



Praktijkrapport Rundvee 67

# Invloed stikstofbemesting grasland op voorziening mineralen en sporelementen rundvee



Februari 2005

**Rundvee**





## **Colofon**

### **Uitgever**

Animal Sciences Group / Praktijkonderzoek  
Postbus 65, 8200 AB Lelystad  
Telefoon 0320 - 238238  
E-mail [info.po.asg@wur.nl](mailto:info.po.asg@wur.nl)  
Internet <http://www.asg.wur.nl/po>

### **Redactie en fotografie**

Animal Sciences Group

### **© Animal Sciences Group**

Het is verboden zonder schriftelijke toestemming van de uitgever deze uitgave of delen van deze uitgave te kopiëren, te vermenigvuldigen, digitaal om te zetten of op een andere wijze beschikbaar te stellen.

### **Aansprakelijkheid**

Animal Sciences Group aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen

### **Referaat**

ISSN 1570-8616

Remmelink, G.J., W. Ouweltjes en G. Holshof  
Invloed stikstofbemesting grasland op voorziening mineralen en spoorelementen rundvee (2005).  
PraktijkRapport Rundvee 67

### **Trefwoorden:**

Stikstofbemesting, grasland, grondsoort, ruwvoer, krachtvoer, mineralen, spoorelementen, rantsoen, melkvee, jongvee, gezondheid, vruchtbaarheid



Praktijkrapport Rundvee 67

# Invloed stikstofbemesting grasland op voorziening mineralen en sporelementen rundvee

G.J. Remmelink  
G. Holshof  
W. Ouweltjes

Februari 2005

## Voorwoord

Voor U ligt het rapport “Invloed stikstofbemesting grasland op voorziening mineralen en spoorelementen rundvee”. In dit rapport zijn de effecten van een verlaagd stikstof bemestingsniveau op grasland op de mineralen- en spoorelementenvoorziening van rundvee in kaart gebracht en gekwantificeerd. Hieruit voortvloeiende risico's ten aanzien van diergezondheid zijn inzichtelijk gemaakt. Verder bevat het adviezen om de mineralen- en spoorelementenvoorziening van het vee veilig te stellen en daarmee bij te dragen aan een goede diergezondheid. Deze goede gezondheid stelt de dieren mede in staat om ook onder sobere omstandigheden, zoals bij beperkte stikstofbemesting, goed te functioneren.

Het uitgevoerde onderzoek is een vervolg op de literatuurstudie “Kopervoorziening bij melkvee in West-Nederland” die in februari 2002 door Praktijkonderzoek Veehouderij, Gezondheidsdienst voor Dieren en Faculteit der Diergeneeskunde is opgeleverd. Na afronding van die studie heeft een inventarisatie van vervolgvragen plaatsgevonden onder veehouders en bedrijfsleven. De onderzoeksvragen waar dit rapport een antwoord op geeft, zijn gebaseerd op de conclusies van de eerder genoemde studie én de inventarisatie onder veehouders en bedrijfsleven. Voor het onderzoek in dit rapport beschreven is extra accent gelegd op mineralen en spoorelementen in de traditionele grasgebieden (West en Noord Nederland).

Het onderzoek werd voor 50 % gefinancierd door het Reservefonds West- en Midden-Nederland van de GD én voor 50 % door het Productschap Zuivel.

Het projectteam bedankt de vertegenwoordigers van organisaties en de veehouders die een bijdrage hebben geleverd aan het onderzoek.

Gerrit Remmelink  
Projectleider

## Samenvatting

Het rantsoen op Nederlandse melkveebedrijven verandert. Boeren bemesten minder, gebruiken vaker klaver en het areaal beheers- en natuurland neemt toe. Bij een ruim ruwvoeraanbod neemt het aandeel krachtvoer af. Dit heeft consequenties voor de mineralen- en spoorelementenvoorziening van het rundvee. Tegen welke risico's lopen veehouders aan en welke mineralen en spoorelementen moet je zeker in de gaten houden? Het Praktijkonderzoek van de Animal Sciences Group heeft onderzoek op proefveld- en praktijkschaal uitgevoerd.

### *Vers grasonderzoek*

Ruim 300 vers grasmonsters werden onderzocht op de mineralen K, Na, Ca, Mg, P, S en op de spoorelementen Cu, Co, Mo, Zn, Fe, Mn en Se. De monsters kwamen van proefvelden op wel of niet ontwaterd veen, jonge zeeklei en zandgrond met een bemesting variërend van 0 – 450 kg stikstof per ha per jaar. Het aandeel stikstof gegeven in de vorm van runderdrijfmest varieerde van 0 – 100 %. Drie proefvelden ontvingen de proefbemesting voor het eerst en één voor het vijfde jaar.

Uit het onderzoek bleek dat, op korte termijn, verlaging van de hoeveelheid stikstof in het algemeen geen invloed heeft op de gehalten aan mineralen en spoorelementen in het gras. In specifieke situaties heeft minder stikstof wel invloed, zoals een lager natrium- en kaliumgehalte. Maar in het algemeen weken de gevonden gehalten niet af van gegevens van het BLGG.

In vergelijking met de behoefte van rundvee was er op een aantal grondsoorten een tekort aan mineralen en spoorelementen in het gras. Op zandgrond bevatte het gras te weinig Na, Cu, Co en Se; op klei- en veengrond (te) weinig Mg en Cu en op natte veengrond was er bovendien natriumtekort in vergelijking met de behoefte van rundvee.

### *Casestudie praktijkbedrijven*

Op twee melkveebedrijven (één op veengrond en één op klei-op-veen grond) met een lage stikstofbemesting werden de graskenmerken, voersamenstelling en voorzieningstoestand van het vee ten aanzien van de mineralen- en spoorelementen in kaart gebracht.

Op beide bedrijven bleken de mineralengehalten van het gras en de graskuilen niet sterk af te wijken van gemiddelde waarden die BLGG de afgelopen jaren heeft gevonden. Het ene (biologische) bedrijf voerde de melkkoeien naast gras en graskuil een zeer geringe hoeveelheid krachtvoer bij (1 à 2 kg per koe per dag), terwijl het andere bedrijf snijmaïs en 4-8 kg krachtvoer bijvoerde. Op beide bedrijven kreeg het jongvee tijdens de weideperiode alleen weidegras. Uit rantsoenberekeningen en bloedonderzoek op het biologische bedrijf bleek dat de voorziening van de melkkoeien met selenium te krap was en dat ze net voldoende koper en magnesium kregen. Op het andere bedrijf was de mineralenvoorziening van de melkkoeien goed. Voor het jongvee gold op beide bedrijven dat de voorziening met selenium, koper en in mindere mate magnesium tijdens de weideperiode onvoldoende was.

### *Maatregelen risicodieren*

Op korte termijn bleek het mineralen- en spoorelementengehalte in gras minder afhankelijk van de stikstofbemesting dan verwacht. Wel zijn er regionaal grote verschillen in gehalten, die verband kunnen houden met grondsoort, ontwatering en stikstoflevering door de bodem.

In situaties waarin het rantsoen volledig bestaat uit gras(kuil), zoals voor jongvee en droogstaande koeien, kunnen er zeker tekorten ontstaan in de voorziening met mineralen en spoorelementen. Het gaat meestal om koper, selenium en magnesium. Ook tekorten aan natrium en kobalt komen voor. Aanvulling met (een) mineralen(mengsel) is in die situatie gewenst. Hetzelfde geldt voor bedrijven die beperkt (1 à 2 kg) krachtvoer aan hun melkkoeien voeren.

## Summary

Dutch dairy cow rations are changing. The level of nitrogen fertilisation on grassland is reduced, the use of clover is increased and the acreage of grassland with a nature conservation regime grows. Furthermore, the use of concentrates is decreased on dairy farms with large forage supplies. All these aspects influence the mineral and trace element intake by cattle. The Animal Sciences Group performed a study to evaluate these potential risks of deficiency of minerals and trace elements to the health of dairy cows and young stock.

Over 300 samples of grass originating from fertilisation trials were analysed for their mineral and trace element composition. Trial fields were located on peat soil, clay and sandy soil with levels of nitrogen fertilisation varying from 0 – 450 kg/ha/year. Only minor effects of nitrogen fertilisation on mineral and trace element composition of grass were found. However, in specific trials, Na and K content of grass reduced when nitrogen fertilisation was decreased.

Two commercial dairy farms (on peat respectively clay-on-peat soil) were involved in a case study. In this study, grass and diet composition and mineral and trace element supply of the cattle were monitored. On one farm, Se supply of dairy cows was below requirements. On both farms, Se, Cu and Mg supply of young stock was below requirements.

Grass and grass silage based diets with low levels of additional concentrate (in particular –grazing- dry cows and young stock) are a potential risk for mineral and trace element deficiency. Especially Cu, Se, Mg, Na and Co supply should be monitored in those situations.

# Inhoudsopgave

## Voorwoord

## Samenvatting

## Summary

<b>1</b>	<b>Algemene inleiding .....</b>	<b>1</b>
1.1	Aanleiding .....	1
1.2	Onderzoek en advies .....	1
<b>2</b>	<b>Mineralen en spoorelementen in vers grasmonsters .....</b>	<b>2</b>
2.1	Algemeen .....	2
2.2	Materiaal en methoden vers grasonderzoek .....	2
2.2.1	Bemesting .....	3
2.2.2	Statistische analyse .....	3
2.3	Resultaten vers grasonderzoek .....	4
2.3.1	Algemeen overzicht .....	4
2.3.2	Per element .....	4
2.3.3	Onderlinge correlaties .....	7
2.3.4	Variantieanalyse .....	7
2.3.5	Samenvatting vers grasonderzoek .....	9
<b>3</b>	<b>Mineralen en spoorelementen op twee melkveebedrijven .....</b>	<b>10</b>
3.1	Algemeen .....	10
3.2	Materiaal en methoden casestudie praktijkbedrijven .....	10
3.3	Resultaten melkveebedrijf op veengrond .....	11
3.3.1	Bodem, bemesting en gebruik referentiepercelen .....	11
3.3.2	Vers gras analyses .....	12
3.3.3	Graskuil en snijmaïs .....	12
3.3.4	Mineralen in slotwater .....	13
3.3.5	Rantsoenen .....	14
3.3.6	Veestapel en afkalfpatroon .....	15
3.3.7	Melkproductie .....	15
3.3.8	Lactatiecurves .....	16
3.3.9	Celgetal .....	17
3.3.10	Vruchtbaarheid .....	17
3.3.11	Conditie en pootscore .....	17
3.3.12	Ziekten en behandelingen .....	18
3.3.13	Veevervanging en afvoer .....	19
3.3.14	Jongveeopfok .....	19
3.3.15	Mineralenstatus melkvee en jongvee .....	20
3.3.16	Samenvatting melkveebedrijf op veengrond .....	21
3.4	Resultaten melkveebedrijf op klei-op-veen grond .....	22
3.4.1	Bodem, bemesting en gebruik referentiepercelen .....	22
3.4.2	Vers gras analyses .....	23
3.4.3	Graskuil .....	24
3.4.4	Mineralen in slotwater .....	25
3.4.5	Rantsoenen .....	25
3.4.6	Veestapel en afkalfpatroon .....	26

3.4.7	Melkproductie.....	27
3.4.8	Lactatiecurves.....	28
3.4.9	Celgetal.....	28
3.4.10	Vruchtbaarheid.....	29
3.4.11	Conditie en pootscore.....	29
3.4.12	Ziekten en behandelingen.....	30
3.4.13	Veevervanging en afvoer.....	31
3.4.14	Jongvee opfok.....	32
3.4.15	Mineralenstatus melkvee en jongvee.....	32
3.4.16	Samenvatting melkveebedrijf op klei-op-veen grond.....	33
	<b>Conclusies.....</b>	<b>34</b>
	<b>Praktijktoeepassing.....</b>	<b>35</b>
	<b>Bijlagen.....</b>	<b>38</b>
	<b>Literatuur.....</b>	<b>62</b>



# 1 Algemene inleiding

## 1.1 Aanleiding

Het stikstof bemestingsniveau van Nederlands grasland is de afgelopen jaren gedaald, met name onder invloed van aanscherping van de bemestingsnormen, toename van het areaal beheers- en natuurgrasland (Braker e.a., 2005) en toename van het areaal biologisch grasland. Vooral het gebruik van kunstmeststoffen is teruggelopen. Dit verlaagde bemestingsniveau gaat samen met wijzigingen in de botanische en chemische samenstelling van het gewas. Bovendien wordt in toenemende mate gebruik gemaakt van witte klaver in grasland. Deze vlinderbloemige is namelijk in staat om stikstof uit de lucht te binden en daarmee te compenseren voor een verlaagd stikstof bemestingsniveau.

Het bovenstaande heeft enerzijds gevolgen voor de bruto gehalten aan mineralen en spoorelementen die in het gewas worden gevonden en anderzijds voor de beschikbaarheid van deze elementen voor rundvee. Deze gevolgen zijn tot op heden onvoldoende gekwantificeerd, waardoor risico's ten aanzien van diergezondheid onvoldoende bekend zijn.

Door effecten van een verlaagd bemestingsniveau op grasland op de mineralenvoorziening van rundvee in kaart te brengen en te kwantificeren, worden risico's ten aanzien van diergezondheid beter inzichtelijk en kunnen gerichte adviezen worden opgesteld om de mineralen- en spoorelementenvoorziening van het vee veilig te stellen. Het is daarbij van belang bedrijfskenmerken in acht te nemen. Met name het onderscheid in grondsoort is zeer wezenlijk. In het onderzoek werden de grondsoorten veen, klei-op-veen, klei en in mindere mate zand betrokken. Behalve op melkgevende en droogstaande koeien was het onderzoek ook gericht op jongvee bestemd voor de melkveehouderij.

## 1.2 Onderzoek en advies

Het uitgevoerde onderzoek is een vervolg op de bureaustudie "Kopervoorziening bij melkvee in West-Nederland" door Praktijkonderzoek Veehouderij, Gezondheidsdienst voor Dieren en Faculteit der Diergeneeskunde (Ouweltjes, e.a. 2002). Na afronding van die studie heeft een inventarisatie van vervolgvragen plaatsgevonden onder veehouders en bedrijfsleven. Vervolgens is het onderzoek voortgezet op basis van de conclusies van de eerder genoemde studie én de inventarisatie onder veehouders en bedrijfsleven.

Om onderzoek zo breed mogelijk op te zetten is aansluiting gezocht bij reeds lopende bemestingsproeven op praktijkcentra en projecten op praktijkbedrijven, zoals "Koeien en Kansen" en Bioveem". De aandacht ging vooral uit naar de rol van mineralen en spoorelementen in gebieden waar het ruwvoer hoofdzakelijk uit grasland(producten) bestaat (West en Noord Nederland).

Voor de begeleiding van het onderzoek werd dankbaar gebruik gemaakt van een begeleidingsgroep met daarin onder meer twee vertegenwoordigers namens de opdrachtgevers en drie veehouders.

In hoofdstuk 2 is aanvullend onderzoek van mineralen en spoorelementen in vers grasmonsters van bemestingsproeven beschreven. In hoofdstuk 3 staan de resultaten van een casestudie op twee melkveebedrijven in de praktijk. Aansluitend volgen de conclusies uit de bemestingsproeven en van de praktijkbedrijven.

Onder "Praktijktoepassing" volgen adviezen om de mineralen- en spoorelementenvoorziening van het vee veilig te stellen. Dit onderdeel is mede gebaseerd op de inleidingen tijdens regionale themaochtenden "Mineralen en spoorelementen voor rundvee". Deze werden gehouden op 16 maart 2004 bij Praktijkcentrum Zegveld en op 18 maart 2004 bij Praktijkcentrum Nij Bosma Zathe.

## 2 Mineralen en spoorelementen in vers grasmonsters

### 2.1 Algemeen

Onder invloed van milieutechnische maatregelen is de N jaargift op grasland in de laatste tien jaar sterk verlaagd. Gemiddeld is de jaargift gedaald van meer dan 400 kg werkzame N per hectare naar rond de 300 kg N. Naar verwachting zal met de invoering van de stikstof gebruiksnormen vanaf 2006 de maximale stikstofgift, afhankelijk van grondsoort en graslandgebruik, variëren van circa 250 tot 350 kg per ha per jaar (MinLNV, 2004).

Verondersteld wordt dat vermindering van de stikstofbemesting op grasland gevolgen heeft voor de bruto gehalten aan mineralen en spoorelementen in het gewas. Ook de mate waarin deze elementen voor rundvee beschikbaar zijn wijzigt. Specifieke bedrijfskenmerken, zoals grondsoort, ontwatering, bemestingsniveau, gebruik soort meststoffen en gras/klaver, spelen daarbij een rol. Daarom zijn aanvullende gewasanalyses in bemestingsproeven uitgevoerd. Het gaat om de mineralen en spoorelementen in vers gras op veengrond (wel/niet ontwaterd), zandgrond en kleigrond. In die (verschillende) situaties is onderzocht wat de invloed van de bemesting op de samenstelling van het gras is.

Door aan te sluiten bij bestaande proeven was belangrijke informatie over de bodem, botanische samenstelling, gewasopbrengsten en deels chemische en minerale samenstelling van het gewas reeds bekend. Tezamen met de resultaten van extra gewasonderzoek werd de basis gelegd voor het opstellen van adviezen voor de mineralen- en spoorelementenvoorziening van het vee.

### 2.2 Materiaal en methoden vers grasonderzoek

Uitgangspunt was uitbreiding van het aantal chemische bepalingen in gewasmonsters genomen in 2002 op proefvelden met verschillende stikstof trappen. Op basis van informatie over lopende bemestingsproeven op grasland werd in 2003 aanvullend onderzoek in onderstaande proeven uitgevoerd met tussen haakjes de aantallen monsters:

1. Groeiverloopproof Zegveld: 3 oogsttijdstippen op 3 N-trappen zonder runderdrijfmest op nat en droog veen (144 monsters).
2. NxP maaiproef Zegveld: 3 N-trappen met en zonder runderdrijfmest op nat veen (90 monsters).
3. Herinzaaioproef Nij Bosma Zathe: 4 N-trappen zonder runderdrijfmest op zand (40 monsters). Voorlopige resultaten uit dit onderzoek zijn beschreven door De Boer en Hoving (2004).
4. Vruchtwisselingsproef Aver Heino: gras/klaver: 2 N-trappen door wel/geen runderdrijfmest op zand (40 monsters). De eerste resultaten van dit onderzoek zijn vastgelegd in tussenrapportage 2002 – 2003 (De Boer en Stienezen, 2004).

Bij de keuze van de proeven is rekening gehouden met de locatie. Ze moesten representatief zijn voor de problematiek. Dus vooral typische weidegebieden met veel gras/graskuil in het rantsoen waar eventuele tekorten aan mineralen en spoorelementen in het gras kunnen leiden tot tekorten op rantsoenniveau. Daarom waren de meeste grasmonsters afkomstig van de praktijkcentra Zegveld (veenweidegebied) en Nij Bosma Zathe (noordelijk weidegebied op klei). Daarnaast zijn monsters van het biologische praktijkcentrum Aver Heino gebruikt met toepassing van witte klaver en gebruik van uitsluitend dierlijke mest.

In totaal werden extra analyses uitgevoerd in 314 vers grasmonsters. Door uitbreiding van het standaard onderzoek werd de volgende reeks analyses verkregen: mineralen K, Na, Ca, Mg, P, S en spoorelementen Cu, Co, Mo, Zn, Fe, Mn en Se. Het basis- en het aanvullende onderzoek werd door hetzelfde routinelaboratorium uitgevoerd. Dit waren het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek (BLGG) te Oosterbeek en het Agrarisch Laboratorium Noord Nederland (ALNN) in Warga.

In de 4 genoemde proeven werd de stikstof jaarbemesting over een aantal sneden verdeeld. Alle beschikbare sneden en herhalingen werden in het onderzoek meegenomen. Van de groeiverloopproof zijn gegevens verzameld van de eerste, derde en vijfde snede, die elk zijn geoogst bij drie snedeopbrengsten. Van alle andere proeven zijn de gegevens van alle sneden en dus ook de jaaropbrengst bekend.

Bij de analyse zijn de resultaten van het aanvullende onderzoek gecombineerd met gegevens uit het basisonderzoek, zoals de bodemvruchtbaarheid, de soort en hoeveelheid bemesting, de opbrengst, het drogestofgehalte, de chemische samenstelling, de voederwaarde en reeds bepaalde mineralen.

### 2.2.1 Bemesting

Om het effect van de stikstofgift op de mineralensamenstelling te bepalen is gekozen om gegevens te verzamelen binnen een range van stikstofgiften. De jaargiften en snedegiften van de gebruikte proeven zijn weergegeven in tabel 1.

**Tabel 1** Stikstofgift per snede en totaal bij de verschillende proeven en behandelingen (kg/ha)

Proef	Object	Snede 1	Snede 2	Snede 3	Snede 4	Snede 5	Snede 6	Totaal
Groeiverloop	N0 droog	0	0	0	0	0	-	0
	N1 droog	54	15	30	20	20	-	139
	N2 droog	54	30	60	40	40	-	224
	N0 nat	0	0	0	0	0	-	0
	N1 nat	68	15	30	20	20	-	153
	N2 nat	68	30	60	40	40	-	238
NP proef	N0	0	0	0	0	0	0	0
	N1	20	29	32	36	10	5	130
	N2	38	30	30	23	15	15	150
	N3	74	64	64	52	26	20	300
	N4	75	60	60	45	30	30	300
Herinzaai	N0	0	0	0	0	0	0	0
	N1	60	30	30	30	0	0	150
	N2	100	40	65	65	30	0	300
	N3	140	80	100	100	30	-	450
Vruchtwisseling	N0	0	0	0	0	0	0	0
	Nmest	20	4	17	3	3	0	47

De range in jaargiften loopt van onbemest t/m 450 kg N per hectare per jaar. De objecten van de groeiverloopproef en de herinzaaiproef zijn alleen bemest met kunstmest. Naast de N gift is normbemesting voor P205 en K20 uitgevoerd.

De objecten N1 en N3 van de NP proef hebben totaal 80 m<sup>3</sup> drijfmest gehad, verdeeld over drie giften. In deze proef hebben alle vijf behandelingen in totaal 200 kg P205 per ha per jaar gehad. De kaligift bedroeg 100 kg K20 per ha per jaar.

Het bemeste object van de vruchtwisselingsproef heeft uitsluitend runderdrijfmest gehad, die in twee keer is gegeven, 15 m<sup>3</sup> in het voorjaar en 12 m<sup>3</sup> eind juni. De werking van de drijfmest per snede is voor alle proeven ingeschat (Adviesbasis, 1998).

De individuele snedegiften zijn over het algemeen hoog in het voorjaar en worden afgebouwd in de nazomer. Daarom hebben de eerste sneden hogere stikstofgiften en is de spreiding in stikstofgiften aan het begin van het seizoen groter dan aan het eind.

### 2.2.2 Statistische analyse

De eerste stap in de analyse was het in beeld brengen van de resultaten middels grafische overzichten. Vervolgens is een statistische analyse uitgevoerd met de procedure REML van het statistisch pakket Genstat (versie 6, 2002). Daarmee werd het effect van de stikstofgift per snede, de stikstofgift per jaar, wel/geen drijfmest, de locatie (grondsoort en ontwatering), het seizoen en de ds-opbrengst (met de interactie tussen seizoen en stikstofgift) op de gehalten van de onderzochte spoorelementen getoetst. Voor zover relevant werd een analyse van de gehalten aan mineralen en spoorelementen over de verschillende proeven heen uitgevoerd.

## 2.3 Resultaten vers grasonderzoek

### 2.3.1 Algemeen overzicht

Om een globaal beeld te krijgen van de mate waarin de sporelementen voorkomen, wordt eerst een overzicht gemaakt van de gevonden resultaten in tabelvorm, waarbij het gemiddelde, het maximum, minimum en het vergelijkbaar landelijk gemiddelde en de streefwaarde worden weergegeven. Het landelijk gemiddelde is afkomstig van BLGG Oosterbeek (BLGG, 1999-2001). De vers grasanalyses van BLGG hebben betrekking op grasmonsters in het weidestadium en zijn daarom niet geheel vergelijkbaar met de resultaten van de 324 onderzochte monsters, maar ze geven wel een indruk van de gehalten in de praktijk.

**Tabel 2** Resultaten mineralen en sporelementen in vers grasmonsters in vergelijking met resultaten BLGG (gehalte per kg droge stof)

Element:	P	K	Ca	S	Mg	Na	Fe	Cu	Co	Mn	Mo	Se	Zn
Eenheid:	g	g	g	g	g	g	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg
<i>324 vers grasmonsters</i>													
Gemiddeld	4,1	34,0	5,8	3,8	2,4	1,2	220	7,3	0,25	133	2,21	0,14	35
Minimum	2,4	17,5	3,4	2,1	1,3	0,1	68	2,5	0,04	42	0,01	0,01	19
Maximum	5,7	47,1	12,6	7,5	4,5	5,6	1050	12,8	1,35	317	5,5	0,39	59
<i>BLGG (1999-2001)</i>													
Gemiddeld	4,4	36,8	5,9	4,1	2,6	2,3	145	9,0	0,11	98	3,1	0,05	44
Onder <sup>1)</sup>	3,2	25,6	3,6	2,3	1,6	0,7	90	5,0	0,03	27	0,6	0,01	23
Boven <sup>1)</sup>	5,8	47,7	9,6	5,2	3,7	5,0	281	12,6	0,29	190	7,2	0,16	77
<i>Streefwaarde</i>													
BLGG	3 -	25-	4,5-	> 2	> 2	2 - 5	250-	8-11	> 0,2	50-	< 3	>0,1	40-70
2003 <sup>2)</sup>	4,5	40	5,5				500			120			
Element:	P	K	Ca	S	Mg	Na	Fe	Cu	Co	Mn	Mo	Se	Zn

<sup>1)</sup> 95% onder- en bovengrens van deze gehalten

<sup>2)</sup> Streefwaarde van BLGG Oosterbeek, zoals vermeld bij de analysesresultaten van het BLGG in 2003

De genoemde streefwaarden in tabel 2 zijn de gehalten, die nodig worden geacht voor een optimale gewasgroei en/of gewenst zijn voor het goed functioneren van het vee dat dit materiaal opneemt. Bij een eerste vergelijking met de BLGG waarden, blijken de gehalten van de elementen P, K, S, Mg, Na, Cu, Mo en Zn in het gras van de gebruikte proeven gemiddeld lager te zijn dan de gemiddelden van BLGG. Met name de gehalten van Na, Mo en Zn zijn een stuk lager. De elementen Na en Zn zitten gemiddeld zelfs onder het traject van de streefwaarde. Dit betekent dat het Na- en Zn-gehalte in een groot deel van de monsters lager is geweest dan de streefwaarde.

Door verontreiniging met zand was het Fe-gehalte in de proeven hoger dan het gemiddelde van BLGG. Enkele uitbijters zijn buiten de resultaten in tabel 2 en de verdere verwerking gelaten, inclusief de met Fe samenhangende hoge gehalten van Co en Se.

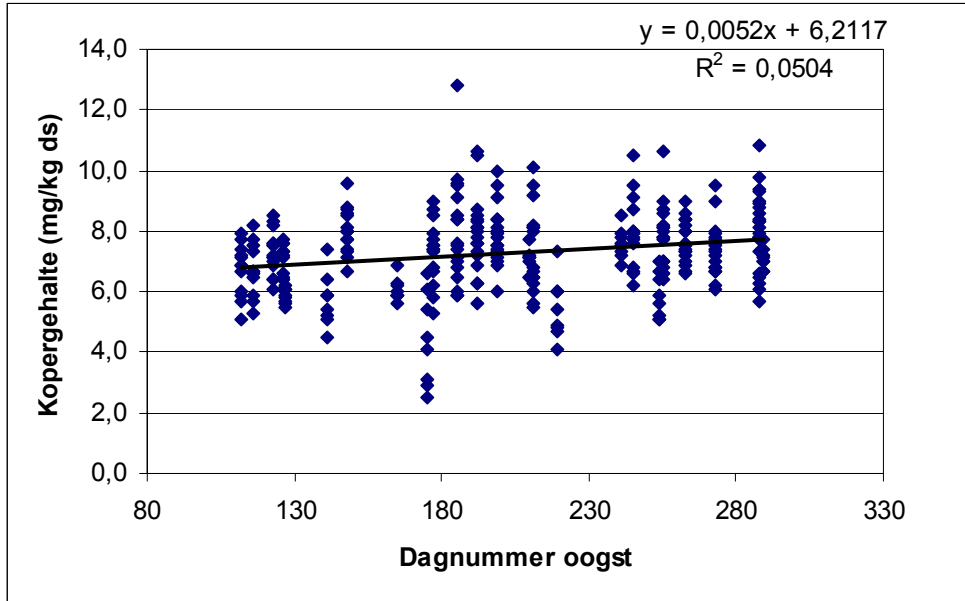
### 2.3.2 Per element

Omdat de elementen K, Na, Ca, Mg, P, S, Cu, Co, Mo, Zn, Fe, Mn en Se per element zijn onderzocht en geanalyseerd, betekent dit dat er een groot aantal grafieken kon worden gemaakt. Daarom is de gevolgde werkwijze voor het element Cu in de tekst beschreven en zijn de grafieken van de overige elementen in een bijlage geplaatst. Wel worden de resultaten van alle elementen in deze paragraaf besproken.

In drie grafieken worden achtereenvolgens weergegeven:

- een mogelijk verband tussen de maaidag en het gehalte (seizoeninvloed)
- een mogelijk verband tussen N gift per snede en gehalte (directe N invloed)
- een mogelijk verband met locatie

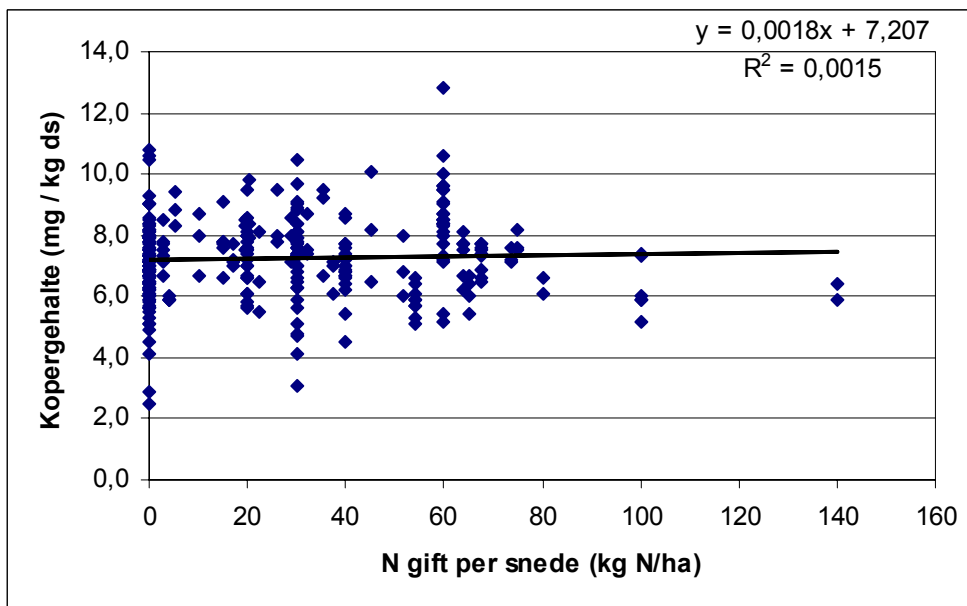
**Figuur 1** Kopergehalte vers gras in relatie tot het oogsttijdstip



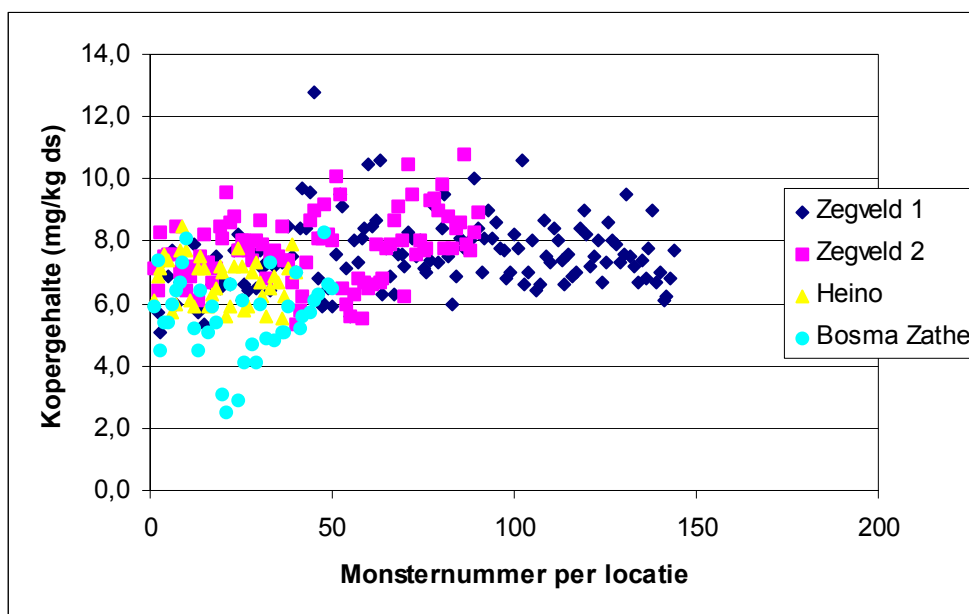
Uit figuur 1 blijkt dat er een stijgende trend is van het kopergehalte gedurende het seizoen. Op de X-as staat het moment van oogst (dagnummer). De eerste monsters zijn genomen op 22 april (dag 112) en de laatste op 15 oktober (dag 288). De stijgende trend is door de grote spreiding niet significant ( $R^2 = 0,05$ ).

