

## 6. Een analyse van graslandgebruik op 'De Marke' 1997-2000

*Th.V. Vellinga (Praktijkonderzoek Veehouderij) & G.J. Hilhorst ('De Marke')*

### 6.1 Inleiding

Op het proefbedrijf 'De Marke' wordt gewerkt aan het realiseren van een aantal milieudoelen. Eén van die doelen is het terugbrengen van de nitraatconcentratie in het bovenste grondwater tot minder dan 50 mg per liter.

Er wordt geprobeerd dat te bereiken door een combinatie van maatregelen: verminderen van de bemesting op grasland, eerder stoppen met bemesting, beperking van de weidegang van het melkvee en bijvoeding van een eiwitarm product tijdens de weideperiode. Het bemestingsniveau is zo gekozen dat de verliezen worden beperkt, maar anderzijds zoveel mogelijk wordt voldaan aan het streven naar een voldoende voorziening met ruw- en deels ook krachtvoer. Het systeem van beperkt weiden wordt uitgevoerd als een 'siësta-systeem' (Hilhorst & Oenema, 2001), met als verwachting een betere afstemming van energie en eiwit in het dier, en vermindering van de urineproductie in de weide.

Daarnaast wordt op de veldkavel wisselbouw toegepast: drie jaar grasland wordt gevolgd door drie tot vijf jaren met snijmaïs. Bij langere graslandperiodes wordt het uitspoelingsrisico te groot. Verbetering van blijvend grasland wordt indien nodig uitgevoerd.

'De Marke' heeft bovenstaande maatregelen in praktijk gebracht. Desondanks is de gemiddelde nitraatconcentratie in het bovenste grondwater hoger dan 50 mg per liter (Boumans *et al.*, 2001). Stikstofverliezen bij ingezaaide gewassen in het voorjaar vormen een belangrijk risico, het pas gezaaide gewas is nog niet in staat de stikstof snel op te nemen (Aarts *et al.*, 2001). Maar ook onder het blijvend grasland is de nitraatconcentratie nog steeds te hoog. Sommigen wijten deze hogere verliezen via nitraat aan een verminderde immobilisatie onder het oudere grasland. Van jong grasland na een bouwlandperiode is bekend dat de immobilisatie hoog is en de nitraatuitspoeling sterk kan remmen (Scholefield *et al.*, 1993). Het scheuren van grasland voor bouwland kan leiden tot hoge stikstofverliezen, zeker in de vorm van nitraat (Whitmore *et al.*, 1992).

Het is echter de vraag of de leeftijd van het grasland en het scheuren de enige factoren zijn die verantwoordelijk zijn voor het te hoge nitraatgehalte van de afgelopen jaren. Ook bemesting en graslandgebruik spelen een belangrijke rol. Een nadere analyse van de bemesting, zowel op jaarbasis als per snede, alsook van het graslandgebruik per snede is noodzakelijk om te zien welke bijdrage beide factoren leveren aan de nitraatuitspoeling.

### 6.2 Werkwijze

Het bemestingsniveau op 'De Marke' is gekozen vanuit twee overwegingen: vermindering van de nitraatuitspoeling en voldoende productie van ruwvoer voor het vee. Bij de beoordeling van het graslandgebruik worden deze twee invalshoeken apart belicht. Daarnaast worden de wisselbouw en graslandverbetering bekeken.

### 6.2.1 Verminderen nitraatuitspoeling

Voor grasland op 'De Marke' is 250 kg N per ha per jaar als streefwaarde gekozen, hetgeen is vertaald naar bemestingen per snede, gebaseerd op het bemestingsadvies zoals het in BAP (Bemestings Advies Programma, een beslissingsondersteunend systeem van het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek, BLGG, Oosterbeek) is ingebouwd. Daarmee bouwt het voort op de adviezen per snede die zijn vastgesteld in de commissie 'Bemesting grasland en voedergewassen' (Vellinga *et al.*, 1993; Anonymus, 1998). Het bemestingsniveau is een belangrijke factor in de verliezen. Dat moet daarom dus worden vergeleken met andere situaties om te beoordelen of het totale niveau niet te hoog is.

De uit de geplande stikstofjaargift voortvloeiende giften per snede zijn gebaseerd op streefopbrengsten voor weiden en maaien. Bij alle sneden op 'De Marke' is de opbrengst bepaald door weging (bij maaien, op de weegbrug) of schatting (weiden, de visuele schatting wordt regelmatig gecontroleerd door het uitmaaien van stroken). Het is dus mogelijk om de werkelijke opbrengsten te vergelijken met de streefopbrengsten en een uitspraak te doen over het realiseren van de streefopbrengst en over de vraag of de giften per snede daar bij passen. Als de bemesting te hoog is voor een streefopbrengst, is de benutting van de stikstof door het gras slechter. Vervolgens krijgt het dier gras met een te hoog N-gehalte, waardoor ook in het dier de benutting slechter wordt. Een goede indicator hiervoor is het N-gehalte van het weidegras.

Als gerealiseerde opbrengsten afwijken van de streefopbrengsten kan dat liggen aan een tegenvallende groei of aan het feit dat de groeiperiode van de snede afwijkend is. Er wordt gekeken of het aantal groeidagen voor weide- of maaisneden op 'De Marke' overeenkomt met hetgeen als gemiddelde wordt gehanteerd. De gemiddelde waarden zijn ontleend aan het Handboek Melkveehouderij (Anonymus, 1997).

Met betrekking tot de beweiding van het vee is enerzijds gekeken hoe lang de dieren in het seizoen weiden; met name is het belangrijk om te weten tot welke datum in de herfst de dieren buiten lopen. Bij melkvee is het ook belangrijk om te weten hoeveel uren van de dag de dieren buiten lopen. Hoe langer de dieren buiten lopen, hoe meer urine er in de wei gedeponereerd wordt.

### 6.2.2 Opbrengst van grasland

Uiteindelijk draait het bij de opbrengst van grasland om de nettoproductie: hoeveel gras eindigt in de bek van de koe? Maar voor het zover is, moet er eerst voldoende gras groeien, pas daarna komt een goede grasbenutting aan de orde. Daarom is in deze analyse van het graslandgebruik van 'De Marke' gekeken naar de volgende aspecten:

- Bemesting: is de bemesting van sneden altijd doelmatig? In hoeverre wordt het bemestingsadvies gevolgd? Hoeveel drijfmest wordt toegediend en op welk moment?
- Het bereiken van de streefopbrengsten voor weiden en maaien. Bij herhaaldelijk (te) jong weiden en maaien kan de grasproductie op jaarbasis lager uitkomen.
- De gebruiksduur van een snede: hoe lang is de veldperiode bij voederwinning en in hoeveel dagen wordt een perceel afgeweid? Langere gebruiksduren leiden tot grotere verliezen en langere perioden van groeistilstand.

### 6.2.3 Graslandverbetering en wisselbouw

De kwaliteit van grasland kan op 'De Marke' door droogte sterk achteruitgaan. Herinzaai van grasland, met toepassing van ploegen en onkruidbestrijding, kan weer voor een productieve grasmat zorgen. Graslandverbetering is echter kostbaar en leidt tot stikstofverliezen (Vellinga *et al.*, 2000a). Het is

daarom zinvol om de frequentie, het tijdstip en de methode van graslandverbetering kritisch te bekijken.

Wisselbouw van gras en voedergrassen (maïs en triticale) wordt toegepast op een deel van het bedrijf. Ook wisselbouw kan een bron van stikstofverliezen zijn (Vellinga *et al.*, 2000b). De vrijkomende stikstof is niet te controleren. De oppervlakte wisselbouw en de graslandperioden moeten daarom kritisch worden bekeken.

