoudsvoer nodig heeft. Door met minder koeien dezelfde totale melkproductie te halen (voor het volmelken van het quotum) kan op bedrijfsniveau met minder onderhoudsvoer worden volstaan. Minder koeien kan ook aantrekkelijk zijn uit oogpunt van de mestwetgeving en de kosten van gebouwen etc.

Voor het verkrijgen van een hoge productie per koe wordt veelal een flinke hoeveelheid krachtvoer bijgevoerd en ook snijmaïs wordt als een goede aanvulling gezien. Uit economisch oogpunt kan het echter aantrekkelijk zijn meer nadruk te leggen op een goede melkproductie per koe gebaseerd op veel ruwvoer en weinig krachtvoer. De focus wordt dan meer gericht op een efficiënte melkproductie per ha. Een vervolgstap is ook koeien te fokken die passen bij het te verstrekken ruwvoerrantsoen. Voor bedrijven met veel beweiding kan dan het doel zijn een koe te fokken die een goede

melkproductie kan realiseren op een grasrantsoen met weinig krachtvoer. In diverse landen, zoals Ierland en Nieuw-Zeeland met veehouderijssystemen gebaseerd op maximale beweiding van grasland, wordt hiernaar gestreefd. Ook in Nederland komt de laatste jaren hiervoor steeds meer aandacht.

### 5.3 Groeiseizoenverlenging

Voor beweidingssystemen gebaseerd op een maximale input uit grasland kan het gunstig zijn te profiteren van een lang groeiseizoen van het gras. Aanpassing van bemesting en graslandbeheer en ook het gebruik van diverse grassoorten en mengsels bieden mogelijkheden om gebruik te maken van een langer groeiseizoen (Visscher, 2009). Het effect van meer groei in het voorjaar en najaar zou de komende jaren nog sterker kunnen worden door klimaatverandering, met als gevolg zachtere winters en hogere temperaturen in het voorjaar. In een aantal beweidingssystemen, zoals bij het 'Iers weidesysteem' en 'Pure Graze' wordt al zoveel mogelijk gebruik gemaakt van een lang groeiseizoen. In Nederland wordt in de reguliere veehouderij nog vrij weinig gebruik gemaakt van het 'overschot' aan najaarsgras. Veel najaarsgras wordt eerder als lastig ervaren. Wanneer op een goede en goedkope manier dit najaarsgras is te gebruiken, is uit oogpunt van een optimale ruwvoerbenutting hier nog winst te boeken. Door gebruik te maken van vroeg groeiende grassoorten, –rassen en mengsels kan ook vervroeging van de voorjaarsgroei worden verkregen. De voederkwaliteit is dan uitstekend. Het maaien van een goede eerste snede wordt in veel gevallen belangrijker gevonden dan een vroege start met weiden. Voor een optimale beweiding is ook hier nog flinke winst te behalen. Aan het reserveren van najaarsgras voor gebruik in het vroege voorjaar (zoals in Ierland wel wordt gedaan), kleven de nodige risico's, zeker voor gebieden met sneeuw en vorst in de winterperiode. Dit geldt ook voor Nederland. In winters met een sneeuwperiode en vorst kan in grasland met een lang gewas veel winterschade optreden. Van het gereserveerde gewas blijft dan weinig over en de grasmat moet wellicht vanwege een open zode opnieuw worden ingezaaid.