De relatie tussen het kopergehalte en de stikstofgift per snede wordt weergegeven in Figuur 2. De hoogste N gift (140 kg N/snede) leidt niet tot het hoogste kopergehalte. Er blijkt geen relatie te bestaan tussen stikstofgift per snede en het gehalte aan koper. Uit de figuur is af te leiden dat er veel 0-objecten zijn, maar ook veel metingen rond de 30 en 60 kg N per snede. Omdat is aangesloten bij een 4-tal lopende proeven, is de N gift per snede niet evenredig verdeeld over het traject 0-140 kg N.

**Figuur 2** Kopergehalte vers gras in relatie tot de stikstofgift per snede



De derde figuur geeft de kopergehalten per locatie (verschil in grondsoort en ontwatering) weer. Uit Figuur 3 blijkt dat het kopergehalte per locatie niet erg verschillend is. Wel zijn in het algemeen de kopergehalten op Nij Bosma Zathe lager dan op de andere locaties.

**Figuur 3** Kopergehalte per locatie

Op deze wijze zijn van alle 13 elementen overzichtsgrafieken gemaakt, die zijn bijgevoegd in bijlage 1. De belangrijkste effecten zijn weergegeven in Tabel 3 en Tabel 4.

**Tabel 3** Effecten van seizoen, N gift en locatie op P, K Ca, S, Mg en Na gehalte in vers gras

Effect	P	K	Ca	S	Mg	Na
Seizoen	Licht stijgend	Licht stijgend	Geen effect	Licht stijgend <sup>2)</sup>	Geen effect	Geen effect
N gift/snede	Geen effect	Geen effect	z.licht dalend	Licht dalend	Licht dalend	Geen effect
Locatie	Geen effect	NBZ lager <sup>1)</sup>	AH hoger <sup>1)</sup>	AH lager	AH hoger	NBZ hoger

<sup>1)</sup> NBZ = Nij Bosma Zathe, AH = Aver Heino

<sup>2)</sup> Het verloop van het zwavelgehalte tijdens het seizoen kan ook parabolisch worden beschreven. In juli vertonen de zwavelwaarden een duidelijk hogere waarde (zie figuur bijlage 1)

**Tabel 4** Effecten van seizoen, stikstofgift en locatie op Cu, Zn, Fe, Co, Mn, Se en Mo gehalte in vers gras

Effect	Cu	Zn	Fe	Co	Mn	Se	Mo
Seizoen	Licht stijgend	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Licht stijgend	z.licht dalend
N-gift/snede	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Licht stijgend	Geen effect
Locatie	NBZ iets lager	Geen effect	Geen effect	AH lager	ZV hoger <sup>3)</sup>	AH lager	NBZ lager

<sup>3)</sup> ZV = Zegveld

De effecten van seizoen en N-gift/snede (Tabel 3 en Tabel 4) hebben een erg lage  $R^2$  en zijn daardoor niet significant (volgens werkwijze figuur 1 en figuur 2). Een hoger Ca- en Mg-gehalte op Aver Heino houdt verband met het gebruik van gras/klaver. De totale stikstofgift per jaar heeft een vergelijkbaar effect op de mineralensamenstelling van het gras als de stikstofgift per snede. Zowel bij toename van de stikstofgift per snede als per jaar neemt (als enige element) het seleniumgehalte licht, maar niet significant, toe.

### 2.3.3 Onderlinge correlaties

Voor alle elementen en de invloed van seizoen, stikstofgift per snede, stikstofjaargift en ds-opbrengst is een correlatietabel gemaakt om de onderlinge effecten in beeld te brengen (Tabel 5).

**Tabel 5** Onderlinge correlaties tussen de verschillende elementen en andere factoren

	Ca	Co	Cu	Opbrengst	Fe	K	Maaidag	Mg	Mn	Mo	N-gift	Na	P	S	Se
Co	-0.14	1													
Cu	-0.25	0.21	1												
Opbrengst	0.06	-0.14	-0.15	1											
Fe	-0.05	0.86	0.09	-0.08	1										
K	0.07	-0.13	0.45	-0.04	-0.15	1									
Maaidag	-0.02	0.25	0.24	-0.62	0.21	0.23	1								
Mg	0.86	-0.10	0.00	0.08	-0.02	0.39	0.03	1							
Mn	-0.35	0.14	0.26	-0.43	0.07	0.14	0.12	-0.30	1						
Mo	-0.26	-0.07	0.36	-0.32	-0.13	0.30	-0.11	-0.13	0.74	1					
N-gift	-0.16	0.04	0.04	0.49	0.06	0.01	-0.22	-0.22	-0.09	-0.13	1				
Na	0.35	-0.03	-0.24	0.13	0.02	-0.53	-0.07	0.05	-0.22	-0.35	0.29	1			
P	0.35	-0.12	0.09	-0.34	-0.08	0.46	0.31	0.38	0.29	0.20	-0.07	-0.09	1		
S	-0.18	0.13	0.29	-0.53	0.08	0.12	0.35	-0.16	0.54	0.54	-0.19	-0.06	0.30	1	
Se	-0.28	0.45	0.05	-0.23	0.42	-0.20	0.27	-0.40	0.21	-0.04	0.21	0.28	0.00	0.41	1
Zn	0.20	0.23	0.33	-0.09	0.18	0.17	-0.15	0.28	0.32	0.32	0.06	0.14	0.27	0.22	0.04

Uit Tabel 5 blijkt dat in het algemeen de correlaties gering zijn. De hoofdeffecten maaidag, (droge stof)opbrengst en stikstofgift laten slechts één onderlinge correlatie zien: later in het jaar wordt er bij een lagere opbrengst gemaaid dan in het begin van het seizoen. Verder neemt het zwavelgehalte af bij een hogere droge stofopbrengst.

Sommige elementen zijn onderling van elkaar afhankelijk. Het magnesiumgehalte is duidelijk gecorreleerd met het calciumgehalte, ijzer heeft een sterke correlatie met kobalt, zwavel heeft een correlatie met mangaan en molybdeen en ook mangaan en molybdeen zijn vrij sterk gecorreleerd.

Naar aanleiding van Tabel 5 zijn drie grafieken met een duidelijk verband tussen elementen toegevoegd in bijlage 1. Ten eerste neemt het kopergehalte aanvankelijk toe bij een stijgend molybdeengehalte om vervolgens weer te dalen ( $R^2 = 0,23$ ). Ten tweede blijkt de mate waarin het kobaltgehalte toeneemt bij een stijgend ijzergehalte locatieafhankelijk te zijn. Daarom is in het geval van verontreiniging van de monsters met zand het gehalte van deze beide elementen uit de berekeningen gelaten. Ten derde neemt het mangaangehalte toe bij een stijgend molybdeengehalte ( $R^2 = 0,55$ ).

### 2.3.4 Variantieanalyse

Om beter betrouwbare uitspraken te krijgen over de effecten van locatie, ds-opbrengst, seizoen, stikstofgift per snede en stikstof jaargift, is per element een statistische REML-analyse uitgevoerd. Er is gekeken naar alle hoofdeffecten en naar de interacties tussen seizoen en ds-opbrengst (later in het seizoen vaak lager), ds-opbrengst en stikstofgift, stikstofgift en seizoen.

Uit de analyse komen de volgende resultaten:

- locatie: bijna altijd een significant effect op de gehalten; er bestaan dus locatieverschillen die erg groot zijn. Alleen voor ijzer en kobalt is geen locatie-effect aangetoond. Omdat er twee proeven met dezelfde proefopzet op Zegveld zijn, kan een uitspraak worden gedaan over het begrip locatie. Het blijkt dat er tussen deze proeven op Zegveld ook duidelijke verschillen bestaan. Dit betekent dat het begrip locatie als perceel moet worden gezien.
- ds-opbrengst: er bestaat een significant effect van ds-opbrengst op het zwavelgehalte. Een hogere ds-opbrengst leidt tot een lager zwavelgehalte; bij 1 ton ds per ha 4,3 mg S per kg ds en vervolgens per ton ds meeropbrengst 0,4 mg S per kg ds minder. Bij fosfor is ook sprake van een vergelijkbaar effect, alleen minder sterk (minder significant). Ook bij mangaan is er een aanwijzing dat hogere ds-opbrengsten het gehalte verlagen.

- maaidag: voor het gehalte van veel elementen blijkt maaidag een significant effect te hebben, alleen is het effect erg klein. Voor de elementen molybdeen, zink, selenium en calcium geldt, dat de gehalten aan het eind van het seizoen wat lager zijn, voor de elementen kobalt, koper en magnesium blijken de gehalten later in het seizoen juist iets hoger te zijn.
- N gift: zowel de snedegiften als de stikstof jaargift heeft nooit een significant effect op de mineralengehalten. Het effect van de stikstofgift per jaar op de mineralengehalten staat weergegeven in tabel 6. Daarbij moet worden opgemerkt dat niet op alle locaties dezelfde stikstofniveaus aanwezig waren. Bij de analyse is met deze "onbalans" rekening gehouden. Uit de resultaten blijkt dat alleen bij fosfor een hogere N gift trendmatig (niet significant) tot een hoger P-gehalte leidt.

**Tabel 6** Mineralen en sporelementen in vers grasmonsters bij verschillende stikstofgiften per jaar (gehalte per kg droge stof)

	Stikstofbemesting per jaar <sup>1)</sup> (kg per ha)							Gem.
	0	50	125	150	250	300	450	
P (g)	4,03	4,60	4,40	3,99	4,16	3,82	3,89	4,08
K (g)	32,2	40,9	36,3	33,3	36,3	33,0	26,5	34,0
Ca (g)	6,22	9,61	5,50	4,82	5,31	4,91	7,45	5,84
S (g)	4,00	2,56	4,35	3,75	3,79	3,47	3,35	3,78
Mg (g)	2,49	3,85	2,27	2,10	2,22	2,11	2,37	2,39
Na (g)	1,13	0,91	1,06	1,03	1,18	1,30	4,08	1,22
Fe (mg)	240	171	252	223	219	178	158	220
Cu (mg)	7,04	6,79	7,67	7,18	7,53	7,59	6,23	7,26
Co (mg)	0,26	0,05	0,29	0,26	0,29	0,22	0,16	0,25
Mn (mg)	146	62	181	114	159	99	87	133
Mo (mg)	2,36	1,61	3,13	1,78	2,95	1,39	0,29	2,21
Se (mg)	0,12	0,01	0,16	0,17	0,13	0,16	0,27	0,14
Zn (mg)	35,7	35,2	38,4	30,4	39,2	32,3	34,6	35,3

<sup>1)</sup> De jaargift van 450 kg N komt alleen voor op Nij Bosma Zathe (gekoppeld aan locatie).

De resultaten van de NP proef op Zegveld zijn middels een statistische ANOVA-analyse getoetst op het effect van runderdrijfmest op de minerale samenstelling van gras (alleen binnen deze proef mogelijk). Uit deze toets kwam naar voren dat gras bemest met drijfmest significant minder Ca en Mn bevat dan gras dat is bemest met kunstmest.

Met de resultaten van de groeiverloopproef op Zegveld is middels een ANOVA getoetst wat het effect is van de ds-opbrengst binnen een snede en van de ontwatering op de mineralensamenstelling. In een ouder oogststadium bleken Fe, Zn en Mo significant minder aanwezig te zijn, terwijl in de eerder genoemde REML-analyse op basis van alle onderzochte monsters S, P en Mn significant minder aanwezig waren bij hogere ds-opbrengsten.

Op het ontwaterde veengrasland was het gehalte van K, Ca, Mg, S, Zn en Se significant hoger dan op het niet ontwaterde deel, terwijl mét ontwatering het P-, en Mn-gehalte lager was.



### 2.3.5 *Samenvatting vers grasonderzoek*

Algemeen bekend is dat een lagere stikstofgift invloed heeft op de gehalten aan mineralen en spoorelementen in gras. Echter in het vers grasonderzoek waren de effecten van de stikstofgift per snede en de stikstofjaargift op de spoorelementen gehalten beperkt. Er was alleen een tendens dat het seleniumgehalte bij een lagere stikstofbemesting afnam (niet significant). Dit betekent dat op basis van deze gegevens het verlagen van de stikstofgift weinig effect heeft op de spoorelementen voorziening van het vee via gras. Echter de gegevens zijn gebaseerd op slechts één jaar onderzoek op veldjes die maar één of enkele jaren de betreffende proefbehandeling hebben gehad. Er is dus geen sprake van lange termijn effecten, zoals verandering van de bodemvruchtbaarheid of de botanische samenstelling. Ook was de proefopzet ongebalanceerd, waardoor mogelijk niet alle effecten aangetoond zijn. Zo was er maar een beperkt aantal veldjes met een relatief hoge stikstofgift (op Nij Bosma Zathe). Op Aver Heino was alleen bemest met dierlijke mest en de totale stikstofgift was daar relatief laag.

Uit de resultaten bleek verder dat er voor de meeste elementen sprake was van een locatie effect (uitgezonderd ijzer en kobalt). Dit locatie effect kan zelfs een perceelseffect zijn, omdat per locatie het onderzoek vaak maar op één perceel is uitgevoerd. Op Zegveld zijn meerdere percelen gebruikt, waardoor bleek dat er niveauverschillen in mineralen- en spoorelementen gehalten tussen percelen zijn. Ook het al dan niet ontwateren van percelen op Zegveld bleek een significante invloed te hebben. Het gebruik van (een deel) drijfmest in plaats van kunstmest zorgde op Zegveld voor minder calcium en mangaan in het gras.

Oogst van het gras in een wat ouder stadium werkte "verdundend" op de gehalten van enkele elementen. Ook bleek er variatie in gehalten gedurende het seizoen te zijn.

In het algemeen lagen de gehalten van de spoorelementen bij alle stikstofgiften binnen de streefwaarden en was de spreiding niet groter dan bij het door BLGG gevonden gemiddelde over de jaren 1999-2001. Natrium is echter een aandachtspunt, omdat dit gehalte gemiddeld vrij laag was, maar niet gerelateerd aan de stikstofgift.

Uit het vers grasonderzoek bleek dus niet eenduidig in welke mate een lagere stikstofgift invloed heeft op de gehalten aan mineralen en spoorelementen in gras. Daarnaast is in het algemeen de minerale samenstelling van dit ruwvoer niet goed afgestemd op de behoefte van melkkoeien en jongvee. Hierdoor zijn er risico's voor de diergezondheid, met name voor rundvee dat nauwelijks of geen krachtvoer krijgt, zoals droogstaand en jongvee. Vooral de elementen koper, selenium en magnesium vragen extra aandacht. Dit kan worden opgelost door deze dieren aanvullende mineralen te verstrekken.

## 3 Mineralen en spoorelementen op twee melkveebedrijven

### 3.1 Algemeen

Bij het in kaart te brengen van effecten van een verlaagd bemestingsniveau op de mineralenvoorziening van rundvee is het van belang specifieke bedrijfskenmerken in acht te nemen. Met name het onderscheid in grondsoort is zeer wezenlijk. In aansluiting op onderzoek van mineralen en spoorelementen in vers gras is een casestudie uitgevoerd op twee melkveebedrijven: één op veengrond en één op klei-op-veen grond. Op de twee bedrijven zijn bodem- en gewaskenmerken, voersamenstelling en voorzieningstoestand van het melkvee en jongvee en aanzien van de mineralen- en spoorelementen in kaart gebracht. Tevens werden productiekenmerken geregistreerd en werd de diergezondheid beoordeeld. Aan de hand van deze gegevens zijn de bedrijfsomstandigheden en de bedrijfsvoering in kaart gebracht. De samenhang tussen de verschillende onderdelen op het bedrijf is vooral van belang met het oog op de kennisoverdracht aan de hand van praktijkvoorbeelden.

### 3.2 Materiaal en methoden casestudie praktijkbedrijven

Op basis van informatie uit de projecten “Koeien en Kansen” en “Bioveen” werden twee praktijkbedrijven uitgezocht, waarvan de bedrijfssituatie in grote lijnen bekend was. De bedrijven waren respectievelijk een “gangbaar” bedrijf op *veengrond* en een “biologisch” bedrijf op *klei-op-veen*. In het vervolg wordt middels de grondsoort waar het betreffende bedrijf op ligt, nader aangeduid om welk van beide bedrijven het gaat. Voor de casestudies werden aanvullende gegevens verzameld over gehalten aan mineralen en spoorelementen in bodem, gewas, voer en het vee. Daarnaast werden extra gegevens over de gezondheid en prestaties van de dieren vastgelegd.

Op beide bedrijven zijn twee voor het bedrijf kenmerkende percelen aangewezen die een goede afspiegeling geven van de bodemvruchtbaarheid, de botanische samenstelling en het graslandgebruik op het bedrijf. Op deze “referentiepercelen” werd uitgebreid vers gras onderzoek uitgevoerd. Voor inscharen of maaien werden monsters genomen door een medewerker van het BLGG.

Monsteronderzoek werd door het BLGG (en het ALNN) uitgevoerd volgens NIRS-methoden, die standaard voor praktijkmonsters worden gebruikt.

Analyse en interpretatie van de gegevens werden uitgevoerd in samenhang met andere onderdelen van het onderzoek.

### 3.3 Resultaten melkveebedrijf op veengrond

#### 3.3.1 Bodem, bemesting en gebruik referentiepercelen

Er zijn jaarlijks van een groot aantal percelen grondmonsters genomen op diepte 0-10 centimeter. Alle percelen van het veengrasland hebben als nadere aanduiding van de bodemsoort "kleilig veen". Een samenvatting van de resultaten staat in tabel 7.

**Tabel 7** Uitslagen onderzoek grondmonsters veengrasland

	P-AL	K-getal	Na <sub>2</sub> O	Cu	Co	pH	Humus	Lutum
Streefwaarde (toestand voldoende) <sup>1)</sup>	27-35	12-18	9-14	5,0-9,7	>0,29	4,6-5,2		
Gemiddelde	46	18	18	23,9	0,94	4,9	45,7	26
Minimum	19	8	10	9,1	0,36	4,4	38,3	15
Maximum	91	38	27	136,5	1,39	5,8	56,2	34

<sup>1)</sup> Volgens Adviesbasis (2002)

De variatie tussen de monsters blijkt groot te zijn, ook binnen hetzelfde perceel zijn er tussen jaren aanzienlijke verschillen. Afgezien van enkele extreme maximale waarden, met name voor P-AL en koper, zijn de uitslagen vrij normaal voor deze grondsoort. Gemiddeld is het kopergehalte ook aan de hoge kant, hierbij kan bemesting met varkensmest in het verleden een rol spelen.

Op het bedrijf met veengrond worden de referentiepercelen aangeduid met Perceel 4 en Perceel 11. Perceel 4 is bemest met 425 kg KAS/ha, 57m<sup>3</sup> runderdrijfmest/ha en 50 kg GrasPlus/ha. GrasPlus is een kunstmest die 16% stikstof, 12% Na<sub>2</sub>O en 3,5% MgO bevat. Het perceel is drie maal gemaaid en verder gebruikt voor beweiding.

Perceel 11 is bemest met 424 kg KAS/ha, 62m<sup>3</sup> runderdrijfmest/ha en 70 kg GrasPlus. Dit perceel is twee maal gemaaid en verder gebruikt voor beweiding. Het exacte gebruik is weergegeven in tabel 8.

**Tabel 8** Gebruik en bemesting referentiepercelen op veengrond in 2003

Perceel 4		Perceel 11	
Datum	Gebruik	Datum	Gebruik
27 februari	107 kg KAS/ha	27 februari	94 kg KAS/ha
19 maart	25 m <sup>3</sup> RDM/ha	27 maart	130 kg KAS/ha
27 maart	40 kg KAS/ha	19 maart	30 m <sup>3</sup> RDM/ha
7-8 mei	1 <sup>e</sup> snede kuilen	3-4 mei	Maaien 1 <sup>e</sup> snede
10 mei	12 m <sup>3</sup> RDM/ha	10 mei	12 m <sup>3</sup> RDM/ha
12 mei	78 kg KAS/ha	24-27 mei	Beperkt weiden
3-5 juni	Beperkt weiden koeien	29 mei	200 kg KAS/ha
6 juni	200 kg KAS/ha	27 juni	Maaien
27 juni	Maaien	29 juni	10 m <sup>3</sup> RDM/ha
30 juni	10 m <sup>3</sup> RDM/ha	2-juli	70 kg GrasPlus 15000
15-17 juli	Onbeperkt weiden koeien	18-20 juli	Onbeperkt weiden koeien
20-juli	50 kg GrasPlus 15000	30 juli-1 aug.	Onbeperkt weiden koeien
12-13 augustus	Onbeperkt weiden koeien	5 augustus	10 m <sup>3</sup> RDM/ha
15 augustus	10 m <sup>3</sup> RDM/ha	24-26 aug.	Onbeperkt weiden koeien
29 augustus	Onbeperkt weiden koeien	25 september	Beperkt weiden koeien
4-5 september	Onbeperkt weiden koeien	19-20 oktober	Beperkt weiden koeien
25 september	Maaien		

### 3.3.2 Vers gras analyses

De resultaten van de vers grasanalyse staan per perceel in tabel 9. Voor Perceel 4 betreft het de gemiddelden van 5 monsters, voor Perceel 11 van 7 en voor het (extra) Perceel 18 de gemiddelden van 2 monsters.

**Tabel 9** Gemiddelde samenstelling vers gras referentiepercelen plus extra perceel in 2003

	Perceel 4	Perceel 11	Perceel 18	BLGG 2002 <sup>1)</sup>
DS (g/kg)	194	204	211	158
VEM (/kg DS)	945	964	1021	990
DVE (g/kg DS)	93	98	109	101
OEB (g/kg DS)	54	46	81	55
RE (g/kg DS)	217	216	264	226
RAS (g/kg DS)	104	102	110	105
Natrium (g/kg DS)	2,3	2,2	1,6	2,2
Kalium (g/kg DS)	40,9	38,2	36,1	37,2
Magnesium (g/kg DS)	2,3	2,3	2,1	2,5
Calcium (g/kg DS)	5,7	4,4	4,3	5,8
Fosfor (g/kg DS)	3,8	3,9	4,3	4,4
Mangaan (mg/kg DS)	102	80	70	96
Zink (mg/kg DS)	40	44	37	43
IJzer (mg/kg DS)	219	126	100	149
Koper (mg/kg DS)	8,4	8,1	8,7	8,9
Kobalt (µg/kg DS)	79	57	68	102
Seleen (µg/kg DS)	34	15	16	29
Zwavel (g/kg DS)	4,1	4,3	4,7	3,9
Molybdeen (mg/kg DS)	3,4	3,7	2,5	2,4

<sup>1)</sup> Volgens gemiddelde samenstelling vers gras BLGG (2002)

Het % droge stof is wat hoger dan het BLGG-gemiddelde. De VEM voor de beide referentiepercelen is wat lager, waarschijnlijk houdt dit verband met het groeistadium. Er zitten bijvoorbeeld voor Perceel 4 twee metingen kort voor een maaisnede bij. De overige voederwaarde-kengetallen zijn niet zo sterk afwijkend van de gemiddelden, al valt op dat Perceel 18 in het algemeen wel wat hogere waarden heeft.

Wat betreft de mineralen en spoorelementen valt vooral de grote variatie in ijzergehalte op. Op Perceel 4 komen erg wisselende waarden voor, gemiddeld lijken de waarden vrij normaal. De kopergehalten op de referentiepercelen zijn iets lager dan het landelijke gemiddelde, maar ruim binnen het gehanteerde streeftraject. Waarschijnlijk is veel van het in de bodem aanwezige koper (hoog gehalte) gefixeerd en niet voor het gewas beschikbaar. Het kobaltgehalte is lager dan het BLGG-gemiddelde, maar ook hiervoor geldt dat het ruim binnen het streeftraject is. Het seleniumgehalte is in het algemeen laag, alleen van Perceel 4 zijn enkele uitslagen wat hoger dan het landelijk gemiddelde. Het zwavelgehalte is iets boven gemiddeld, maar de variatie is beperkt. De percelen 4 en 11 hebben gemiddeld wel verhoogde molybdeengehalten. Opvallend is dat Perceel 18 aanzienlijk lager zit.

### 3.3.3 Graskuil en snijmaïs

Er zijn in totaal 8 partijen graskuil (3 pakkuiten, 5 rijkuilen) en 1 partij snijmaïs onderzocht. De gemiddelde samenstelling en de bijbehorende BLGG gemiddelden staan in tabel 10.

**Tabel 10** Gemiddelde samenstelling gras- en maïskuilen op het bedrijf op veengrond in 2003

	Graskuil 2003	BLGG 1997-2002 <sup>1)</sup>	Snijmaïs 2003	BLGG 1997-2002 <sup>1)</sup>
DS (g/kg)	415	463	376	332
VEM (/kg DS)	880	873	947	953
DVE (g/kg DS)	72	74	51	48
OEB (g/kg DS)	50	53	-28	-31
RE (g/kg DS)	177	177	78	74
RAS (g/kg DS)	99	117	51	41
Natrium (g/kg DS)	2,2	2,3	0,7	0,2
Kalium (g/kg DS)	36,0	35	16,4	12,1
Magnesium (g/kg DS)	2,4	2,3	1,4	1,2
Calcium (g/kg DS)	6,3	5,1	1,9	1,5
Fosfor (g/kg DS)	4,1	4,2	2,1	2
Mangaan (mg/kg DS)	130	101	12	29
Zink (mg/kg DS)	43	43	30	37
IJzer (mg/kg DS)	555	469	107	135
Koper (mg/kg DS)	8,4	8	3,8	3,8
Kobalt (µg/kg DS)	71	191	42	61
Seleen (µg/kg DS)	28	48	5	19
Zwavel (g/kg DS)	4,1	2,8	1,0	1
Molybdeen (mg/kg DS)	2,9	2,2	0,8	0,4

<sup>1)</sup> Volgens gemiddelde ruwvoersamenstelling BLGG (1997-2002)

Het drogestofgehalte van de graskuilen is vrij laag, enkele kuilen zijn behoorlijk vochtig! De NH<sub>3</sub>-fractie is laag, evenals ruwas. Het suikergehalte van enkele pakkkuilen is vrij hoog. Het ijzergehalte in de graskuilen is vrij gemiddeld, maar het betreft slechts twee kuilen waarin dit bepaald is, met onderling sterk uiteenlopende waarden! Graskuil 5 heeft zowel voor Fe als Co veel hogere waarden dan de andere kuilen. Ook kobalt en seleen zijn laag, zwavel en molybdeen relatief hoog voor de graskuilen. Verder blijkt dat van de graskuilen slechts beperkt mineralen/spoorelementen zijn onderzocht.

De snijmaïskuil van 278 ton lijkt wat betreft voederwaarde goed op het BLGG-gemiddelde. Het DS% is iets hoger, net als RC en RAS. Van de mineralen is met name het mangaangehalte laag, ook kobalt en selenium zijn relatief laag.

### 3.3.4 Mineralen in slootwater

In oktober 2003 is uit sloten bij beide referentiepercelen een watermonster genomen en onderzocht op technische en chemische parameters. De resultaten wat betreft mineralen staan in tabel 11.

**Tabel 11** Uitslagen onderzoek slootwater op veengrond in oktober 2003 <sup>1)</sup>

	Perceel 4	Perceel 11	GD-norm
Cu (µg/l)	<5	<5	
Zn (µg/l)	<25	<25	
Fe (mg/l)	0,13	0,11	<0,5
Mn (mg/l)	0,03	0,11	<1,0
Na (mg/l)	64	62	<800
Cl (mg/l)	110	97	<250
SO <sub>4</sub> (mg/l)	71	67	<150

<sup>1)</sup> Volgens uitslagformulier Gezondheidsdienst voor Dieren

Voor koper en zink geeft de Gezondheidsdienst voor Dieren (GD) geen norm. Het water is als vrij hard aangemerkt, maar geschikt als drinkwater. Alle gevonden waarden zijn ruim binnen het aangegeven normale traject. De gevonden waarden komen redelijk overeen met de resultaten van eerder onderzoek (persoonlijke mededeling C. de Jong van het RIVM), al is er soms verschil in meetnauwkeurigheid. Na en Cl lijken wat lager in het onderzoek van het RIVM, maar ook volgens de GD-uitslagen zijn de gehalten ruim binnen het veilige traject.

### 3.3.5 Rantsoenen

Voor het bedrijf op veengrond staan de melkveerantsoenen gedurende de weideperiode in tabel 12.

**Tabel 12** Voeding melkvee in de weideperiode van 2003 op het bedrijf op veengrond

Periode	Rantsoencomponent en hoeveelheid
15 april	Weidegras overdag, verder 13 kg snijmaïs en 12 kg graskuil bijvoeding
t/m	2 kg rundveebrok KV1 in de melkstal
31 mei	Rundveebrok KV2 via voercomputer
1 juni	Weidegras overdag en 's nachts, verder 12 kg snijmaïs en 5 kg graskuil
t/m	2 kg rundveebrok KV1 in de melkstal
30 juni	Rundveebrok KV2 via voercomputer
1 juli	Weidegras overdag en 's nachts, verder 13 kg snijmaïs
t/m	2 kg rundveebrok KV1 in de melkstal
20 aug.	Rundveebrok KV2 via voercomputer
21 aug.	Weidegras overdag en 's nachts, verder 10 kg graskuil
t/m	2 kg rundveebrok KV1 in de melkstal
20 sept.	Rundveebrok KV2 via voercomputer
21 sept.	Weidegras overdag, verder 13 kg snijmaïs, 5 kg bierbostel, 0,5 kg tarwe en 10-15 kg graskuil
t/m	(oplopend naar einde periode)
5 dec.	2 kg rundveebrok KV1 in de melkstal, rundveebrok KV2 via voercomputer

Aan de hand van gegevens van het project Koeien en Kansen over de voeropname zijn de rantsoenen van het melkvee op mineralengehalten doorgerekend.

Het jongvee is tot juli opgesteld geweest en is daarna naar buiten gegaan. Tot aan het insemineren kregen de dieren gemiddeld ongeveer 2 kg krachtvoer per dag en verder ruwvoer, vanaf dat moment alleen ruwvoer. Voor de berekening van gehalten in het rantsoen is er van uitgegaan dat het jongvee op stal 6 kg graskuil en 1 kg krachtvoer opnam en tijdens de weideperiode alleen weidegras. Nadere gegevens over de samenstelling van het krachtvoer, het vers gras van de referentiepercelen en de graskuilen staan in de bijlagen 2 t/m 6. De berekende gemiddelde mineralengehalten staan in tabel 13.

**Tabel 13** Gerealiseerde mineralengehalten per kg DS in het rantsoen op het bedrijf op veengrond in 2003

Element	Melkvee					Jongvee		Rantsoennorm <sup>1)</sup>	
	week 8	week 17	week 26	week 35	week 47	stal	weide	min	max
Na (g)	2,7	2,4	2,2	2,2	2,1	2,4	2,1	1	1,5
K (g)	22,4	24,4	27,9	27,2	26,7	32	38,8	8	
Mg (g)	3,8	3,5	3,1	3,1	3,1	3	2,3	2	5
Ca (g)	6,4	5,2	4,9	4,9	5,1	6,4	4,9	3,5	5,5
P (g)	3,6	3,5	3,5	3,3	3,7	4	3,9	3	3,5
Mn (mg)	101	93	89	85	86	125	87	25	100
Zn (mg)	106	84	69	74	78	47	41	25	100
Fe (mg)	306	247	200	239	312	516	158	50	100
Cu (mg)	17,6	16	12,9	14,1	13,7	12,2	8,3	10	20
Co (mg)	0,53	0,44	0,32	0,33	0,35	0,22	0,07	0,1	0,5
Se (mg)	0,10	0,11	0,08	0,08	0,08	0,06	0,02	0,15	0,25
S (g)	3	2,8	2,9	3,7	3	3,9	4,3	1,1	2
Mo (mg)	1,9	1,9	2	3	1,7	2,5	3,4	2,2	3,1

<sup>1)</sup> O.a. Tabellenboek Veevoeding (CVB, 2003)

Op basis van de rantsoengegevens blijkt voor de melkkoeien de seleniumvoorziening te krap te zijn en het ijzergehalte hoog. Ook het zwavelgehalte is aan de hoge kant, het zou de koperbenutting nadelig kunnen beïnvloeden. De andere elementen lijken voor het melkvee geen probleem, de gehalten zijn redelijk in lijn met de adviesnormen.

