

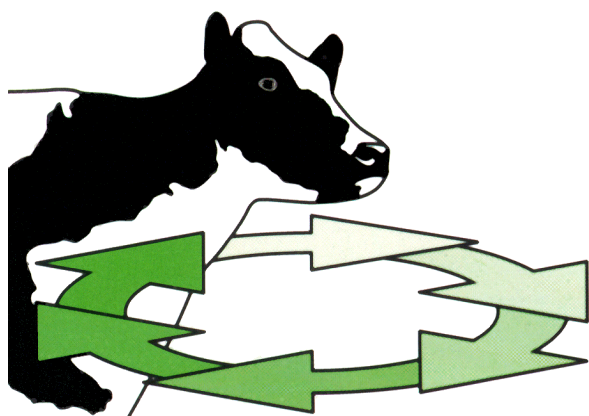


WAGENINGEN **UR**

Project De Marke

10 jaar diermanagement De Marke

Deel A



rapport 31
september 2001

PRAKTIJKONDERZOEK
VEEHOUDERIJ

PLANT RESEARCH
INTERNATIONAL

clm Centrum voor Landbouw en Milieu



Colofon

Uitgever

Praktijkonderzoek Veehouderij
Postbus 2176, 8203 AD Lelystad
Telefoon 0320 - 293 211
Fax 0320 - 241 584
E-mail info@pv.agro.nl.
Internet <http://www.pv.wageningen-ur.nl>

Redactie en fotografie

Praktijkonderzoek Veehouderij

© Praktijkonderzoek Veehouderij

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

Het Praktijkonderzoek Veehouderij aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen

Bestellen

ISSN 0169-3689
Eerste druk 2001/oplage 150
Prijs € 17,50 (f 38,56)

Losse nummers zijn schriftelijk, telefonisch, per E-mail of via de website te bestellen bij de uitgever.

Project De Marke

10 jaar diermanagement De Marke

Deel A

P.J. Galama (PV)

G. van Duinkerken (PV)

G. Smolders (PV)

G.J. Hilhorst (De Marke)

D.Z. van der Vegte (De Marke)

T. Lam (Dierenartspraktijk De Graafschap)

rapport 31
september 2001

Plant Research International B.V.

Adres : Droevendaalsesteeg 1, Wageningen
: Postbus 16, 6700 AA Wageningen
Tel. : 0317-477000
Fax : 0317-418094
E-mail : post@plant.wag-ur.nl
Internet : <http://www.plant.wageningen-ur.nl>

Praktijkonderzoek Veehouderij

Adres : Runderweg 6, Lelystad
: Postbus 2176, 8203 AD Lelystad
Tel. : 0320-293211
Fax : 0320-241584
E-mail : info@pv.agro.nl
Internet : <http://www.pv.wageningen-ur.nl>

Centrum voor Landbouw en Milieu

Adres : Amsterdamsestraatweg 877, Utrecht
: Postbus 10015, 3505 AA Utrecht
Tel. : 030-2441301
Fax : 030-2441318
E-mail : clm@clm.nl
Internet : <http://www.clm.nl>

Voorwoord

Vanaf de start in 1992 heeft De Marke zich gericht op concrete strenge milieudoelen. Daarbij wordt gestreefd naar een zo rendabel mogelijk bedrijfsvoering en een duurzame veestapel. In dit rapport komen de gevolgen van een milieugerichte bedrijfsvoering voor de duurzaamheid van de veestapel op De Marke aan de orde. Het diermanagement in de periode 1992 tot 2000 wordt geanalyseerd en vergeleken met dat van andere bedrijven. Mineralenaanvoer, efficiëntie en andere voedingskengetallen worden vergeleken met de prognose zoals die bij de start van De Marke is opgesteld. De kengetallen over vruchtbaarheid, ziekte-incidentie en afvoer worden vergeleken met die van de andere proefbedrijven van het Praktijkonderzoek Veehouderij. Begin 2001 zijn ook gegevens verzameld van 20 bedrijven in de omgeving van De Marke om met name vruchtbaarheid, gezondheid, medicijngebruik en gezondheidskosten te kunnen vergelijken.

Hierbij wil ik met name de dierenarts op De Marke, Theo Lam, bedanken voor het kritisch meedenken over de inhoud van het rapport en het beschikbaar stellen van bedrijfsgegevens uit zijn dierenartspraktijk. Ook Jan Veling van de Gezondheidsdienst te Drachten heeft meegeholpen de cijfers van De Marke kritisch te beoordelen. Incidenteel hebben ABCTA en Schothorst als klankbord gefungeerd.

De stagiaires Albert Winkel en Roy Berentsen wil ik bedanken voor hun bijdrage voor het verwerken van gegevens.

Dit rapport wordt op 26 september 2001 bediscussieerd op een studiedag. Deze discussie moet uitmonden in aanbevelingen om het bedrijfssysteem De Marke verder te optimaliseren. Dit kunnen aanbevelingen zijn voor de bedrijfsvoering, aanpassing van doelen of nadere studies.

Bij de voorbereiding van deze studiedag hebben ook de leden van het projectteam goed meegedacht. In het projectteam zijn Praktijkonderzoek Veehouderij (PV), Plant Research International (PRI) en Centrum voor Landbouw en Milieu (CLM) vertegenwoordigd.

Met dit rapport en de discussie met andere instellingen op de studiedag hopen we een bijdrage te leveren aan het bereiken van een meer duurzame veestapel en bedrijfsvoering op De Marke met tevens een uitstraling naar andere bedrijven.

Dit rapport (deel A) is vooral beschrijvend.

De inleidingen en de discussie op de studiedag worden in een apart rapport, deel B, gepubliceerd.

Ir. Paul Galama
Projectcoördinator De Marke

Samenvatting

Doelen en randvoorwaarden

Het doel van De Marke is een bedrijfsopzet te ontwikkelen en te demonstreren die voldoet aan stringente milieunormen met een zo rendabel mogelijke bedrijfsvoering, rekening houdend met maatschappelijke doelen zoals dierlijk welzijn. Het bedrijf probeert zoveel mogelijk zelfvoorzienend te zijn voor voer om de aanvoer van mineralen te beperken. Getracht wordt de doelen te realiseren in combinatie met weidegang.

Voor de aan- en afvoerposten op de stikstofbalans en voedingskengetallen zijn in 1991, bij het begin van De Marke, prognoses opgesteld. In dit rapport worden waar mogelijk vergelijkingen met die prognoses gemaakt en verklaringen gegeven waarom resultaten daarvan afwijken.