## 6.3 Analyse voor nitraatuitspoeling

### 6.3.1 Stikstofjaargift

De stikstofjaargift op grasland bedroeg gemiddeld over de afgelopen 5 jaren 250 kg N per hectare (Tabel 6.1). De totale stikstofjaargift is de som van de werkzame N uit drijfmest en de kunstmeststikstof.

Blijvend grasland krijgt gemiddeld 230 kg N per ha per jaar en tijdelijk grasland ongeveer 260 kg. De zode van een aantal percelen bevat klaver, waardoor de totale stikstofinput mogelijk iets hoger zal zijn, hoewel de stikstofbinding door klaver bij het bemestingsniveau van 'De Marke' beperkt zal zijn.

Tabel 6.1. *Stikstofbemesting (kg werkzame N per ha per jaar) voor gras- en maïsland op 'De Marke' in de jaren 1997-2000.*

	Oppervlakte (ha)	1997	1998	1999	2000	Gem. 1997-2000
Blijvend grasland	10-12	228	202	263	216*	232
Tijdelijk grasland	16-22	277	258	261	235*	263
Snijmaïs	14-20	52	59	57		
MKS	5-9	87	57	18		
Gras totaal	26-32	257	239	262	227*	251
Maïs totaal	20-29	63	58	47		
Bedrijf	50-55	156	163	179		

\* Registratie eind juli, in de rest van het seizoen kan er nog ongeveer 20 kg N bijkomen.

Om te beoordelen of een dergelijke bemesting hoog of laag is, kunnen we deze vergelijken met de huidige bemestingsadviezen en met gegevens van bedrijven die aan MINAS voldoen.

Het nieuwe bemestingsadvies voor grasland (Anonymus, 1998) geeft geen vaste stikstofjaargift, maar vaste stikstofgiften per snede. De stikstofgift per snede is weer afhankelijk van de streefopbrengst en het stikstofleverend vermogen van de bodem. De stikstofjaargift is de resultante van de snedegiften.

Als de bedrijfseconomisch optimale stikstofgift voor grasland wordt toegepast op 'De Marke' resulteert dat voor blijvend en tijdelijk grasland zonder berekening in een stikstofjaargift van respectievelijk 270 en 290 kg N per ha per jaar. In de situatie dat berekening wordt toegepast (zoals op 'De Marke' het geval is) is de stikstofjaargift respectievelijk 320 en 340 kg N per ha per jaar (Tabel 6.2).

De stikstofjaargift op 'De Marke' ligt dus 30 tot 90 kg N per ha per jaar onder de bedrijfseconomisch optimale stikstofgift voor grasland, afhankelijk of berekening wordt toegepast of niet.

Tabel 6.2. Stikstofjaargiften voor een bedrijfseconomisch optimum, de situatie op 'De Marke' en voor situaties waarbij het toegestane MINAS-overschot 140 kg N per ha is op een puur graslandbedrijf.

Situatie	Blijvend grasland (NLV=140) <sup>1</sup>	Tijdelijk grasland (NLV=100)
Optimale bemesting		
beregend	320	340
onberegend	270	290
Bemesting 'De Marke'	232	263
Berekeningen BBPR <sup>5</sup> t.b.v.		
derogatieverzoek <sup>6</sup>		
(100% grasland) beregend	205	
Onberegend	170	

<sup>1</sup> NLV = stikstofleverend vermogen van het systeem in kg ha<sup>-1</sup>.

Voor het derogatieverzoek voor de nitraatrichtlijn (Willems *et al.*, 2000) zijn berekeningen uitgevoerd met het bedrijfsmodel BBPR (Alem & Van Scheppingen, 1993), ondermeer voor bedrijven met alleen grasland op droge zandgronden. Dat is een weinig voorkomende situatie op zandgrond, maar ze geeft wel een goed beeld welke stikstofjaargift hoort bij een toegestaan MINAS-N-overschot van 140 kg per ha.

De berekeningen geven aan dat voor grasland een stikstofjaargift van 170 tot 205 kg N per ha mogelijk is in wel en niet beregende situaties. De stikstofjaargift op 'De Marke' ligt hier 50 tot 80 kg N per ha boven. Toch zit 'De Marke' fors beneden het MINAS-overschot van 140 kg N per ha, omdat er veel snijmaïs in het bouwplan zit. Bovendien wordt de snijmaïs laag bemest.

### 6.3.2 Opbrengst per snede, bijbehorende bemesting en stikstofgehalte

#### 6.3.2.1 Weiden

Voor weiden wordt in het algemeen een streefopbrengst aangehouden van ongeveer 1700 kg drogestof (ds) bij inscharen (Anonymus, 1997). Samen met het gras dat tijdens de beweiding groeit is er dan ongeveer 1900-2000 kg ds per ha beschikbaar voor het vee. Op 'De Marke' streeft men naar een drogestofopbrengst bij inscharen van 1300 tot 1500 kg per ha.

<sup>5</sup> BBPR: BedrijfsBegrotingsProgramma Rundveehouderij, ontwikkeld door PV

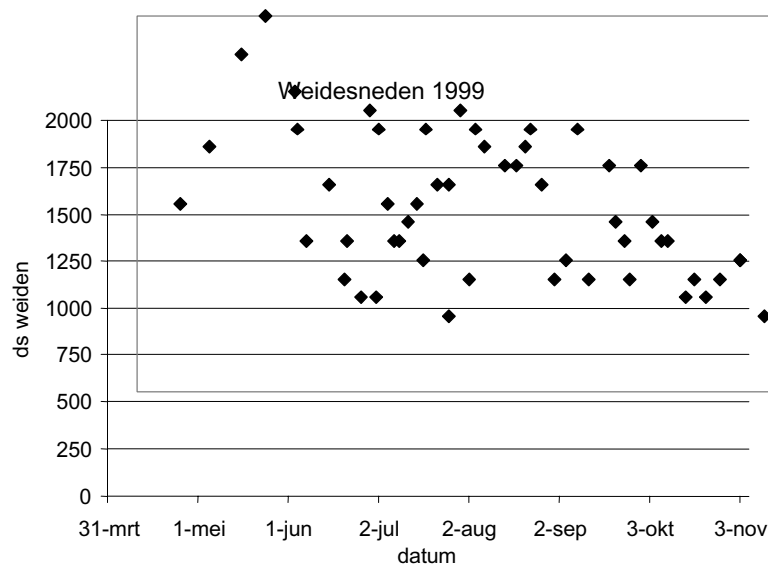
<sup>6</sup> Derogatieverzoek is een officiële aanvraag van de Nederlandse overheid aan de Europese Commissie voor aanpassing van de nitraatrichtlijn

In Tabel 6.3 staan de opbrengsten bij inscharen voor de sneden die voor 1 augustus begonnen te groeien. Deze sneden hebben nog een kunstmestgift ontvangen. Latere sneden groeien alleen op een beperkte hoeveelheid nawerkings-N van de drijfmest. De gemiddelde opbrengst bij inscharen van melkkoeien bedroeg ruim 1200 tot bijna 1500 kg ds per ha. Dat is ruim 200 tot 500 kg drogestof lager dan algemeen als streefwaarde voor weiden wordt aangehouden, nl. 1700 kg ds per ha.