Voor het jongvee blijkt dat de magnesiumvoorziening in de weideperiode marginaal is, in de stalperiode is deze redelijk. Verder zijn volgens de berekeningen de kopervoorziening en de seleniumvoorziening in de weideperiode onder de maat.

### 3.3.6 Veestapel en afkalfpatroon

Op het bedrijf op veengrond bestond gedurende 2003 de veestapel gemiddeld uit ruim 50 stuks vrouwelijk jongvee, ruim 75 melkkoeien en 2 stieren. De veestapel heeft overwegend HF-bloedvoering (85%), verder ongeveer 8% Jersey door inkruisen. Enkele dieren hebben bloedaandelen Brown Swiss of aandelen van andere rassen.

Het aantal afkalvingen per maand in de laatste jaren is weergegeven in tabel 14.

Het afkalfpatroon is redelijk vergelijkbaar voor de 3 jaren, met een concentratie in de maanden augustus tot en met oktober. Dit is vooral een gevolg van betere inseminatieresultaten in de winter.

**Tabel 14** Aantal afkalvingen per kalendermaand per jaar op het bedrijf op veengrond

jaar	Maand											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2001	1	7	4	3	2	1	7	8	2	10	5	7
2002	-	7	7	4	2	3	3	14	9	8	5	8
2003	2	3	7	6	3	1	3	10	12	10	5	5

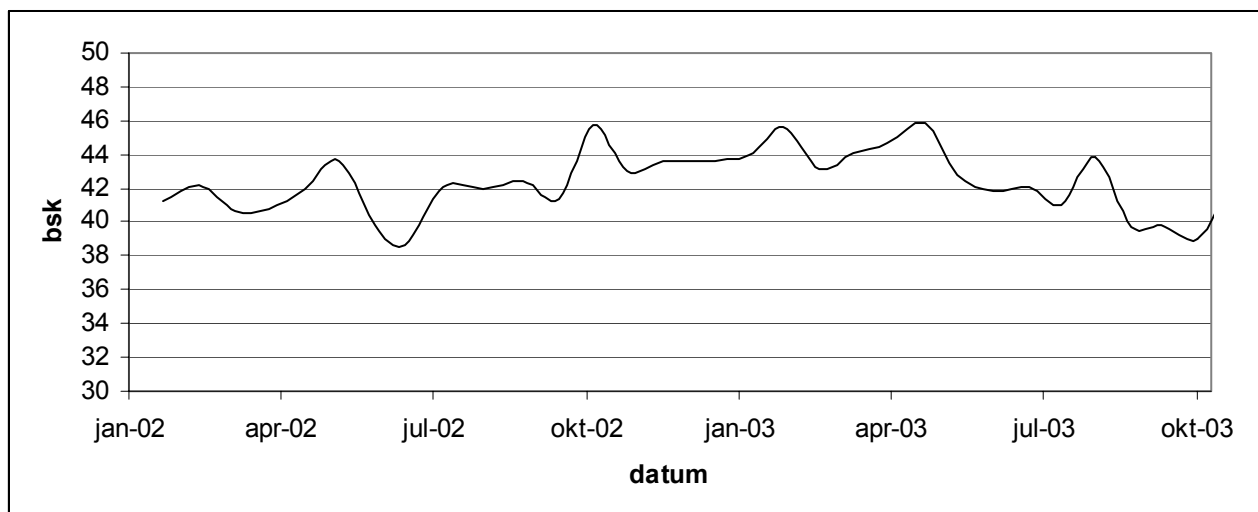
### 3.3.7 Melkproductie

In de periode tussen 1 december 2002 en 1 december 2003 zijn in totaal 69 lijsten afgesloten. De gemiddelde berekende 305-dagen productie bedroeg: 8977 kg melk, 389 kg vet en 307 kg eiwit, de gemiddelde gerealiseerde lactatielengte was 340 dagen. Het productieniveau is dus boven het landelijke gemiddelde van  $\pm$  8300 kg melk, 360 kg vet en 285 kg eiwit. De lijsten hebben gemiddeld een vrij normale lengte, volgens het NRS was de gemiddelde lactatielengte in 2002 349 dagen. Op dit bedrijf hebben de vaarzen gemiddeld een lactatiewaarde van 103, ze zitten gemiddeld dus boven het niveau van de koeien. De resultaten van de melkcontrole in 2003 staan in tabel 15.

**Tabel 15** Resultaten melkcontrole per koe per dag op het bedrijf op veengrond in 2003

Datum	Aantal koeien	Melk (kg)	Vet (kg)	Eiwit (kg)
10-jan-03	67	28,5	1,297	1,006
31-jan-03	65	29,7	1,296	1,036
21-feb-03	66	28,5	1,327	1,012
14-mrt-03	68	29,5	1,359	1,036
04-apr-03	68	29,7	1,345	1,035
26-apr-03	70	28,7	1,263	1,005
16-mei-03	74	27,0	1,159	0,929
06-jun-03	73	26,7	1,125	0,922
28-jun-03	71	26,2	1,061	0,898
18-jul-03	69	25,3	1,030	0,877
07-aug-03	62	26,5	1,009	0,896
29-aug-03	65	24,5	1,035	0,852
16-sep-03	64	25,0	1,046	0,882
07-okt-03	66	24,3	1,071	0,894
29-okt-03	72	26,2	1,164	0,987
19-nov-03	71	25,6	1,130	0,917
10-dec-03	73	24,9	1,131	0,892

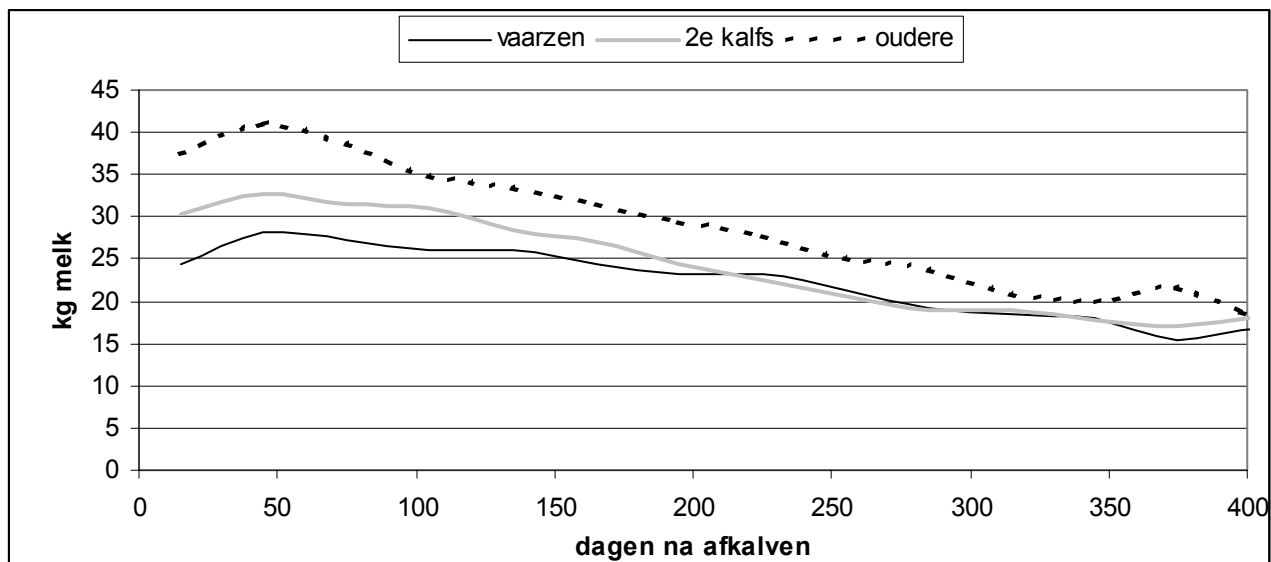
Uit tabel 15 blijkt dat de productie vrij vlak verloopt, maar dat in de weideperiode het niveau in het algemeen wat lager is dan in de stalperiode. Dit geldt eveneens voor het vetgehalte. Het verloop van de BSK is weergegeven in figuur 4.

**Figuur 4** Verloop BSK op het bedrijf op veengrond in 2002 en 2003

Figuur 4 laat zien dat de BSK in 2002 iets is gestegen, maar sinds januari 2003 geleidelijk wat is gedaald. De lagere melkproductie in de weideperiode is dus niet geheel toe te schrijven aan het afkalfpatroon. Er is geen duidelijk seizoenspatroon te zien, dat geldt ook voor eerdere (niet afgebeelde) jaren. Gemiddeld bedraagt de BSK ongeveer 42, dat is bovengemiddeld. Wat verder blijkt is dat het aantal koeien in de melkcontrole sinds september 2002 aanzienlijk is gestegen (van circa 50 naar circa 70).

### 3.3.8 Lactatiecurves

De gemiddelde lactatiecurves van de vaarzen, 2<sup>e</sup> kalfs- en oudere koeien staan in figuur 5. Er blijkt een duidelijke piekproductie te zijn, vooral bij de oudere koeien. Het productieniveau van de oudere koeien is vrij hoog. Verder is er geen aspect wat sterk opvalt bij deze curves.

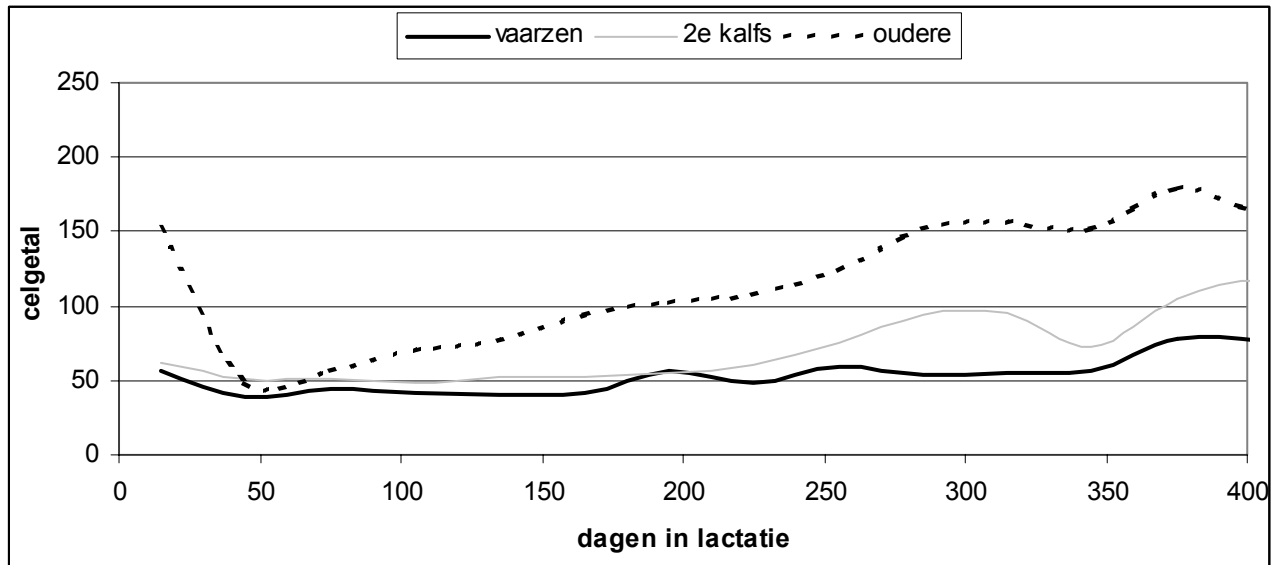
**Figuur 5** Lactatiecurves voor vaarzen, 2<sup>e</sup> kalfs en oudere koeien op het bedrijf op veengrond



### 3.3.9 Celgetal

Het verloop van het geometrische gemiddelde celgetal is per pariteit weergegeven in figuur 6.

**Figuur 6** Verloop geometrisch gemiddeld celgetal melkvee per pariteit voor het bedrijf op veengrond



Uit figuur 6 blijkt dat de veestapel gemiddeld een behoorlijk laag celgetal heeft, alleen de oudere koeien zijn aan het eind van de lactatie en kort na afkalven wat verhoogd. Na afkalven daalt voor deze koeien het celgetal sterk, en loopt daarna geleidelijk op. De meeste koeien zijn droog gezet met Nafpenzal Dry Cow, maar ook is bij 4 koeien met een goede uiergezondheid Orbeseal gebruikt. De ervaringen met dat middel zijn dermate goed dat besloten is hiermee verder te gaan. Van belang is dat de dieren na inbrengen een poosje vaststaan, omdat ze anders de sealers kunnen verliezen.

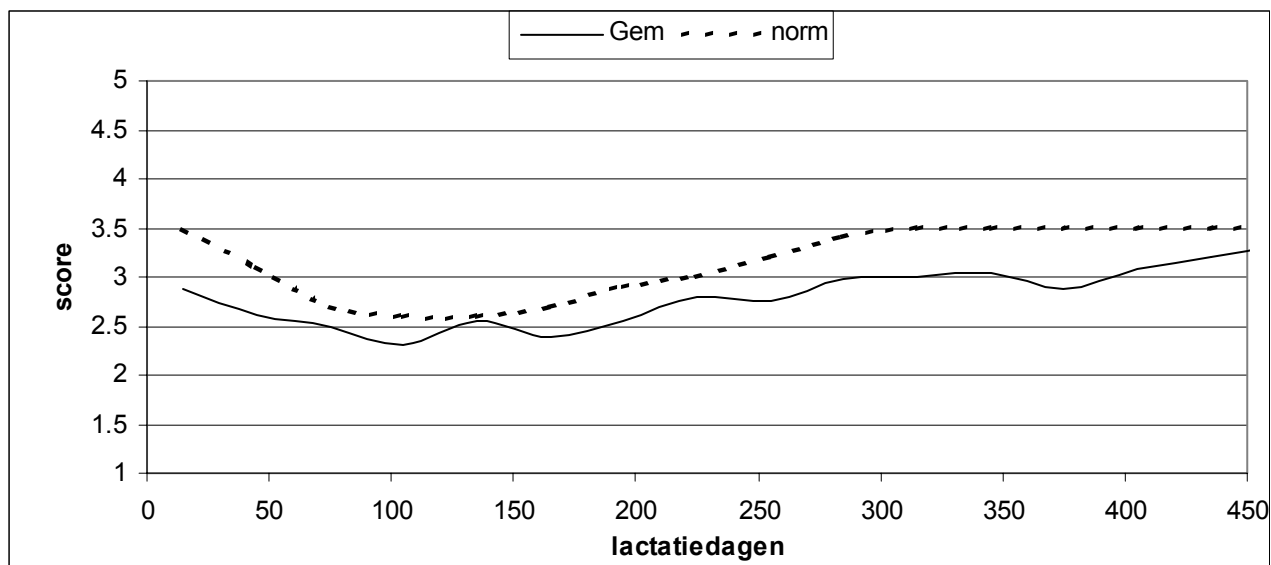
### 3.3.10 Vruchtbaarheid

In de periode van 1 december 2002 tot en met 30 november 2003 hebben 70 dieren afgekalfd, waarvan 17 vaarzen. De gemiddelde tussenkalftijd van de oudere dieren bij deze afkalvingen was 409 dagen. Van de vaarzen die afkalften was bij 2 dieren geen inseminatie geregistreerd, de overige waren gemiddeld 1,3 keer geïnsemineerd volgens de databank. Daarnaast zijn echter ook een aantal dieren door de eigen stier gedekt. De oudere dieren zijn gemiddeld ruim twee maal geïnsemineerd, enkele dieren tot zes maal. Gemiddeld werd 45 % van de geïnsemineerde melkgevende dieren drachtig van de 1<sup>e</sup> inseminatie. Het interval afkalven-1<sup>e</sup> inseminatie is gemiddeld 85 dagen, maar de spreiding is groot (38-190 dagen).

Tussen 1 juli 2002 en 30 juni 2003 hebben 69 dieren gekalfd, waarvan 25 vaarzen. Hiervan zijn er inmiddels 61 weer geïnsemineerd na gemiddeld 94 dagen, 14 daarvan hebben reeds opnieuw gekalfd. Er worden dus relatief veel dieren na afkalven opnieuw geïnsemineerd, daardoor is de noodzaak tot vervanging uit oogpunt van vruchtbaarheid beperkt.

### 3.3.11 Conditie en pootscore

Gedurende de proefperiode zijn op 4 momenten conditie- en pootscores van de melkveestapel bepaald (4 april, 26 juni, 8 september en 27 oktober 2003). Bij de beoordeling in april was de conditiescore gemiddeld onder de norm, zowel voor de verse als de oudmelkte koeien. De dieren gingen enigszins schraal de droogstand in en ook tijdens de lactatie veranderde de conditie weinig. Wel was er tussen individuele koeien een aanzienlijke variatie. Bij de beoordeling in juni was de conditie van de droogstaande koeien vrijwel op de norm, maar zaten de melkgevende dieren gemiddeld nog zeker een halve punt onder de norm, het sterkst in het begin van de lactatie. In september was het verschil met de norm verder verkleind, vooral voor de verse koeien werd de norm nu vrijwel gehaald. Dat was ook het beeld van oktober, maar nu waren de droogstaande dieren wel weer tamelijk schraal. Het gemiddelde verloop is weergegeven in figuur 7.

**Figuur 7** Verloop conditiescore melkvee tijdens de lactatie op het bedrijf op veengrond

Uit figuur 7 komt naar voren dat de conditie gemiddeld iets onder de norm is. Tijdens de weideperiode lijkt de conditiescore iets te zijn verbeterd ten opzichte van de voorafgaande stalperiode. Het rantsoen is aangepast met als doel de conditie beter op de norm te krijgen. Zo wordt meer bestendige energie verstrekt en is het eiwitgehalte wat verlaagd.

De resultaten van de 4 beoordelingen van de pootscore in 2003 staan samengevat in tabel 16.

**Tabel 16** Pootscores melkvee op het bedrijf op veengrond in 2003; procentuele verdeling per beoordeling

Score	4 april	26 juni	8 sept.	27 okt.	norm <sup>1)</sup>
1	21	54	64	68	≥ 70
2	66	41	28	30	≤ 20
3	13	5	8	3	≤ 10

<sup>1)</sup> Volgens Arendzen (1999)

In april 2003 zijn er weinig dieren met score 1, met name veel dieren met score 2. Gedurende het weideseizoen is de pootscore wel duidelijk verbeterd, maar het aandeel dieren met score 2 blijft aan de hoge kant. Dit is in lijn met de resultaten van de score van de gangen bij bekappen op 11 april en 23 december 2003: 22 respectievelijk 14% met score 3 of meer (dus kreupel). Er is geen wezenlijk verband met leeftijd of lactatiestadium, wat betekent dat het relatief hoge aandeel dieren met score 2 voor alle leeftijden en lactatiestadia geldt. Klauwgezondheid wordt inderdaad als een knelpunt aangemerkt wat moeilijk is aan te pakken, ook met voetbaden.

### 3.3.12 Ziekten en behandelingen

Op 14 november 2002 en 6 maart 2003 zijn een aantal dieren preventief tegen IBR geënt, het blijkt met name te gaan om vaarzen die kort daarvoor hebben gekalfd. Ook zijn eind 2003 enkele droogstaande dieren preventief behandeld (met vitamine E en seleen) met als doel ze fitter aan de nieuwe lactatie te laten beginnen. Verder zijn groepjes dieren behandeld tegen leverbot en pinkengriep. Eind vorig jaar is bij een deel van de veestapel met een pour-on een behandeling uitgevoerd tegen maagdarmwormen. In de stalperiode wordt frequent een voetbad gebruikt, de laatste tijd wordt daarbij formaline toegepast. In het kader van bedrijfsbegeleiding worden alle afgekalfde dieren gecontroleerd en ook bij droogzetten wordt de dracht gecontroleerd.

De aantallen dieren die in de periode 1 oktober 2002 tot en met 13 oktober 2003 voor de verschillende gezondheidsaandoeningen zijn behandeld staan in tabel 17.

**Tabel 17** Aantal gevallen per ziekte op het bedrijf op veengrond

Ziekte	aantal gevallen
Tussenklauwontsteking	24
Overige benen/klauwen	7
Klinische mastitis	13
Subklinische mastitis	2
Nageboorte	8
Witvuilen	9
Overig geslachtsapparaat	16
Melkziekte	8
Overig stofwisseling	34

Tabel 17 laat zien dat tussenklauwontsteking de meest voorkomende benoemde ziekte is. Het doet zich met name aan het einde van de stalperiode voor. Ondanks het lage celgetal komt toch zo nu en dan mastitis voor, maar de incidentie valt mee. De dieren die zijn genoteerd vanwege afwijkingen aan het geslachtsapparaat, zijn in het kader van vruchtbaarheids-begeleiding gecontroleerd en behandeld. Omdat de tussenkalf tijd vrij gemiddeld is en een hoog percentage dieren na afkalven opnieuw wordt geïnsemineerd, is dit niet verontrustend. Opvallend is het grote aantal dieren wat met vitaminen is behandeld, onder "overig stofwisseling". Het doel daarvan was de fitheid van de dieren te stimuleren. Verder was er nog één dier met een lebmaagdraaiing, één koe met scherp in en één met longontsteking. Dit zijn de meer acute gezondheidsproblemen.

### 3.3.13 Veevervanging en afvoer

De gemiddelde leeftijd van de aanwezige koeien op het bedrijf op veengrond is ongeveer 1850 dagen, dit is ruim boven het landelijke gemiddelde wat op circa 1650 dagen ligt. De gemiddelde leeftijd van de sinds 1 januari 2002 afgevoerde dieren (24 stuks) bedraagt 2544 dagen ofwel 6,9 jaar, ook dit is ruim een jaar boven het landelijke gemiddelde van 5,4 jaar (Ouweltjes, 2004). Het komt overeen met een vervangingspercentage van ruim 20%. De belangrijkste afvoerredenen zijn vruchtbaarheid, uier en klauwen. Er zijn in het recente verleden op dit bedrijf wel zo nu en dan dieren aangekocht, zowel jongvee als melkgevende dieren. Hierbij heeft uitbreiding van het melkquotum een rol gespeeld. In 2003 zijn geen dieren aangekocht.

Af en toe is vrouwelijk jongvee verkocht op een leeftijd van meer dan 10 maanden omdat deze dieren niet nodig waren voor vervanging. In het algemeen worden enkele stierkalveren aangehouden voor natuurlijke dekking, deze worden voor ze 2 jaar oud zijn afgevoerd. De overige stierkalveren worden in het algemeen binnen 3 weken na de geboorte afgevoerd. Van de 30 in 2003 geboren vaarskalveren zijn er 7 binnen enkele weken afgevoerd. In 2002 werden maar 4 van de 31 in dat jaar geboren vaarskalveren afgevoerd. Van deze 27 aangehouden vaarskalveren zijn er echter in 2003 alsnog 5 afgevoerd. Er wordt dus vaak pas later geselecteerd in de aan te houden kalveren.

In 2003 zijn er bij 5 afkalvingen (van de 68) geen kalveren geregistreerd, dit betreft doodgeboren of kort na de geboorte gestorven kalveren. Bij de 17 afkalvingen van vaarzen ging het om 2 gevallen. Deze cijfers zijn vergelijkbaar met die voor 2002 en komen bovendien goed overeen met het gemiddelde in de praktijk. Ook komt de sterfte van kalveren bij vaarzen ten opzichte van die bij oudere koeien goed overeen met het gemiddelde in Nederland (NRS, 2001).

### 3.3.14 Jongveeopfok

Tussen 1 januari 2002 en 1 januari 2004 hebben 43 vaarzen afgekalfd, de gemiddelde leeftijd daarbij was 723 dagen. Dit is dus mooi op de norm van 24 maanden. De borstomvang van het aanwezige vrouwelijke jongvee is gemeten op 4 april, op 10 juli en op 22 december 2003. Op 4 april waren de gewichten vrijwel conform de normcurve, ondanks dat er een aantal dieren is met gedeeltelijk Jersey bloedvoering. De berekende groei was gemiddeld 777 g/dier/dag. Ook in juli waren de dieren goed op gewicht, de groei was met 876 g/dier/dag zelfs toegenomen. Er waren zowel enkele dieren met een gewicht van minimaal 12% onder als boven de norm. In december was de berekende groei 710 g/dier/dag, daarbij valt op dat vooral het oudere jongvee (vanaf ongeveer een jaar) 30-40 kg onder de norm blijft. In december 2003 waren er geen dieren meer met een berekend gewicht of groei boven de norm, terwijl er wel een aantal dieren was wat achterbleef. De lagere groei heeft niet te maken met een toenemend aandeel Jersey bloedvoering, maar wel is van belang dat het niet precies dezelfde dieren waren als de eerder gemeten dieren.

## 3.3.15 Mineralenstatus melkvee en jongvee

In mei, september en december 2003 heeft de dierenarts van representatieve melkkoeien bloed- en urinemonsters en leverbiopten genomen, bij het jongvee zijn alleen in mei en december monsters genomen. De gemiddelde uitslagen staan in tabel 18.

**Tabel 18** Resultaten onderzoek bloed- en urinemonsters en leverbiopten op het bedrijf op veengrond in 2003

Materiaal:	Bloed	Bloed	Bloed	Urine	Lever	Lever	Lever	Lever	Lever
Mineraal:	GSH-Px (Se)	Cu	Fe	Mg	Co	Fe	Cu	Mo	Zn
Eenheid:	U/g Hb	µmol/l		mmol/l		mg/kg droge stof			
Norm <sup>1)</sup> :	120-350	7,5-18	14-45	>4					
melkvee									
mei	307	9,7		8,6	0,37	514	484	3,7	102
september	184	10,5	28,5	6,7	0,17	1043	279	2,2	73
december	238	10,3	28,8	15,9	0,3	533	508	3,6	110
jongvee									
mei	309	11,3		3,6	0,15	896	32	2,7	60
december	113	5,6	30,1	7,5	0,17	312	<15	3	168

<sup>1)</sup> Volgens uitslagformulier Gezondheidsdienst voor Dieren

Op basis van de bloed- en urinewaarden van mei lijkt de mineralenstatus voor zowel het melkvee als het jongvee voldoende, al is het Mg-gehalte in de urine bij het jongvee in mei gemiddeld vrij laag.

In september blijken de meeste gehalten bij de melkkoeien te zijn gedaald, terwijl ze in december weer waren gestegen. Opvallend is dat enkele melkgevende dieren ook zeer lage Mg-gehalten hadden. Vooral enkele hoogdrachtige dieren hebben in september zeer lage Mg-gehalten in de urine, wellicht dat dit een gevolg is van de voeding tijdens de droogstand. De verbetering van de GSH-Px spiegel is opmerkelijk, omdat het berekende seleniumgehalte in het rantsoen gedurende de weideperiode vrij laag was.

Bij het jongvee blijkt de Se-voorziening in december matig, ook de Cu-gehalten zijn duidelijk afgenomen. Dit is in lijn met de lage gehalten in het rantsoen tijdens de weideperiode. De magnesiumvoorziening lijkt wel te zijn verbeterd, dit is opmerkelijk omdat het magnesiumgehalte in het rantsoen gedurende de weideperiode matig was.

Ook op andere Koeien en Kansen-bedrijven kwamen in het najaar lage Se-gehalten bij het jongvee voor. Met name bij pinken die zonder aanvulling weiden op natuurgrasland (Poelarends en Smolders, 2003).

### 3.3.16 *Samenvatting melkveebedrijf op veengrond*

Vergeleken met de percelen van het biologische bedrijf in de volgende paragraaf (3.4) worden de percelen op het gangbare bedrijf op veengrond intensief bemest. De samenstelling van het verse gras wijkt, zeker voor wat betreft de spoorelementen, niet wezenlijk af van het BLGG-gemiddelde over 2002. De koperbenutting kan mogelijk wel wat worden beperkt doordat het zwavel- en molybdeengehalte iets hoger zijn dan gemiddeld. Hetzelfde geldt voor de graskuilen. Het slotwater is goed geschikt als drinkwater. Omdat het oudere jongvee weinig krachtvoer krijgt is bij deze groep dieren de mineralenvoorziening uit het normale rantsoen tijdens de weideperiode niet optimaal. Aan het eind van de weideperiode zijn de selenium- en kopergehalten in het bloed te laag. Bij het melkvee is het seleniumgehalte in het rantsoen laag, maar geeft bloedonderzoek geen aanwijzing voor seleniumtekorten.

De veestapel bestond in 2003 gemiddeld uit 50 stuks jongvee en 75 melkkoeien. De bloedvoering is overwegend HF (85%), verder wordt ingekruist met Jersey. De vaarzen kalven gemiddeld op 24 maanden leeftijd af. Aan het begin van het weideseizoen was het gewicht van het jongvee goed op de norm. Gedurende de tweede helft van het weideseizoen was de groei van het oudere jongvee echter iets onder de norm. Aan het einde van de weideperiode is de selenium- en koperstatus van het jongvee matig.

De conditie van de koeien was gemiddeld iets onder de norm, aan het begin en eind van de lactatie ongeveer een halve punt. De pootscore is gedurende het weideseizoen verbeterd, maar er blijven relatief veel dieren met score 2. Het vervangingspercentage is met 20% laag. De piek van de afkalvingen valt in de maanden augustus tot en met oktober. Het productieniveau is boven het landelijke gemiddelde, de BSK bedraagt gemiddeld 42. De gemiddelde tussenkalftijd bedraagt 409 dagen, een groot deel van de dieren wordt na afkalven opnieuw voor inseminatie aangeboden. Wel worden regelmatig dieren voor vruchtbaarheid behandeld. Het celgetal is laag, de mastitisincidentie is ongeveer 20%. Verder zijn 24 keer dieren behandeld vanwege tussenklauwontsteking en 34 dieren zijn behandeld met vitaminepreparaten. Zeker gezien het lage vervangingspercentage is de gezondheid en vruchtbaarheid van het melkvee goed te noemen. De status van het melkvee voor spoorelementen is voldoende, maar gedurende de eerste helft van de weideperiode treedt in het algemeen wel een daling op.

### 3.4 Resultaten melkveebedrijf op klei-op-veen grond

#### 3.4.1 Bodem, bemesting en gebruik referentiepercelen

Op het klei-op-veen bedrijf zijn op 28 november 2001 grondmonsters genomen van 18 verschillende percelen. Hierbij is op verschillende diepten gestoken. In tabel 19 zijn de resultaten weergegeven voor de laag 0-10 cm, de monsters van 0-20 cm hadden overigens vrij goed vergelijkbare uitslagen.

**Tabel 19** Uitslagen grondonderzoek klei-op-veen grasland

	Afslibbaar	K-getal	Lutum	Na <sub>2</sub> O	Humus	P-AL	pH-KCl
Streefwaarde (toestand voldoende) <sup>1)</sup>		12-18		9-14		27-35	4,8-5,5
Gemiddelde	84,9	21,2	56,7	15,1	23,0	22,1	4,9
Minimum	80,0	13,0	53,0	12,0	17,4	14,0	4,6
Maximum	92,0	31,0	63,0	18,0	27,4	42,0	5,4

<sup>1)</sup> Volgens Adviesbasis (2002)

De variatie tussen deze bepalingen is aanzienlijk kleiner dan voor de parameters waarop de monsters van het bedrijf op veengrond (§3.4.1) waren onderzocht. De gemiddelden zijn normaal voor klei-op-veen grond, al is het P-AL getal op enkele percelen mogelijk aan de lage kant.

Op het klei-op-veen bedrijf waren de percelen 5 en 8 de referentiepercelen. Op Perceel 5 (1,75 ha) is in totaal 32 m<sup>3</sup> drijfmest aangewend. Naast beweiding is dit perceel op 8 juli gemaaid voor inkuilen. Op Perceel 8 (1,73 ha) is in totaal 25 m<sup>3</sup> drijfmest en 6 ton vaste mest/ha aangewend. Dit perceel is eind mei en begin augustus gemaaid voor inkuilen en verder beweïd. Er is in 2003 geen andere meststof gebruikt of aangevoerd, wel is 160 ton drijfmest afgevoerd. Het exacte gebruik van de referentiepercelen is weergegeven in tabel 20.