Centrale vragen

Het diermanagement op De Marke vanaf de start in 1992 t/m 1999 wordt geanalyseerd. Onder diermanagement wordt verstaan: voeding, voerstrategie, fokkerij, veevervanging en gezondheidszorg.

De centrale vraag is: "Welke gevolgen heeft een milieugerichte bedrijfsvoering op De Marke voor de volgende onderdelen van het bedrijf:

- **Voeding en voedervoorziening**
Is de voerproductie van het eigen bedrijf (gewasproductie) in evenwicht met het voerverbruik (voeropnames) uitgedrukt in zelfvoorzieningsgraad? Hoeveel voer is aangevoerd? Is er op de norm gevoerd? Hoe kan de voerefficiëntie verbeterd worden? Welke maatregelen en nadere studies zijn nodig op het terrein van voeding?
- **Productie en gezondheid**
Liggen diergezondheid en vruchtbaarheid op een aanvaardbaar niveau? Welke streefwaarden in het diermanagement lijken haalbaar voor de volgende fase (3e fase begint in 2001), rekening houdend met het verleden? Welke maatregelen en nadere studies zijn nodig op het terrein van gezondheidszorg en vruchtbaarheid?
- **Milieu en economie**
Wat zijn de voerkosten en de gezondheidskosten vergeleken met LEI-bedrijven? Hoe beïnvloeden teelt- en diermaatregelen elkaar en wat zijn de gevolgen voor de stikstofoverschotten en het inkomen? Wat is de stikstofexcretie van het melk- en jongvee op De Marke en komt deze overeen met de normen in het mestbeleid? Welke studies in bedrijfsverband zijn nodig om het systeem verder te optimaliseren?"

Conclusies en aanbevelingen

De belangrijkste conclusies en aanbevelingen worden hier samengevat.

Voeding en voedervoorziening

De Marke is nagenoeg zelfvoorzienend voor ruwvoer, zowel op basis van ds als op basis van stikstof. Bij een intensiteit van 12000 kg melk per ha is op De Marke nog ruimte voor de teelt van eigen krachtvoer. Voor krachtvoer is de zelfvoorzieningsgraad op basis van ds gemiddeld 40% en op basis van stikstof 20%. Dit betekent dat het krachtvoer van eigen bedrijf vooral energierijk en eiwitarm is. In de beginjaren zijn veel voederbieten verbouwd, echter deze grote hoeveelheden konden niet ingepast worden in het rantsoen. Een deel van de oppervlakte voor voederbieten is later vervangen door maïs (snijmaïs en MKS).

De aanvoer van stikstof via voer is per ha bijna twee keer zo hoog als waarvan in de prognose werd uitgegaan. Dit komt door een iets lagere stikstofproductie van het eigen bedrijf en vooral door hogere voeropname van het melkvee en het aanhouden van meer jongvee dan waarmee in de prognose rekening gehouden is. De mestproductie is echter ook hoger dan de prognose, waardoor bespaard kan worden op kunstmest.

Er is ruim boven de VEM norm gevoerd. In de stalperiode is de VEM-dekking bij de nieuwmelkte koeien gemiddeld 106% en bij de oudmelkte koeien 120%.

De eiwitvoeding komt redelijk overeen met de prognose. De laatste jaren is het eiwitgehalte in het rantsoen verder aangescherpt. De mogelijkheden voor een nog verdere verlaging zijn beperkt. Hoewel in de praktijk zelden 100% VEM-dekking gerealiseerd wordt, lijken er voor De Marke nog mogelijkheden om de voer-efficiëntie te verbeteren:

- Door meer individueel te voeren kan beter op de norm gevoerd worden. Vanaf 2000 wordt ervaring opgedaan met een multifeeder om MKS per koe te sturen
 - Normvoeding kan gemakkelijker uitgevoerd worden naarmate minder beweid wordt
 - De vertering kan verbeterd worden door meer aandacht te geven aan de penswerking
 - Aan oudmelkte koeien moet minder bestendig zetmeel gevoerd worden
- Doordat veel krachtvoer zelf verbouwd wordt, zijn de correctiemogelijkheden met aangekocht voer beperkt. Er wordt daarom vanaf 1999/2000 ervaring opgedaan met het zelf telen en voeren van tritcale om de afbraaksnelheid van de koolhydraatfractie van het rantsoen enigszins te verhogen.

Er is nadere studie gewenst naar een goedkoper voersysteem (voermengwagen en/of individuele sturingsmogelijkheden), rantsoenoptimalisatie en het schatten van de voeropnames in de weideperiode. Het rantsoen kan mogelijk verder geoptimaliseerd worden door meer rekening te houden met de aminozuursamenstelling en betere rantsoenberekeningsprogramma's.

Productie en gezondheid

De veestapel van De Marke kenmerkt zich door een hoge productie per koe en een hoge status voor de verschillende besmettelijke dierziekten. De gemiddelde leeftijd van de melkveestapel en de gemiddelde leeftijd van de koeien bij afvoer zijn vergelijkbaar met die van de koeien op de andere proefbedrijven. Op De Marke zijn meer koeien met problemen met vruchtbaarheid, uiergezondheid en klauwen. Het is voor de komende periode belangrijk te streven naar een langere levensduur, zodat er ook minder jongvee voor vervanging nodig is. Daarbij is de uitdaging dat de ziekte-incidentie lager wordt, ondanks de wat oudere veestapel. Dit betekent dat bij de fokkerij het accent meer op duurzaamheid moet liggen en minder op melkproductie, dat dieren minder snel afgevoerd moeten worden en dat preventieve maatregelen nog belangrijker worden. Bij de preventieve maatregelen is het zaak de infectiedruk laag te houden en de weerstand van de koe hoog. Er zijn streefwaarden opgesteld voor maximale stikstofaanvoer via voer, melkproductie en melksamenstelling, stuks jongvee, afvoerkengetallen en ziekte-incidentie. Ook is het fokdoel omschreven. Deze streefwaarden moeten de komende jaren meer aandacht krijgen om het diermanagement verder aan te scherpen.

Er is nadere studie gewenst over: hulpmiddelen bij tochtwaarnemingen en mastitisdetectie, aanpassen schuif van sleufvloer om smerige klauwen te voorkomen, bescherming tegen longworminfectie van vaarzen als jongvee volledig opgesteld gaat worden, welzijn meetbaar maken, selectief gebruik van droogzetters en invloed van persistentie en conditie op gezondheid- en/of vruchtbaarheid.

Milieu en economie

De hoeveelheid aangekocht voer is op De Marke duidelijk lager dan op praktijkbedrijven, doordat veel krachtvoer zelf verbouwd wordt. Er wordt echter duur eiwitrijk krachtvoer aangekocht, omdat er op het bedrijf zelf relatief weinig eiwit verbouwd wordt. Bovendien is de teelt van eigen krachtvoer in de vorm van MKS erg duur, vooral door de hoge loonwerkkosten voor het apart oogsten van MKS en het maïsstro.