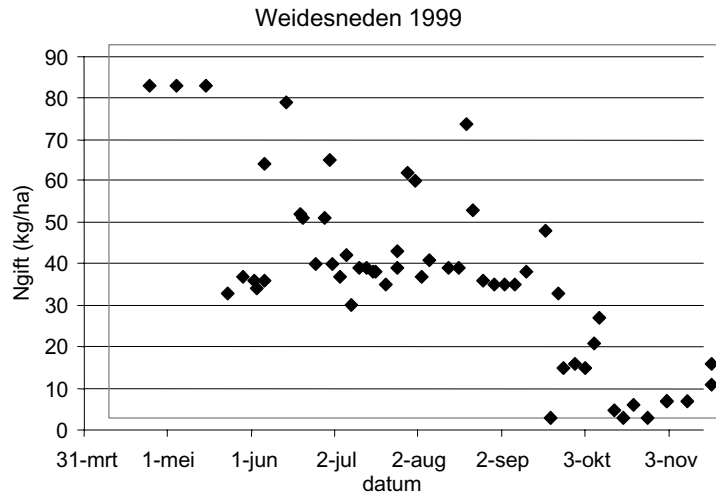
Tabel 6.3. *Weidesneden met melkkoeien (nageweid met pinken): gemiddeld aantal groeidagen, opbrengst bij inscharen, stikstofbemesting, aantal weidedagen per perceel en N-gehalte van het gras, van de sneden die voor 1 augustus zijn gestart. Tussen haakjes staan de gemiddelden voor het gehele groeiseizoen (behalve voor het N-gehalte), dus inclusief de sneden die na 1 augustus zijn gestart.*

Jaar	Groeidagen	Drogestofopbrengst (kg ha <sup>-1</sup> )	N-bemesting (kg ha <sup>-1</sup> )	Weidedagen	N-gehalte (g per kg ds)
1997	19 (21)	1219 (1121)	38 (30)	4,3 (5,5)	33,7
1998	23 (23)	1207 (1216)	34 (33)	4,8 (5,2)	32,8
1999	21 (22)	1341 (1278)	45 (38)	6,0 (6,0)	33,4
2000	23 (23)	1481 (1461)	33 (33)	6,7 (6,4)	-

In het algemeen worden aan het eind van het groeiseizoen lagere opbrengsten gerealiseerd bij weiden dan in voorjaar en zomer. De streefopbrengst van 1700 kg ds is later in het seizoen niet reëel meer. Figuur 6.1 laat zien dat echter ook tijdens het groeiseizoen de opbrengst bij inscharen duidelijk lager was dan de streefopbrengst van 1700 kg ds per ha. De figuur beschrijft slechts één jaar, maar is representatief voor de gehele periode die is geanalyseerd. In de figuur zijn eveneens de hoeveelheden ds bij inscharen van pinken en kalveren opgenomen; deze lagen regelmatig beneden 1000 kg per ha. Ook ten opzichte van de doelstelling van 'De Marke' zelf is de hoeveelheid drogestof bij inscharen nog aan de lage kant. Alleen in het groeizame jaar 2000 is goed voldaan aan het eigen inschaarcriterium.



Figuur 6.1. *De drogestofopbrengst (kg ha<sup>-1</sup>) bij inscharen van melkkoeien, pinken en kalveren gedurende het groeiseizoen van 1999.*



Figuur 6.2. Stikstofbemesting voor de weidesneden in 1999.

De stikstofbemesting voor alle weidesneden (voor alle diergroepen) is gemiddeld 33 tot 45 kg N per ha. In Figuur 6.2 is de stikstofbemesting weergegeven voor het groeiseizoen 1999. In de figuur zijn vier groepen punten te onderscheiden:

- De eerste snede (drie punten links bovenaan) heeft vrij hoge giften gehad, is vrij stevig bemest. Daar is op zich niets mee aan de hand: het huidige bemestingsadvies, gericht op de stikstofjaargift van 'De Marke' van gemiddeld 250 kg N, komt op vergelijkbare giften uit (Tabel 6.4.). In 1999 zijn de weidepercelen voor de eerste snede allemaal gelijk bemest. In andere jaren zijn er nog differentiaties in bemestingsniveau aangebracht.
- Tijdens het groeiseizoen is een aantal weidesneden zwaar bemest, met giften van 45 tot 75 kg N per ha. Deze sneden zijn bemest voor maaien, maar zijn, vanwege grastekorten, als weidesnede gebruikt.
- Een groep punten waarvan de bemesting rond de 35 kg N per ha schommelt. Dat zijn geplande weidesneden tijdens het groeiseizoen.
- In september en oktober is er nog een groep punten die duidelijk lager ligt. Dat zijn weidesneden die geen kunstmest meer hebben gekregen, maar in een aantal gevallen nog wel enige werkzame N uit drijfmest hebben opgenomen.

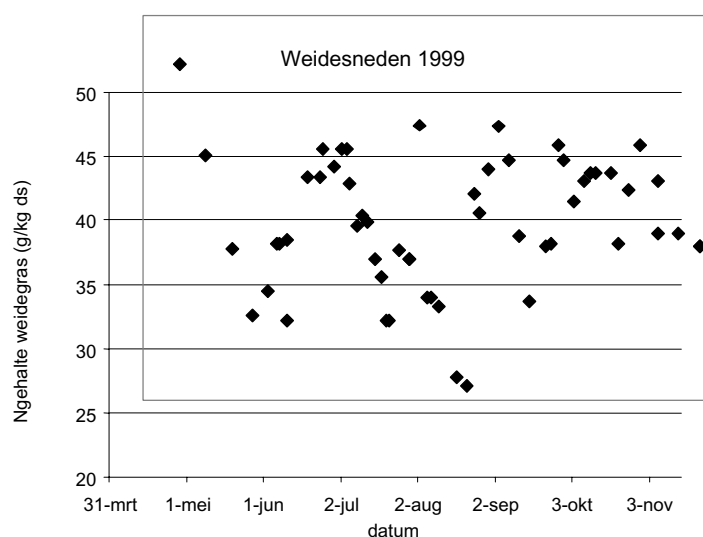
De conclusie moet zijn dat de voor weiden bemeste percelen tijdens het groeiseizoen een bemesting hebben gehad (ongeveer 35 kg N per snede) die te hoog was voor de lichte sneden die gerealiseerd zijn in dat jaar (Tabel 6.4.). In 1997 was er sprake van een aflopende bemesting van 45 naar 25 kg N per ha gedurende het groeiseizoen. In de andere jaren (1998 en 2000) was de bemesting voor weidesneden constant gedurende het groeiseizoen, respectievelijk 25 en 30 kg N per snede. Daarmee zijn de bemestingen van 1997 en 2000, evenals die van 1999, aan de hoge kant in relatie tot de gerealiseerde opbrengsten.

Tabel 6.4. Het bemestingsadvies vanaf 1999 per snede (in kg N per ha) gericht op een stikstofjaargift van 250 kg N per ha. De vetgedrukte waarden zijn de adviezen voor weiden, de onderstreepte zijn de adviezen voor maaien. Later in het seizoen vallen maaisneden dus qua opbrengst in de weide-categorieën (bron: Anonymus, 1998).

NLV	Regime	Opbrengst (kg ds ha <sup>-1</sup> )	Snede 1	Snede 2	Mei/juni	Juli	Aug.	Sept.
140	Zeer licht weiden	<1000	58	0	10	10	10	10
140	Licht weiden	1000-1500	75	4	26	26	<b>26</b>	<b>25</b>
140	Weiden	1500-2000	<b>89</b>	<b>20</b>	<b>41</b>	<b>40</b>	<u>39</u>	34
140	Licht maaien	2000-2500	100	34	54	<u>50</u>	47	43
140	Maaaien	2500-3000	108	<u>47</u>	<u>65</u>	57	53	0
140	Zwaar maaien	>3000	<u>113</u>	58	73	62	0	0

<sup>1</sup>NLV= stikstofleverend vermogen van het systeem in hg ha<sup>-1</sup>.

Het stikstofgehalte van het weidegras bedroeg over de jaren 1997-1999 ongeveer 33 gram per kg ds (Tabel 6.3.). Er is sprake van een grote spreiding (Figuur 6.3).



Figuur 6.3. Het stikstofgehalte van weidegras (g/kg ds) in het groeiseizoen van 1999.