**Tabel 20** Gebruik en bemesting referentiepercelen op klei-op-veen in 2003

Perceel 5		Perceel 8	
Datum	Gebruik	Datum	Gebruik
1-3	15 m <sup>3</sup> rundveedrijfmest	18-3	15 m <sup>3</sup> rundveedrijfmest
25-29 maart	Beperkt weiden koeien	28-5	1 <sup>e</sup> maaisnede
19-21 april	Beperkt weiden koeien	2 juni	10 m <sup>3</sup> rundveedrijfmest
12-15 mei	Onbepert weiden koeien	29/6-1/7	Onbepert weiden koeien
4-6 juni	Onbepert weiden koeien	4 augustus	2 <sup>e</sup> snede maaien
10 juni	10 m <sup>3</sup> rundveedrijfmest	7 augustus	6 ton vaste mest/ha
8 juli	Maaïen voor inkuilen	2-3 september	Onbepert weiden koeien
11 juli	7 m <sup>3</sup> rundveedrijfmest	24-25 sept.	Onbepert weiden koeien
2-4 augustus	Onbepert weiden koeien	20-21 oktober	Bepert weiden koeien
25-26 augustus	Onbepert weiden koeien		
15-16 september	Onbepert weiden koeien		
9 oktober	Bepert weiden koeien		
18 oktober	Bepert weiden koeien		

Perceel 8 is in 2001 met 150 kg GAFSA/ha bemest, Perceel 5 is nog nooit met deze meststof bemest. Het betrof een reparatiebemesting, dit perceel was één van de percelen met een lage P-AL uitslag in 2001. GAFSA is een minerale meststof in de vorm van natuurfosfaat. De samenstelling van deze meststof staat in tabel 21 (informatie van de leverancier; productnaam Physalg 27).

**Tabel 21** Minerale samenstelling GAFSA

Element	%	Element	mg/kg
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	27	Zn	500
CaO	48	Mn	450
CO <sub>3</sub>	13	Cu	40
SO <sub>3</sub>	4	Mo	50
SiO <sub>2</sub>	3	I	50
Fe, Al	1	Co	10
Na <sub>2</sub> O	1,2	Se	20
MgO	0,7		
K <sub>2</sub> O	0,1		

### 3.4.2 Vers gras analyses

De resultaten van de vers grasanalyse op de referentiepercelen staan in tabel 22. Voor beide percelen betreft het de gemiddelden van 5 monsters.

**Tabel 22** Gemiddelde samenstelling vers gras referentiepercelen klei-op-veen in 2003

	Perceel 5	Perceel 8	BLGG 2002 <sup>1)</sup>
DS (g/kg)	193	195	158
VEM (/kg DS)	1007	978	990
DVE (g/kg DS)	105	101	101
OEB (g/kg DS)	84	62	55
RE (g/kg DS)	261	236	226
RAS (g/kg DS)	106	106	105
Natrium (g/kg DS)	1,4	2,1	2,2
Kalium (g/kg DS)	35,5	31,3	37,2
Magnesium (g/kg DS)	2,3	3,0	2,5
Calcium (g/kg DS)	6,4	9,4	5,8
Fosfor (g/kg DS)	3,4	3,1	4,4
Mangaan (mg/kg DS)	152	148	96
Zink (mg/kg DS)	38	40	43
IJzer (mg/kg DS)	291	159	149
Koper (mg/kg DS)	11,0	11,3	8,9
Kobalt (µg/kg DS)	115	95	102
Seleen (µg/kg DS)	32	29	29
Zwavel (g/kg DS)	4,6	4,0	3,9
Molybdeen (mg/kg DS)	3,6	2,8	2,4

<sup>1)</sup> Volgens gemiddelde samenstelling vers gras BLGG (2002)

Het % droge stof is steeds aan de hoge kant, net als OEB en RE (vooral op Perceel 5). Dit laatste komt mogelijk doordat er nogal wat witte klaver in de percelen staat. Het hoge DS % wordt waarschijnlijk mede veroorzaakt doordat de BLGG-cijfers vooral betrekking hebben op voorjaarsgras. Volgens schattingen najaar 2001 was er niet zo veel verschil tussen beide percelen in botanische samenstelling, wel bevat Perceel 8 ongeveer tweemaal zoveel witte klaver als Perceel 5.

De gehalten aan mineralen en spoorelementen zijn voor beide percelen niet extreem, ze vallen in het algemeen ruim binnen de normale range. Tussen beide percelen zijn er wel wat verschillen in de gemiddelden, maar hiervoor geldt dat de variatie binnen de percelen groot is. Op Perceel 5 is het Na-gehalte gemiddeld aan de lage kant, maar de variatie is aanzienlijk. Het kaliumgehalte is aardig in lijn met landelijke gemiddelden. Het magnesiumgehalte is op beide percelen vrij normaal, maar lijkt op Perceel 8 wat hoger dan op Perceel 5. Calcium is door het hogere klaveraandeel op Perceel 8 aan de hoge kant, maar beide percelen vallen binnen de normale range. Fosfor is op Perceel 8 ondanks de bemesting met GAFSA iets lager dan op Perceel 5, beide gehalten zijn wat lager dan gemiddeld. Mangaan is daarentegen op beide percelen hoog maar binnen de normale range. Voor ijzer lijkt er een verschil te zijn tussen beide percelen, maar dit wordt voornamelijk veroorzaakt door één monster met een afwijkende hoge waarde voor Perceel 5. Mogelijk zijn de afwijkende

gehalten van het vers gras (vooral Fe, Mn en Co) op dit perceel in augustus veroorzaakt door het verspreiden van slootbagger in die maand. Het kopergehalte voor beide percelen verschilt nauwelijks, ook hiervoor geldt dat het ruim binnen de normale range valt. Bij seleen valt op dat de gehalten voor de verschillende sneden van beide percelen sterk variëren, en vaak betrekkelijk laag zijn. Ook voor molybdeen en in mindere mate zwavel is de variatie tussen de sneden groot, maar zijn de uitslagen binnen de normale range. De effecten van de bemesting van Perceel 8 met GAFSA op de mineralengehalten lijken beperkt te zijn. In het algemeen zijn de fosforgehalten in het gras aan de lage kant.

### 3.4.3 Graskuil

Er zijn in totaal 2 graskuilen onderzocht die in 2003 zijn gewonnen, daarnaast is er nog een niet onderzochte herfstkuil waarvan tijdens de waarnemingsperiode niet is gevoerd. De samenstelling van de 2 kuilen staat in tabel 23.

**Tabel 23** Samenstelling graskuilen van het klei-op-veen bedrijf in 2003

	03-kuil-1	03-zomer-sleuf	BLGG 1997-2002 <sup>1)</sup>
DS (g/kg)	465	481	463
VEM (/kg DS)	799	841	873
DVE (g/kg DS)	61	74	74
OEB (g/kg DS)	14	61	53
RE (g/kg DS)	130	192	177
RAS (g/kg DS)	116	109	117
Natrium (g/kg DS)	1,6	2,3	2,3
Kalium (g/kg DS)	30,7	26,4	35
Magnesium (g/kg DS)	2,4	3,5	2,3
Calcium (g/kg DS)	5,6	8,9	5,1
Fosfor (g/kg DS)	3,5	3,3	4,2
Mangaan (mg/kg DS)	160	251	101
Zink (mg/kg DS)	37	43	43
IJzer (mg/kg DS)	1688	1278	469
Koper (mg/kg DS)	9,0	10,8	8
Kobalt (µg/kg DS)	499	457	191
Seleen (µg/kg DS)	69	64	48
Zwavel (g/kg DS)	2,6	4,1	2,8
Molybdeen (mg/kg DS)	2,1	2,6	2,2

<sup>1)</sup> Volgens gemiddelde samenstelling graskuil BLGG (1997-2002)

Het VEM-gehalte van de kuilen is niet al te hoog, de pH is aan de hoge kant. Bij te lage voersnelheid kan broei optreden, wat overigens waarschijnlijk meer invloed zal hebben op de voederwaarde dan op de mineralen in de kuilen. Het valt op dat er tussen beide graskuilen behoorlijke verschillen zijn in bijvoorbeeld ruw eiwit en OEB. Voor de mineralengehalten komt het beeld vrij goed overeen met dat van de vers gras monsters: een vrij hoog mangaangehalte en vrij laag fosforgehalte. Opvallend zijn het zeer hoge ijzer- en kobaltgehalte en het hoge seleengehalte. Dat is een bekend fenomeen in de regio.

In 2003 zijn de volgende partijen ruwvoer aangevoerd (zonder analyse): 7 ton droge stof aan grof hooi, 7,5 ton graskuil en 6 ton resten uit de suikermais verwerking. Er is ook 3,3 ha grasgewas over het hele groeiseizoen afgevoerd omdat deze grond nog in de omschakelingsfase naar biologische landbouw zit.



### 3.4.4 Mineralen in slootwater

In oktober 2003 is uit sloten bij beide referentiepercelen een watermonster genomen en onderzocht op technische en chemische parameters. De resultaten wat betreft mineralen staan in tabel 24.

**Tabel 24** Uitslagen onderzoek slootwater van het klei-op-veen bedrijf in oktober 2003

	Perceel 5	Perceel 8	GD norm <sup>1)</sup>
Cu (µg/l)	<5	5	
Zn (µg/l)	26	25	
Fe (mg/l)	2,06	3,83	<0,5
Mn (mg/l)	0,54	0,51	<1,0
Na (mg/l)	69	67	<800
Cl (mg/l)	118	125	<250
SO <sub>4</sub> (mg/l)	125	127	<150

<sup>1)</sup> Volgens uitslagformulier Gezondheidsdienst voor Dieren

Het slootwater is als vrij hard aangemerkt. Bij dit slootwater werd opgemerkt dat het als drinkwater minder geschikt is, vooral vanwege een hoog ijzergehalte. Verder is het opvallend dat het mangaan- en sulfaatgehalte aanzienlijk hoger is in vergelijking met het bedrijf op veengrond. Deze factoren kunnen een negatieve invloed hebben op de koperbenutting maar zijn voor de streek normaal. Verder zijn de gevonden waarden ruim binnen het aangegeven normtraject.

### 3.4.5 Rantsoenen

Voor het klei-op-veen bedrijf staan de rantsoenen gedurende de weideperiode in tabel 25.

**Tabel 25** Voeding melkvee in de weideperiode van 2003 op het klei-op-veen bedrijf

Periode	Rantsoencomponent en hoeveelheid
1 mei	1 kg ds/dag grof hooi, matige kwaliteit (voor structuur), geen analyse bekend
t/m	1,5 kg ds krachtvoer
31 juli	Weidegras
1 aug.	1 kg ds/dag ronde balen (uitgestelde maaidatum, kleine partij), geen analyse
t/m	1,5 kg ds krachtvoer
30 sept.	Weidegras
1 okt.	Graskuil sleufsilo (50%)
t/m	Weidegras (50%)
25 nov.	1,5 kg ds krachtvoer, 35 g mineralenmengsel
Vanaf	Voorjaarskuil
26 nov.	1,5 kg ds krachtvoer, 35 g mineralenmengsel

Op 16 januari 2003 is 75 kg mineralenmengsel geleverd waarvan 50-100 g per dier per dag gedoseerd zou moeten worden. Vanaf 1 oktober hebben de koeien hiervan daadwerkelijk 35 g/koe/dag gehad. Het jongvee heeft gedurende de weideperiode geen krachtvoer of aanvullende mineralen gekregen, alleen weidegras. Nadere gegevens over de samenstelling van het krachtvoer, de mineralenmengsels en het vers gras van de referentiepercelen staan in de bijlagen 7 t/m 10. Aan de hand van de opgave van de rantsoenen en de samenstelling van de gevoerde voedermiddelen is het gemiddelde mineralengehalte in het rantsoen berekend voor de melkkoeien en het jongvee. Voor het melkvee is daarbij onderscheid gemaakt tussen de weideperiode zonder (mei - september) en de weideperiode met (vanaf oktober) aanvullende mineralen. Door de geringe krachtvoergift maakte het daarbij niet uit of voor de krachtvoersamenstelling werd uitgegaan van de fabrieksopgave of van de resultaten van onderzoek van monsters door ALNN, ondanks dat voor mangaan en ijzer wezenlijk andere gehalten zijn gevonden. De berekende gemiddelde mineralengehalten staan in tabel 26, waarbij tevens de in Nederland gehanteerde minimum- en maximumnorm zijn vermeld.

**Tabel 26** Gerealiseerde mineralengehalten per kg DS in het rantsoen in de weideperiode van het klei-op-veen bedrijf in 2003

element	Melkvee		Jongvee	Rantsoennorm <sup>1)</sup>	
	mei-sept	okt-nov	mei-nov	Min	Max
Na (g)	2	2,2	1,8	1	1,5
K (g)	30	28	33,4	8	
Mg (g)	2,9	3,3	2,6	2	5
Ca (g)	7,6	8,3	7,9	3,5	5,5
P (g)	3,3	3,4	3,3	3	3,5
Mn (mg)	138	192	150	25	100
Zn (mg)	40	44	39	25	100
Fe (mg)	244	740	225	50	100
Cu (mg)	12	12,5	11,2	10	20
Co (mg)	0,3	0,5	0,11	0,1	0,5
Se (mg)	0,08	0,1	0,03	0,15	0,25
S (g)	4	4,1	4,3	1,1	2
Mo (mg)	2,9	2,8	3,2	2,2	3,1

<sup>1)</sup> O.a. Tabellenboek Veevoeding 2003

Vergelijking van de rantsoenen met de normen geeft aan dat de gehalten aan Mn, Fe en S hoog zijn, Cu net voldoende (mogelijk zelfs onvoldoende doordat de antagonist S en Mo ook relatief hoog zijn), Mg marginaal en Se te laag. Dit geldt zowel voor het melkvee als voor het jongvee, ook na aanvulling met mineralen. Indien er van wordt uitgegaan dat in de stalperiode graskuil in plaats van weidegras wordt gevoerd dan is voor de stalperiode het beeld vrijwel gelijk. Dit geeft aan dat een rantsoen wat alleen gras en graskuil bevat niet de juiste mineralensamenstelling heeft voor een optimale gezondheid en groei. Tijdens de weideperiode krijgen de dieren bovendien nog extra ijzer, mangaan en sulfaat binnen via het drinkwater. De minerale samenstelling van het krachtvoer en het gebruikte mineralenmengsel is niet optimaal. Aanvulling met ijzer en mangaan is gezien de gehalten in het gras ongewenst, aanvulling met een aantal andere elementen is overbodig. Ten opzichte van eerdere jaren is de hoeveelheid krachtvoer in 2003 nog wat verder verlaagd, de mineralenvoorziening was daardoor waarschijnlijk voorheen wat beter.

### 3.4.6 Veestapel en afkalfpatroon

Op het klei-op-veen bedrijf bestond gedurende 2003 de veestapel gemiddeld uit 21 stuks vrouwelijk jongvee, ruim 53 melkkoeien en 1 à 2 stiertjes. In de weideperiode was het gemiddeld aantal melkkoeien circa 55 stuks. De huidige veestapel heeft voor ongeveer 2/3 HF-bloedvoering en ongeveer 1/3 Jersey. Vooral bij de jongere dieren is het bloedaandeel Jersey door inkruising hoger.

Het aantal afkalvingen per maand in de laatste jaren is weergegeven in tabel 27.

Het afkalfpatroon is in 2003 zodanig dat het merendeel van de dieren heeft afgekalft in de weideperiode, meer dan in de voorgaande jaren. De belangrijkste reden is dat tochtwaarneming in de winter moeilijk is en de voeding in de weideperiode beter is dan in de stalperiode.

**Tabel 27** Aantal afkalvingen per kalendermaand op het klei-op-veen bedrijf

jaar	maand											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2001	4	7	1	3	3	7	5	6		4	4	1
2002		8	4	5	4	7	3		6	1		5
2003	5	1	3	4	9	11	4	1		3		4

### 3.4.7 Melkproductie

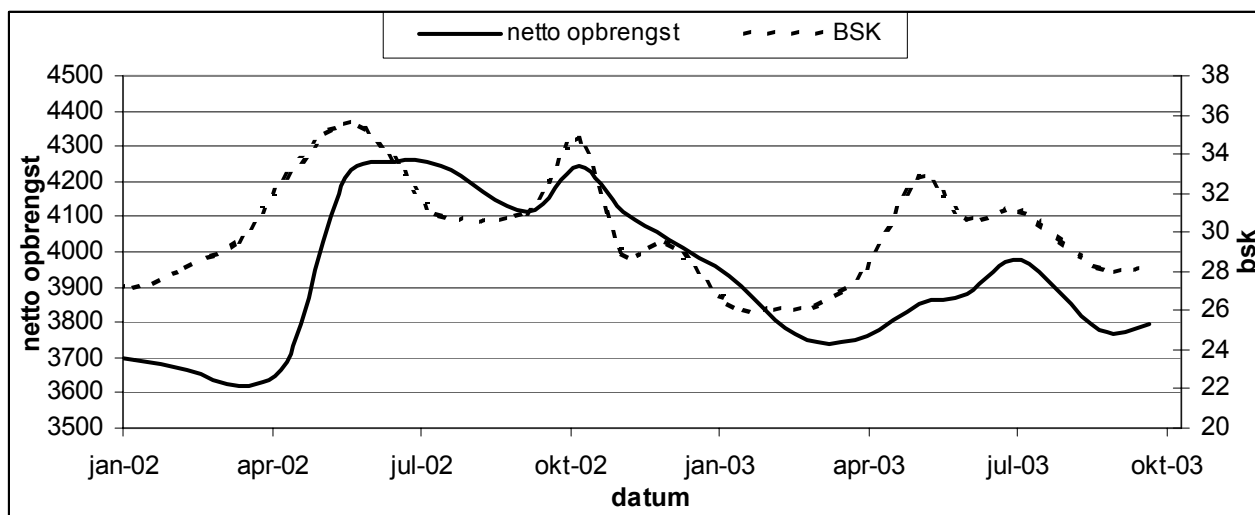
In de periode tussen 1 december 2002 en 1 december 2003 zijn in totaal 45 lijsten afgesloten. De gemiddelde berekende 305-dagen productie bedroeg: 6285 kg melk, 272 kg vet en 212 kg eiwit in 377 dagen. Dat geeft aan dat het productieniveau ruim onder het landelijke gemiddelde is en dat de lijsten gemiddeld lang zijn. Dit laatste wordt vooral veroorzaakt door 3<sup>e</sup> en oudere kalfsdieren. Wat betreft lactatiewaarde vallen de 2<sup>e</sup> kalfs dieren wat tegen, ze zitten onder het bedrijfsgemiddelde. De resultaten van de melkcontrole in 2003 staan in tabel 28.

**Tabel 28** Resultaten melkcontrole per koe per dag op het klei-op-veen bedrijf in 2003

Datum	Aantal koeien	Melk (kg)	Vet (kg)	Eiwit (kg)
10-jan-03	44	15,1	0,721	0,528
07-feb-03	46	16,0	0,718	0,547
05-mrt-03	46	15,8	0,698	0,530
05-apr-03	43	17,4	0,788	0,594
07-mei-03	40	21,4	0,891	0,741
06-jun-03	42	21,5	0,891	0,757
09-jul-03	50	22,5	0,955	0,770
27-aug-03	51	19,0	0,796	0,632
26-sep-03	49	17,6	0,793	0,637
22-okt-03	49	16,3	0,751	0,620
25-nov-03	45	16,2	0,791	0,593
20-dec-03	45	15,2	0,713	0,566

Uit tabel 28 blijkt dat de productie in de weideperiode duidelijk hoger was dan in de stalperiode. Dit ging wel gepaard met een iets lager vetgehalte. Figuur 8 geeft het verloop van de BSK en netto opbrengst weer.

**Figuur 8** Verloop BSK en netto opbrengst op het klei-op-veen bedrijf in 2002 en 2003

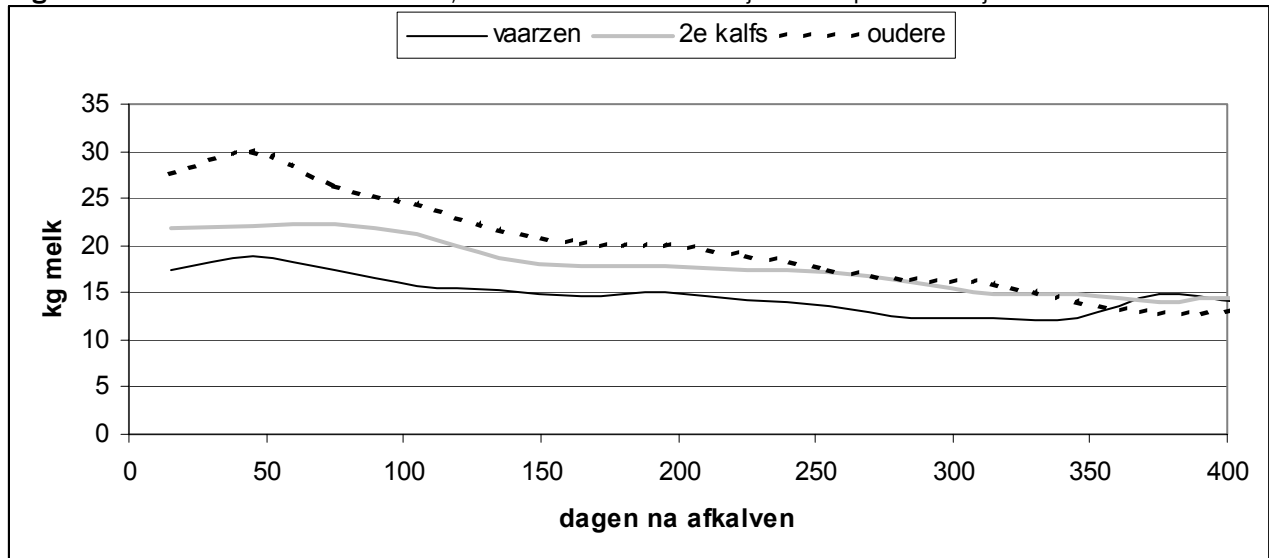


Figuur 8 laat zien dat de BSK en de netto opbrengst vrijwel volgens hetzelfde patroon verlopen. Zowel in 2002 als in 2003 is er in het voorjaar een stijging. Vanaf mei/juni treedt echter een daling op, dit betekent dat de stijging van de gemiddelde productie in de zomer (tabel 28) waarschijnlijk mede wordt veroorzaakt door het afkalfpatroon. Gemiddeld bedraagt de BSK ongeveer 30, dit is beneden het landelijke gemiddelde van 38. De relatief lage BSK is in overeenstemming met de producties van de afgesloten lijsten. De BSK en netto opbrengst zijn in 2003 wat lager dan in 2002, verdere verlaging van de krachtvoergif is hiervoor de belangrijkste verklaring. Enkele jaren geleden werd nog 1400-1500 kg krachtvoer per koe gevoerd, inmiddels is dat gedaald tot 600 kg. Hierdoor is de kwaliteit van het ruwvoer nog belangrijker geworden.

### 3.4.8 Lactatiecurves

De gemiddelde lactatiecurves van de vaarzen, 2<sup>e</sup> kalfs en oudere koeien staan in figuur 9. Opvallend is dat de lactatiecurves van de vaarzen en de 2<sup>e</sup> kalfs dieren erg vlak zijn, alleen bij de oudere koeien is sprake van een duidelijke piekproductie. De lage krachtvoergift speelt hierbij een belangrijke rol.

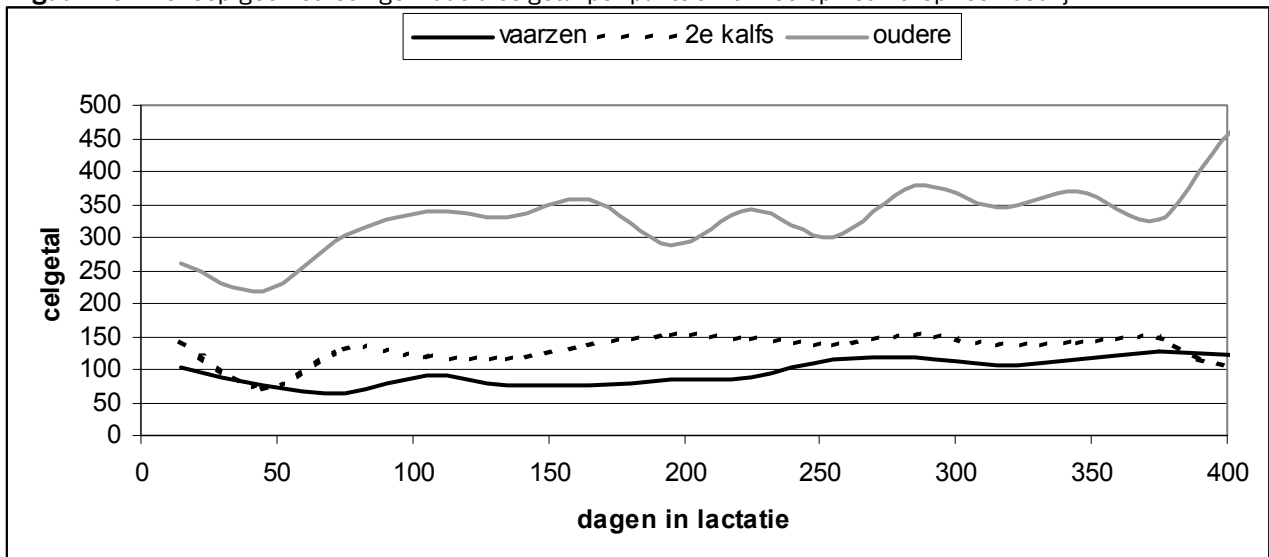
**Figuur 9** Lactatiecurves voor vaarzen, 2<sup>e</sup> kalfs en ouder koeien bij het klei-op-veen bedrijf



### 3.4.9 Celgetal

Het verloop van het geometrische gemiddelde celgetal voor de 1<sup>e</sup>, 2<sup>e</sup> en hogere pariteiten is weergegeven in figuur 10.

**Figuur 10** Verloop geometrisch gemiddeld celgetal per pariteit melkvee op het klei-op-veen bedrijf



Uit figuur 10 blijkt dat het celgetal in het algemeen aan de hoge kant is, hetgeen ook blijkt uit de tankcelgetallen. Het blijkt dat de celgetallen met name hoog zijn bij de oudere dieren. Ook is het niet zo dat de celgetallen kort na afkalven duidelijk verhoogd zijn, zeker bij de oudere koeien zijn ze zelfs lager dan later in de lactatie. Bij het vergelijkingsbedrijf op veengrond leken de celgetallen van de oudere koeien kort na afkalven wel verhoogd, maar altijd nog aanzienlijk lager dan op dit bedrijf. Omdat bovendien de vaarzen reeds een hoger celgetal hebben lijkt het niet gebruiken van droogzetters niet de oorzaak te zijn voor de hoge celgetallen. Voor verbetering van de celgetallen wordt een oplossing gezocht in de omgeving (wegnemen elektronische straling, vermindering ammoniak in de stallucht) en verbeterd evenwicht in de voeding.

### 3.4.10 Vruchtbaarheid

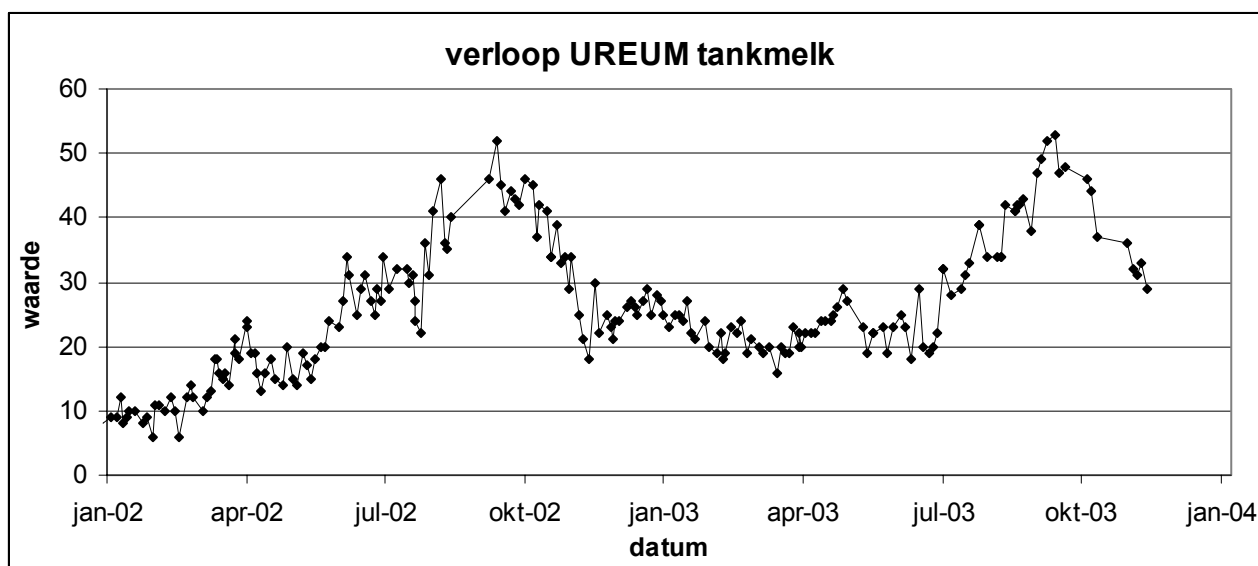
In de periode van 1 december 2002 tot en met 30 november 2003 hebben in totaal 46 dieren afgekalfd, waarvan 11 vaarzen. De gemiddelde tussenkalftijd van de oudere dieren bij deze afkalvingen was 436 dagen. Van het jongvee zijn op 1 dier na geen inseminaties bekend, deze zijn gedekt door een eigen stier. De oudere dieren zijn gemiddeld ruim twee maal geïnsemineerd, enkele dieren vijf maal of vaker. Het interval afkalven-1<sup>e</sup> inseminatie is 101 dagen, maar de variatie is groot (53-227 dagen). Het percentage dieren wat na eerste inseminatie drachtig is geworden is hoog (58%).

Tussen 1 juli 2002 en 30 juni 2003 hebben 48 dieren gekalfd, waarvan 12 vaarzen. Hiervan zijn er inmiddels 43 weer geïnsemineerd, de 1<sup>e</sup> inseminatie was gemiddeld 118 dagen na afkalven. Tien dieren hebben nadien reeds opnieuw gekalfd. Evenals bij het bedrijf op veengrond worden dus verreweg de meeste dieren opnieuw geïnsemineerd, maar het interval afkalven-1<sup>e</sup> inseminatie is tamelijk lang. Dit is een gevolg van het inseminatiebeleid, gestreefd wordt naar een tussenkalftijd van circa 450 dagen. Bij de timing van de inseminatie speelt de leeftijd van de koe een belangrijke rol. De dieren moeten een duidelijke tocht vertonen voordat wordt geïnsemineerd. Indien tocht te lang uitblijft dan worden dieren homeopathisch behandeld.

Met name vanaf september zijn er klachten over de vruchtbaarheid. De dieren vertonen nog wel tocht, maar er zijn nogal wat terugkomers. Geopperd is dat een royale eiwitvoorziening hierbij een rol speelt. Het ureumgehalte in de afgeleverde melk is dan ook hoog in de herfst, zoals blijkt uit figuur 11.

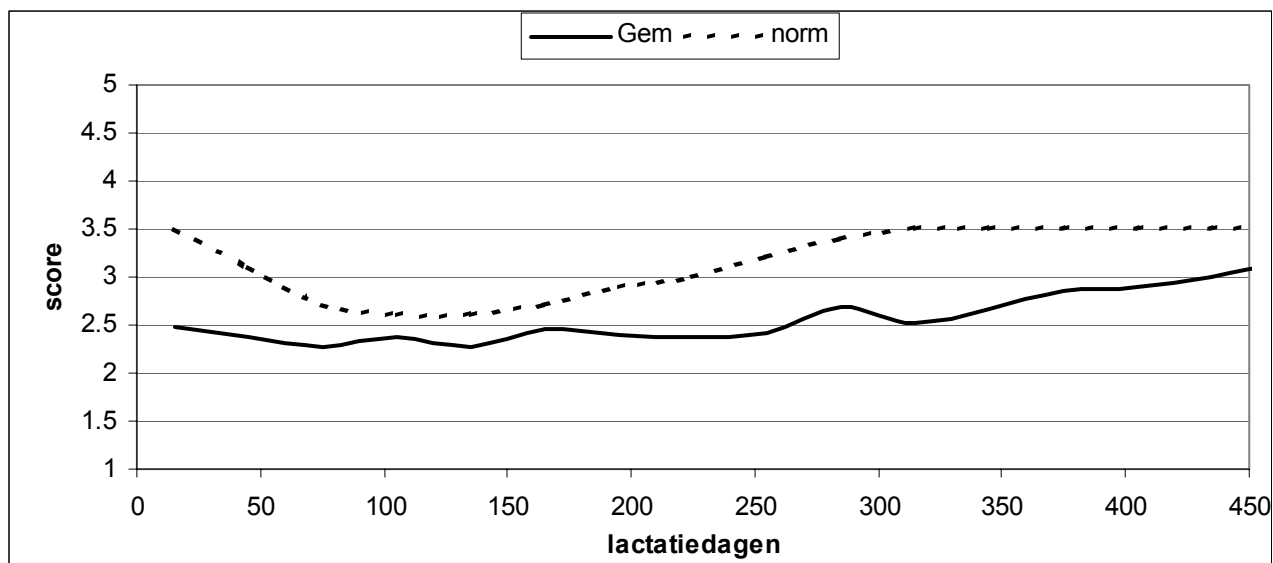
Het is onduidelijk of ureum hier daadwerkelijk de belangrijkste boosdoener is, echt hoge waarden komen immers maar gedurende een betrekkelijk korte periode voor. Bovendien zijn de ureumgehalten in 2003 niet hoger dan die in 2002.