De aanvoer van stikstof via voer is duidelijk hoger dan de prognose. Dit betekent dat de voeding verder geoptimaliseerd moet worden en het teeltplan hierop afgestemd moet worden, rekening houdend met de bedrijfsdoelen. De teeltmaatregelen die de afgelopen jaren genomen zijn hebben een groter effect op het stikstofoverschot en het inkomen gehad dan de diermaatregelen. De uitdaging is om eventuele negatieve gevolgen voor het diermanagement te beperken. Door bijvoorbeeld verlaging van de bemesting zal de voerproductie dalen, echter door te zorgen dat het voer zeer efficiënt gebruikt wordt, is minder voer nodig.

De kosten voor diergezondheid zijn hoger dan op vergelijkbare LEI-bedrijven.

De bruto stikstofexcretie van het melkvee op De Marke is lager dan de voorlopige normen in het mestbeleid vanaf 2004. De stikstofvervluchtiging is op De Marke ook lager, zodat de uiteindelijke netto stikstofexcretie van het melkvee op De Marke hoger is dan de voorlopige normen in het mestbeleid vanaf 2004. De netto stikstofexcretie voor jongvee is lager dan de voorlopige normen.

Om inzicht te krijgen in de gevoeligheid van bepaalde maatregelen op de milieuresultaten en het inkomen is nadere studie in bedrijfsverband nodig voor de volgende alternatieven: ander beweidingssysteem of geen beweiding, andere productie en levensduur per koe, ander bouwplan, andere vet/eiwit verhouding, ander quotum per ha.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

1	Inleiding.....	1
2	Aanpak analyse diermanagement in bedrijfsverband.....	3
2.1	Doelen, randvoorwaarden en prognoses	3
2.2	Opzet analyse bedrijfsvoering en aanbevelingen.....	4
3	Veestapel.....	7
3.1	Leeftijdsopbouw veestapel	7
3.2	Productie en productieaanleg	7
3.3	Productieverloop.....	9
3.4	Status besmettelijke dierziekten	10
3.5	Conclusies.....	11
4	Gewasopbrengsten en voerkwaliteit.....	12
4.1	Gras	12
4.2	Snijmaïs	14
4.3	MKS.....	15
4.4	Maïsstro.....	16
4.5	Voederbieten	17
4.6	Bietenblad	18
4.7	Totale gewasopbrengst	19
4.8	Conclusies.....	21
5	Voeding en productie melkvee.....	22
5.1	Voermanagement.....	22
5.2	Uitgangspunten voeroverzichten	24
5.3	Weideseizoen.....	25
5.4	Stalseizoen.....	27
5.5	Pensfermentatie.....	32
5.6	Ureum in melk en bloed	34
5.7	Mestscore	36
5.8	Conditie score en lichaamsgewicht.....	37
5.9	Trends in productieverloop.....	38
5.10	Voerverbruik op bedrijfsniveau.....	39
5.11	Conclusies.....	40
6	Voeding droogstaande koeien.....	42
7	Voeding en groei jongvee.....	44
8	Diergezondheid	51
8.1	Registratie en monitoring	51
8.2	Preventieve en curatieve maatregelen bedrijfsgebonden dierziekten	52
8.3	Ziekte-incidenties melkvee.....	55
8.4	Vruchtbaarheid koeien	55
8.5	Uiergezondheid	60
8.6	Benen en klauwen	63
8.7	Stofwisseling/spijvertering	64
8.8	Relatie ziekte en productie	66
8.9	Afvoer van koeien.....	67
8.10	Vruchtbaarheid, gezondheid en afvoer van jongvee	69

8.11 Dierenartskosten.....	71
8.12 Conclusies.....	72
9 Gezondheid: vergelijking De Marke met bedrijven in de regio.....	74
9.1 Gevraagde gegevens en betrouwbaarheid.....	74
9.2 Vergelijking bedrijfsgrootte, productie- en vruchtbaarheidskengetallen	74
9.2.1 Bedrijfsgrootte.....	75
9.2.2 Productie per koe per lactatie en ureumgehalte	75
9.2.3 Vruchtbaarheid.....	77
9.2.4 Leeftijd van de melkveestapel en van de afgevoerde koeien	77
9.3 Ziekten en aandoeningen	77
9.4 Dierenartskosten.....	80
9.5 Conclusies.....	80
10 Mineralenstromen binnen de veestapel.....	81
10.1 Stikstofstromen binnen de veestapel.....	81
10.2 Fosforstromen binnen de veestapel	83
11 Beoordeling voedervoorziening in bedrijfsverband.....	85
11.1 Toelichting aanpak	85
11.2 Bedrijfs optimalisatie	86
11.3 Milieumaatregelen teelt en diermanagement opgesplitst	87
11.4 Input en outputrelaties stikstof.....	88
11.5 Voerverbruik	90
11.6 Evenwicht in de loop der jaren.....	91
11.7 Voerproductie en voerverbruik samengevat	93
11.8 Zelfvoorzieningsgraad	94
11.9 Nutriëntenopname en –benutting samengevat.....	95
11.10 Stikstof aanvoer per ha via voeding	96
12 Conclusies en discussie.....	97
12.1 Voeding en voedervoorziening	97
12.2 Productie en gezondheid.....	102
12.3 Economie en milieu	105
13 Aanbevelingen.....	108
13.1 Voerstrategie en gevolgen voor bouwplan	108
13.2 Streefwaarden	112
13.3 Aanbevelingen en nadere studie in de voeding	115
13.4 Aanbevelingen en nadere studie in de gezondheidszorg.....	116
13.5 Nadere studie in bedrijfsverband	117
Literatuur.....	118
Bijlagen.....	1
Bijlage 1 Voerverbruik in kg ds.....	2
Bijlage 2 Voerverbruik in kg ds met correctie eigen voer.....	3
Bijlage 3 Voerverbruik in kg stikstof.....	4
Bijlage 4 Voerverbruik in kg stikstof met correctie eigen voer.....	5
Bijlage 5 Voerverbruik per jaar (in ton ds) door melkvee en jongvee.....	6
Bijlage 6 Voerverbruik per jaar in kg stikstof door melkvee en jongvee.....	7

1 Inleiding

De Marke is sinds 1992 ingericht als proefbedrijf voor het ontwikkelen en beproeven van een bedrijfssysteem gericht op het terugdringen van mineralenverliezen. Een economisch rendabele bedrijfsvoering met een duurzame melkveestapel zijn als nevendoelstelling in de bedrijfsvoering opgenomen. Het melkveebedrijf is gevestigd op relatief droogtegevoelige zandgrond in Hengelo (Gelderland).