### 6.3.2.2 Maaien

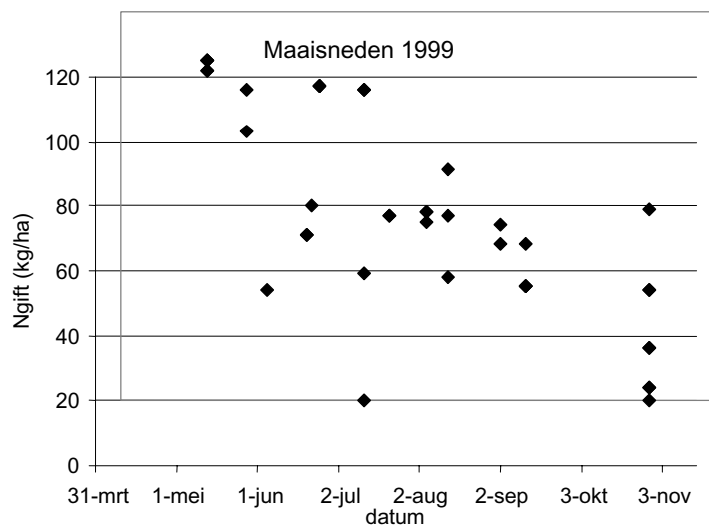
Voor maaien wordt een streefopbrengst aangehouden in het traject van 2500 tot 3000 kg ds. Gemiddeld liggen de bemeste maaisneden ook in dat traject in de onderzochte jaren (Tabel 6.5.). Aan het eind van het groeiseizoen wordt lichter gemaaid; de gemiddelden voor het gehele seizoen liggen lager dan die van de bemeste sneden. Ook hier valt het jaar 2000 weer op als een groeizaam jaar: De opbrengsten bij maaien lagen gemiddeld duidelijk hoger dan in voorgaande jaren.

De stikstofbemesting voor de maaisneden komt goed overeen met de adviesgiften in de verschillende jaren en past goed bij de gerealiseerde opbrengsten. Bij de maaisneden is er duidelijker sprake van een afbouw in de stikstofgift dan bij de weidesneden (Figuur 6.4).

Tabel 6.5. *Maaisneden: groeidagen, drogestofopbrengst bij maaien, stikstofbemesting en stikstofgehalte. Tussen haakjes de waarden (behalve voor N-gehalte) voor alle maaisneden in het groeiseizoen, dus inclusief de onbemeste sneden na 1 augustus.*

Jaar	Groeidagen	Drogestofopbrengst (kg ha <sup>-1</sup> )	N-bemesting (kg ha <sup>-1</sup> )	N-gehalte (g/kg ds)
1997	29 (33)	2585 (2411)	60 (51)	28,6
1998	35 (38)	2732 (2256)	64 (48)	28,9
1999	32 (38)	2640 (2397)	71 (58)	30,4
2000	36 (36)	2849 (2815)	59 (58)	-

Het stikstofgehalte van het gemaaid gras is 29 tot 30 g N per kg drogestof. Dat is een waarde die ook gevonden wordt in berekeningen met het PR-grasgroeimodel GRAMIN (Vellinga *et al.*, in prep.) voor situaties met een stikstofjaargift van ongeveer 250 kg N per ha grasland.



Figuur 6.4. *De stikstofgift voor maaisneden in het groeiseizoen 1999.*

### 6.3.3 Groeidagen voor weide- en maaisneden

Het gemiddeld aantal groeidagen voor weidesneden bedroeg 19 tot 23 dagen (Tabel 6.3). Dat is korter dan het gemiddelde van 25 á 26 dat wordt aangegeven in het handboek Melkveehouderij voor een weidesnede van 1700 kg ds bij inscharen (Tabel 6.6.). Het aantal groeidagen past beter bij een streefopbrengst van 1300 kg ds per ha. Maar ook dan is het aantal groeidagen op 'De Marke' nog aan de lage kant, omdat de grasgroei door de droogtegevoeligheid en de beperkte beregening trager is dan de vochthoudende grond die het handboek Melkveehouderij hanteert.



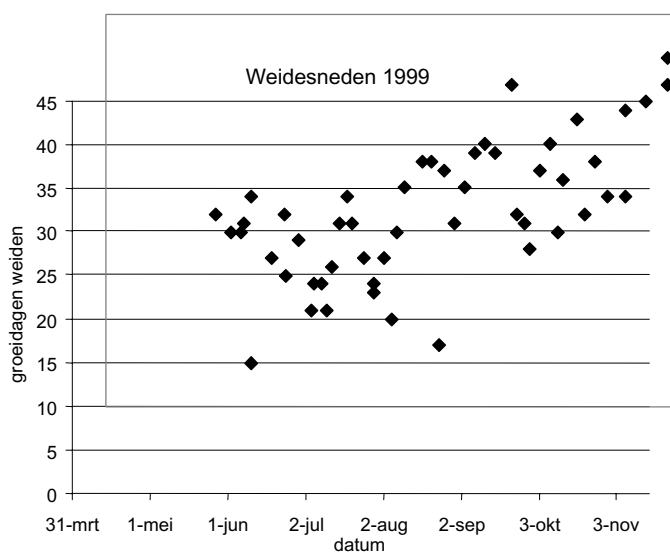
Tabel 6.6. Aantal benodigde groeidagen voor het bereiken van een weidesnede van respectievelijk 1500 en 1700 kg ds per ha op vochthoudende gronden bij een stikstofaargift van 250 kg N per ha per jaar.

Opbrengst bij inscharen	Periode van gebruik						
	Mei 2	Jun 1	Jun 2	Jul 1	Jul 2	Aug 1	Aug 2
1300 kg ds per ha	20	21	21	22	23	26	28
1700 kg ds per ha	23	24	24	25	26	30	33
3000 kg ds per ha	30	32	33	34	36	40	45

1 Periode wordt uitgedrukt per halve maand.

In de loop van het groeiseizoen neemt het aantal groeidagen voor een weidesnede duidelijk toe (Figuur 6.5). In de eerste helft van het seizoen schommelt het aantal groeidagen rond de 20, later in het seizoen gaat de waarde meer in de richting van 25 tot 30. De drogestofopbrengst bij inscharen blijft in de loop van het groeiseizoen behoorlijk constant (Figuur 6.1). Daaruit kan afgeleid worden dat de drogestofopbrengst van bijna 1500 kg als inschaarcriterium is gehanteerd en dat het aantal groeidagen daarvan de resultante is.

Toch is er nog een aantal situaties waarbij sprake is van een erg klein aantal groeidagen (15 of minder). Dat is in enkele gevallen bij het weiden met kalveren, maar ook wel bij het weiden met melkvee. In deze situaties heeft het gras amper de mogelijkheid gehad om weer te groeien.



Figuur 6.5. Het aantal groeidagen voor een weidesnede (melkkoeien, pinken en kalveren) in de loop van het groeiseizoen van 1999.

Het aantal groeidagen voor maaisneden ligt gemiddeld op 29 tot 36. Het aantal groeidagen voor een maaisnede neemt veel minder toe dan bij de weidesneden het geval was. In de eerste helft van het groeiseizoen was het aantal groeidagen iets minder dan 30 en in de tweede helft van het groeiseizoen ruim 30. Voor het maaien was een groeiduur van ongeveer 5 weken het criterium en was de drogestofopbrengst de resultante. Het Handboek Melkveehouderij (Anonymus, 1997) hanteert voor maaisneden van 3000 kg ds, 30 tot ruim 40 groeidagen op vochthoudende gronden en een bemesting van 250 kg N per ha per jaar.