**Figuur 11** Ureumgehalte in de tankmelk van het klei-op-veen bedrijf (mg/100 g melk)



### 3.4.11 Conditie en pootscore

Gedurende het weideseizoen zijn op 4 momenten de conditie- en pootscores van de melkveestapel bepaald (6 mei, 30 juni, 31 augustus en 23 oktober 2003). Bij de beoordeling in mei kwam vrijwel geen enkel dier op de optimale conditiescore uit, ze zaten allemaal onder de normcurve. Er was weinig verbetering van de conditie van de oudmelkte dieren, het verloop was vrij vlak rond gemiddeld 2,25. De droogstaande koeien zaten op een score van gemiddeld 2,75. Eind juni was de conditie gemiddeld iets beter, maar voor de droogstaande koeien gold dat niet (toen gemiddeld iets onder 2,5). Eind augustus waren de (3!) droogstaande dieren wel redelijk goed in conditie, maar de melkkoeien waren weer tamelijk schraal en groeiden ook weinig aan het eind van de lactatie. Eind oktober bleken de verse koeien wel beter in conditie, maar daar waren er toen slechts een paar van. Ook in oktober was het beeld dat de dieren in het algemeen nogal schraal zijn. Het gemiddelde verloop van de conditiescore is weergegeven in figuur 12.

**Figuur 12** Verloop conditiescore melkvee tijdens de lactatie op het klei-op-veen bedrijf

Ook hieruit komt duidelijk naar voren dat de conditiescore gemiddeld laag is en weinig verandert tijdens de lactatie. De verse koeien verliezen nauwelijks conditie, maar daarbij moet worden opgemerkt dat ze erg schraal afkalven. Ondanks de schrale conditie bij afkalven komt slepende melkziekte vrijwel niet voor. De indruk was dat de conditie van de koeien tijdens de weideperiode in het algemeen wel iets is verbeterd. Wellicht speelt de lagere productie ook een rol bij het vlakke verloop van de conditie.

De resultaten van de 4 beoordelingen van de pootscore in 2003 staan samengevat in tabel 29.

**Tabel 29** Pootscores melkvee op het klei-op-veen bedrijf in 2003; procentuele verdeling per beoordeling

Score	6 mei	30 juni	31 aug.	23 okt.	Norm <sup>1)</sup>
1	56	71	70	90	≥ 70
2	35	23	24	8	≤ 20
3	10	6	6	2	≤ 10

<sup>1)</sup> Volgens Arendzen, 1999

Op 6 mei waren er wat meer dieren met score 2 dan de norm en minder dieren met score 1. Het waren vooral oudere melkkoeien die minder goed scoorden, de dieren van de 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> pariteit scoorden wel goed. Verder ging het met name om dieren die verder in lactatie waren. In juni was de gemiddelde pootscore verbeterd en vrijwel op de norm. Ook toen waren met name de oudere melkkoeien de dieren met matige of slechte score, maar er was geen duidelijk verband meer met het lactatiestadium. Dat beeld komt aardig overeen met de beoordeling eind augustus. Eind oktober was de pootscore in het algemeen nog iets verbeterd, slechts een klein deel van de dieren had score 2 of 3. Sinds enkele jaren wordt niet meer preventief bekapt en worden geen voetbaden gebruikt. De indruk van de veehouder is dat dit uiteindelijk tot een betere klauwgezondheid leidt. Het belang van voeding voor een goede klauwgezondheid wordt benadrukt.

### 3.4.12 Ziekten en behandelingen

Wat de ziekten betreft zijn er op dit biologische bedrijf opvallend veel gevallen van subklinische mastitis geregistreerd, vaak van dieren op zelfde dag. Dit zijn experimentele homeopathische koppelbehandelingen geweest. Inmiddels is geconcludeerd dat deze behandelingen niet het gewenste effect hadden. Het bedrijf is IBR- en leptospirose-vrij en bloedonderzoek op paratbc eind 2003 bleek negatief. Er worden geen dieren aangevoerd. Verder moet een goede voeding, hygiëne en speendippen bijdragen aan een goede diergezondheid. Inzicht in ziektekiemen wordt verkregen door melkmonsters bacteriologisch te laten onderzoeken.

De aantallen dieren die in de periode 1 oktober 2002 tot en met 4 oktober 2003 voor de verschillende gezondheidsaandoeningen zijn behandeld staan in tabel 30.

**Tabel 30** Aantal behandelde dieren per ziekte op het klei-op-veen bedrijf

Ziekte	aantal dieren
Paratbc	1
Benen en klauwen	10
Droogzetten	10
Mastitis	13
Nageboorte	5
Overig geslachtsapparaat	5
Trommelzucht	1
Uier en spenen	22

Het dier dat (zeer vaak) is behandeld vanwege paratuberculose is uiteindelijk toch gestorven. De behandelingen zijn in het algemeen nogal wisselend, het ene geval van een bepaalde ziekte wordt heel anders behandeld dan het andere. Dit is typerend voor de homeopathische geneeswijze. Het is verder opvallend dat er zeer veel dieren zijn behandeld vanwege een niet zichtbare uierontsteking, een aantal keren betrof dit de gehele koppel. Daarbij worden homeopathische middelen ingezet, veelal wordt een groot aantal keren achtereen behandeld. Verder zijn 10 dieren bij het droogzetten behandeld (waarschijnlijk niet met antibiotica), terwijl standaard geen behandeling plaatsvindt. Ondanks het hoge celgetal is het aantal klinische mastitisgevallen niet extreem hoog. Verder is het jongvee vanwege hoesten behandeld in juni/juli en augustus/september en preventief behandeld tegen longworm op 1 juli. De ziekten en behandelingen geven aan dat er afgezien van uiergezondheid wat betreft gezondheid geen opvallende problemen zijn.

#### 3.4.13 Veevervanging en afvoer

De gemiddelde leeftijd van de aanwezige dieren op het klei-op-veen bedrijf is ongeveer 1900 dagen, dit is ruim boven het landelijke gemiddelde van 1650 dagen (Ouweltjes, 2004). De gemiddelde afvoerleeftijd van de sinds 1 januari 2002 afgevoerde dieren (16 stuks) bedraagt 2650 dagen ofwel 7,3 jaar. Dit is aanzienlijk ouder dan het landelijke gemiddelde, het komt overeen met een vervangingspercentage van ongeveer 20%. De belangrijkste reden voor afvoer is slijtage of ouderdom, met vruchtbaarheid op de tweede plaats. Een hoog celgetal is geen belangrijke afvoerreden. Er worden geen vervangende dieren aangekocht, het jongvee wordt op het eigen bedrijf opgefokt.

Omdat getracht wordt geen overtollig jongvee op te fokken wordt slechts af en toe ouder jongvee verkocht, (alleen) bij gezondheidsproblemen of niet drachtig worden. De stierkalveren worden in het algemeen binnen 4 weken na de geboorte afgevoerd, maar wel worden stiertjes aangehouden voor natuurlijke dekking. Van de 18 in 2003 geboren vaarskalveren zijn er 14 aangehouden. In 2002 werden slechts 9 van 16 vaarskalveren aangehouden. De reden om er in 2003 meer aan te houden is de lage opbrengstprijzen van deze vrouwelijke kalveren bij verkoop. Omdat er hierdoor nu minder behoefte is aan vaarskalveren worden nu meer inseminaties met vleesstiersperma gedaan.

In 2003 zijn er bij 6 afkalvingen (van de 44) geen kalveren geregistreerd, omdat het kalf dood is geboren of snel is gestorven. Bij de 10 afkalvingen van vaarzen ging het om 2 gevallen. Deze cijfers zijn vergelijkbaar met die voor 2002 en iets hoger dan gemiddeld in de praktijk (NRS, 2001), maar niet opvallend verhoogd bij de 1<sup>e</sup> afkalving. Bedrijven met een verhoogd percentage doodgeboren kalveren komen in de regio meer voor. Volgens de dierenarts is er geen duidelijke oorzaak aan te wijzen en is een kenmerk daarbij dat de nageboorte vlot afkomt.

### 3.4.14 Jongvee opfok

Tussen 1 januari 2002 en 1 januari 2004 hebben 19 vaarzen afgekalfd, de gemiddelde leeftijd daarbij was 717 dagen. De borstomvang van het oudere jongvee is op 13 mei 2003 opgemeten. Het bleek dat de meeste dieren wat onder de gehanteerde norm zaten wat betreft gewicht. Waarschijnlijk is dat een gevolg van de inkruising met Jersey, des te ouder de dieren des te groter de afwijking is. De gemiddelde groei is geschat op 650 g/dier/dag. Op 12 december 2003 zijn dezelfde dieren nogmaals opgemeten, een aantal van deze dieren had inmiddels rond 1 juni gekalfd. Gemiddeld werd het gewicht van deze dieren geschat op 478 kg (borstomvang 182,5 cm). In de weideperiode was de gemiddelde groei van de overige dieren 740 g/dag, het gewicht van deze dieren bleef daarmee ruim onder de norm. De groei in de weideperiode lijkt niet duidelijk af te wijken van die in de stalperiode. Omdat de laatste tijd de producties tijdens de 1<sup>e</sup> lactatie tegenvallen is besloten om de dieren tijdens het eerste jaar wat meer krachtvoer te verstrekken.

### 3.4.15 Mineralenstatus melkvee en jongvee

In juni, september en december 2003 zijn van een aantal melkkoeien bloed- en urinemonsters genomen, bij het jongvee zijn alleen in juni en december monsters genomen. De gemiddelde uitslagen staan in tabel 31.

**Tabel 31** Resultaten bloed- en urineonderzoek op het klei-op-veen bedrijf in 2003

Materiaal:	Bloed	Bloed	Bloed	Urine
Mineraal:	GSH-Px (Se)	Cu	Fe	Mg
Eenheid:	U/g Hb	µmol/l	µmol/l	mmol/l
Norm <sup>1)</sup> :	120-350	7,5-18	14-45	>4
<b>melkvee</b>				
Juni	265	12,1	26,5	7,8
September	72	8	28,2	4,1
December	131	11,1	32,7	4,4
<b>jongvee</b>				
Juni	82	4,3	19,1	1,6
December	93	3	29,3	3,4

<sup>1)</sup> Volgens uitslagformulier Gezondheidsdienst voor Dieren

Bij het melkvee zijn de waarden in juni ruim binnen de gehanteerde normen, maar in september lijkt de selenium voorziening onder de maat, terwijl ook Cu en Mg dicht bij de ondergrens komen. In december zijn de gehalten weer verbeterd. Het hoge ijzergehalte in het melkveerantsoen (tabel 26) lijkt niet te resulteren in een verhoogd ijzergehalte in het bloed. Vergeleken met de waarden die bij het bedrijf op veengrond zijn gevonden zijn de gehalten voor Se (GSH-Px) en Mg lager. Voor het jongvee zijn de gehalten beduidend lager, zowel in juni als in december. Zowel Se, Cu als Mg zitten onder de gehanteerde norm. Dit is in lijn met de berekende gehalten in de rantsoenen.

Ook op andere Bioveebedrijven was in het najaar het Cu- en Se-gehalte bij het jongvee laag, met name bij beweiding zonder aanvulling. Bij nieuwmelkte koeien werden in het najaar lage Se-gehalten gevonden, waarschijnlijk als gevolg van tekorten tijdens de droogstand (Smolders en Plomp, 2005).



### 3.4.16 *Samenvatting melkveebedrijf op klei-op-veen grond*

De percelen van het biologische bedrijf worden extensief gebruikt en bemest, waarbij alleen gebruik wordt gemaakt van dierlijke mest. Op bedrijfsniveau wordt zowel ruwvoer aangekocht als verkocht, verder is in totaal 160 ton rundveedrijfmest afgevoerd. De bemesting van één van beide referentiepercelen met natuurfosfaat heeft niet geleid tot een duidelijk verbeterde fosfaattoestand op dat perceel.

Het verse gras van de referentiepercelen bevat relatief veel ruw eiwit en heeft een hoge OEB. Voor de graskuilen geldt dat niet. Ruw eiwit- en OEB-gehalten houden verband met het aandeel witte klaver in het grasland. De gehalten aan mineralen en spoorelementen in het weidegras en de graskuilen zijn redelijk in overeenstemming met de BLGG-gemiddelden over 2002. Het mangaangehalte van het gras en de graskuil is iets hoger dan gemiddeld, het fosforgehalte is wat lager. Opvallend is wel het zeer hoge ijzer- en kobaltgehalte van de graskuilen. Ook het slootwater is als drinkwater minder geschikt door een hoog ijzergehalte, hetgeen in de regio veel voorkomt. Het rantsoen van zowel het melkvee als het jongvee bevat in vergelijking met de behoeftenormen veel mangaan, ijzer en zwavel, een suboptimale hoeveelheid magnesium en koper en te weinig selenium. De mineralensamenstelling van krachtvoer en het gebruikte mineralenmengsel is niet goed afgestemd op de behoeftenormen. De samenstelling van het ruwvoer alleen waarborgt geen adequate mineralenvoorziening.

De veestapel bestond in 2003 gemiddeld uit 21 stuks jongvee en 53 melkkoeien. De bloedvoering is een mix van HF (2/3) en Jersey (1/3). De vaarzen kalven gemiddeld op 24 maanden leeftijd af. De borstomvang van het jongvee is wat onder de norm, maar dat is waarschijnlijk vooral een gevolg van de inkruising met Jersey. De status voor zowel selenium, koper als magnesium was voor het jongvee aan het begin en einde van de weideperiode onder de norm. Op dit bedrijf verdient de voorziening met selenium, koper en magnesium bij het jongvee dan ook extra aandacht.

De conditie van de koeien was gemiddeld onder de norm. Vooral de verse koeien waren erg schraal, maar verloren nauwelijks conditie. Er was geen wezenlijke verandering van de gemiddelde conditiescore gedurende het weideseizoen. De pootscore is gedurende het weideseizoen verbeterd, er waren met name weinig koeien met een score 3. Het vervangingspercentage was met 20% laag, wel was het aantal doodgeboren of gestorven kalveren relatief hoog. De afkalfpiek viel in de maanden mei en juni, meer dan in voorgaande jaren. Het productieniveau was beneden het landelijke gemiddelde, de BSK bedroeg gemiddeld 30. De gemiddelde melkproductie was in de weideperiode duidelijk hoger dan in de stalperiode. De gemiddelde tussenkalftijd bedroeg 436 dagen, er werd na afkalven vrij lang gewacht met insemineren maar er zijn weinig dieren wegens vruchtbaarheid behandeld. Hormoonbehandelingen zijn niet toegepast. Slechts enkele dieren werden na afkalven niet opnieuw geïnsemineerd. Het celgetal was vooral bij de oudere koeien hoog, de mastitisincidentie is ongeveer 26%. Er zijn veel homeopathische behandelingen uitgevoerd om de uiergezondheid te verbeteren, maar deze hebben geen duidelijke resultaten opgeleverd. Vooral de uiergezondheid vormt een knelpunt. De statussen voor spoorelementen waren voor het melkvee aan het begin en einde van de weideperiode voldoende, maar gedurende de weideperiode verdient vooral de seleniumvoorziening en in mindere mate de magnesium- en kopervoorziening aandacht. Het is mogelijk dat dit de uiergezondheid en ook de vruchtbaarheid ten goede komt.

## Conclusies

### *Vers grasonderzoek*

- In het algemeen had vermindering van de stikstofbemesting op korte termijn geen invloed op de gehalten aan mineralen en spoorelementen in het gras. In specifieke situaties had minder stikstof wel invloed, zoals een lager natrium- en kaliumgehalte.
- In het algemeen weken de gevonden gehalten niet af van landelijke gemiddelden van het BLGG, uitgezonderd een relatief laag natriumgehalte in de vers grasmonsters.
- Voor de meeste onderzochte elementen hing de hoogte van het gehalte samen met de locatie waar de monsters van afkomstig waren, uitgezonderd ijzer en kobalt.
- Ontwateren van percelen op Zegveld bleek voor de meeste elementen een positief effect op de gehalten te hebben, uitgezonderd de fosfor- en mangaangehalten die lager werden.
- Vervanging van kunstmest door (een deel) drijfmest op Zegveld leidde tot minder calcium en mangaan in het gras.
- Oogst van het gras in een wat ouder stadium werkte “verdunnend” op de gehalten. Dit was het sterkst bij fosfor, zwavel en mangaan. Ook bleek er variatie in gehalten gedurende het seizoen te zijn.
- In vergelijking met de behoefte van rundvee was er op een aantal grondsoorten een tekort aan mineralen en spoorelementen in het gras. Op zandgrond zat er te weinig Na, Cu, Co en Se in. Op klei- en veengrond zat er (te) weinig Mg en Cu in het gras en op natte veengrond was er bovendien Na-tekort in vergelijking met de behoefte van rundvee.

### *Conclusies melkveebedrijf op veengrond*

- Milieubewust boeren op dit Koeien en Kansen bedrijf, leidde niet tot wezenlijk afwijkende minerale samenstelling van het weidegras of de graskuil.
- Bij gering krachtvoergebruik, bijvoorbeeld bij jongvee, bevat het stal- en weiderantsoen in vergelijking met behoeftenormen te weinig selenium, koper en in mindere mate magnesium.
- Door de bijdrage uit het ruwvoer lag het zwavelgehalte in de rantsoenen boven de norm, wat de koperbenutting negatief kan beïnvloeden.
- Relatief lage bloedwaarden bevestigden de tekorten in de koper- en seleniumvoorziening bij (alleen) het jongvee.
- Het slootwater bleek geschikt als drinkwater voor het vee.
- De koeien waren gemiddeld wat schraal maar gezond.
- Ook het jongvee was gezond al lag de groei van het oudere jongvee in de tweede helft van het weideseizoen iets onder de norm.

### *Conclusies melkveebedrijf op klei-op-veen*

- Een lage stikstofbemesting met uitsluitend rundveemest had op dit biologische bedrijf geen afwijkende minerale samenstelling van het ruwvoer tot gevolg.
- Door hun bijdrage uit ruwvoer waren de gehalten aan mangaan, ijzer en zwavel in de rantsoenen hoger dan de normen.
- Door het geringe krachtvoergebruik bevatten de rantsoenen te weinig selenium, koper en magnesium. Dat geldt vooral voor het jongvee, maar gedurende de weideperiode bij 1 à 2 kg krachtvoer ook voor het melkkoeien.
- De mineralensamenstelling van het krachtvoer en het aanvullende mineralenmengsel was niet goed afgestemd op de behoeftenormen.
- Uit bloed- en urineonderzoek bij melkkoeien bleek dat in de weideperiode de seleniumvoorziening te krap was en dat ze maar net voldoende koper en magnesium kregen.
- Door onderzoek van bloed en urine bij jongvee werden de veronderstelde tekorten aan selenium, koper en magnesium bevestigd.
- Het slootwater was door een hoog ijzergehalte minder geschikt als drinkwater voor het vee.
- De conditie van de koeien was gemiddeld onder de norm. Vooral de verse koeien waren erg schraal, maar ze verloren nauwelijks conditie.
- Het gewicht van het jongvee bleef achter bij de norm, maar dat kan mede het gevolg zijn van inkruising met Jersey.
- De uiergezondheid van het melkvee was matig en het celgetal was hoog.
- Het aantal doodgeboren of kort na de geboorte gestorven kalveren was relatief hoog.
- Gesuggereerd wordt dat opheffing van de genoemde mineralentekorten zou kunnen bijdragen aan verbetering van de diergezondheid en vruchtbaarheid van de veestapel.

## Praktijktoepassing

### *Veranderingen in Nederlands gras*

Daling van de stikstofbemesting, toename van gebruik witte klaver en stijging van het areaal “natuurland” hebben invloed op de mineralen- en spoorelementenvoorziening van het rundvee op de “grasbedrijven”. De ontwikkeling van het melkureumgehalte in de Nederlandse weidegrasgebieden laat zien dat er steeds eiwitarmere wordt gevoerd en dat het eiwitgehalte in gras jaarlijks daalt. Uit cijfers over landelijke en provinciale natuurdoelen blijkt dat de komende 15 jaar een forse toename van het areaal van verschillende typen natuurgras wordt verwacht.

De te verwachten gevolgen van een lage stikstofbemesting zijn:

- Door een lagere droge stofopbrengst meer mineraal per kg droge stof.
- Door een verlaagde wortelactiviteit minder opname van “positief geladen” elementen. Dat betekent doorgaans lagere gehalten aan K, Na, Mg, Cu.
- Omdat de stengels minder mineralen bevatten dan blad zijn de mineralengehalten in een “oud” gewas lager dan in een jong gewas.

In theorie heeft het gebruik van meer klaver tot gevolg:

- Hoger Ca-gehalte.
- Meestal ook hoger Mg, Cu en Co.
- Meestal lager Na en Mn.
- Om zich te kunnen ontwikkelen heeft klaver warmte nodig.

Ook de temperatuur heeft invloed op de mineralenopname:

- Bij koude worden K en Na goed opgenomen door het gewas.
- Sommige elementen (Ca en Mg) hebben warmte nodig.

In de praktijk zijn de gevolgen van de veranderingen in het gras soms minder scherp zichtbaar omdat zaken als bodemvoorraad, temperatuur, oogststadium en opbrengst elkaar beïnvloeden.

Het Praktijkonderzoek van de Animal Sciences Group vond in een viertal bemestingsproeven op veen, zand en klei dat de samenhang tussen stikstof bemestingsniveau en gehalten aan mineralen en spoorelementen in het gras vrij beperkt was. Echter, er werd wel geconstateerd dat de mineralengehalten (per kilogram droge stof) in gras regelmatig lager liggen dan de behoeften van het vee.

Op veen bleken met name natrium en koper en soms ook seleen te laag; op klei waren met name magnesium en koper regelmatig te laag en op zand bleek het gras vaak te weinig natrium, koper, kobalt en seleen te bevatten. Dergelijke lage gehalten vormen een risico als het rantsoen voor een groot deel uit gras bestaat, bijvoorbeeld bij weidegang zonder bijvoeding van krachtvoer. Dan dienen zich vragen aan als hoe moet ik bemesten voor gezond gras en welke voedingsmaatregelen moet ik treffen voor melkgevende en droge koeien en voor jongvee?

### *Graslandmanagement mineralen en spoorelementen*

#### Natrium:

- Natriumbemesting verhoogt het natriumgehalte in het gras.
- Door natriumbemesting gaan de dieren langer grazen, ze vreten het gras beter af en de grasopname is hoger. Dit leidt tot een hogere melkproductie met een hoger vetgehalte en een betere groei van melkvee.
- Toevoeging van natrium aan het krachtvoer verbetert ook de natriumvoorziening van het vee, maar de melkproductie stijgt niet. Voor een hogere grasopname moet de natrium in het gras zitten.
- Toedienen van drijfmest verlaagt het natriumgehalte in het gras.
- Het gewenste natriumgehalte in gras ligt tussen 2 en 5 gram Na per kg ds; in het rantsoen voor melkvee tussen 1 en 1,5 gram per kg ds.
- Op veel bedrijven komen natriumgehalten voor lager dan 1 gram Na per kg ds.
- Bemesting met 50 kg Na<sub>2</sub>O per ha in juli augustus verhoogt het natriumgehalte met 0,5 – 1 g per kg ds.
- Via grond- en gewasonderzoek worden risico's ten aanzien van natriumtekort inzichtelijk.

#### Magnesium:

- In gras is minimaal 2 gram Mg per kg ds gewenst; in een melkveerantsoen tussen 2 en 5 g per kg ds.
- Om het vee gezond te houden hangt het magnesiumgehalte in het gras af van het kali- en ruw eiwitgehalte. Bij 30 gram kali en 150 gram ruw eiwit per kg ds is 1,5 gram Mg gewenst en bij 40 gram kali en 250 gram ruw eiwit is 2,7 gram Mg per kg ds gewenst.
- Een voorjaarsbemesting met 100 kg MgO per ha verhoogt het magnesiumgehalte in gras op zand en veen met 0,5 gram per kg ds en op klei met 0,3 gram. In het najaar is deze verhoging op zand en veen nog 0,2 gram en op klei 0,1 gram per kg ds.
- Gras neemt gemakkelijker magnesiumsulfaat (kieseriet) op dan magnesiumcarbonaat (magnesamon).
- Veengrond heeft van nature een hoog zwavelgehalte. Daarom is het advies om op veengrond geen kieseriet te strooien.

#### Zwavel:

- Voor de groei van het gras is tussen 2 en 4 gram S per kg ds gewenst. In proeven liep de opbrengstderving door zwaveltekort op tot 2000 kg ds per ha.
- Het vee heeft voor de vorming van de belangrijke aminozuren methionine en cysteïne tussen 1,1 en 2 gram S per kg ds nodig.
- Hoge zwavelgehalten in het gras leiden tot een slechtere koperbenutting.
- Omdat zwavel uitspoelingsgevoelig is komt zwaveltekort het eerst op schrale zandgrond voor.
- Grondonderzoek geeft informatie of er een risico is op zwaveltekort of dat er kans is op te hoge zwavelgehalten. Op veengrond wordt zwavelbemesting afgeraden omdat veel zwavel beschikbaar komt door mineralisatie van het veen.

#### Koper:

- Bemesting is gericht op de kopervoorziening van het vee. Vooral voor dieren die weinig of geen krachtvoer krijgen is het van belang dat ze via het gras voldoende Cu op kunnen nemen.
- Voor gras wordt uitgegaan van 8 – 11 mg Cu per kg ds. Op rantsoenniveau is 10 – 20 mg Cu per kg ds gewenst.
- De benutting van koper neemt af naarmate de gehalten aan zwavel, molybdeen en ijzer in het rantsoen toenemen. Doorgaans zijn deze drie antagonisten op veengrond in ruime mate aanwezig. Daarom is het advies om er niet nog extra van toe te dienen via een mineralenmengsel.

#### Kobalt:

- Voor het gras is kobalt belangrijk voor de stikstofbinding door rhizobium soorten. Bij het vee is kobalt van belang voor de groei van de pensbacteriën en voor de vitamine B<sub>12</sub> productie. Weidend vee moet voldoende kobalt op kunnen nemen.
- Voor gras is minimaal 0,2 mg Co per kg ds het uitgangspunt. In het rantsoen is 0,1 – 0,5 mg Co per kg ds gewenst.

#### Selenium:

- Selenium is belangrijk voor de diergezondheid. Voor een goede seleniumvoorziening moet het rantsoen 0,15 – 0,25 mg Se per kg ds bevatten. Meer dan 3 mg Se per kg ds is schadelijk.
- Seleniumgehalten in het gras zijn vaak laag. Uitgangspunt is minimaal 0,1 mg Se per kg ds.
- Bemesten met selenium is goed mogelijk door het toe te voegen aan een drager, bijvoorbeeld een natrium- of een stikstofmeststof. Een seleniumbemesting in het voorjaar is voldoende voor de seleniumvoorziening van het gehele seizoen.
- Bij seleniumbemesting is het wenselijk dat er geen selenium aan het krachtvoer is toegevoegd.

De bodemvruchtbaarheid heeft invloed op de voorziening met mineralen en spoorelementen. Zo is bij een hogere pH is de mangaanopname door het gras lager. Ook kan een lagere stikstofbemesting leiden tot lagere gehalten aan kalium, calcium, magnesium en natrium. Het advies is:

- Stem de stikstofbemesting af op de behoefte van het gras.
- Houdt daarbij rekening met de bemestingswaarde van organische mest.
- Stem de bemesting af op het gebruik van gras/klavermengsels.
- Verlaag een te hoog mineralengehalte in gras, bijvoorbeeld zwavel, door in een iets ouder stadium te maaien/weiden, mits de voederwaarde daardoor niet te veel daalt.

*Diermanagement*

Elementen worden ingedeeld in mineralen (K, Na, Ca, Mg, P, S) en spoorelementen (Cu, Co, Mo, Zn, Fe, Mn, Se). Spoorelementen zijn nodig in kleine (spoor) hoeveelheden. De elementen zijn ingebouwd in enzymen en eiwitten die functioneel nodig zijn voor de ondersteuning van processen. Spoorelementen zijn nodig als katalysator in een aantal energie-verbrandingsreacties, bij enzymen die de weerstand van het lichaam helpen te ondersteunen en bij enkele specifieke processen.

Krachtvoer bevat gewoonlijk een goed gebalanceerd evenwicht van spoorelementen. Dieren die geen (of weinig) krachtvoer krijgen zijn daarom het meest gevoelig voor een tekort aan spoorelementen. Echter dit geldt niet voor alle grondsoorten. Zand en veen bevatten van nature weinig spoorelementen terwijl kleigronden rijk zijn aan spoorelementen. Jongvee en droge koeien grazend op veen- of zandgraslanden zijn risicogroepen ten aanzien van een mogelijk tekort aan spoorelementen.

Interacties met andere metalen, zwavel of molybdeen kunnen ook een goede gift van spoorelementen te niet doen. Indien dieren een slechte lever hebben (bijvoorbeeld door leververvetting) dan kunnen de spoorelementen niet goed in de lever worden gebufferd. Deze dieren hebben ook een grotere kans op een tekort aan spoorelementen.

Wanneer krijgen dieren onvoldoende spoorelementen? Dat is aan de buitenkant niet zomaar te zien. Geef echter niet onnodig te veel spoorelementen (baat het niet, het schaadt wel!). Het advies is:

- Kies de meest effectieve en veilige weg voor verbetering van de mineralen en spoorelementenvoorziening: óf via bemesting óf via voeding.
- Stem de rantsoensamenstelling af op de behoefte van de betreffende diergroep.
- Daarvoor is het gewenst de samenstelling van het gras, het overige ruwvoer, het krachtvoer en eventuele mineralenmengsels te kennen.
- Voorkom een overmaat aan mineralen, bijvoorbeeld van zwavel, molybdeen en ijzer met het oog op de koperbenutting.
- Compenseer in overmaat aanwezige elementen door mineralenarm ruwvoer zoals snijmaïs.
- Laat reeds voldoende aanwezige mineralen, zoals mangaan, zwavel en ijzer uit het aanvullende mineralenmengsel.
- Voorkom een overmatige mineralenopname door geen slootwater met bijvoorbeeld veel zwavel of ijzer als drinkwater te gebruiken.
- Let op de conditie van de dieren, i.v.m. een mogelijke interactie tussen lichaamsconditie en mineralenbenutting.
- Laat bij twijfels over de mineralenstatus van de veestapel bloed- en urineonderzoek bij vijf representatieve dieren per groep uitvoeren.
- Pas de mineralen- en spoorelementenvoorziening aan indien symptomen wijzen op tekort/overmaat!

Noot:

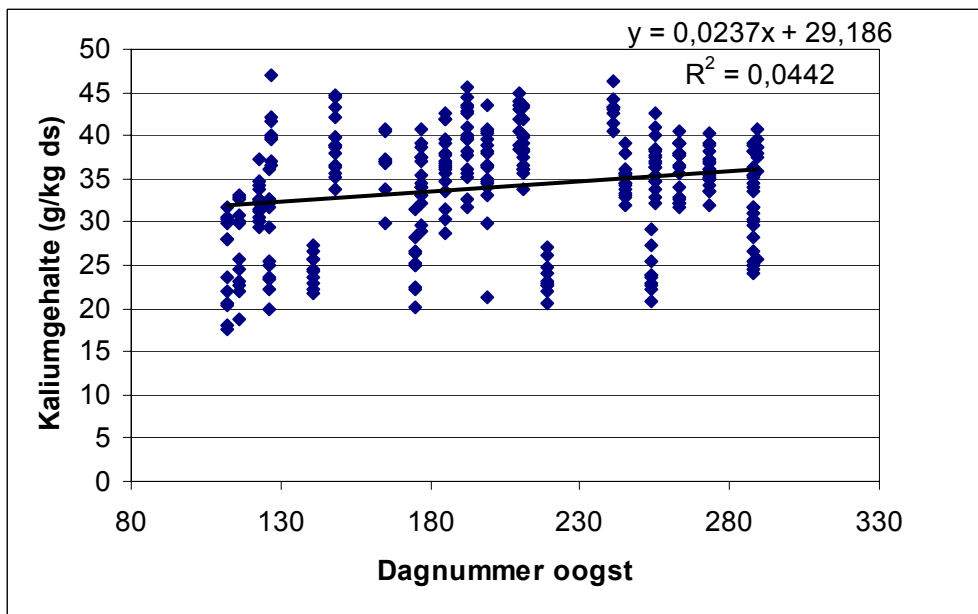
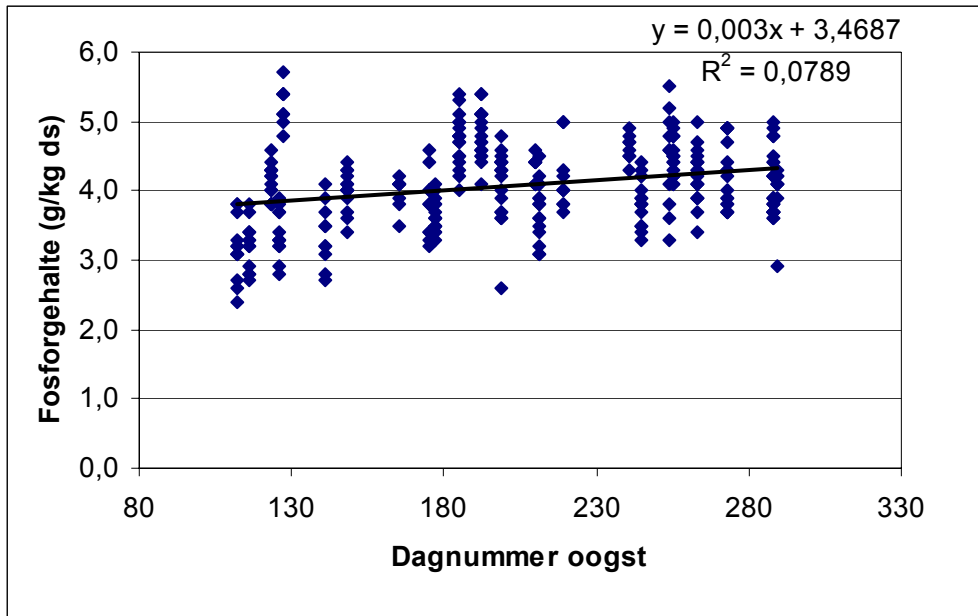
Deze "Praktijktoepassing" is mede gebaseerd op de inleidingen tijdens regionale themaochtenden "Mineralen en spoorelementen voor rundvee" (16 maart op Praktijkcentrum Zegveld en 18 maart 2004 op Praktijkcentrum Nij Bosma Zathe) en op Adviesbasis (2002), CVB (1996) en CVB (2003).