In de loop der jaren is op De Marke steeds meer discussie gekomen rond de samenstelling van het rantsoen, problemen ten aanzien van diergezondheid en mogelijke relaties tussen deze twee zaken. In dit rapport wordt een beschrijving gegeven van het totale diermanagement vanaf de oprichting tot 2000. De cijfers hebben betrekking op de periode t/m 1999. De cijfers van 2000 konden door problemen bij de overgang naar een nieuw managementprogramma op de proefbedrijven nog niet verwerkt worden. Wel zijn de ervaringen in 2000 meegenomen. Onder diermanagement wordt verstaan, voeding, voerstrategie, fokkerij, veevervanging en gezondheidszorg.

De centrale vraag is: "Welke gevolgen heeft een milieugerichte bedrijfsvoering op De Marke voor":

- Voeding en voedervoorziening
- Productie en gezondheid
- Milieu en economie

Omdat het op De Marke gaat om het optimaliseren van de totale bedrijfsvoering zal ook de relatie tussen teeltmaatregelen en maatregelen rondom het diermanagement aan de orde komen.

In dit rapport komen achtereenvolgens de volgende hoofdstukken aan de orde:

1. Inleiding
2. Aanpak analyse diermanagement
De doelen en randvoorwaarden van De Marke worden nader toegelicht en de centrale vraag is verder uitgewerkt.
3. Veestapel
De omvang en kwaliteit van de veestapel voor wat betreft productieaanleg en status besmettelijke dierziekten wordt toegelicht.
4. Gewasopbrengsten en voerkwaliteit
De veranderingen in bouwplan worden gemotiveerd en de gewasopbrengsten en voerkwaliteit worden per gewas weergegeven.
5. Voeding en productie melkvee
Het veemanagement en de gerealiseerde voedings- en melkproductiecijfers worden beschreven. De cijfers worden vergeleken met de prognose zoals die bij de start van De Marke is opgesteld. Aanvullend krijgen enkele belangrijke graadmeters voor het verloop van de voeding aandacht, zoals mest- en conditiescore en het ureumgehalte in melk en bloed.
6. Voeding droogstaande koeien
Het management en het rantsoen van de droogstaande koeien wordt toegelicht.
7. Voeding en groei jongvee
Het management, rantsoen en de gevolgen voor de groei van het jongvee worden toegelicht.
8. Diergezondheid
Het meetprotocol en de preventieve en curatieve maatregelen komen eerst aan de orde. De ziekte-incidenties en vruchtbaarheid worden vervolgens weergegeven. Ook wordt hierbij ingegaan op de relatie tussen ziekte en productie. Vervolgens worden redenen van afvoer toegelicht. De cijfers worden vergeleken met het gemiddelde van de proefbedrijven van Praktijkonderzoek Veehouderij. Tot slot wordt de vruchtbaarheid, gezondheid en afvoer van jongvee toegelicht.
9. Gezondheid; vergelijking De Marke met bedrijven in de regio
In dit hoofdstuk worden cijfers van De Marke vergeleken met 20 bedrijven uit de regio. Het gaat om vergelijking van productiecijfers, gebruik droogzetters, vruchtbaarheidskengetallen, ureum in tankmelk, gezondheidskosten e.d.
10. Mineralenstromen binnen de veestapel
De N- en P-stromen worden in beeld gebracht. De N-excretie van melkvee en jongvee wordt uitgerekend en kan vergeleken worden met de normen in het nieuwe mestbeleid (zie discussie)

11. Beoordeling voedervoorziening in bedrijfsverband

In dit hoofdstuk wordt de relatie tussen de gewasproductie van het eigen bedrijf (voerproductie) en het voerverbruik (voeropname) vanuit verschillende invalshoeken benaderd. Er wordt gekeken naar de gevolgen voor de stikstofaanvoer van stikstof via voer van buiten het bedrijf, zelfvoorzieningsgraden en input / output verhoudingen (efficiëntie). Daarnaast worden cijfers uit hoofdstuk 4 over voerproductie en uit hoofdstuk 5 over nutriëntenopname en –benutting samengevat. Ook economische consequenties van zowel teelt- als diermaatregelen worden toegelicht.

12. Conclusies en discussie

Antwoorden en nuancerings op vragen uit hoofdstuk 2 worden in dit hoofdstuk gegeven. Hierbij is aangegeven welke onderdelen van de bedrijfsvoering veranderd zijn en mogelijk verder aangepast moeten worden.

13. Aanbevelingen

Allereerst wordt vanuit een optimaal rantsoen bij bepaalde uitgangspunten een suggestie gedaan voor een ander bouwplan. Dit is een optie. Bij andere uitgangspunten ontstaat een ander rantsoen en een ander bouwplan. Vervolgens wordt aangegeven welke streefwaarden de komende jaren bereikt moeten worden om te komen tot een duurzame veestapel en minimale aanvoer van mineralen via voer. Tot slot worden aanbevelingen voor de voeding en gezondheid inclusief suggesties voor nadere studie gedaan. Voor de volgende fase van De Marke (in 2001 begint de 3e fase) zullen met name studies gedaan moeten worden over de gevolgen van de voorgestelde wijzigingen in de bedrijfsvoering voor het totale bedrijf.

In ieder hoofdstuk worden kort enkele conclusies over betreffend thema samengevat. In de hoofdstukken 11 t/m 13 vindt meer de synthese plaats.

2 Aanpak analyse diermanagement in bedrijfsverband

2.1 Doelen, randvoorwaarden en prognoses

Doelen

Het doel van De Marke is het ontwikkelen en demonstreren van een bedrijfsopzet voor grondgebonden melkproductie die voldoet aan de te verwachten toekomstige strenge milieunormen voor mineralen (stikstof en fosfaat) en systeemvreemde stoffen met een zo'n rendabel mogelijke bedrijfsvoering, met behoud van bodemvruchtbaarheid en rekening houdend met andere maatschappelijke doelen zoals dierlijk welzijn. De milieudoelen moeten gerealiseerd worden op een droogtegevoelige zandgrond die bovendien zeer gevoelig is voor nitraatuitspoeling. De doelen en realisatie van de belangrijkste milieudoelen zijn vermeld in tabel 2.1.