### 6.3.4 Beweiding van melkvee en jongvee

De beweiding met melkvee is steeds begonnen rond eind april, begin mei. In de jaren 1997-1999 zijn de koeien steeds op stal gezet rond 1 oktober. In 2000 zijn de koeien half september al de hele dag op stal gehouden. De pinken zijn ook rond eind april, begin mei naar buiten gegaan, maar weidden in de meeste gevallen door tot ver in november. Ook de pinken zijn in 2000 al half september de gehele dag op stal gezet. De kalveren gaan pas in de loop van juni naar buiten en gaan half september weer op stal. In 2000 zijn de kalveren niet meer buiten geweest. Het aantal uren weidegang per dag van de melkkoeien is in de loop van de jaren geleidelijk verminderd. In 1997 werd nog 8 á 9 uren per dag geweid, in 1999 werd dat teruggebracht tot 6 uur en in 2000 tot slechts 5 uur weidegang. De pinken weidden wel de gehele dag, evenals de kalveren.

### 6.3.5 Graslandverbetering en wisselbouw

Gemiddeld is het blijvend grasland op 'De Marke' eens in de zes jaar opnieuw geploegd en ingezaaid omdat de grasmat door de droge omstandigheden sterk in kwaliteit achteruitgaat. Dat werd meestal gedaan in het vroege voorjaar of de voorzomer. Om hardnekkige onkruiden kwijt te raken, wordt voorafgaand aan het scheuren de grasmat doodgespoten met glyfosaat.

Het tijdelijk grasland wordt na drie jaar geploegd in het voorjaar, daarna wordt er drie tot vijf jaar maïs verbouwd, afhankelijk van de plaats van het perceel. Sinds 1999 wordt in het laatste bouwlandjaar triticale ingezaaid, zodat er vroeg geoogst kan worden en er voor de winter weer een nieuw grasgewas staat. De inzaai van de nieuwe grasmat vereist wel beregening.

## 6.4 Analyse voor grasopbrengst

### 6.4.1 Doelmatigheid bemesting

#### 6.4.1.1 Bemesting voor weide- en maaisneden

In een voorgaande paragraaf is al aangegeven dat de bemesting voor weidesneden aan de hoge kant was. Het effect van die bemesting is bij de weidesneden gering. Als de bemesting zou zijn verlaagd, zou dat slechts een beperkte opbrengstdaling tot gevolg hebben gehad. De bemesting van de maaisneden past bij de geplande opbrengst, uitgaande van een gewenste stikstofjaargift van 250 kg N per ha. In de voorgaande sectie bleek al dat in een aantal gevallen geplande maaisneden (door omstandigheden) zijn gebruikt voor beweiden. Daardoor wordt de bemesting in die snede niet goed benut.

#### 6.4.1.2 Drijfmestgiften

Het bemestingsbeleid van 'De Marke' is erop gericht op het tijdelijk grasland meer dierlijke mest toe te dienen dan op het blijvend grasland. Daarmee wordt vooral een fosfaatbuffer opgebouwd, zodat in de jaren van de maïsteelt de combinatie van de opgeslagen fosfaat en een eenmalige drijfmestgift voldoende is om de maïs goed te laten groeien en geen fosfaatgebrek te laten lijden. Dit bemestingsbeleid zorgt voor drijfmestgiften van gemiddeld ongeveer 80 m<sup>3</sup> per ha op het tijdelijk grasland, verdeeld over vier giften. De laatste gift wordt meestal begin tot half augustus toegediend. De totale hoeveelheid drijfmest die na 1 augustus is gegeven varieert zo tussen de 200 en 400 m<sup>3</sup>, op een totaal van ongeveer 2500 m<sup>3</sup>. In 1997 is de laatste gift hoofdzakelijk op 31 juli gegeven, daarom is in dat jaar de hoeveelheid drijfmest na 1 augustus veel lager (Tabel 6.7).

Tabel 6.7. *Drijfmestgiften op blijvend en tijdelijk grasland op 'De Marke' in m<sup>3</sup> per ha, werkzame N en de totale hoeveelheid drijfmest die na 1 augustus is toegediend op grasland.*

Jaar	Blijvend Grasland			Tijdelijk Grasland		
	m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup>	N ha <sup>-1</sup> werkzaam	m <sup>3</sup> na aug Totaal	m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup>	N ha <sup>-1</sup> werkzaam	m <sup>3</sup> na aug Totaal
1997	49	88	0	79	145	43
1998	45	74	0	69	116	415
1999	55	95	0	84	148	375
2000	58	99	27	80	137	225

De hoeveelheid drijfmest na 1 augustus is daarmee ruim 10% van de totale hoeveelheid. Dat is vrij beperkt, maar drijfmest werkt wel door in vier sneden na toediening. Zodoende leidt de late toediening op het tijdelijk grasland nog tot stikstofwerking in de periode vanaf eind oktober. In sommige jaren wordt nog laat gemaaid, zelfs tot ver in november. Dat is ook nodig, omdat de grasgroei door de drijfmestgiften vrij lang doorgaat. Dat houdt een verhoogd risico in voor winterschade.

Zelfs mét de late maaisnede, komt in een aantal gevallen een hoeveelheid van ongeveer 5 tot 10 kg N per ha niet tot werking door de late toediening.

Toediening van drijfmest gebeurt door de loonwerker. Het is niet efficiënt om die twee keer per week te laten komen. Er moeten wel voldoende percelen zijn om drijfmest toe te dienen. Dat heeft ertoe geleid dat in een aantal gevallen de drijfmest ruim tien dagen na het vrijkomen van het perceel is toegediend, met een daarop volgende snede alweer na ongeveer 10 dagen. Die toediening is niet efficiënt. Ze leidt in de snede direct na toediening niet tot opbrengstverhoging, maar wel tot verhoging van het stikstofgehalte in het gras.

## 6.4.2 Streefopbrengsten voor weiden en maaien

Zoals al eerder is vermeld (Sectie 6.3.2) lagen de opbrengsten bij inscharen gemiddeld tussen de 1200 en 1500 kg ds per ha. In een aantal gevallen werd ingeschaard bij beduidend lagere opbrengsten dan dit gemiddelde.

De opbrengsten bij maaien lagen redelijk goed in het streeftraject van 2500 tot 3000 kg ds per ha. Tegen het einde van het groeiseizoen werden lagere opbrengsten gerealiseerd. Dat werd gedaan om het gras dat wordt gemaaid, niet te oud te laten worden. In oktober/november werden alle percelen met behoorlijke hoeveelheden gras gemaaid. Daar zitten dan soms sneden bij met lange groeiduren. Vaak zijn dat sneden die nog vrij laat dierlijke mest hebben gekregen, en die daarom lang doorgroeien.

## 6.4.3 Gebruiksduur van de percelen

In de meeste gevallen werden percelen eerst beweid door de melkkoeien. Na een periode van 1 tot 4 dagen gaan de koeien naar een nieuw perceel en wordt het resterende gras afgeweid door pinken. De gemiddelde beweidingduur per perceel is in de afgelopen jaren steeds toegenomen van ruim 4 dagen in 1997 naar bijna 7 in 2000 (Tabel 6.3.). Dat werd in 1999 en 2000 veroorzaakt door de verkorting van de beweidingduur in uren per dag, gecombineerd met een verhoging van de bijvoeding op stal.

De veldperiode bij voederwinning is steeds kort geweest. Deze is in de gegevens niet expliciet vermeld, maar zal meestal 2 dagen hebben bedragen: eerste dag maaien en schudden, tweede dag wiersen en oprapen.

## 6.5 Discussie

### Hoge bemesting grasland

De stikstofaargift op het grasland van 'De Marke' lag beduidend boven hetgeen wordt berekend voor situaties met alleen grasland, gericht op een MINAS-overschot van 140 kg N per ha. Dat het stikstofoverschot op 'De Marke' lager is dan de toegestane hoeveelheid bij MINAS, komt door de lage bemesting van de maïs (Tabel 6.1.). Door een laag stikstofoverschot op het maïsland is, ondanks een hoog stikstofoverschot op het grasland, het stikstofoverschot op bedrijfsniveau laag. De onderschrijding van het stikstofoverschot op maïsland wordt gedeeltelijk overgeheveld naar het grasland.