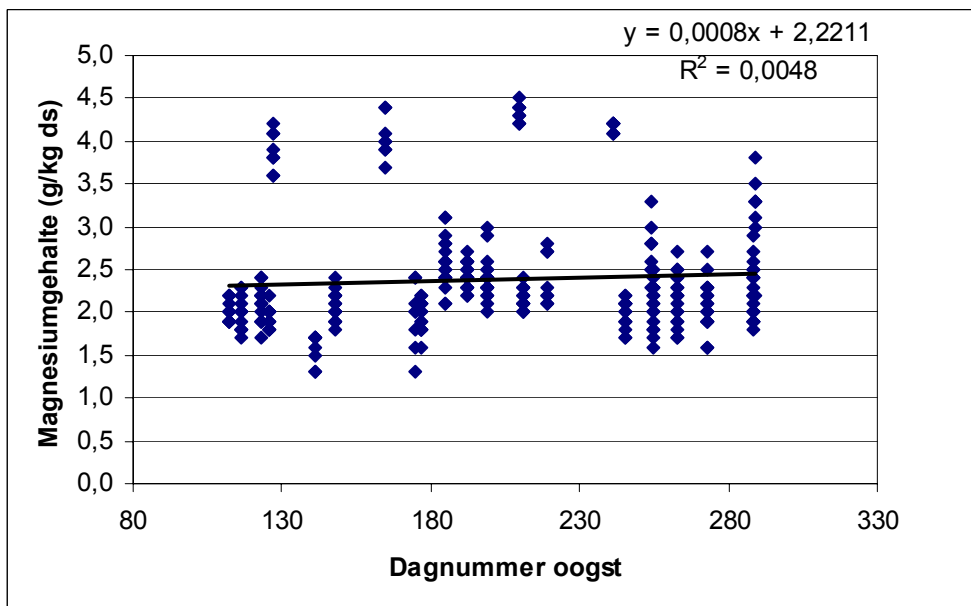
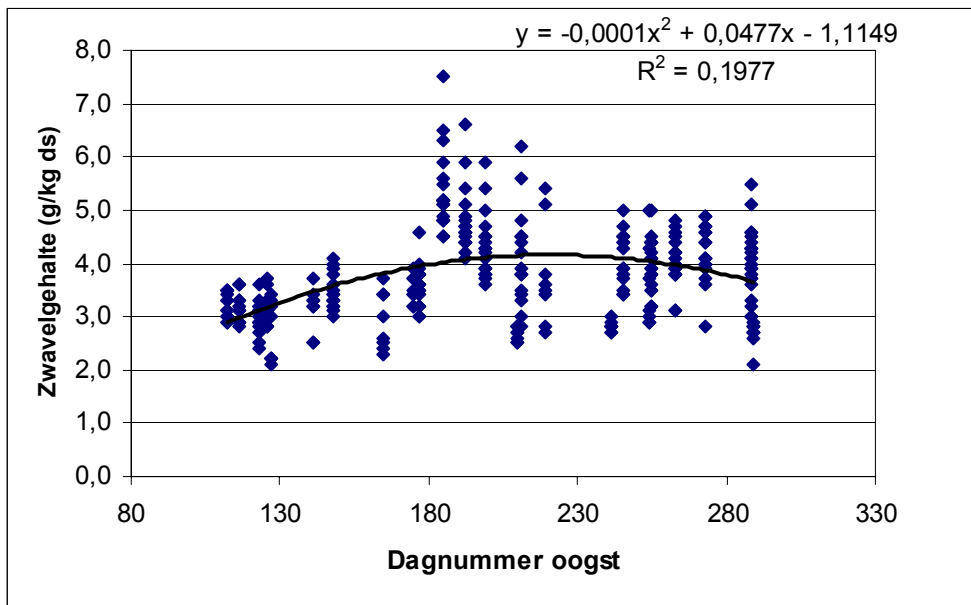
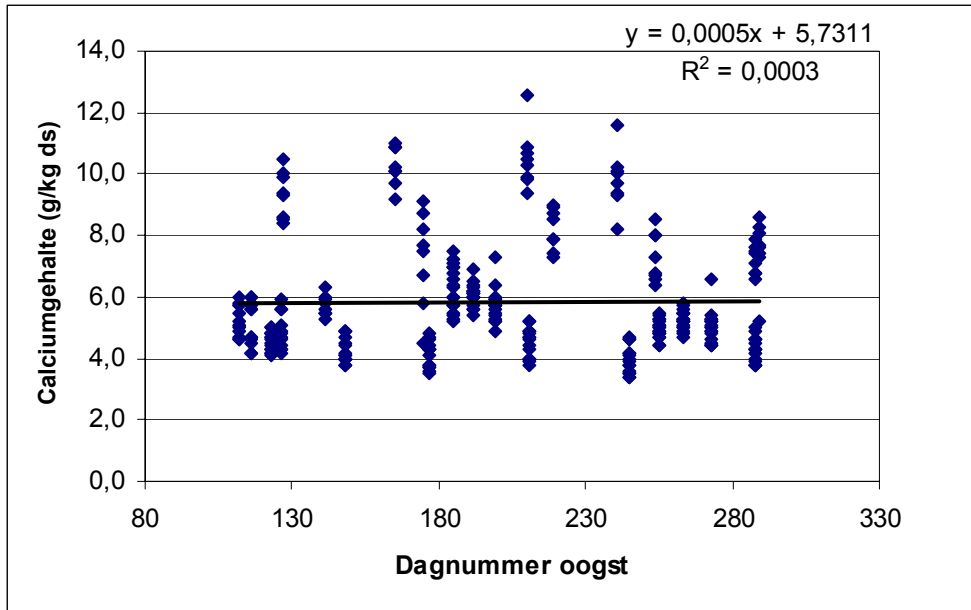
Op de themaochtenden heeft dhr. G.H.M. Counotte van de Gezondheidsdienst voor Dieren een inleiding gehouden met als titel "Hoe houd ik mijn vee gezond?". Dhr. D.J. den Boer van het Nutriënten Management Instituut sprak over "Bemesten om gezond ruwvoer te produceren".

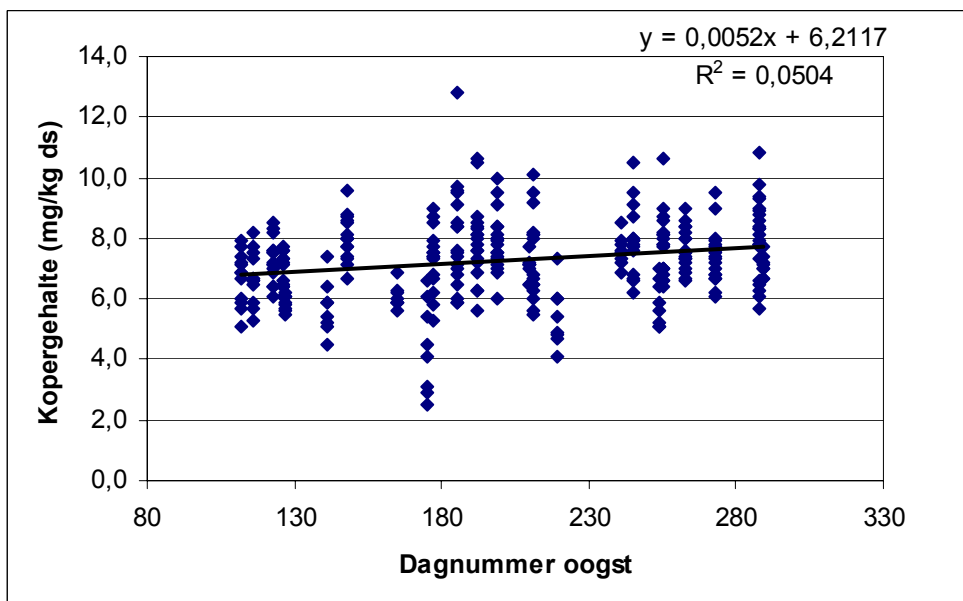
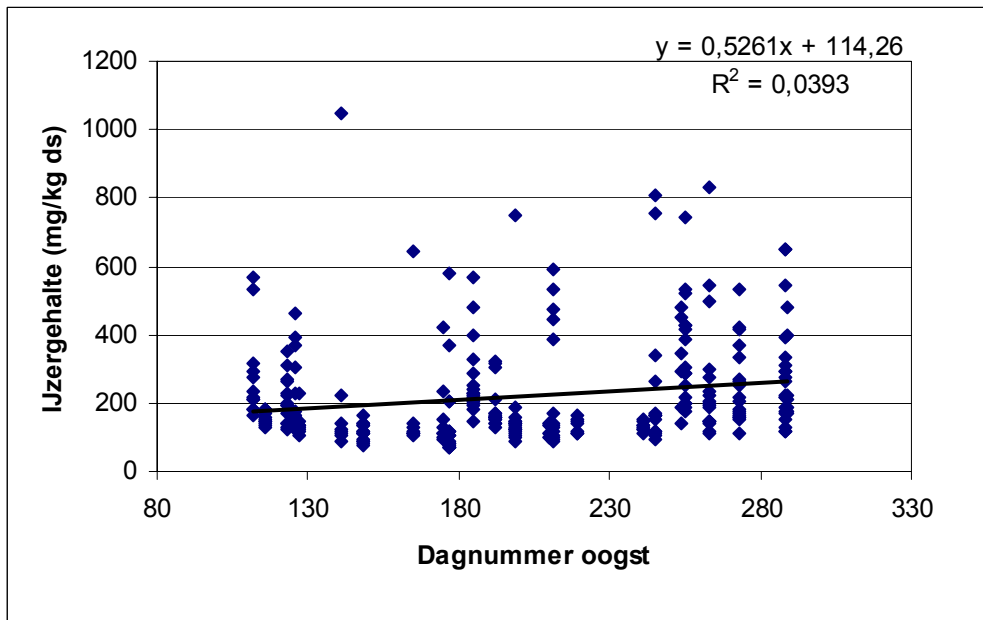
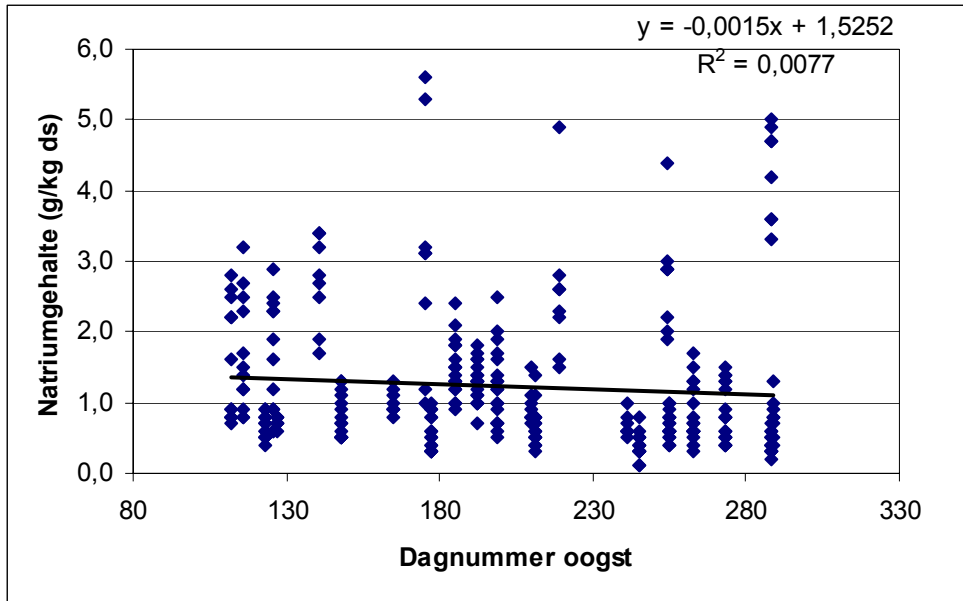
Het positieve effect van natriumbemesting op de grasopname, productie en groei van melkvee is o.a. gebaseerd op onderzoek van Chiy, e.a. (1993) en Ernst (1980). Om tot een maximale dierprestatie te komen wordt op basis van literatuur 2,5 tot 5,5 gram natrium per kg ds in het rantsoen optimaal geacht (Bussink, e.a., 2005). Dat is aanzienlijk meer dan volgens de norm van CVB (2003) met 1 tot 1,5 gram natrium per kg ds.

## Bijlagen

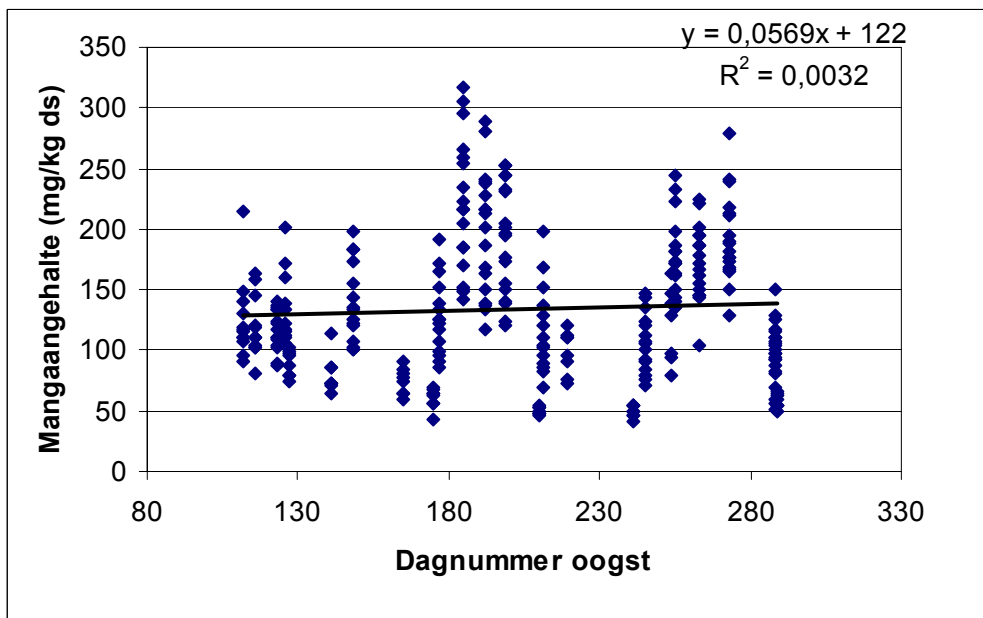
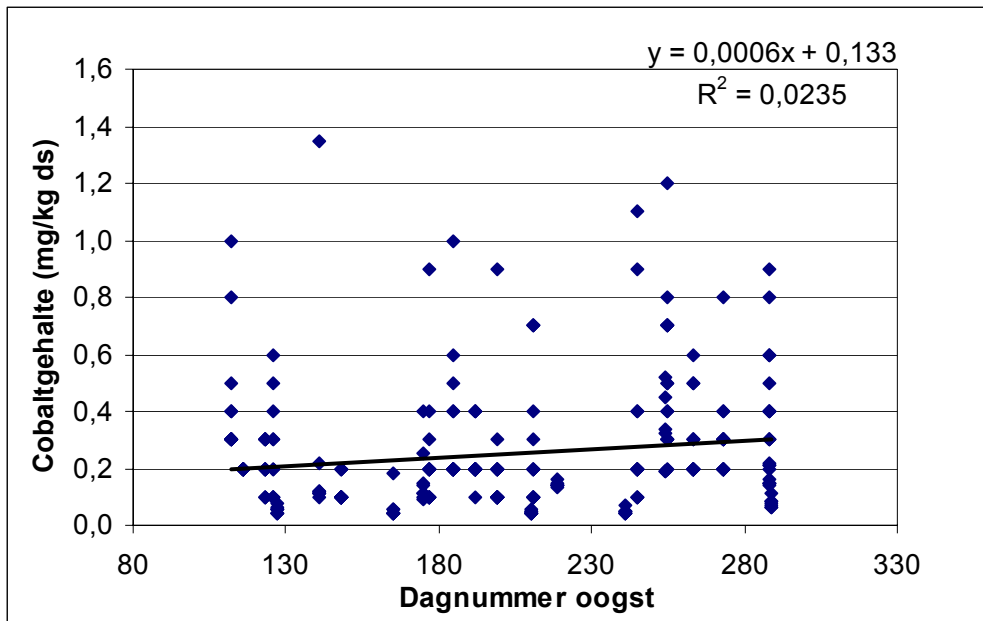
**Bijlage 1** Grafieken bij tabel 3 en tabel 4

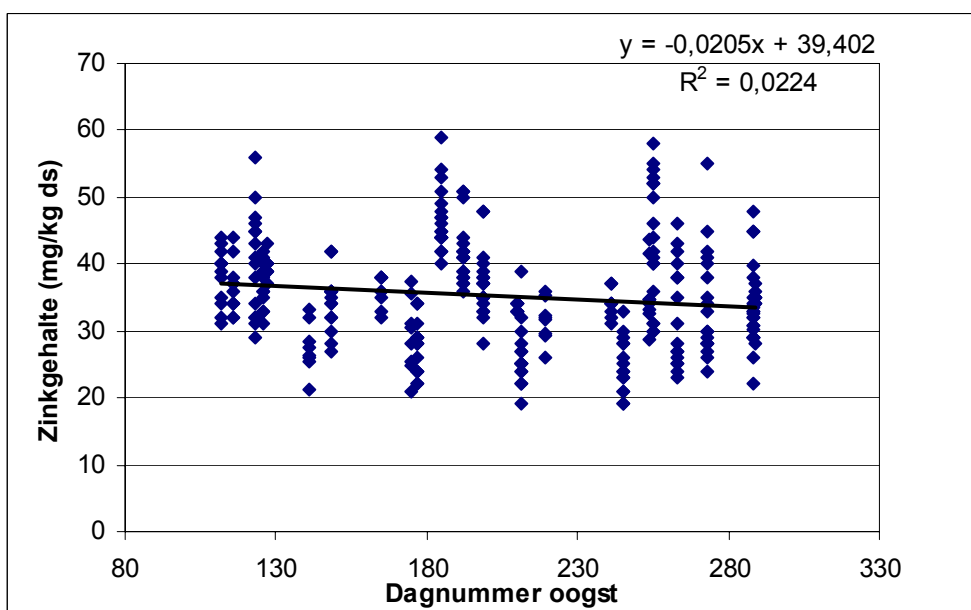
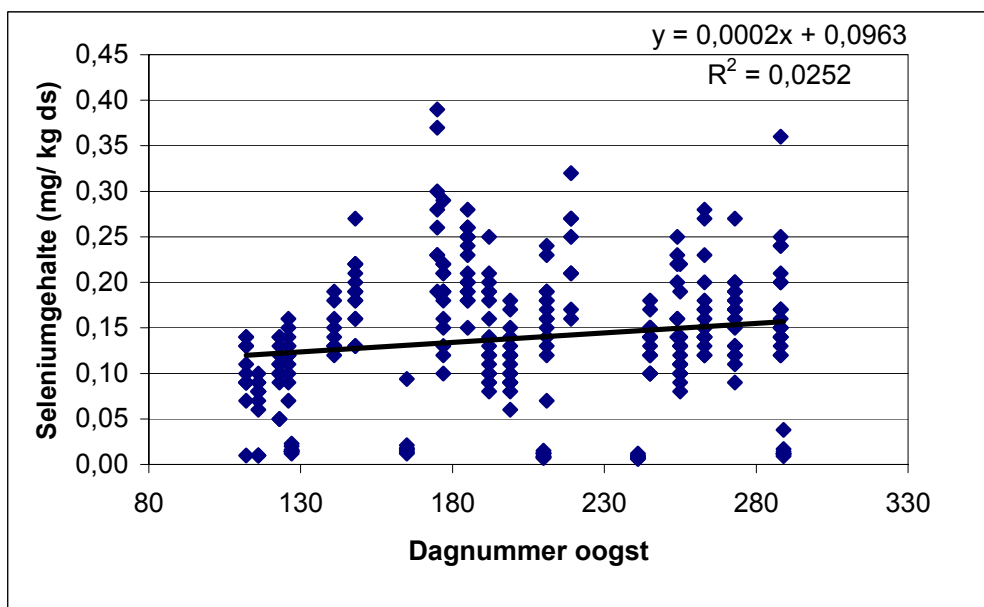
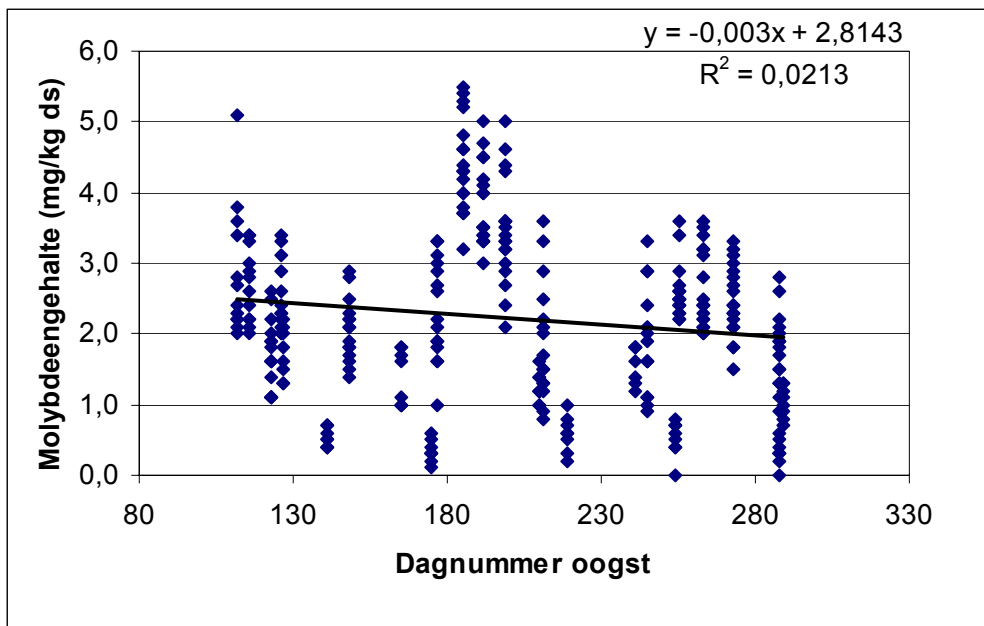


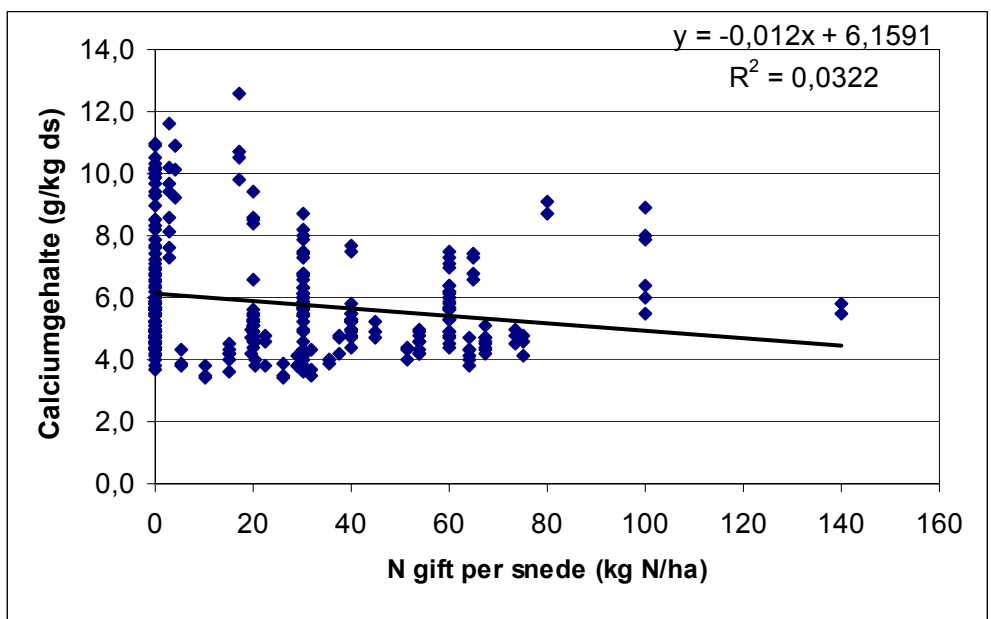
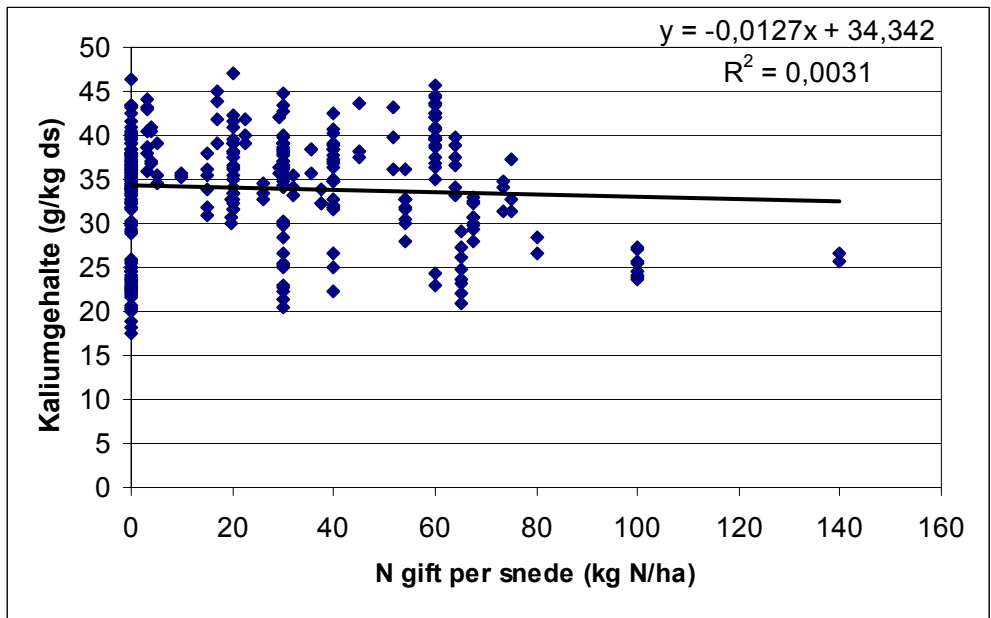
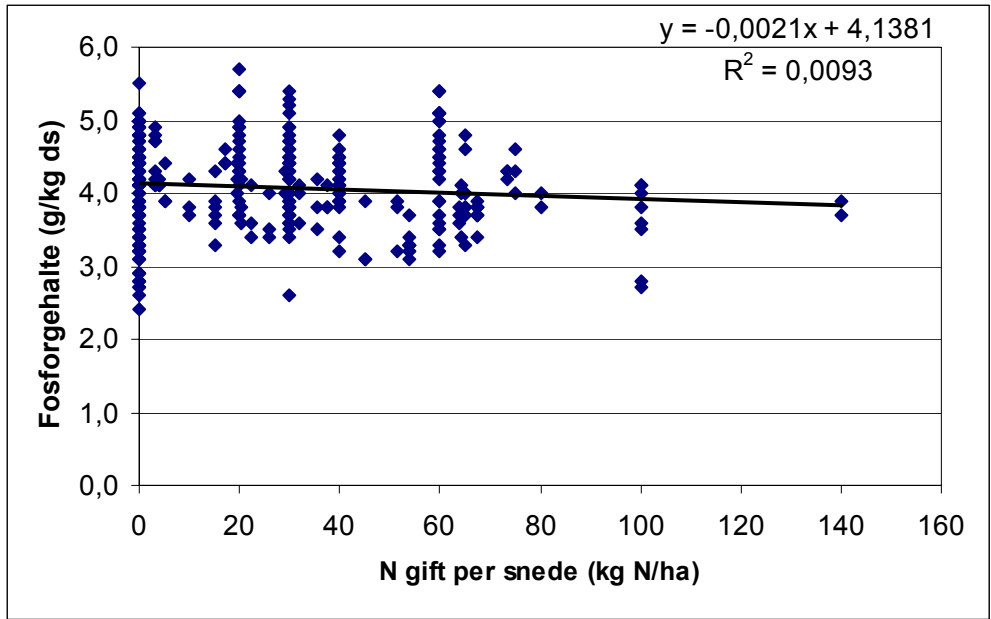