Tabel 2.1 Milieudoelen en realisatie in de periode 1993-1999

Overschot/verlies	Doel/eindnorm	Gerealiseerd
<i>Stikstof</i>		
Stikstofoverschot (kg per ha) ¹	125	156
Minas N-overschot (kg per ha) ²	122	65
Nitraatgehalte (mg/l grondwater)	50	55
Ammoniakemissie (kg N per ha) ³	30	20
<i>Fosfaat</i>		
Fosfaatoverschot (kg P ₂ O ₅ per ha)	<1	5

¹⁾ inclusief aanvoer via depositie en N-binding klaver

²⁾ exclusief aanvoer via depositie en N-binding klaver, inclusief diercorrectie
(Doel betreft Minas eindnorm voor 2003)

³⁾ totale emissie uit stal, opslag en aanwending (bij aangenomen emissie %)

De milieumaatregelen die De Marke genomen heeft, hebben geleid tot een aanzienlijke reductie van het overschot op bodemniveau. Hierdoor is een flinke verbetering van de grondwaterkwaliteit bereikt, maar nog niet de zekerheid dat met het huidige systeem de norm van 50 mg nitraat in het bovenste grondwater blijvend gerealiseerd kan worden. Hoewel het doel van een totaal stikstofoverschot van 125 kg per ha niet gerealiseerd is, heeft De Marke laten zien dat de aanvoer van mineralen via voeding en bemesting aanzienlijk verminderd kan worden. Het gerealiseerde Minas stikstofoverschot is daarentegen fors lager dan de Minas eindnorm van 122 kg stikstof per ha voor de situatie op De Marke. Dit overschot is in de periode 1993-1999 gemiddeld ongeveer 65 kg per ha (Galama, 2000; rapport 27). Dit Minas overschot is het totale stikstofoverschot verminderd met stikstofbinding door klaver, depositie en diercorrectie. Het doel voor het terugdringen van de ammoniakemissie is gerealiseerd en het fosfaatoverschot is bijna gerealiseerd.

Randvoorwaarden en streefwaarden

De doelen op De Marke moeten gerealiseerd worden met inachtneming van de volgende randvoorwaarden:

- Efficiënt omgaan met water
- Toepassing van weidegang
- Dierlijke mest volledig op eigen bedrijf aanwenden
- Zelfvoorzienend voor ruwvoer
- Teelt eigen krachtvoer

En streefwaarden:

- Een hoge N-efficiëntie
- Een hoge P-efficiëntie
- Normvoeding voor energie (VEM) en eiwit (DVE)
- Een goede diergezondheid
- Arbeidsopbrengst vergelijkbaar met LEI-steekproefbedrijven

Wegens de scherpe fosfaatdoelstelling wordt geen kunstmestfosfaat meer aangevoerd. Overigens is bij de start van De Marke nog wel verondersteld dat kunstmestfosfaat wordt aangevoerd. De fosfaatbemesting is dus nu volledig afhankelijk van de bemesting uit organische mest. Op maïs wordt ook geen kunstmest-stikstof gebruikt, op grasland wel. De bedrijfsoppervlakte van 55 ha is groter dan noodzakelijk voor de productie van het eigen ruwvoer. Hierdoor ontstaat ruimte voor het zelf verbouwen van een deel van het benodigde krachtvoer.

Prognoses

Om de doelen te realiseren zijn voor het stikstof- en fosfaatoverschot prognoses opgesteld. Deze zijn weergegeven in tabel 2.2.

Tabel 2.2 Prognoses voor N- en P-balansen

Bedrijf	Kg N/ha	Kg P/ha
<i>Input</i>		
Kunstmest	75	6,0
Aangekocht voer	41	5,9
Depositie	49	0,9
N-binding klaver	25	
Diversen	5	
<i>Totale input</i>	<i>195</i>	<i>12,8</i>
<i>Output</i>		
Melk	62	10,6
Vlees	8	2,2
<i>Totale output</i>	<i>70</i>	<i>12,8</i>
Input - output	125	0,0

Voor de input- en outputrelaties is een prognose gemaakt voor de componenten vee, mest, bodem/gewas en voer. De component bodem is overgenomen uit rapport 29 (van Keulen, 2000). De voeropname bij de component vee wordt met de cijfers uit dit rapport geactualiseerd. De aanvoer van mineralen zal geanalyseerd worden in relatie tot de voerproductie van het eigen bedrijf, omdat er sprake kan zijn van afwenteling. Als er namelijk minder op het eigen bedrijf verbouwd wordt, zal er meer aangevoerd worden. Daarnaast kan het zijn dat het voerverbruik niet aansluit op de veronderstelde behoeften. Bij de prognose is uitgegaan van een behoeftedekking voor VEM en DVE van 100%, een N-benutting van het melkvee van 29% en van de hele veestapel van 25% en een OEB van 130 tot 230 gram/koe/dag bij respectievelijk weide- en stalseizoen. Het RE gehalte in het rantsoen zou volgens de prognose uitkomen op 154 gram per kg ds. De werkelijke resultaten komen in betreffend hoofdstuk aan de orde.

2.2 Opzet analyse bedrijfsvoering en aanbevelingen

De voeding en de diergezondheid zal geanalyseerd worden aan de hand van onderstaande vragen:

De centrale vraag is: Welke gevolgen heeft een milieugerichte bedrijfsvoering op De Marke voor:

- voeding en voedervoorziening
- productie en gezondheid
- milieu en economie

In het volgende schema worden de vragen rondom deze thema's nader toegelicht en wordt in 3 kolommen de relaties tussen onderwerpen binnen een thema aangegeven.