Berekeningen ter onderbouwing van het derogatieverzoek (Willems *et al.*, 2000) laten zien dat bij een stikstofbemesting van 170 en 205 kg N op niet en wel beregende zandgrond, de nitraatconcentratie van 50 mg per liter net wordt gerealiseerd. Aangezien er een relatie bestaat tussen de hoogte van de stikstofbemesting en de nitraatuitspoeling (Boumans *et al.*, 2001), hoeft het geen verbazing te wekken dat bij het huidige bemestingsniveau van 'De Marke', in combinatie met een beperkt aandeel klaver op een aantal percelen, de nitraatconcentratie van 50 mg per liter wordt overschreden. Dat betekent dat verlaging van de bemesting op grasland noodzakelijk is om de nitraatdoelstelling te realiseren. Het MINAS-overschot zal dan natuurlijk nog lager uitkomen dan nu reeds het geval is.

Verhoging van de stikstofbemesting op maïsland is ook geen optie. Zelfs met de spaarzame bemesting van de snijmaïs wordt daar de nitraatdoelstelling ook maar nauwelijks gehaald (Conijn, 2000). Dat geeft aan dat die lage bemesting op snijmaïs ook daadwerkelijk nodig is. De MINAS-eindnorm voor snijmaïs op droge zandgrond mag nog wel eens kritisch worden bekeken.

### Bemesting, opbrengst en groeiduur per snede

Op 'De Marke' wordt gestreefd naar een drogestofopbrengst bij inscharen van 1300 tot 1500 kg per ha. Die doelstelling wordt, gezien het geringe vochthoudend vermogen van de grond, redelijk gehaald. Alleen in de jaren 1997 en 1998 was de opbrengst bij inscharen gemiddeld aan de lage kant. Het aantal groeidagen bedroeg gemiddeld 19 tot 23. Van de bedrijven van het project Management Duurzame Melkveehouderij is de opbrengst bij inscharen niet bekend, maar was de gemiddelde groeiduur voor een weidesnede 15 dagen (Holshof, 1997a). De opbrengst bij inscharen zal dus waarschijnlijk lager gelegen hebben dan op 'De Marke' het geval was, ook al zullen de MDM bedrijven gemiddeld minder vaak te maken hebben gehad met vochttekorten dan 'De Marke'. De gewenste opbrengst bij inscharen op 'De Marke' is echter duidelijk lager dan wordt geadviseerd: 1700 kg ds per ha en een maximale groeiduur van ongeveer 4 weken (Anonymus, 1997; Anonymus, 1998). Op veel praktijkbedrijven wordt ingeschaard bij een opbrengst lager dan 1700 kg ds per ha. Naar de mening van de veehouders worden percelen dan netter afgeweid en de beweidingduur per perceel blijft kort.

Het beweidingsrendement (dat deel van het grasaanbod dat in de koe terecht komt) wordt echter bepaald door het grasaanbod per dier per dag en niet door de grasopbrengst per hectare (Meijs, 1980). Inscharen bij hogere opbrengsten hoeft niet tot procentueel hogere verliezen te leiden als de beweidingduur per perceel maar wordt beperkt. Beperking van de beweidingduur per perceel kan worden bereikt door de perceelsgrootte aan te passen; flexibele afrasteringen zijn daarbij heel goed te gebruiken.

Bij inscharen bij lagere opbrengsten dan 1700 kg ds per ha is de grasgroei nauwelijks goed op gang gekomen. Pas bij drogestofopbrengsten van ongeveer 1200 kg per ha is er sprake van volledige lichtonderschepping door het gewas en wordt de fase van maximale groeisnelheid bereikt. Inscharen bij lagere opbrengsten dan 1700 kg ds per ha gaat ten koste van de totale grasopbrengst, omdat de periode van volledige lichtonderschepping nauwelijks wordt benut. Ook de stikstofgift heeft nog niet volledig zijn werk kunnen doen. Bij inscharen bij een lagere drogestofopbrengst blijft een groter deel van de stikstof achter in de bodem (Vellinga *et al.*, 2000b). Deze resulteert wel in hogere nawerking in volgende sneden, maar kan ook bijdragen aan de nitraatuitspoeling. Ook het stikstofgehalte van het jonge gras is hoog. Omdat de koeien op 'De Marke' een grote hoeveelheid (eiwitarme) snijmaïs krijgen bijgevoerd, is de eiwitovermaat in het rantsoen beperkt.

Om de stikstofbenutting op 'De Marke' verder te verbeteren en de grasproductie te verhogen, is het raadzaam om te streven naar inscharen bij iets hogere opbrengsten. Daarvoor moet het aantal groeidagen voor een weidesnede iets hoger worden dan de afgelopen jaren het geval was.

Langere groeiduren en hogere opbrengsten bij inscharen hoeven niet tot problemen bij de beweiding te leiden. In beweidingsonderzoek op de Waiboerhoeve werd bij een bemestingsniveau van 300 kg N per ha per jaar op vochthoudende kleigrond een gemiddelde groeiduur van 26 dagen gerealiseerd. Om de beweidingduur binnen de perken te houden, is de perceelsgrootte aangepast. Inscharen bij iets hogere opbrengsten geeft wel een groter risico dat soms in vrij lang gras wordt ingeschaard. Deze aanpassing in het graslandgebruik vereist daarom meer van het management.

Een alternatief is om de bemesting voor de weidesneden sterk te verlagen en te blijven weiden in lichte sneden. Dat is eenvoudiger uit te voeren, maar gaat ten koste van de totale grasproductie, en zal daarmee waarschijnlijk hogere krachtvoeraankopen vereisen.

In een aantal gevallen zijn percelen die voor maaien waren bemest, gebruikt om te beweiden. De omstandigheden (tegenvallende groei, sterkere droogte dan voorzien) dwongen daar soms toe. Het is aan te bevelen om in de planning meer percelen te bestemmen voor beweiding, om dergelijke overbestedingen te voorkomen. Om de kans op stikstofverliezen zo klein mogelijk te houden, moet bij de planning van graslandbeheer en bemesting slechts weinig risico van overbesteding worden genomen.

Bij de bemesting van de eerste weidesneden zijn soms groeitrappen aangelegd. Het is zinvol om dit systematisch toe te passen. Vroeg starten met beweiden is aantrekkelijk uit het oogpunt van dierenwelzijn en kosten. De bemesting van de eerste vroege sneden moet dan beperkt blijven tot de werkzame stikstof uit de drijfmest. Direct na deze vroege beweiding kan dan de geplande kunstmestgift voor de eerste snede worden gegeven. Er is bij dergelijke lage stikstofgiften voor de eerste snede slechts beperkte nawerking van stikstof.

### Drijfmesttoediening

Een late toediening van drijfmest op het tijdelijk grasland leidt tot lange nawerking van de stikstof. Daarom zijn in enkele jaren soms nog late maaisneden geogst. Laat bemesten en maaien vergroot de kans op winterschade (Keuning *et al.*, 1986). Bovendien wordt een deel van de werkzame stikstof niet benut. Bij een zachte winter wordt deze stikstof wel opgenomen door het gras en zo 'over de winter heen getild'. Echter, zachte winters komen wel vaak voor, maar zijn niet zeker. Het zou zinvol zijn na te gaan, of de toediening van drijfmest niet naar voren in het seizoen kan worden gebracht. Dat zou kunnen door bijvoorbeeld bij de eerste en eventueel tweede gift respectievelijk 30 en 25 m<sup>3</sup> toe te dienen.