## 6 Beweiding in innovatieve veehouderijssystemen

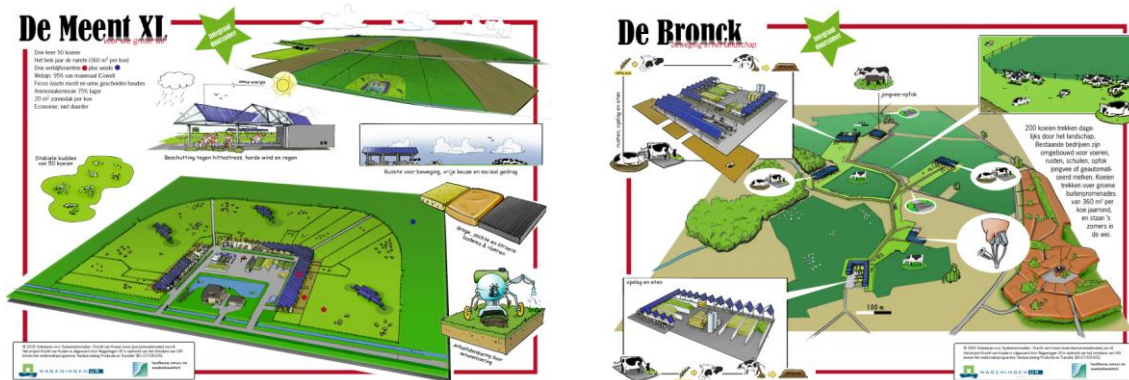
Ter informatie en illustratie worden hieronder twee voorbeelden aangehaald van projecten en ideeën op het gebied van innovatieve veehouderijssystemen. Het zwaartepunt van deze projecten ligt enerzijds bij systeeminnovaties om de veehouderij in Nederland meer te verduurzamen (voorbeeld Kracht van Koeien) en anderzijds bij ontwikkeling van innovatieve huisvestingsmogelijkheden (voorbeeld de 'Koeientuin').

Graslandgebruik, beweidingssysteem en ruwvoerbenutting zijn onderdeel van innovatieve veehouderijssystemen en zijn dan ook mede bepalend hoe de veehouderij er in de toekomst uit gaat zien. Grasland wordt bij bovengenoemde projecten mede ook gezien als leefruimte voor het vee. Het zwaartepunt bij deze ontwerpen ligt bij nieuwe manieren van huisvesting, maar er zijn ook gevolgen voor beweidingssystemen en afstemming van grasaanbod en grasopname en voor ruwvoerbehoefte van de melkveestapel.

### Kracht van Koeien.

In dit project heeft Wageningen UR Livestock Research in opdracht van het voormalige ministerie van LNV een viertal voorbeeldontwerpen gemaakt voor een duurzame veehouderij waar dierenwelzijn, milieu en economie elkaar kunnen versterken. De ontwerpen zijn gebaseerd op een viertal omslagen in denken en doen op het gebied van a) de behoeften van de koe, b) de mineralenkringloop, c) de inzet van arbeid en kapitaal van de boer en d) het omgaan en de mogelijkheden met de bodem. De ontwerpen resulteren in verbeteringen voor de koe in dierenwelzijn, gezondheid en een langere levensduur. Voor het milieu worden aanzienlijke reducties behaald op emissies van ammoniak, broeikasgassen en vermesting. Arbeidsbesparingen door automatisering en betere managementsystemen bieden de veehouder voordelen en meer flexibiliteit. De omgeving en de maatschappij zijn gebaat met een gewenste veehouderij die zichtbaar en verweven is met sociale en ruimtelijke functies, zoals inpasbaarheid in stedelijke gebieden en natuurgebieden.

Ter informatie hieronder de afbeeldingen van de ontwerpen De Meent XL en De Bronck. De Meent XL is een combinatie van drie gescheiden, zelfstandige eenheden met 50 koeien. De Bronck is een schets van een bedrijf met 200 koeien, goed passend in een kleinschalig landschap. Voeren, melken en rusten gebeuren op verschillende plaatsen.



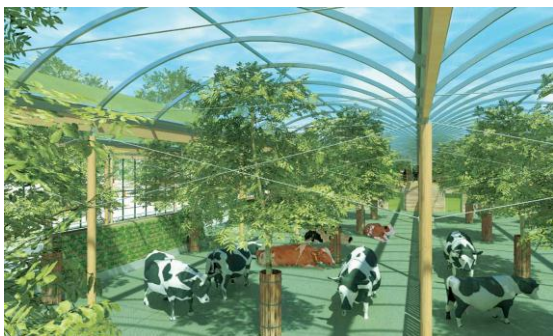
Bron afbeeldingen: Flyer van Kracht van Koeien, 2009, ASG Lelystad.