1. Voeding en voedervoorziening		
Wijkt de mineralenaanvoer via voeding af van de prognose? Zo ja, waardoor wordt dit verklaard? Hierbij wordt enerzijds onderscheid gemaakt in afwijkingen in voerproductie door verschil in bouwplan, gewasopbrengsten en –kwaliteit. Anderzijds kan het voerverbruik afwijken van de prognose door verschillen in aantallen dieren, voeropname per dier en voerkwaliteit. Welke aanpassingen zijn in de bedrijfsvoering gedaan om de voerproductie van het eigen bedrijf en het voerverbruik (eigen bedrijf en aankoop) op elkaar af te stemmen? Sluiten de voeropnames van de dieren aan bij de voerbehoefes? Wordt er boven de norm gevoerd? Wat zijn de oorzaken van eventuele verschillen en welke gevolgen heeft dit voor de voerbenutting? Welke gevolgen heeft de voeding gehad voor de samenstelling van de mest? Welke maatregelen en nadere studies zijn nodig op het terrein van voeding?		
Voerproductie	Bouwplan Gewasopbrengst per ha Gewaskwaliteit (VEM, RE, P)	Berekening, bemesting (wordt niet geanalyseerd)
Voerverbruik	Aantal dieren per diergroep (melkvee, jongvee) Ds opname per diergroep Voerkwaliteit (VEM, N en P per kg ds)	Productieniveau, levensduur Zie voeding Zie voeding
Voeding	Dekkings% (VEM, DVE, P) en OEB Benutting (N- en P- efficiency) Ureum in melk en bloed i.r.t. eiwit% melk Mestscore	(samenstelling) voedermiddelen voersysteem Vertering op pensniveau Energie- en eiwitvoorziening
2. Productie en gezondheid		
Wordt de verwachte melkproductie per koe gerealiseerd? Bevinden ziekte-incidentie en vruchtbaarheid zich op een aanvaardbaar niveau? Zijn er trends? Wat zijn de belangrijkste redenen van afvoer van dieren? Lukt het om een lage jongveebezetting te realiseren? Is er een relatie tussen productie per koe en ziekte-incidentie? Zijn er aanwijzingen dat een milieugerichte bedrijfsvoering gevolgen heeft voor diergezondheid en welzijn? Welke maatregelen en nadere studies zijn nodig op het terrein van gezondheidszorg en vruchtbaarheid?		
Melkproductie	Fokbeleid Zie voeding	
Gezondheid	Afvoerredeken Vruchtbaarheid Benen en klauwen Uiergezondheid Stofwisselingsziekten, BHBZ waarden	Selectiebeleid Tochtigheidswaarneming Inseminatiebeleid Energie- en mineralenvoorziening Huisvesting (vloer) Seizoensinvloeden Melken Hygiëne en ventilatie in stal Mineralen en sporenelementen Energievoorziening
3. Milieu en economie		
Welke gevolgen hebben teelt- en diermanagementmaatregelen voor het stikstofoverschot en het inkomen? Wat zijn de voer- en gezondheidskosten vergeleken met praktijkbedrijven? Wat is de benutting van stikstof bij de productie van voer enerzijds en melk en vlees anderzijds ten opzichte van de prognose? Wat is de N-excretie per dier? Komen deze overeen met de normen in het nieuwe mestbeleid? Welke studies in bedrijfsverband zijn nodig om het systeem verder te optimaliseren?		
Economie en milieu	Teelt- en diermanagementmaatregelen Voer- en gezondheidskosten Benutting% N-excretie	Onderlinge relaties Zie voeding en gezondheid Input/output relaties In relatie tot mestafzetcontracten

Beantwoording van deze vragen komt aan de orde in de verschillende hoofdstukken. In hoofdstuk 11 wordt de voeding en voedervoorziening in bedrijfsverband beoordeeld en in hoofdstuk 12 worden conclusies en discussiepunten samengevat die gebaseerd zijn op resultaten en ervaringen op De Marke.

In hoofdstuk 13 worden **aanbevelingen** gedaan over:

- Het ideale rantsoen uit voedingsoogpunt en de gevolgen voor het bouwplan
- Streefwaarden voor:
 - Naanvoer via voer
 - jongveebezetting
 - productie per koe en gehalten
 - fokdoel
 - vervangings%
 - gemiddelde leeftijd veestapel
 - gemiddelde leeftijd bij afvoer
 - ziekte-incidentiesDeze streefwaarden zijn een hulpmiddel om de milieudoelen te halen en het bedrijfssysteem economisch te optimaliseren met een duurzamere veestapel.
- Om de streefwaarden te realiseren zullen verbeteringen in het diermanagement aangegeven worden rondom de gezondheidszorg, jongveebezetting en de voeding.

3 Veestapel

In 1991 is door aankoop van vee de veestapel van De Marke opgebouwd door aankoop van koeien van verschillende leeftijden. De bedrijfsfilosofie van De Marke is dat er niet meer jongvee opgefokt wordt dan noodzakelijk is voor vervanging van de melkveestapel en dat er geen vee wordt aangekocht. Gecombineerd met een duurzame, gezonde veestapel zou het aantal stuks jongvee aanmerkelijk minder moeten zijn dan gangbaar gebruikelijk is. Door een aantal factoren is dat echter tot nu toe niet mogelijk gebleken. Bij de opbouw van de veestapel was er in de beginjaren (1991/1992) extra uitval door tegenvallende dieren. In de jaren daarna was er extra uitval als gevolg van mastitis, gladde vloer en het vrijmaken van besmettelijke dierziekten. Nu er een stabiele situatie is ontstaan, kan het aantal stuks jongvee verder verminderd worden. Na de beginjaren worden geen dieren meer aangevoerd. De gemiddelde leeftijd van de koeien ligt op ongeveer 4 jaar en 7 maanden. Ze zijn daarmee ongeveer even oud als de koeien op de andere proefbedrijven van het praktijkonderzoek en ca. 7 maanden ouder dan de gemiddelde melkcontrolekoe in Nederland.

3.1 Leeftijdsopbouw veestapel

Het gemiddeld aantal aanwezige dieren in de verschillende categorieën per jaar op De Marke is vermeld in tabel 3.1. Gemiddeld zijn er 29 stuks jongvee van 3 maanden tot 1 jaar en ongeveer eenzelfde aantal stuks ouder jongvee. Dat komt neer op gemiddeld ongeveer 7.6 stuks jongvee per 10 melkkoeien.

Tabel 3.1 Gemiddeld aanwezige dieren per jaar op De Marke

Categorie	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Gem
Kalveren 3 - 12 mnd		34	27	28	28	27	30	31	29
Jongvee > 12 mnd		28	31	25	28	30	30	32	28
Melkkoeien	79	82	80	82	76	74	78	80	79
Vaarzen, gekalfd	31	25	25	23	22	23	30	19	24
% vaarzen	38	29	28	28	26	28	32	34	31
Oudere koeien, gekalfd	50	64	68	71	74	54	57	49	62
Leeftijd (m.j) koeien	4,05	4,06	4,08	4,08	4,08	4,06	4,04	4,01	4,07
Leeftijd koeien proefbedrijven		4,06	4,06	4,06	4,07	4,06	4,04	4,04	4,06
N jongvee/10 melkkoe		7,6	7,3	6,5	7,4	7,7	7,7	7,9	7,4
Afgevoerd melkvee in %		25	23	29	21	24	24	27	25

In tabel 3.2 is de procentuele verdeling van de afkalvingen over de verschillende lactaties weergegeven. Ruim een kwart van de afkalvingen is van vaarzen en 16% van de afkalvingen is van koeien met meer dan 4 lactaties. In de jaren 1993 en 1994 was het percentage oudere koeien wat hoger, in de laatste jaren waren er minder oudere koeien dan gemiddeld.