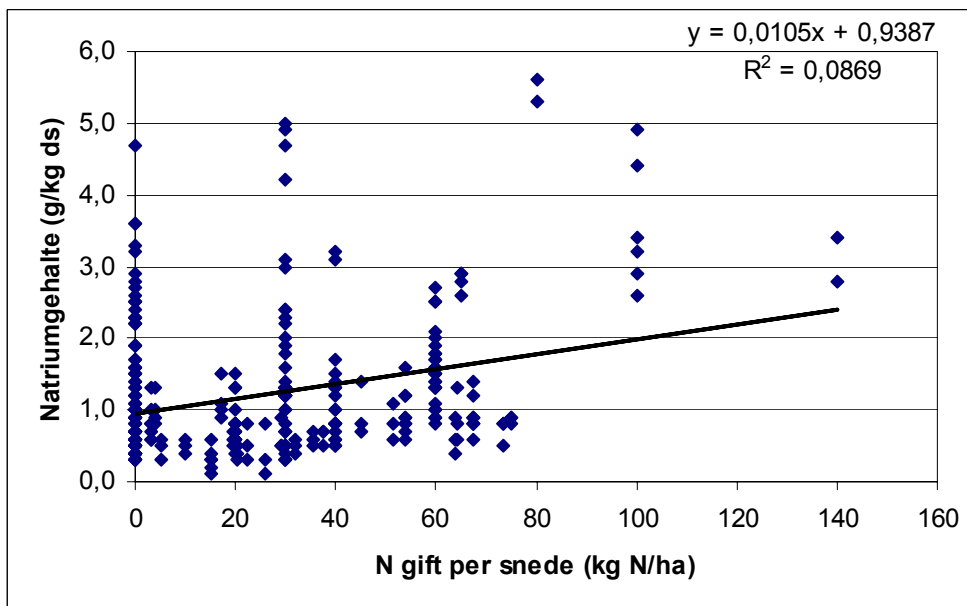
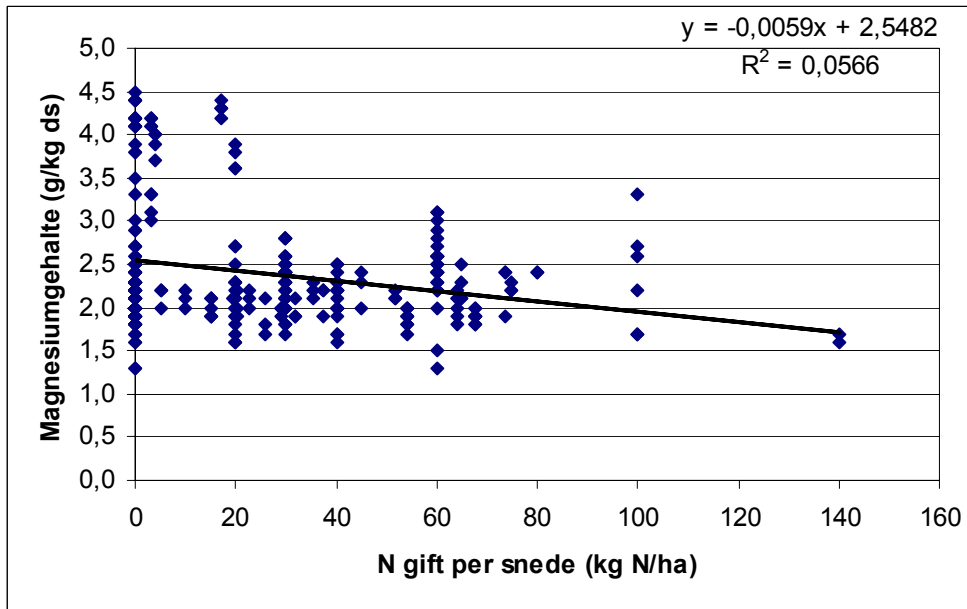
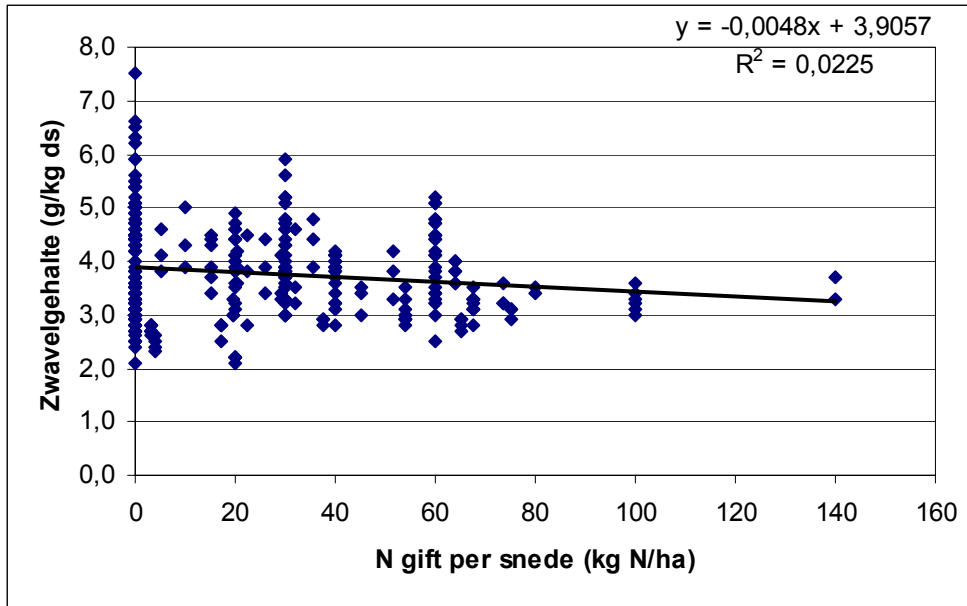


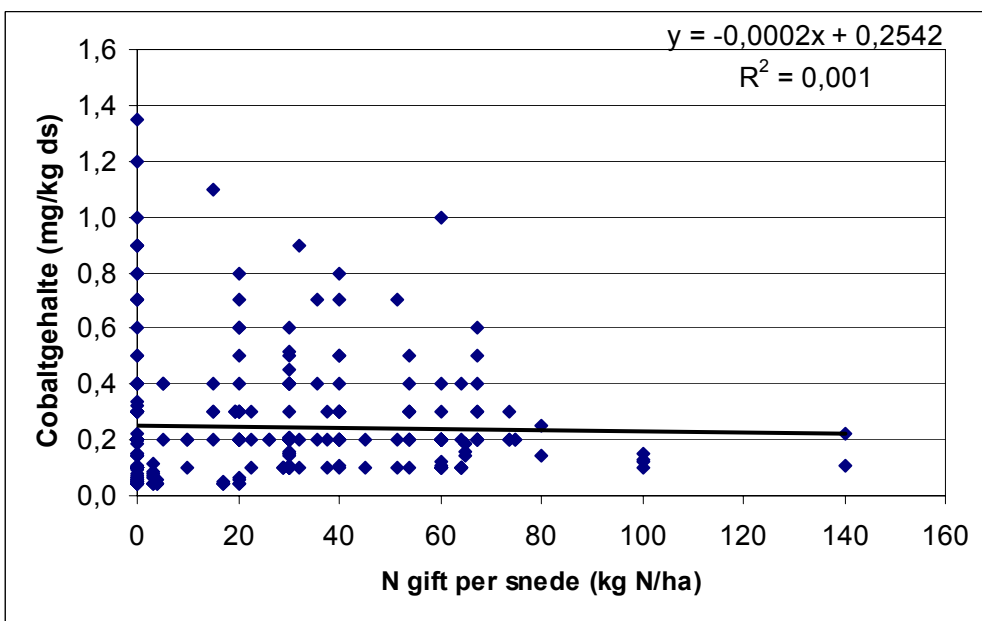
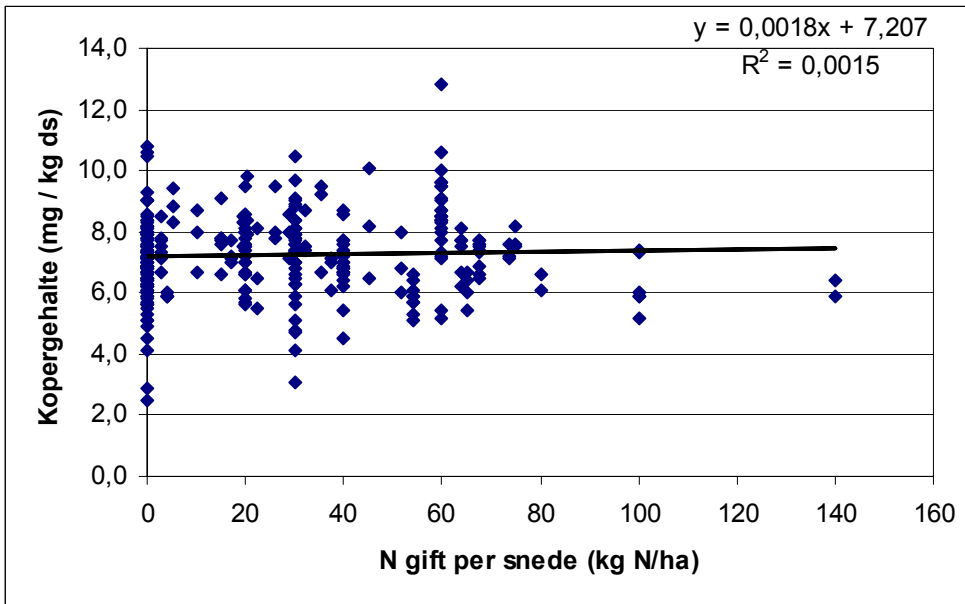
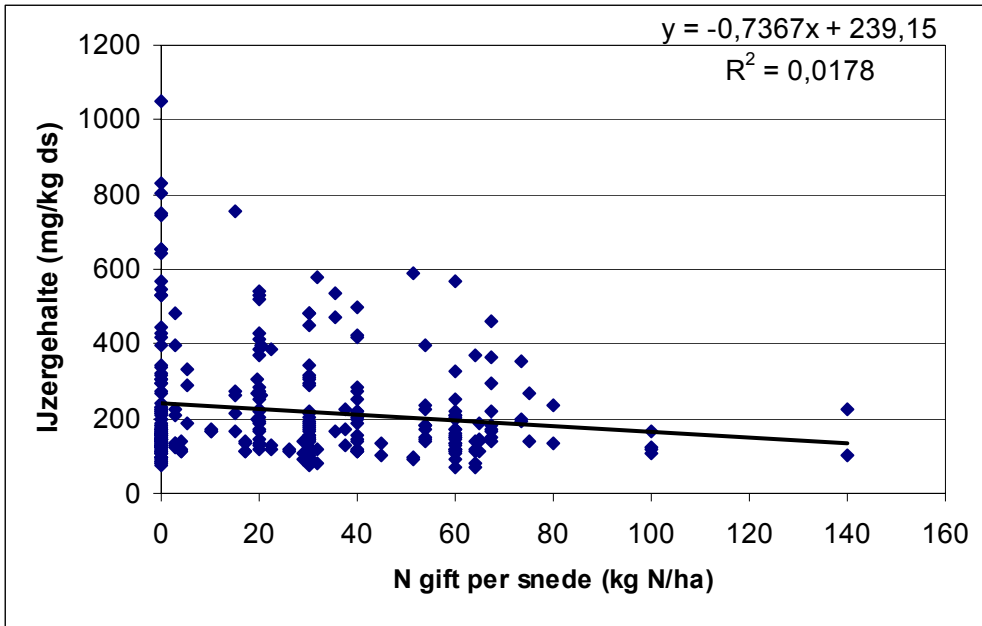


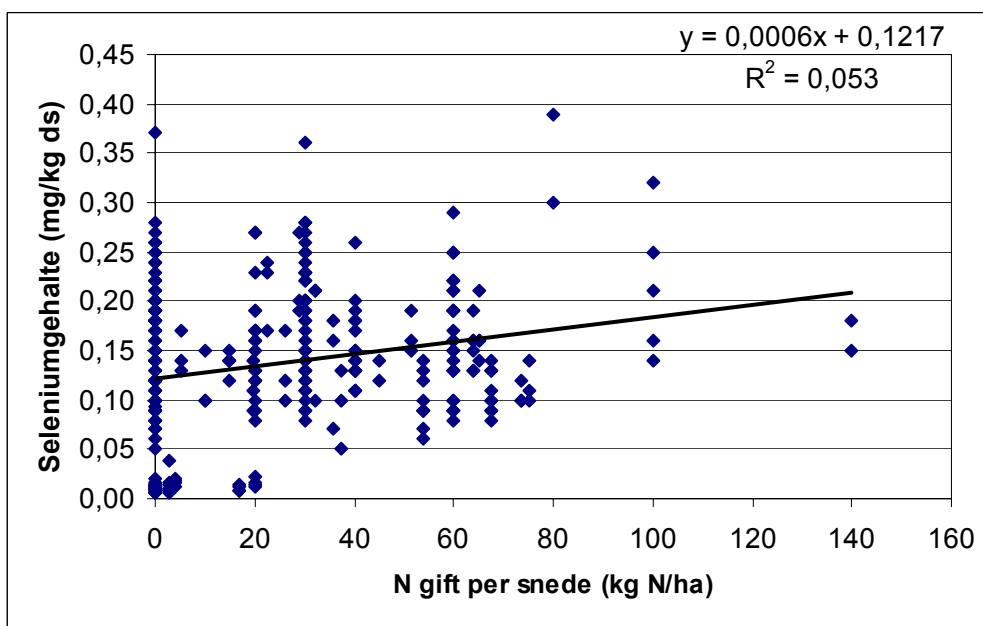
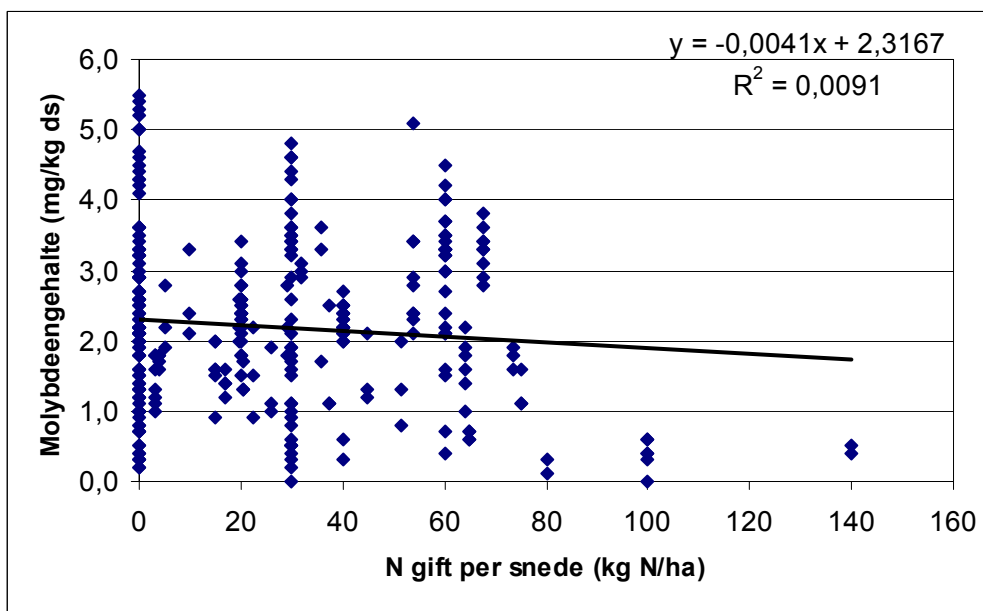
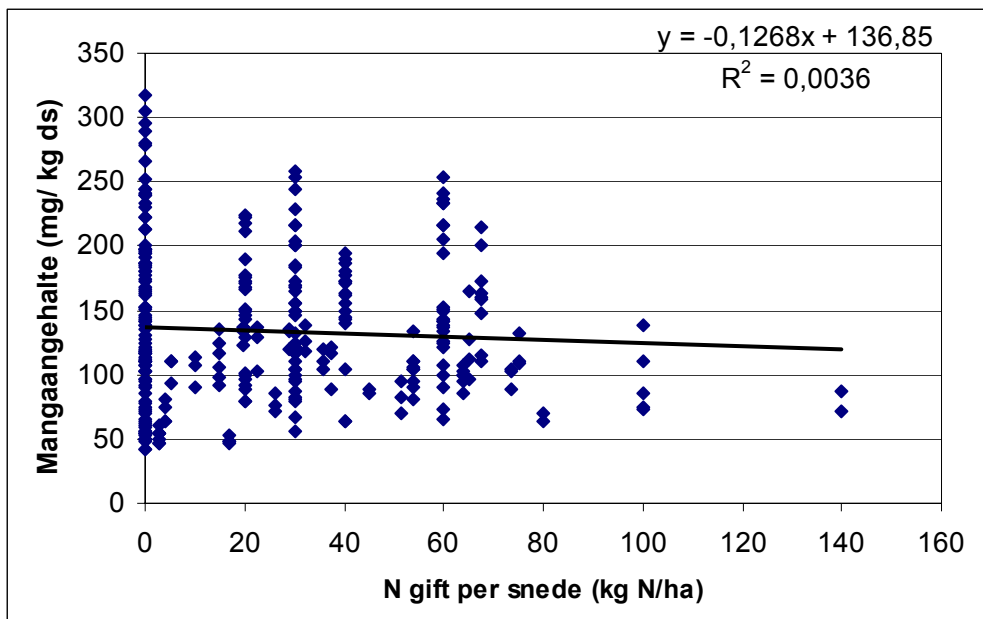


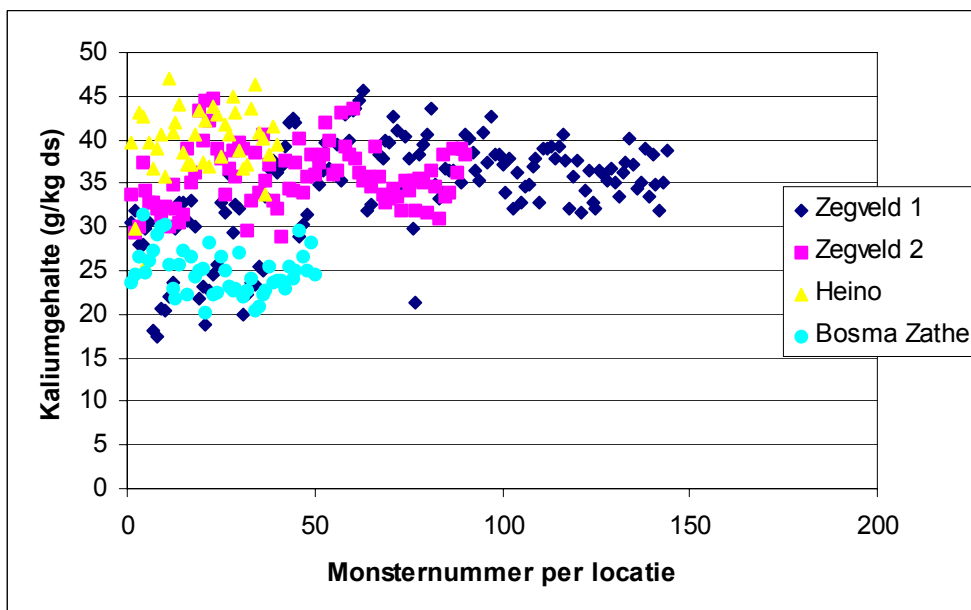
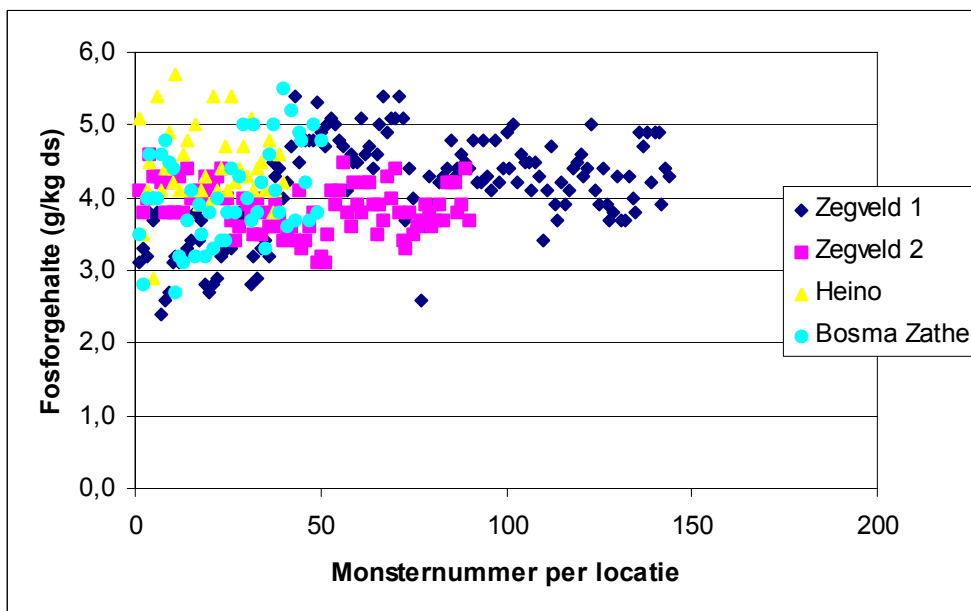
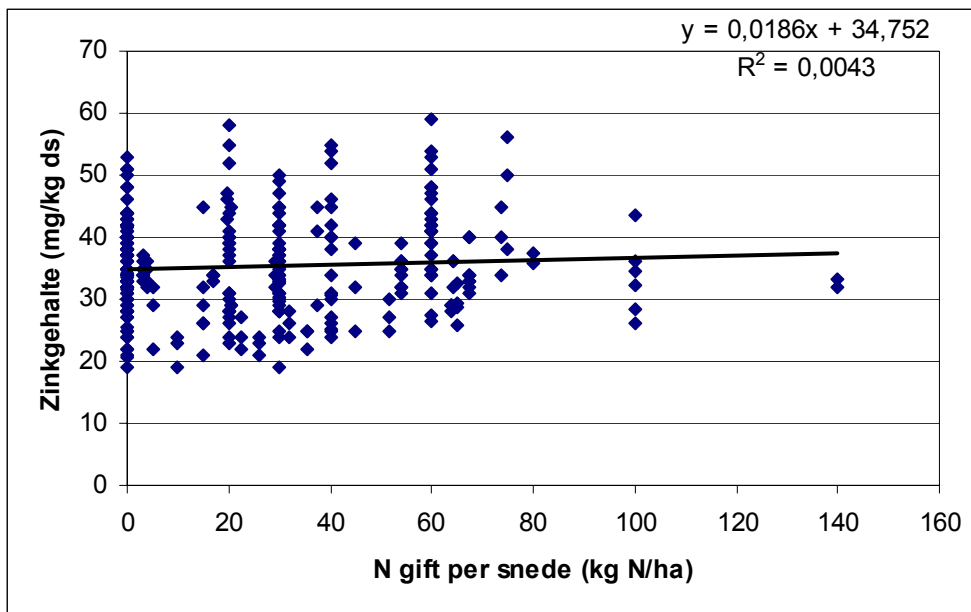


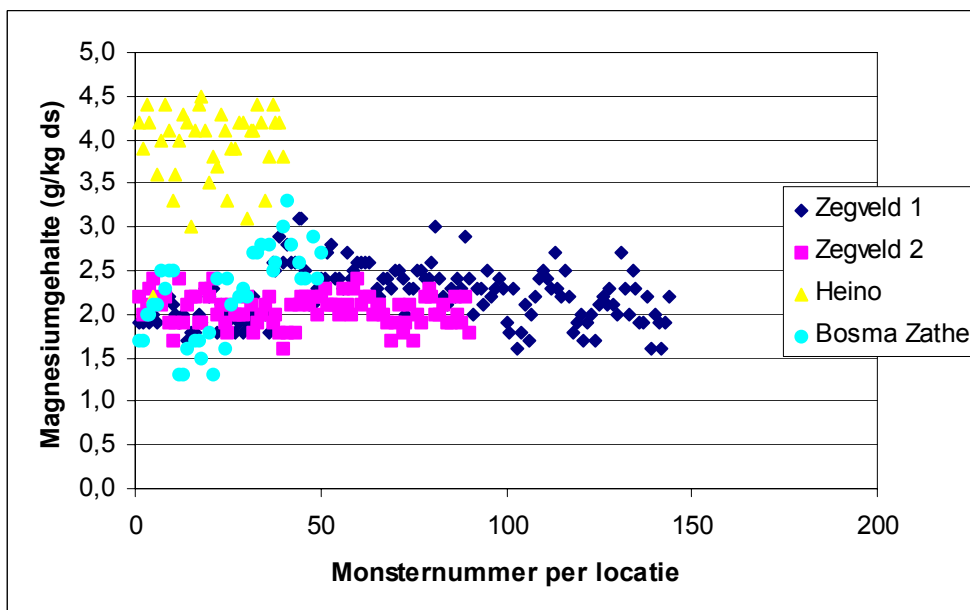
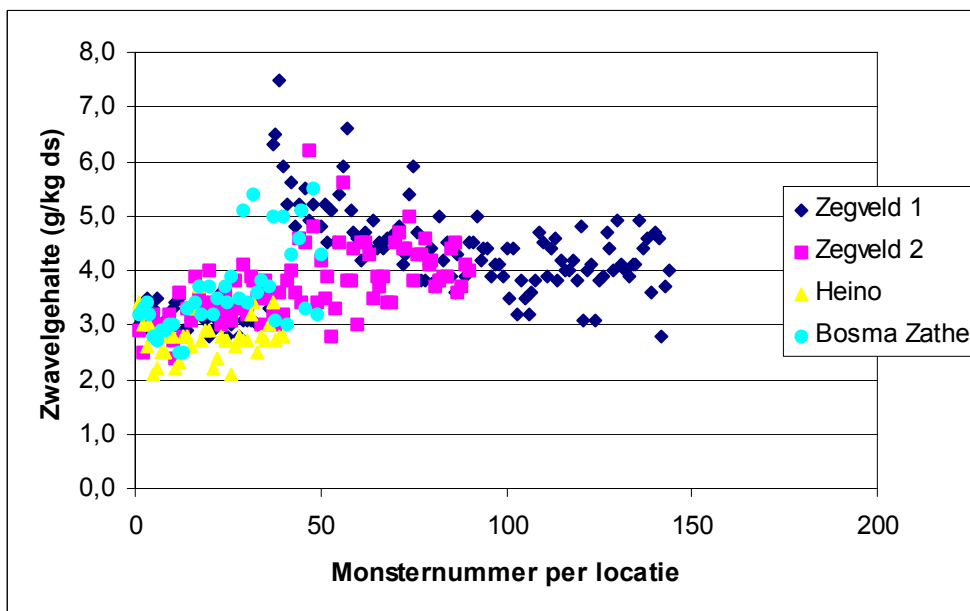
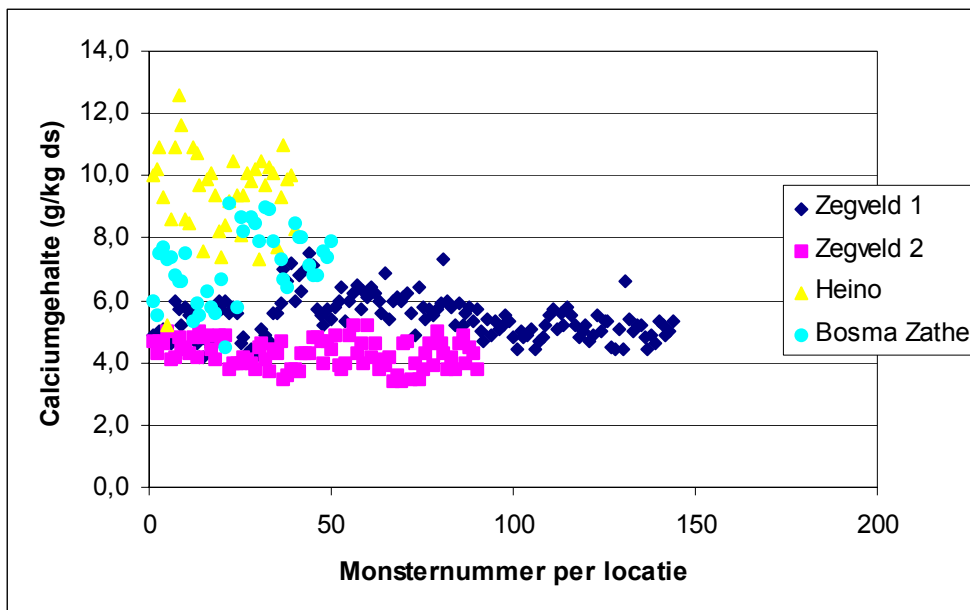




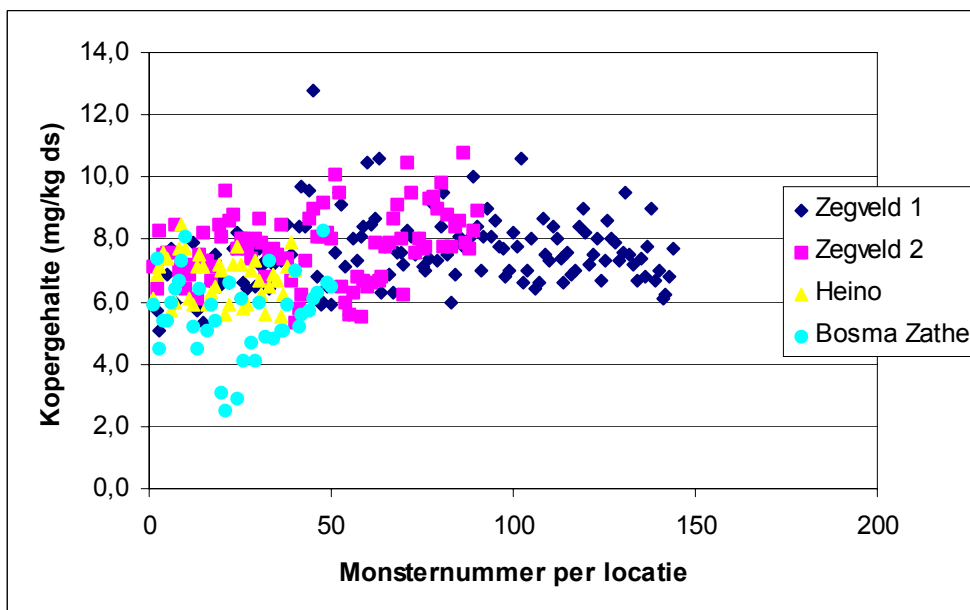
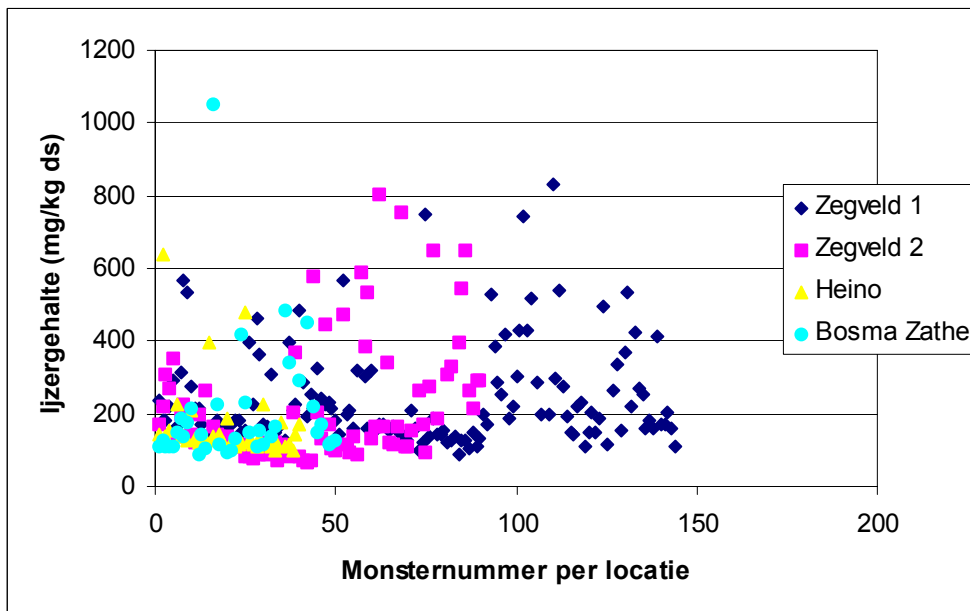
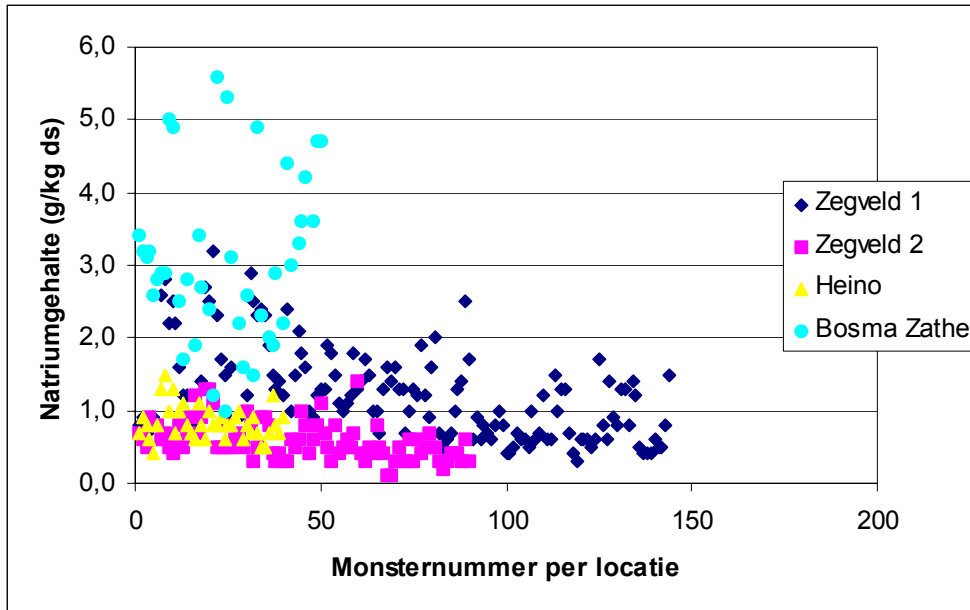