Meer informatie over dit project en toelichting op de ontwerpen is te vinden in de brochure: *Kracht van Koeien, springplank naar een duurzame veehouderij. Hoe dierenwelzijn, milieu en economie elkaar kunnen versterken in de melkveehouderij.* Auteurs: Bram Bos, Jessica Cornelissen en Peter Groot Koerkamp. Redactie: Marieke Mittelmeijer. 2009. Animal Sciences Group van Wageningen UR, Lelystad. Zie ook de website: [www.krachtvankoeien.nl](http://www.krachtvankoeien.nl).



## Koeientuin

In het project Cowmunity, een initiatief van de stichting Courage en InnovatieNetwerk, is men op zoek gegaan naar innovatieve huisvesting voor melkvee. De wensen van de koe waren hierbij een belangrijk uitgangspunt. Uit deze nieuwe benadering ontstond het idee van 'De Koeientuin'. Deze innovatieve stal beoogt het welzijn van de koe te verbeteren en een natuurlijk verblijf te bieden. Ook maatschappelijke eisen zijn van belang. De stal mag het landschap niet ontsieren en dient aantrekkelijk te zijn voor burgers, minimale emissies te hebben, werkbaar voor de boer te zijn en qua kostprijs met bestaande stallen te kunnen concurreren. De koeientuin biedt het vee veel ruimte, licht, lucht en beschutting o.a. door bomen en struiken in de stal. Voor de afscheiding worden graswallen gebruikt. De huisvesting biedt eveneens veel ruimte voor beweging. In Drenthe is door veehouder Jacob Noord een experimentele proefstal gebouwd in samenwerking met Courage.



*Bron: poster van De Koeientuin ([www.courage2025.nl/downloads/koeientuin\\_poster.pdf](http://www.courage2025.nl/downloads/koeientuin_poster.pdf))*

*Meer informatie is te vinden in de brochure: De koeientuin, Cowfortable (2): een nieuw ontwerp-principe. Auteur: Joost van Kasteren, 2009. Uitgegeven door Courage, Zoetermeer.*

## 7 Conclusies en aanbevelingen

- Ontwikkelingen in de veehouderij, zowel nationaal als internationaal, spelen een grote rol bij de keuze van het graslandgebruikssysteem. Ontwikkelingen betreffen o.a. melkprijs, melkquotum, schaalvergroting, automatisering/mechanisering, overheidsmaatregelen t.a.v. mest- en mineralenbeleid, dierenwelzijn en maatschappelijke wensen.
- De keuze van de individuele veehouder voor een bepaald graslandgebruikssysteem is mede afhankelijk van zijn bedrijfsomstandigheden, zoals bedrijfsomvang, verkaveling en grondsoort.
- De meest toegepaste graslandgebruikssystemen in Nederland zijn: omweiden, standweiden, rantsoenbeweiding, summerfeeding en zomerstalvoeding. Ook combinaties worden toegepast.
- Ontwikkeling van nieuwe, eenvoudig toe te passen beweidingssystemen is met name van belang voor bedrijven met grote koppels en AMS, omdat deze bedrijven minder goed uit de voeten kunnen met de huidige beweidingssystemen.
- Innovatieve beweidingssystemen, zoals paddock grazing, intensief omweiden en modern standweiden, zijn vaak gebaseerd op de al bekende graslandsystemen.
- Er zijn ook geheel andere graslandgebruikssystemen mogelijk, zoals het A-B-C weidesysteem, vaak in combinatie met AMS, en 'Iers weiden' en 'Natuurlijk werken'. De laatste twee systemen zijn gebaseerd op het parallel laten lopen van melkproductie en grasproductie.
- Bij een aantal beweidingssystemen ('Iers weiden' en 'Natuurlijk werken') wordt zoveel mogelijk naar een vast afkalfpatroon (blokafkalven) in het vroege voorjaar gestreefd. De lactatiecurve, met veel melk in het voorjaar, loopt dan beter parallel met de grasgroei, waardoor optimaal van de hoge productie en -kwaliteit in deze periode kan worden geprofiteerd.
- Het opdelen van zeer grote veestapels in een aantal kleinere (zelfstandige) groepen met een eigen graslanddeel, gecombineerd met een eigen stal/melkunit (AMS) biedt meer mogelijkheden voor een efficiënte beweiding.
- In diverse landen (Ierland, Nieuw-Zeeland, Australië) is het maximaal beweiden van grasland uitgangspunt voor het realiseren van een lage kostprijs.
- Graslandgebruikssystemen toegepast in het buitenland zijn niet zondermeer bruikbaar voor de Nederlandse situatie. Het klimaat kan wezenlijk verschillen, bijvoorbeeld in hoeveelheid neerslag en temperaturen in zomer- en winterperiode. Ook economische factoren (grondprijs, voerprijs) zijn soms geheel anders.
- Precisielandbouw en andere technische hulpmiddelen, zoals detectiepoorten voor het regelen van het koeverkeer, gerobotiseerde verplaatsing van afrasteringen en (mobiel) AMS, geven arbeidsverlichting en maken het managen van grote veestapels gemakkelijker. De komende jaren zullen deze hulpmiddelen, evenals management ondersteunende programma's en rekentools, grote invloed hebben op het graslandmanagement en de uitvoering van werkzaamheden.