Aangezien door verdere beperking van de beweiding (pinken en kalveren blijven in 2001 binnen, koeien weiden nog slechts 4-5 uur per dag) de drijfmesthoeveelheid zal toenemen, is verhoging van de

gift per keer nodig om die grotere hoeveelheid tijdig toegediend te krijgen. Door de toename van de hoeveelheid mest in de stalperiode dreigt de opslagcapaciteit van de mest beperkend te worden, zeker nu het streven bestaat om de drijfmest voor de eerste snede niet voor 15 maart toe te dienen (Van de Vegte, 'De Marke', persoonlijke mededeling). Het capaciteitsprobleem moet niet worden opgelost door in augustus zoveel mogelijk mest uit de kelders te rijden, maar door een combinatie van tijdig toedienen van drijfmest in het voorjaar en vergroting van de opslagcapaciteit.

Voor het vroeg toedienen van drijfmest en kunstmest bestaan betrouwbare adviezen (Den Boer, 1999; Bussink, 1999). Bovendien wordt de groeipotentie van de eerste snede beter benut door vroege mesttoediening.

### Stikstofgehalte van het gras

Het weidegras op 'De Marke' heeft een gemiddeld N-gehalte van ruim 33 gram per kg drogestof. Gegevens uit groeiverloopprouwen, die zijn gebruikt voor het PR-groeimodel GRAMIN (Prins *et al.*, 1980; Wieling & De Wit, 1987; Vellinga, 1990; Mooij, PR, ongepubliceerde data) en beweidingsonderzoek van de Waiboerhoeve in 1993–1996 komen voor een vergelijkbaar bemestingsniveau uit op ongeveer 30 g N per kg drogestof. Het nieuwe bemestingsadvies resulteert in iets lagere N-gehalten, nl. ruim 29 g N per kg ds, omdat het zwaartepunt in dat advies is verlegd naar de eerste snede en naar de maaisneden. Het stikstofgehalte van weidegras op 'De Marke' is dus aan de hoge kant.

Verandering van het stikstofgehalte treedt op als de opbrengst bij inscharen wordt verhoogd. Er treedt dan verdunning op van de stikstof (Vellinga *et al.*, 2000b). Als de opbrengst bij inscharen gelijk blijft en de bemesting per snede gaat omlaag, dan treedt eveneens een daling op van het stikstofgehalte.

De N-gehalten van het weidegras van 'De Marke' zijn gebruikt voor het rapport over de forfaitaire stikstofexcreties (Tamminga, 2000), zonder dat voorafgaand een analyse is gemaakt van het graslandgebruik. De gehalten zijn wel een goede weergave van hetgeen op praktijkbedrijven gebeurt. Ook gegevens van MDM-bedrijven passen hierbij (Holshof, 1997b). Tamminga (2000) hanteert echter een hoger N-gehalte dan bij goed landbouwkundig gebruik realiseerbaar is.

### Gebruiksduur per perceel

Tijdens de beweiding van een perceel wordt het gras steeds korter afgeweid. De snelheid van grasgroei neemt daardoor ook af. De gemiddelde grasgroei tijdens een beweiding is altijd lager dan de ongestoorde groei (Lantinga, 1986). Een lange beweidingduur heeft daarom een negatieve invloed op de grasproductie (Boxem, 1982). Ook het saldo wordt lager door lange beweidingduren per perceel (Rougeor *et al.*, 1999).

Lange beweidingduren betekenen ook dat in de eerste dagen het grasaanbod vrij groot is. Dat kan leiden tot een hoge grasopname, die in de loop van de tijd afneemt. De melkkoeien weiden slechts kort in elk perceel. Omdat de dieren veel snijmaïs krijgen bijgevoerd, is de invloed van het grasaanbod op de opname beperkt. Het grote grasaanbod leidt vooral tot grote verliezen. De dieren zullen ruim selecteren en relatief veel gras vertrappen en bevuilden. Dat is nadelig voor de grasbenutting door de pinken. Ondanks de nabeweiding zijn de beweidingverliezen dan hoog.

De gemiddelde beweidingduur van 6 dagen per perceel voor 1999 en 2000 is te lang. Deze moet teruggebracht worden naar maximaal vier dagen. Dat is ook de beweidingduur die bij de opzet van 'De Marke' gepland was. Om de beweidingduur van maximaal 4 dagen te realiseren, bij sterk beperkte beweiding van het melkvee en zonder naweiden van pinken, moeten de percelen een oppervlakte hebben van 0,8 en 1,1 hectare, uitgaande van inscharen bij respectievelijk 1700 en 1300 kg ds per ha.

Aanpassingen van de perceelsgrootte zijn eenvoudiger genoemd dan uitgevoerd. Er moet bij perceelsaanpassing rekening worden gehouden met bestaande kavel- en perceelsgrenzen, watervoorziening en met de bewerkbaarheid bij mesttoediening en voederwinning. Met flexibele afrasteringen en verplaatsbare watervoorziening kan echter veel worden bereikt.

### Scheuren van grasland

Door de droogtegevoelige grond en de beperkte beregening is de kans op achteruitgang van de kwaliteit van de grasmat op 'De Marke' groter dan op vochthoudende gronden. Anderzijds zijn de risico's van vertrapping en rijschade vaak kleiner. Graslandverbetering op 'De Marke' vindt nu plaats na gemiddeld zes jaar en wordt noodzakelijk geacht om de productiecapaciteit van de grasmat hoog te houden. Het vindt op 'De Marke' vooral plaats in het voorjaar. Incidenteel heeft najaarsinzaai plaatsgevonden. Herinzaai van grasland met grondbewerking leidt tot verlies van stikstof, het is duur en bovendien staat tijdens de periode van graslandverbetering de productie helemaal stil. Herinzaai van grasland in het voorjaar leidt wel tot lagere stikstofverliezen, maar kost relatief veel grasopbrengst in het jaar van inzaai; de eerste snede wordt namelijk helemaal gemist. Najaarsinzaai leidt weliswaar tot minder opbrengstverlies, maar het stikstofverlies uit de zode is groter (Ernst & Berendonck, 1990). De productie van de verbeterde zode moet bij de hoge frequentie van graslandverbetering van 'De Marke' fors hoger zijn om de kosten van graslandverbetering terug te verdienen (Vellinga, 2000).

Om te zorgen dat een nieuw ingezaaide grasmat zich ontwikkelt tot een goed gesloten zode is een zekere investering in stikstof nodig. De voorgestelde verlaging van de bemesting op grasland kan leiden tot een vertraagde sluiting van de zode en achterblijvende productie.

Het tijdelijk grasland wordt na drie jaren gescheurd, gevolgd door enige jaren maïs. In het laatste bouwlandjaar wordt triticale ingezaaid om in de nazomer alweer gras te hebben. Het gras wordt tegelijk met de triticale ingezaaid of in het voorjaar tussen de triticale. Na de teelt van maïs is een goede inzaai van een grasmat moeilijk uitvoerbaar. Het vanggewas na de maïs is niet geschikt om als grasland door te gaan na de winter. Het nieuwe tijdelijk grasland heeft veel stikstof nodig, en het stikstofleverend vermogen van deze percelen is laag. De voorgestelde vermindering van de bemesting op deze percelen zal leiden tot duidelijke productiedaling en problemen met het sluiten van de zode.

Met deze hoge frequentie van herinzaai van blijvend grasland en nieuwe inzaai van tijdelijk grasland zet 'De Marke' zichzelf een beetje klem. Een vrij hoog bemestingsniveau is nodig om de grasmat te laten sluiten, terwijl uit het oogpunt van nitraatuitspoeling de bemesting zou moeten dalen. Omdat op jong tijdelijk grasland de vastlegging van stikstof sterk is (Scholefield *et al.*, 1993), is daar het risico van nitraatuitspoeling wel kleiner.