Tabel 3.2 Percentage afkalvingen per lactatienummer

Jaar	Aantal afkalvingen	Lactatienummer								
		1	2	3	4	5	6	7	8	>8
1992	83	27	25	23	11	6	2	4	1	1
1993	91	26	20	20	14	8	4	3	2	2
1994	99	27	21	15	14	10	5	2	2	3
1995	90	24	22	22	10	12	3	2	1	2
1996	76	28	21	16	20	4	11		1	
1997	85	32	21	19	12	11	2	4		
1998	90	30	24	20	12	8	3	2		
1999	83	27	29	24	9	6	3		3	
Totaal	697	28	22	19	13	8	4	2	1	1

3.2 Productie en productieaanleg

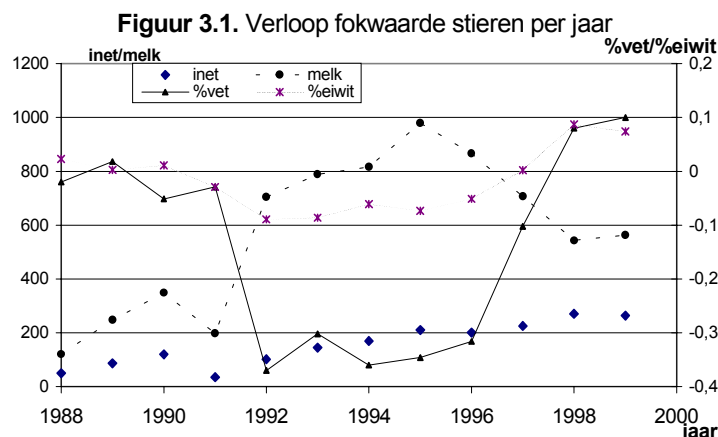
Stierkeuze

De fokwaarde van de vaders van op De Marke gefokte vaarskalveren is opgenomen in tabel 3.3.

De gewogen gemiddelde fokwaarde voor INET van alle stieren met nakomelingen is 171 en voor kg melk 618 kg.

De gemiddelde fokwaarde voor kg vet en kg eiwit is resp. 13.9 en 19.7 waarbij de gehalten zowel voor vet als voor eiwit negatief zijn, resp. -0.155 en -0.013.

In figuur 3.1. is de gemiddelde fokwaarde van de stieren van de veestapel van De Marke weergegeven per geboortear van de nakomelingen. De fokwaarde voor INET van de vaders van vaarskalveren is in de loop van de jaren licht gestegen, die voor melk is fors gestegen tot 1996 en daarna met 400 kg melk gedaald. Er is voortdurend een licht negatieve fokwaarde voor % eiwit en, afgezien van de laatste jaren, een fors negatieve fokwaarde voor %vet.



De erfelijke aanleg van de aangekochte veestapel was gemiddeld voor kg melk en hoog voor gehalten, in het bijzonder voor melkvet. De dieren waren ingeschreven met gemiddeld 83 punten voor exterieur.

Tabel 3.3 Fokwaarde van stieren op volgorde van aantal vrouwelijke nakomelingen op De Marke

Naam	Aantal	Inet	Melk	%vet	kgvet	%eiwit	kgeiw
Etazon Celsius TI	27	301	1210	-0,33	25	-0,07	36
Etazon Graton TI	23	65	913	-0,75	-19	-0,14	20
Delta Cleitus Jabot TI	20	297	782	-0,08	27	0,04	30
Eastland Cash TI	17	287	676	0,12	38	0,04	26
Thonyma Secret BI	16	141	738	-0,37	6	-0,08	20
Skalsumer Sunny Boy TI	13	254	572	0,1	32	0,05	23
Etazon Labelle BI	12	281	849	0	36	-0,01	28
Carousel Amos TI	11	162	535	-0,3	1	0,02	20
Holim Tornado TI	10	336	560	0,24	42	0,12	28
Etazon Lord Lily TI	10	272	1042	-0,13	34	-0,07	30
Eros 68 TI	9	98	-504	0,32	-1	0,3	2
Sunnylodge Sammy TI	8	170	1110	-0,6	0	-0,12	28
Nordkap TI	8	231	929	-0,22	23	-0,06	27
Whittier Farms Ned Boy TI	7	161	579	-0,22	10	-0,01	19
Etazon Navajo TI	7	146	894	-0,47	2	-0,1	23
Freebrook Sexation Amos TI	6	275	196	0,26	26	0,22	21
A Loc Lin Ma Elevation Marlin	6	-85	-619	0,18	-17	0,16	-12
Etazon Henderson TI	6	194	1054	-0,36	20	-0,14	26
Delta Lava BI	6	162	184	-0,04	5	0,12	15
Osdel Endeavor Bova Cubby TI	6	18	976	-0,64	-8	-0,23	15
Curtmaid Em Acres Target TI	5	-51	553	-0,59	-20	-0,17	6
Havep Marconi TI	4	227	770	-0,31	9	0,01	27
Holim Boudewijn TI	4	405	299	0,79	69	0,22	26
F&G Acres Felix Et TI	4	76	162	0,38	32	-0,04	3
Paltzer Sexation Bert TI	4	-48	-374	0,28	2	0,06	-9
Long-Haven Scotty Et TI	4	43	31	-0,02	0	0,05	4
Etazon Fruita TI	4	63	1650	-0,63	17	-0,39	23
Etazon Laurel TI	4	78	469	-0,33	-4	-0,04	13
Gemiddeld	312	171	618	-0,155	13,9	-0,013	19,7

De eerste 5 jaren is met name op INET gefokt, waarbij de nadruk lag op liters. De verwachting dat de kg vet en eiwit prijs in de uitbetaling verder uit elkaar zouden groeien, gecombineerd met het streven naar een hoge absolute kg eiwit productie, lag hieraan ten grondslag. De verhouding in uitbetaling voor vet en eiwit is echter niet of nauwelijks veranderd en de verwachting is dat dit voorlopig ook zo blijft.

Binnen de fokkerij-kenmerken zijn in dezelfde periode een aantal waardevolle nieuwe gebruiksengetallen beschikbaar gekomen. Hierbij is met name de DU (duurzaamheids index) van grote waarde, maar ook de indexen voor mastitis- en tussenkalftijd. Binnen het huidige fokbeleid staat duurzaamheid centraal. Daarbij streeft De Marke naar een gemiddelde verhoging van de kg melk, het realiseren van percentage melkvet op quotum niveau (4.33%) en een maximale melkeiwitproductie. Regelmatig is overwogen stieren van buiten het HF ras in te zetten om het fokdoel te realiseren. De HF-stierkaart van CR-Delta biedt echter nog voldoende mogelijkheden het fokdoel te realiseren. Een toenemend risico van inteelt binnen de huidige fokkerij verdient aandacht. Het 'ondereind' van de veestapel (15 – 20%) wordt sinds 1999 geïnsemineerd met een vleesstier.