## Literatuur

- Aarts, H.F.M., B. Habekotte and H. Van Keulen, 2000. Nitrogen (N) management in the 'De Marke' dairy farming system. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 56, 231-240.
- Boer, J. de en W.J.A. Hanekamp, 1992. Gecombineerd weiden van schapen met pinken. PR-rapport 135. Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Lelystad.
- Boxem T., 1983. A rotational grazing system with plots grazed for a short time by cows in milk and then by young cattle and dry cows. 5 years experience on the Waiboerhoeve. PR-publikatie nr 21. Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Lelystad.
- Butler, Zack, Peter Corke, Ron Peterson and Daniela Rus, 2004. From animals to robots: virtual fences for controlling cattle, submitted to the *International Journal on Robotics Research*. Also in *Proceedings of the 2004 International Symposium on Experimental Robotics*.
- Castle, M.E. and J.N. Watson, 1975. Further comparisons between a rigid rotational 'Wye College' system and other systems of grazing for milk production. *Journal of the British Grassland Society*, 1975, vol. 30, p. 1-6.
- Crosse S, and S. Fitzgerald, 1988. The effect of a leader/follower system of grazing management on the performance of spring calving dairy cows. *Proceedings of the 12th General meeting of the EGF, Dublin, Ireland*. p. 435-439.
- Dooren, H.J.C. van, L.F.M. Heutinck and G. Biewenga, 2004. Contribution Partner 1 in Automatic milking and grazing. Grazing strategies and their effect on animal welfare and system performance. Deliverable 27 within EU project: Implications of the introduction of automatic milking on dairy farms (QLK5 -2000-31006) Available at <http://www.automaticmilking.nl>.
- Duinkerken, G. van, R.L.M. Zom, K. Sikkema en Th.V. Vellinga, 2000. Siëstabeweidning. Publicatie 143, Praktijkonderzoek (PR), Lelystad.
- Evers, A.G., M.H.A. de Haan, A. van den Pol-van Dasselaar en B. Philipsen, 2008. Weiden onder moeilijke omstandigheden. Rapport 147. Een studie naar inkomensverschillen tussen weiden en opstallen. *Animal Sciences Group, Lelystad*.
- Evers, A.G. en M.H.A. de Haan, 2010. Kans: melken in de wei. *V-focus*, jaargang 7, nr. 4, augustus 2010.
- Evert, F.K. van, J. Samsom, G. Polder, M.P. Vijn, H.J.C. van Dooren, A. Lamaker, G.W.A.M. van der Heijden, C. Kempenaar, T. van der Zalm en L.A.P. Lotz, 2010. Herkenning en bestrijding van ridderszuring met een robot. *Gewasbescherming* 41 (1). p. 15-16.
- Galama, P.J. en H.J.C. van Dooren, 2006. Kritische succesfactoren voor grootschalige melkveehouderij in Nederland. Rapport 7. *Animal Sciences Group, Lelystad*.
- Galama P.J., A. Evers en F. Lenssinck, 2008. Melken in de natuur. Rapport 157. *Animal Sciences Group, Lelystad*.
- Galama, P.J., C. de Vries en H.J. C. van Dooren, 2009. Cowfortable (3). Grensverleggend huisvesten van melkvee. In opdracht van Courage, Zoetermeer.
- Haan, M.H.A. de, A.G. Evers, W.H. van Everdingen en A. van den Pol-Van Dasselaar, 2005. Invloed mestbeleid met gebruiksnormen op weidegang. Praktijkrapport 69. *Animal Sciences Group, Lelystad*.
- Haan, M.H.A. de, A.P. Philipsen, A. Van den Pol-Van Dasselaar, G. Holshof, F.A.J. Lenssinck and C.J.A.M. de Koning, 2010. Better grazing opportunities with a mobile milking robot. *Grassland Science in Europe*, Vol. 15, p. 178-180.