Om stikstofverlies via graslandverbetering en wisselbouw te verminderen, moeten we zoeken naar manieren om minder grasland te scheuren op 'De Marke', zowel op blijvend als op tijdelijk grasland. Vestiging van blijvend grasland vergt tijd, het is de moeite waard om 'versleten' percelen van zes jaar oud eventueel met doorzaai te verbeteren en te proberen de levensduur van het grasland te verlengen. De vermindering van productie en kwaliteit van de zode roepen associaties op met de 'sukkeljaren' (Hoogerkamp, 1983). Mogelijk is deze sukkelperiode te overbruggen.

Ook het langdurig naweiden met pinken kan een negatieve invloed hebben op de zodekwaliteit; de stikstofbenutting van deze dieren is laag en veel stikstof wordt uitgescheiden via urine. Door aanpassing van de beweiding is het waarschijnlijk mogelijk de zodekwaliteit langer op peil te houden.

Een andere mogelijkheid is om het areaal blijvend grasland uit te breiden en de voedergewassen met een verminderd graslandaandeel of continu te telen. Het tijdelijk grasland zou dan na twee in plaats van drie jaren alweer geplougd moeten worden. Om de voorziening van organische stof en fosfaat te regelen, is scheiding van mest in een dikke fractie (met relatief veel P en weinig N) en een dunne fractie

(meer N, weinig P) een mogelijke oplossing. De dikke fractie zou dan op het maisland toegediend moeten worden.

### Nitratconcentratie in het grondwater

De bemesting van 250 kg N per ha is, in combinatie met het jong gebruiken van het gras, een belangrijke oorzaak van het overschrijden van de nitraatconcentratie van 50 mg per liter. Berekeningen met de Nitraat Uitspoelings Reductie Planner (Vellinga *et al.*, 2001) geven aan dat de 50 mg per liter wordt overschreden, hetgeen in overeenstemming is met de gemeten waarden in de afgelopen jaren. In de jaren ervoor is de nitraatconcentratie wel sterk gedaald en uiteindelijk wel lager geweest dan die 50 mg per liter, maar een dergelijke sterke daling in de nitraatconcentratie is ook waargenomen in beweidingsonderzoek op de proefboerderij Aver Heino in de jaren 1991-1994 (Holshof & Willems, 2000) en door Boumans *et al.* (2001). Het goede management op 'De Marke' zal zeker hebben bijgedragen aan de daling van de nitraatconcentratie, maar is niet alleen daaraan te danken.

De aanpassingen in de bedrijfsvoering van 'De Marke', zoals het terugdringen van de beweidingduur, zullen, samen met in dit verhaal voorgestelde maatregelen, leiden tot een verlaging van de nitraatconcentratie tot minder dan 50 mg per liter. In resultaten van berekeningen met NURP wordt dat weergegeven in Tabel 6.8. De kolom 1999 geeft de situatie weer van 1999 en voorgaande jaren: een bemestingsniveau van 250 kg N, beperkt weiden van het melkvee en vrij lang doorweiden met pinken. Dat resulteert in een nitraatconcentratie van 65 mg per liter. Als de beweidingduur wordt gereduceerd en de stikstofbemesting blijft hoog, zoals in 2000hoog, dan daalt de nitraatconcentratie wel, maar nog niet genoeg. Vermindering van beweiding én bemesting (2000laag) leidt tot een nitraatconcentratie die 'op het randje' is, 51 mg per liter. Verdere beperking van de beweiding, zoals wordt voorgesteld op 'De Marke' vanaf 2001, brengt de nitraatconcentratie duidelijk onder de 50 mg per liter. Ook bij een hoger bemestingsniveau (2001hoog) is de nitraatconcentratie nog laag genoeg. In de berekeningen met NURP is echter nog geen rekening gehouden met graslandverbetering, de aanwezigheid van klaver en het inscharen bij een lage drogestofopbrengst, alle drie factoren die de nitraatconcentratie kunnen verhogen. Bij de variant 2001laag is er nog ruimte aanwezig om het vee meer te weiden dan men van plan is. Uit het oogpunt van gezondheid, dierenwelzijn en imago is iets meer weiden wel aantrekkelijk. Een combinatie van bemestings- en beweidingmaatregelen biedt echter voldoende mogelijkheden om de nitraatconcentratie te laten dalen tot minder dan 50 mg per liter in het bovenste grondwater.

Tabel 6.8. De berekende nitraatconcentratie in het bovenste grondwater bij verschillende niveaus van stikstofbemesting en beweiding op proefbedrijf 'De Marke'. Berekeningen uitgevoerd met NURP 4.0.

Situatie	1999	2000hoog	2000laag	2001hoog	2001laag
Aantal weidende koeien	65	65	65	65	65
Beweidingssysteem (+bijvoeding)**	B <sup>+</sup> +6	BB*+8	BB+8	BB+8	BB+8
Weiden koeien tot	1 okt	1 okt	1 okt	1 sep	1 sep
Weiden pinken tot	1 dec	1 nov	1 nov	Stal	Stal
Weiden kalveren tot	1 sep	1 sep	1 sep	Stal	Stal
N-bemesting grasland (kg ha)	250	250	190	250	190
Nitraat concentratie grondwater (mg l <sup>-1</sup> )	65	57	51	44	40

+ = beperkt weiden

\* = zeer beperkt weiden (4 uren per dag)

\*\* = bijvoeding in kg drogestof/ dier/ dag



## 6.6 Conclusies en aanbevelingen

1. Het bemestingsniveau op het grasland van 'De Marke' is te hoog en zou verlaagd moeten worden naar ongeveer 200 kg N per ha per jaar.
2. Op 'De Marke' wordt gemiddeld ingeschaard bij 1200 tot 1500 kg drogestof per hectare, terwijl de bemesting daarvoor te hoog is. Het stikstofgehalte van weidegras is daarom aan de hoge kant. Het streven zou gericht moeten zijn op inscharen bij ongeveer 1700 kg drogestof per ha om de grasproductie te verhogen en de stikstofbenutting te verbeteren. Alleen verlaging van de bemesting voor weidesneden lost wel het probleem op van de hoge stikstofgehalten, maar leidt niet tot een hogere grasproductie.
3. Om beweiding van geplande maaisneden te voorkomen, moet bij de planning van de behoefte aan weidesneden een grotere marge worden aangehouden.
4. De beweidingsduur van percelen is te lang. Verkorting van de beweidingsduur per perceel is nodig en kan worden gerealiseerd door aanpassing van de perceelsgrootte.
5. De toediening van drijfmest vindt deels plaats na 1 augustus, waardoor de grasgroei te lang doorgaat en een deel van de stikstof niet wordt benut. Door de beperking van de beweiding wordt meer drijfmest geproduceerd en wordt dit probleem groter. toediening van drijfmest na 1 augustus moet worden beperkt.
6. De drijfmesttoediening vindt in het voorjaar plaats na half maart. Voor een betere stikstofbenutting kan en moet de drijfmest eerder worden toegediend. Het risico van extra uitspoeling is beperkt.
7. Graslandverbetering vindt frequent plaats. Het is zinvol op een aantal percelen de herinzaai niet toe te passen, via andere maatregelen het grasland te verbeteren en te onderzoeken of een 'sukkelperiode' overbrugd kan worden.
8. De oppervlakte blijvend grasland moet groter worden, de oppervlakte tijdelijk grasland kleiner. Tegelijkertijd moet de graslandperiode terug van drie naar twee jaren. De voorziening met fosfaat en organische stof van de voedergewassen kan worden geregeld via de dikke fractie van de dierlijke mest.
9. Door een combinatie van maatregelen, zoals verdere beperking van de beweiding en verlaging van de bemesting, kan de nitraatconcentratie op 'De Marke' onder 50 mg per liter uitkomen.