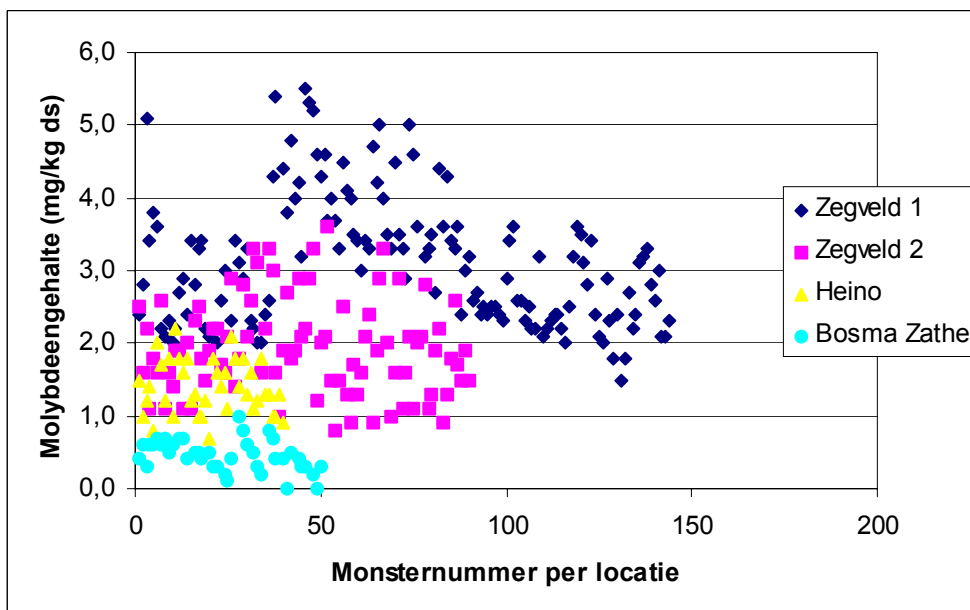
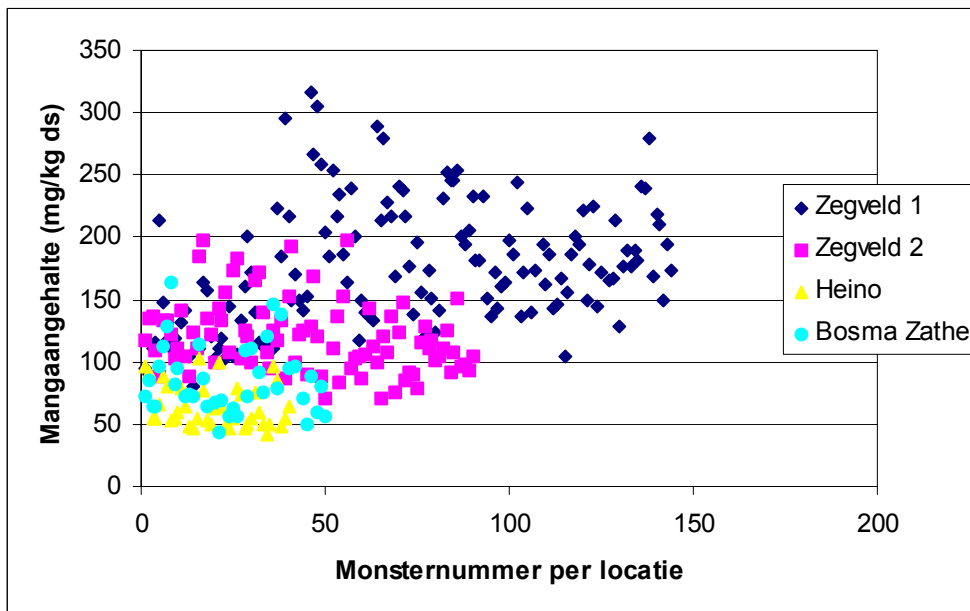
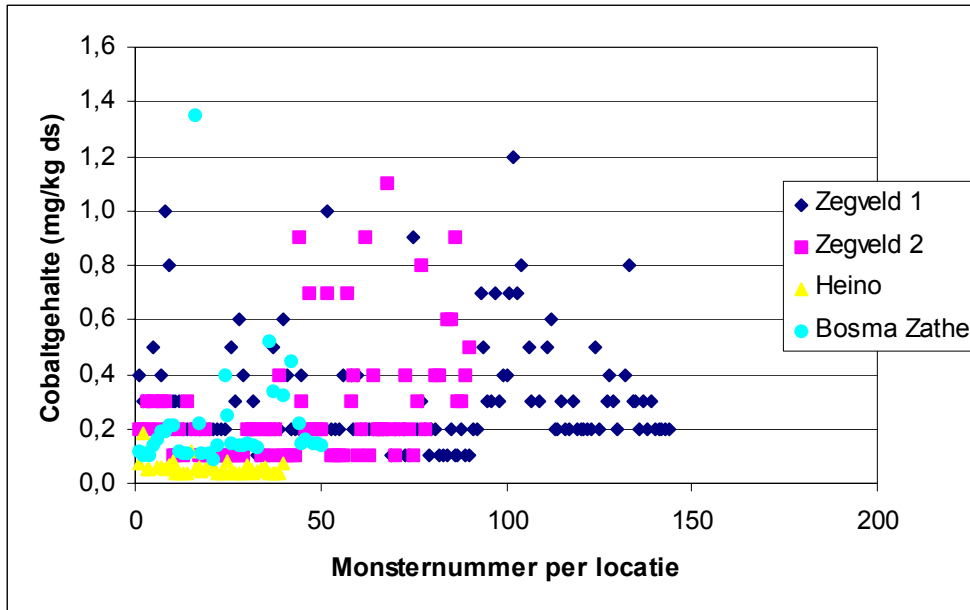


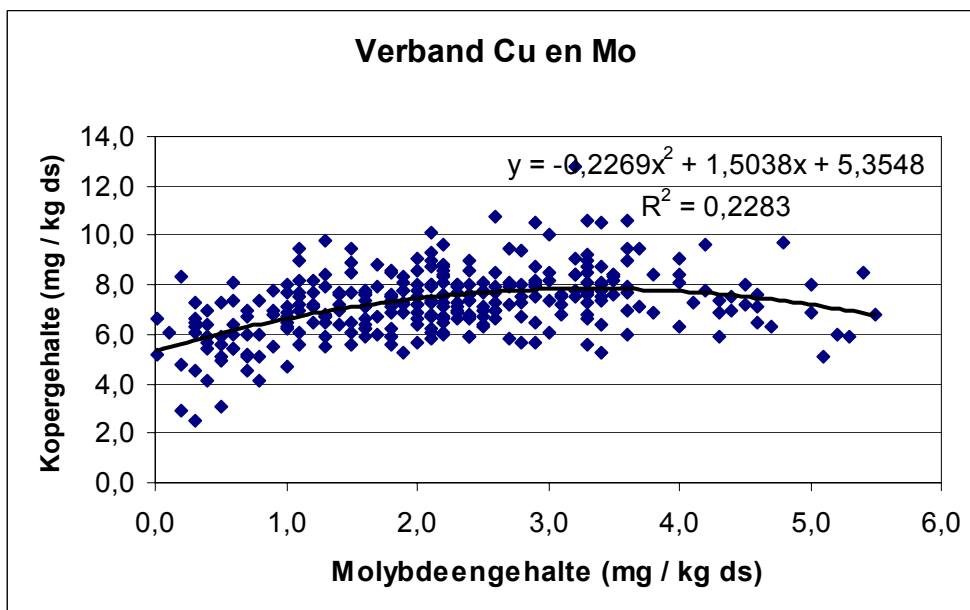
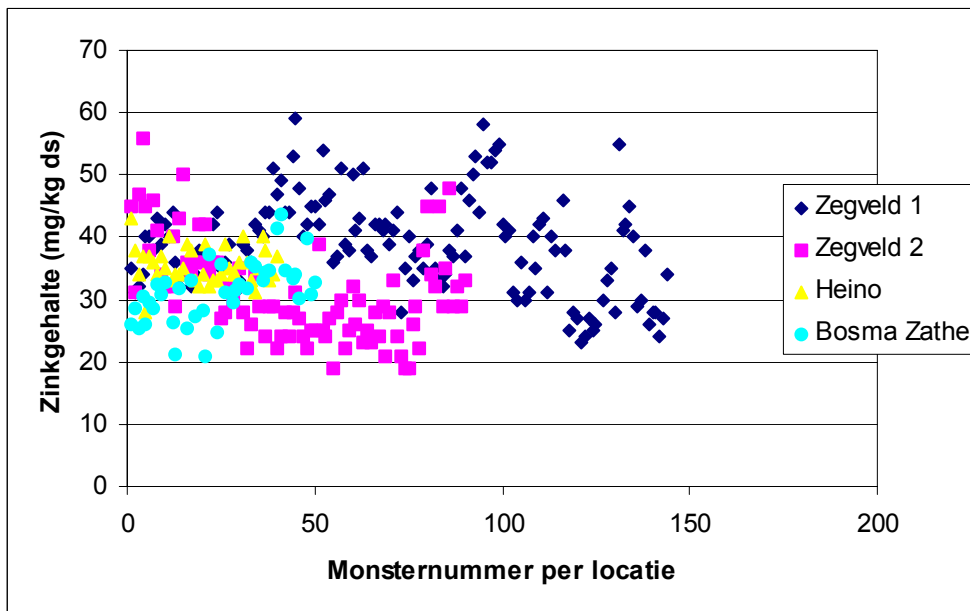
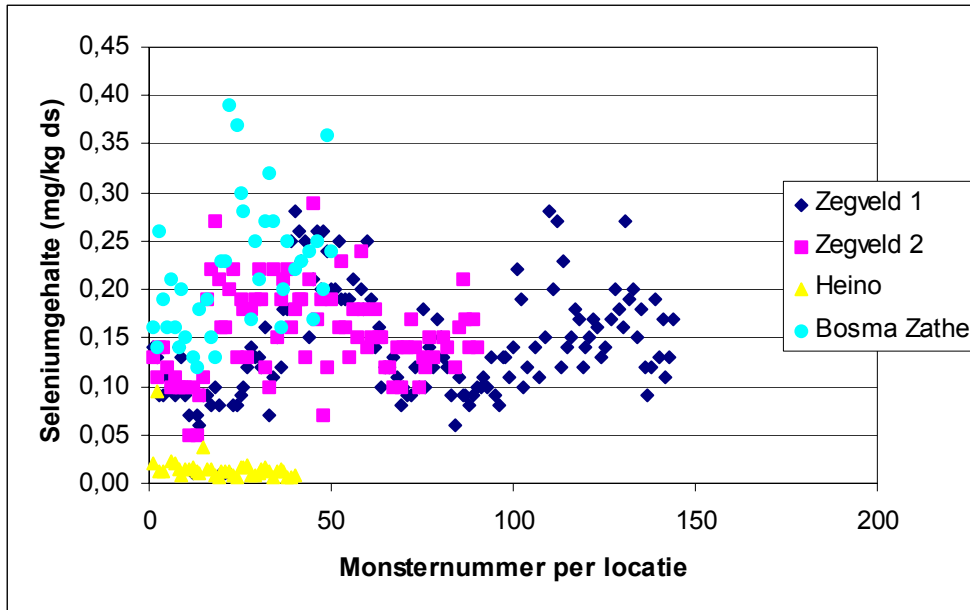


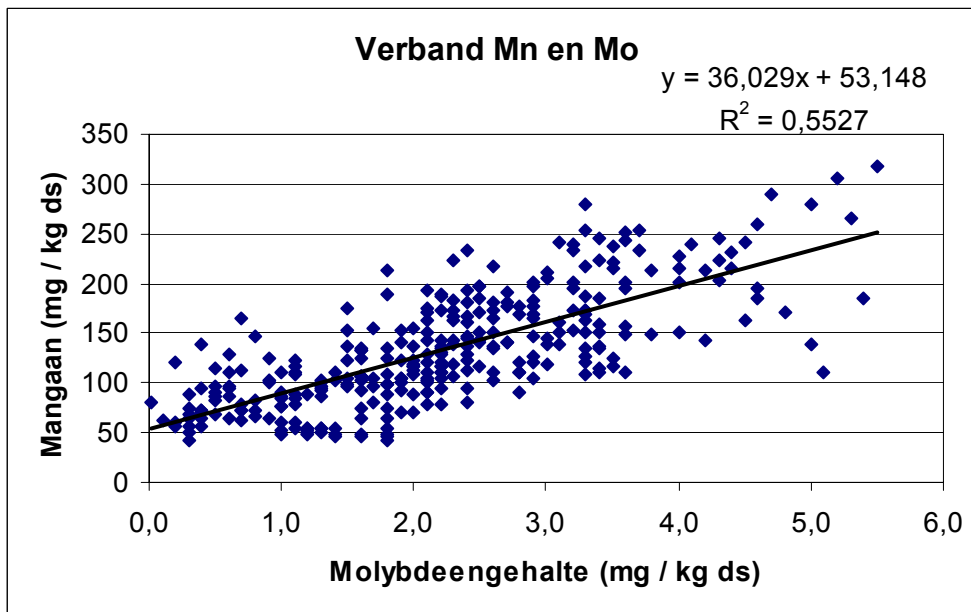
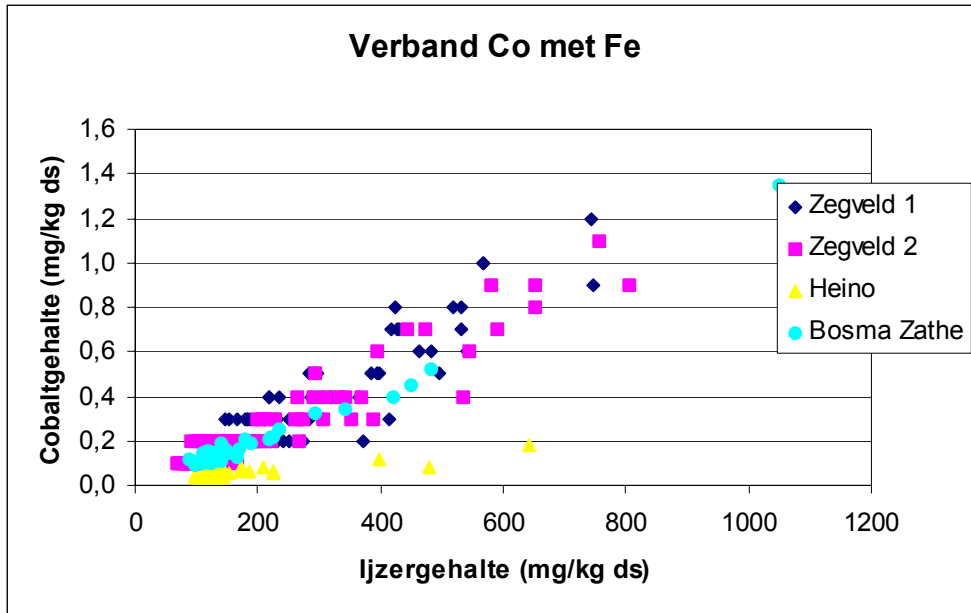












**Bijlage 2** Krachtvoersamenstelling op het bedrijf op veengrond in 2003 (ds-gehalte per kg product; overige per kg ds)

	Opgave fabrikant			Analyse ALNN						
	KVpulp	KVmix	KV2	KV1	pulp/mix 26-jun	KV2 26-jun	KV1 26-jun	pulp/mix 27-okt	KV2 27-okt	KV1 27-okt
	880	880	880	880	13,4	12,5	9,3	13,3	11,9	7,8
DS (g)	880	880	880	880	13,4	12,5	9,3	13,3	11,9	7,8
VEM	940	940	1020	980	3	3,6	3,2	3,4	3,4	3,3
DVE (g)	80	95	120	90	7	5,8	6,5	6,5	5,9	7,1
OEB (g)	-20	-10	35	-20	7,2	6,3	6,6	7,3	6,2	7
RE (g)	110	135	190	115	3	4,6	3,8	3,1	4,7	3,4
RC (g)	155	140	70	75	3,2	3,9	2,5	3,4	3,4	2,9
RAS (g)	85	75	70	65	108	108	108	98	103	108
Suiker (g)	140	95	60	70	849	441	483	779	440	383
K (g)	12,5	12,5	11,5	8	106	404	82	149	372	367
Na (g)	3,5	3,5	3,5	3,5	28,2	32,9	34,1	30,5	30,7	41,7
Ca (g)	10	6,5	7	7	1,8	1,9	1,7	1,9	1,9	2,4
Mg (g)	7	7,5	6	6,5	0,27	1,52	0,44	0,39	1,39	0,27
P (g)	3	3,5	4,5	3,5	0,32	0,42	0,28	0,37	0,45	0,41
S (g)	2,6	2	3	2,5						
Mn (mg)	105	100	95	95						
Fe (mg)	600	440	295	285						
Zn (mg)	65	275	445	70						
Cu (mg)	30	40	40	35						
Co (mg)	1	1,6	1,6	1,1						
Mo (mg)	0,17	0,2	0,6	0,2						
Se (mg)	0,2	0,4	0,3	0,27						

In juni was de verhouding KVpulp/KVmix 2:1, dus 2/3 en 1/3. In oktober was de verhouding 1:1. Tussen de partijen van hetzelfde voer zit voor enkele elementen wel variatie, met name voor Fe, Zn, Mo en Se. Het zeer hoge Zn-gehalte in de KV1 brok van oktober is opvallend. In het algemeen worden de opgegeven gehalten ongeveer gerealiseerd of iets overschreden, maar de opgave voor Cu en Zn wordt voor de KV2 brok niet gehaald. Vergeleken met de krachtvoerders van het biologische klei-op-veen-bedrijf zijn de Zn-gehalten laag, terwijl ook de kopergehalten aan de lage kant zijn. Het Se-gehalte is daarentegen hoger. Voor de overige mineralen zijn de verschillen beperkt.

**Bijlage 3** Samenstelling vers gras referentie Perceel 4 van het bedrijf op veengrond in 2003<sup>1)</sup>

	Datum					Gemiddeld
	08-mei-03	03-jun-03	26-jun-03	12-aug-03	22-sep-03	
DS (g)	192	163	221	240	156	194
VEM	1000	968	931	937	889	945
DVE (g)	102	99	88	97	81	93
OEB (g)	39	38	2	46	147	54
VOS (g)	744	723	715	701	648	706
FOS (g)	639	616	615	586	335	558
Structuurwaarde	1,9	1,9	1,9	2,0	0,4	1,6
RE (g)	207	205	162	217	296	217
RC (g)	230	229	230	242	230	232
RAS (g)	100	110	91	101	116	104
VCOS (%)	82,7	81,2	78,8	78		80,2
Suiker (g)	144	111	200	107		141
Natrium (g)		2,6			2	2,3
Kalium (g)		36,7			45,1	40,9
Magnesium (g)		2,4			2,2	2,3
Calcium (g)		6,3			5,1	5,7
Fosfor (g)	3,8	3,6			4,1	3,8
Mangaan (mg)	93	134			79	102
Zink (mg)	39	35			46	40
IJzer (mg)	107	327			222	219
Koper (mg)	8,9	8,3	6,7	9	9,1	8,4
Kobalt (µg)	42	178	42	42	92	79
Seleen (µg)	14		58	14	48	34
Zwavel (g)	3,1	3,6	3,5	5,2	5,2	4,1
Molybdeen (mg)	1,7	3,5	2,8	5,2	3,7	3,4

<sup>1)</sup> Ds-gehalte per kg product; VCOS (%) = verteringscoëfficiënt van de organische stof; overige gehalten per kg ds

**Bijlage 4** Samenstelling vers gras referentie Perceel 11 van het bedrijf op veengrond in 2003 <sup>1)</sup>

	Datum											gemiddeld
	06-mei-03	23-mei-03	26-jun-03	22-jul-03	29-jul-03	20-aug-03	25-sep-03	05-nov-03				
DS (g)	163	101	240	224	226	209	265	207			204	
VEM	1031	989	916	943	933	871	1023	1006			964	
DVE (g)	107	103	79	97	93	89	110	106			98	
OEB (g)	72	88	-19	41	24	50	65	43			46	
VOS (g)	752	719	710	705	707	657	745	743			717	
FOS (g)	644	608	617	593	598	542	621	623			606	
Structuurwaarde	2	2,1	2	2	2	2,2	1,6	1,5			1,9	
RE (g)	244	258	133	210	190	215	251	225			216	
RC (g)	235	245	242	237	241	256	202	188			231	
RAS (g)	99	116	78	110	101	108	106	97			102	
VCOS (%)	83,5	81,3	77	79,2	78,6	73,7	83,3	82,3			79,9	
Suiker (g)	113	53	223	113	137	56	146	204			131	
Natrium (g)							2,2	2,1			2,2	
Kalium (g)							43,8	32,5			38,2	
Magnesium (g)							2,6	2			2,3	
Calcium (g)							5,3	3,5			4,4	
Fosfor (g)	4,8		3,7		3,8	3,5	3,9	3,8			3,9	
Mangaan (mg)	78	103					82	58			80	
Zink (mg)	41	44					39	50			44	
Ijzer (mg)	127	133					106	139			126	
Koper (mg)	8,5	8,1	6,5	8,9	7,8	8,9	9,7	6,4			8,1	
Kobalt (µg)	42	42	42	148	42	58	42	42			57	
Seleen (µg)	13	13	22	18	15	20	10	12			15	
Zwavel (g)	3,5	4	3,3	5	4,5	5,3	5,1	3,6			4,3	
Molybdeen (mg)	2,2	2,9	2,4	4,9	4,2	5	5,2	2,9			3,7	

<sup>1)</sup> Ds-gehalte per kg product; VCOS (%) = verteringscoëfficiënt van de organische stof; overige gehalten per kg ds

**Bijlage 5** Samenstelling vers gras Perceel 18 van het bedrijf op veengrond in 2003 <sup>1)</sup>

	Datum		gemiddeld
	05-aug-03	24-okt-03	
DS (g)	215	207	211
VEM	981	1060	1021
DVE (g)	104	114	109
OEB (g)	72	89	81
VOS (g)	717	759	738
FOS (g)	599	633	616
Structuurwaarde	1,9	1,3	1,6
RE (g)	248	279	264
RC (g)	227	172	200
RAS (g)	116	104	110
VCOS (%)	81,1	84,7	82,9
Suiker (g)	76	165	121
Natrium (g)		1,6	1,6
Kalium (g)		36,1	36,1
Magnesium (g)		2,1	2,1
Calcium (g)		4,3	4,3
Fosfor (g)		4,3	4,3
Mangaan (mg)		70	70
Zink (mg)		37	37
IJzer (mg)		100	100
Koper (mg)	10	7,3	8,7
Kobalt (µg)	43	93	68
Seleen (µg)	23	8	16
Zwavel (g)	5,2	4,1	4,7
Molybdeen (mg)	3,2	1,7	2,5

<sup>1)</sup> Ds-gehalte per kg product; VCOS (%) = verteringscoëfficiënt van de organische stof; overige gehalten per kg ds



**Bijlage 6** Samenstelling graskuilen in 2003 op het bedrijf op veengrond <sup>1)</sup>

	Partij					gemiddeld			
	graskuil 1	graskuil 2	graskuil 3	graskuil 4	graskuil 5		pakkuil 1	pakkuil 2	pakkuil 3
DS (g)	343	373	377	362	393	503	484	485	415
VEM	917	884	888	868	911	882	838	853	880
DVE (g)	72	70	71	67	77	77	66	76	72
OEB (g)	48	52	50	41	111	23	6	67	50
VOS (g)	706	684	689	676	682	686	661	653	680
FOS (g)	580	560	563	549	542	575	552	532	557
Structuurwaarde	3	3,1	3,1	3,1	2,7	3	3,4	3,4	3,1
RE (g)	173	173	170	162	243	162	134	202	177
RC (g)	253	267	266	268	218	250	277	280	260
RAS (g)	100	105	100	104	109	89	86	102	99
VCOS (%)	78,4	76,4	76,5	75,5	76,5	75,3	72,3	72,7	75,5
Suiker (g)	66	65	71	65	46	153	155	89	89
Natrium (g)	2,2				2,2				2,2
Kalium (g)	38,4				33,6				36,0
Magnesium (g)	2,1				2,6				2,4
Calcium (g)	5,7				6,9				6,3
Fosfor (g)	4,3	4,2	4,2	4,2	3,8				4,1
Mangaan (mg)	113				146				130
Zink (mg)	34				51				43
Ijzer (mg)	202				907				555
Koper (mg)	8,1	8,7	8,3	8,5	12,1	6,6	6,5	8,4	8,4
Kobalt (µg)	54	43	42	42	247	43	43	55	71
Seleen (µg)	9	22	16	23	103	9	10	31	28
Zwavel (g)	3,4	4	3,5	3,7	4,8	4	4,1	5	4,1
Molybdeen (mg)	2	3	2,5	3	3,2	2,7	2,8	4,2	2,9

<sup>1)</sup> Ds-gehalte per kg product; VCOS (%) = verteringscoëfficiënt van de organische stof; overige gehalten per kg ds

**Bijlage 7** Krachtvoersamenstelling op het klei-op-veen bedrijf in 2003 (gehalte per kg ds)

Partij:	Opgave fabrikant			Analyse ALNN	
	20-jan-03	06-mei-03	17-sep-03	06-mei-03	17-sep-03
VEM	940	940			
DVE (g)	90	90			
RE (g)	150	146			
RVET (g)	35	45			
RC (g)	88	90			
RAS (g)	68	69			
K (g)	12,5	12,5	11,5	12,8	12,3
Na (g)	3,5	3,5	3,6	3,2	3,1
Ca (g)	6	6	6	6,2	5,7
Mg (g)	5,8	5,6	5,9	5,7	5,9
P (g)	3,8	3,8	3,9	4,3	4,9
S (g)				2,8	2,8
Mn (mg)	30	30	30	90	61
Fe (mg)				528	310
Zn (mg)	40	40	40	66	82
Cu (mg)	15	15	15	24,5	21,8
Co (mg)	2,5	2,5	2,5	2,6	2,8
Mo (mg)				1,5	0,7
Se (mg)	0,45	0,45	0,45	0,56	0,64

Het blijkt dus dat de partijen volgens de fabrikant zeer weinig in samenstelling verschillen. Vergeleken met de uitslagen van ALNN zijn er voor enkele elementen echter toch aanzienlijke verschillen, terwijl de beide monsters ook onderling wat verschil vertonen. In het algemeen zijn de P-, Se-, Cu-, Zn- en Mn-gehalten hoger door bijdragen uit grondstoffen. Fe- en Mo-gehalten zijn tamelijk verschillend voor de twee onderzochte monsters, waarschijnlijk als gevolg van andere grondstoffen. Deze spelen bij de rantsoenberekening blijkbaar geen rol.

**Bijlage 8** Samenstelling mineralenmengsel op het klei-op-veen bedrijf (per kg product)

	Gehalte
Re (g)	0
Rvet (g)	25
Rc (g)	0
Vocht (g)	20
Ca (g)	140
P (g)	30
Na (g)	100
Mg (g)	125
vit A (IE)	1000000
vit D3 (IE)	200000
vit E (mg)	2500
Cu (mg)	2500
Zn (mg)	5000
Mn (mg)	3000
J (mg)	150
Co (mg)	200
Se (mg)	40

**Bijlage 9** Samenstelling vers gras referentie Perceel 5 van het klei-op-veen bedrijf in 2003 <sup>1)</sup>

	Datum					gemiddeld
	07-mei-03	26-jun-03	28-jul-03	21-aug-03	15-sep-03	
DS (g)	170	240	199	237	119	193
VEM	1076	907	1029	962	1062	1007
DVE (g)	111	91	109	102	113	105
OEB (g)	91	35	70	92	133	84
VOS (g)	771	690	747	698	746	730
FOS (g)	661	582	630	577	621	614
Structuurwaarde	1,7	2,2	1,8	1,7	1,6	1,8
RE (g)	268	198	250	269	321	261
RC (g)	211	256	224	213	202	221
RAS (g)	108	83	115	108	116	106
VCOS (%)	86,4	75,2	84,4	78,3	84,4	81,7
Suiker (g)	142	94	115	86	58	99
Natrium (g)	0,6	0,9	2,6	1	1,8	1,4
Kalium (g)	40,3	30,3	33,6	34,6	38,7	35,5
Magnesium (g)	1,8	1,7	2,7	2,4	2,8	2,3
Calcium (g)	4,3	4,7	8,5	7,2	7,2	6,4
Fosfor (g)	4,1	2,9	2,8	3,2	4,2	3,4
Mangaan (mg)	99	102	184	241	135	152
Zink (mg)	39	34	37	39	43	38
IJzer (mg)	137	134	142	864	180	291
Koper (mg)	11,2	8,7	11,6	11,4	12,1	11
Kobalt (µg)	42	42	61	379	50	115
Seleen (µg)	14	34	18	70	23	328
Zwavel (g)	3,6	2,9	5,8	5,3	5,3	4,6
Molybdeen (mg)	2,5	1,5	4,3	3,5	6,2	3,6
Chroom (mg)		0,5	0,6	1,6	0,5	0,8

<sup>1)</sup> Ds-gehalte per kg product; VCOS (%) = verteringscoëfficiënt van de organische stof; overige gehalten per kg ds

**Bijlage 10** Samenstelling vers gras referentie Perceel 8 van het klei-op-veen bedrijf in 2003 <sup>1)</sup>

	Datum					gemiddeld
	20-mei-03	26-jun-03	28-jul-03	21-aug-03	22-sep-03	
DS (g)	159	214	189	220	192	195
VEM	842	973	1041	985	1047	978
DVE (g)	78	99	110	105	113	101
OEB (g)	8	33	90	75	106	62
VOS (g)	658	726	748	718	746	720
FOS (g)	561	617	630	598	620	605
Structuurwaarde	2,3	1,7	1,8	1,5	1,5	1,8
RE (g)	156	202	272	254	294	236
RC (g)	269	206	215	193	189	214
RAS (g)	95	108	108	107	111	106
VCOS (%)	72,7	81,4	83,9	80,4	83,9	80,5
Suiker (g)	131	113	60	92	68	93
Natrium (g)	1,4	2,1	1,5	3,2	2,5	2,1
Kalium (g)	29,5	26,7	38	29,5	32,8	31,3
Magnesium (g)	2,1	2,8	2,9	3,8	3,2	3,0
Calcium (g)	5,5	10,5	9,8	12	9,3	9,4
Fosfor (g)	3,6	2,9	2,7	3	3,5	3,1
Mangaan (mg)	72	130	119	259	162	148
Zink (mg)	36	43	37	44	39	40
IJzer (mg)	113	159	165	186	172	159
Koper (mg)	8,2	10,9	11,1	14,2	12,3	11,3
Kobalt (µg)	63	83	40	139	149	95
Seleen (µg)	14	64	19	26	24	29
Zwavel (g)	2,7	3,4	4,2	5,8	4,1	4,0
Molybdeen (mg)	1,1	2,2	2,1	4,9	3,5	2,8
Chroom (mg)		0,6	0,6	0,6	0,4	0,6

<sup>1)</sup> Ds-gehalte per kg product; VCOS (%) = verteringscoëfficiënt van de organische stof; overige gehalten per kg ds

## Literatuur

Adviesbasis bemesting grasland en voedergewassen, 1998. Themaboek Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden.

Adviesbasis bemesting grasland en voedergewassen, 2002. Praktijkboek Praktijkonderzoek - Animal Science Group. Zie ook <http://www.bemestingsadvies.nl/>

Arendzen, I., 1999. Hoe houd ik stinkpoot onder de duim? Praktijkonderzoek 99-3; p. 21-23.

BLGG, 1997-2002. Overzicht gemiddelde samenstelling gras- en snijmaïskuil op <http://www.blgg.nl/>.

BLGG, 1999-2001. Overzicht gemiddelde samenstelling van vers gras op <http://www.blgg.nl/>.

BLGG, 2002. Overzicht gemiddelde samenstelling van vers gras op <http://www.blgg.nl/>.

Boer, H.C. de en M.W.J. Stienezen, 2004. Gras-klaver in biologische vruchtwisseling met snijmaïs en triticale. Tussenrapportage 2002 – 2003. Praktijkonderzoek - Animal Science Group.

Boer, H.C. de en I.E. Hoving, 2004. Opbrengst bij herinzaai gras in voorjaar even goed als in najaar. Praktijkkompas september 2004; p. 12,13.

Braker, M. e.a., 2005. Verkennende studie: inpassing van gras uit natuurbeheer in rantsoenen van melkvee. Praktijkrapport Rundvee nr. 64.

Bussink, D.W., H. Valk en R.B. Bakker, 2005. Naar een nieuwe Na-behoeftenorm voor melkvee en een verantwoorde Na-bemesting op grasland. Rapport 896.02 Nutriënten Management Instituut.

Chiy, P.C, C.J.C. Phillips en M.R. Bello, 1993. Sodium fertiliser application to pasture. 2. Effects on dairy cow production and behaviour. Grass and Forage Science 48; p. 203-212.

CVB, 2003. Tabellenboek Veevoeding 2003. Uitgave Centraal Veevoederbureau Lelystad.

CVB, 1996. Handleiding mineralenonderzoek bij rundvee in de praktijk 1996. Uitgave Centraal Veevoederbureau Lelystad.

Ernst, P., 1980. Natriummangel in Weidefutter weit verbreitet! In: Der Tierzuchter 5; p. 205-206.

MinLNV, 2004. Behandeling mestbeleid. Correspondentie LNV 3 juni 2004 met de Kamer.

NRS, 2001. Handboek NRS Hoofdstuk E 23 op <http://www.cr-delta.nl/>.

Ouweltjes, W., G. Counotte en P. Dobbelaar, 2002. Kopervoorziening bij melkvee in West-Nederland. Praktijkrapport Rundvee 4.

Ouweltjes, W., 2004. Inventarisatie duurzaamheid Nederlandse melkveestapel 1990-1999. Interne rapportage Praktijkonderzoek Veehouderij.

Poelarends, J. en E.E.A. Smolders, 2003. Genoeg mineralen? – Koper- en seleniumaanbod op Koeien en Kansen-bedrijven. Veeteelt juli (1/2) 2003, p. 67.

Smolders, E.E.A. en M. Plomp, 2005. Mineralenbehoefte – Koper en selenium vragen aandacht op Bioveebedrijven. Veeteelt februari (1) 2005, p. 67.