- Hood, A.E.M. and J.H. Bailie, 1973. A new grazing system for beef cattle – The two-field system. *Journal of the British Grassland Society*, 1973, vol. 28, p. 101-108.
- Jago, J.G., K.L. Davis and M.W. Woolford, 2006. Stage of lactation affects the milking performance and behaviour of cows in a pasture-based automated milking system. In: *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*, 2006, Vol. 66: p. 258-262. New Zealand Society of Animal Production, Hamilton, New Zealand.
- Ketelaar-de Lauwere, C.C., A.H. Ipema, E.N.J. van Ouwkerk, M.M.W.B. Hendriks, J.H.M. Metz, J.P.T.M. Noordhuizen and W.G.P. Schouten, 1999. Voluntary automatic milking in combination with grazing of dairy cows; Milking frequency and effects on behaviour. *Applied Animal Behaviour Science*, 64(2): p. 91-109.
- Ketelaar-de Lauwere, C.C., A.H. Ipema, C. Lokhorst, J.H.M. Metz, J.P.T.M. Noordhuizen, W.G.P. Schouten and A.C. Smits, 2000. Effect of sward height and distance between pasture and barn on cows' visits to an automatic milking system and other behaviour. *Livestock Production Science* 65, p. 131-142.
- Nolan, T. and J. Connolly, 1989. Mixed versus mono-grazing by steers and sheep. *Animal Production*, 48, p. 519-533.
- Nolan, T. , J. Connolly, and M. Wachendorf, 2001. Mixed grazing and climate determinants of white clover in a permanent pasture. *Annals of Botany* 88, 2001 p. 713-724.
- Rommelink, G.J. (redactie), G. Biewenga, J.C. van Middelkoop, W. Ouweltjes en H. Wemmenhove, 2009. *Handboek Melkveehouderij, 2<sup>e</sup> editie 2009*. Animal Sciences Group, Lelystad en Roodbont Uitgeverij, Zutphen.
- Pol, A. van den-van Dasselaar, 2005. *Weidegang in beweging. PraktijkRapport Rundvee 81*. Animal Sciences Group, Lelystad.
- Pol, A. van den-van Dasselaar, A., T.V. Vellinga, A. Johansen and E. Kennedy, 2008. To graze or not to graze, that's the question. In: A. Hopkins, T. Gustafsson, J. Bertilsson, G. Dalin, N. Nilsson-Linde and E. Spörndly (Eds): *Biodiversity and Animal Feed, Future Challenges for Grassland Production*. Volume 13, *Grassland Science in Europe*, p. 706-716.
- Spörndly, E. and E. Wredle, 2004. Automatic milking and grazing - effects of distance to pasture and level of supplements on milk yield and cow behavior. *Journal of Dairy Science* 87: p. 1702-1712.
- Vellinga Th., 1999. Een hulpmiddel voor beweidingmogelijkheden en loopafstanden. *Praktijkonderzoek 99-6*. *Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden*, Lelystad.
- Visscher J., 2009. *Verlenging groeiseizoen*. Rapport 301. Animal Sciences Group, Lelystad.



Wageningen UR Livestock Research

Edelhertweg 15, 8219 PH Lelystad T 0320 238238 F 0320 238050

E [info.livestockresearch@wur.nl](mailto:info.livestockresearch@wur.nl) | [www.livestockresearch.wur.nl](http://www.livestockresearch.wur.nl)