Selectie jongvee

Selectie van jongvee gebeurt in het algemeen binnen een maand na de geboorte. De verwachtingswaarde van het betreffende dier is daarbij een van de uitgangspunten. De verwachtingswaarde van kalveren van een oudere moeder is vaak lager dan die van kalveren van vaarzen. Desondanks kan het toch aantrekkelijk zijn vaarskalveren van oudere dieren aan te houden. Oudere dieren worden immers niet vanzelfsprekend oud, ze leveren het bewijs dat ze zonder veel problemen een lange levensduur hebben.

Aankankelijk kon door verkoop als fokkalf een redelijke prijs gemaakt worden voor de uitstoot van vaarskalveren. Naderhand viel dit tegen, ondanks de hoge ziektevrije status. Inmiddels wordt ongeveer 15% van de veestapel met een vleesstier geïnsemineerd waardoor de selectie deels al voor het insemineren van de moeder plaatsvindt.

Afvoer en vervanging

De afvoer van dieren is grofweg op te splitsen in gedwongen (problemen met vruchtbaarheid, dood/noodslachting.) en vrijwillige afvoer (productie, ziekte, ouderdom enz.). Het begrip gedwongen afvoer is rekbaar. Hoelang doorgegaan wordt met insemineren of behandelen is afhankelijk van een aantal factoren: dierenwelzijn (ongemak/pijn), onhandig werken voor de veehouder, aandacht vanuit het management (kosten voor inseminatie, dierenarts, klauwverzorging enz.) verwachtingswaarde van het dier (productie, meerdere gebreken enz.) en welzijn van de veehouder (plezier in het werk). Door een goede verzorging streeft De Marke naar duurzame dieren. Daarnaast is er, voor de zekerheid, gemiddeld meer jongvee opgefokt dan minimaal noodzakelijk was voor vervanging.

3.3 Productieverloop

In tabel 3.4 is de productie van de koeien volgens NRS-jaaroverzichten vermeld. Daarbij zijn alle lactaties meegenomen die eindigen tussen 1 september en 31 augustus van elk jaar en langer zijn dan 199 dagen. Bij lange lactaties kan de lijst wel meer dan een jaar geleden begonnen zijn, bij korte lactaties kunnen koeien met twee lactaties in een jaaroverzicht voorkomen. De gemiddelde productie ligt op ongeveer 8500 kg melk met 4.35% vet en 3.47% eiwit. De productie ligt het laatste jaar ongeveer 800 kg melk en ruim 30 kg vet+eiwit hoger dan het gemiddelde van alle koeien in Nederland maar er is geen duidelijk stijgende tendens. Het vetgehalte is in de loop van de jaren met 0.3% gedaald, waarvan het grootste deel in de laatste twee jaar. Bij de vaarzen is de daling van het vetgehalte een jaar eerder ingezet dan bij de oudere koeien. Het eiwitgehalte is gemiddeld op peil gebleven maar lag in de jaren 94/96 0.1% hoger bij een ongeveer gelijke melkplas. Bij de vaarzen is het eiwitgehalte wat toegenomen, bij de oudere koeien is het iets afgenomen.

Tabel 3.4 NRS-productie afgesloten lijsten alle koeien vanaf 1992

Jaar	Aantal	Dag	Kgmelk	Kgvvet	%vet	kgeiwit	%eiwit
1992/93	54	316	8132	366	4,50	280	3,45
1993/94	71	311	8325	366	4,39	288	3,46
1994/95	72	318	8602	377	4,39	302	3,51
1995/96	72	313	8207	370	4,51	289	3,52
1996/97	67	306	8452	372	4,40	293	3,47
1997/98	71	332	9071	375	4,14	311	3,43
1998/99	67	323	8609	360	4,18	294	3,42
Gemiddeld	474	317	8497	370	4,35	295	3,47

In tabel 3.5 is de productie weergegeven zoals die door het LEI berekend wordt (alle geproduceerde melk in de periode van 1 mei t/m 30 april van elk jaar gedeeld door het aantal in die periode gemiddeld aanwezige koeien).

In het algemeen is de op deze manier berekende productie lager dan de NRS productie. Alleen in 1976/1997 was de productie volgens het LEI hoger dan de NRS-productie. Koeien met lijsten korter dan 200 dagen tellen bij het NRS niet mee, in de LEI-cijfers wel. Bij sterk afwijkende lactatielengtes kan een groter of kleiner deel van de melk niet in de LEI-periode geproduceerd zijn.

Tabel 3.5 Productie volgens LEI-boekhouding

Jaar	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00
Melkproductie per koe	7773	8005	8102	8119	8791	8622	8516	9175
Vet%	4,58	4,39	4,37	4,5	4,31	4,14	4,17	4,05
Eiwit%	3,45	3,49	3,50	3,50	3,47	3,42	3,42	3,44

Afkalfpatroon

Het afkalfpatroon in de loop van de onderzoeksperiode is weergegeven in tabel 3.6. Het percentage koeien dat afkalft in de periode augustus t/m oktober is in de loop der jaren ongeveer gelijk gebleven, het aantal afkalvingen in februari t/m april is minder geworden en het aantal afkalvingen in de maanden november t/m januari is evenredig toegenomen. Ook van de vaarzen kalft het grootste deel af in de periode augustus t/m januari. Bij een tussenkalftijd langer dan een jaar is een strikt afkalfpatroon slecht te handhaven. Tot en met 1996 hadden de koeien die afkalften in voorjaar en zomer een iets hogere lactatiewaarde dan de koeien die afkalften in de herfst en winter, de laatste jaren was het omgekeerde het geval.

Tabel 3.6 Aantal afkalvingen per jaar en percentage per kwartaal

Jaar	Periode				
	Totaal aantal	Febr. t/m april	Mei t/m juli	Aug. t/m okt.	Nov. t/m jan.
1992	93	39	14	24	24
1993	89	29	16	34	21
1994	93	28	16	32	24
1995	95	19	21	37	23
1996	96	21	17	31	31
1997	76	17	14	33	36
1998	87	18	14	34	33
1999	83	20	21	27	32

3.4 Status besmettelijke dierziekten

In het voorjaar van 1997 is het project 'Proefbedrijven als voorbeeldbedrijf voor het vrijwaren van besmettelijke dierziekten' ook op De Marke van start gegaan. De Marke is via dit project vrij geworden of heeft een hogere onverdacht status gekregen van de in het project meegenomen besmettelijke dierziekten. Bewaking van de vrije statussen vindt plaats via monitoring en is, op Para-TBC na, eenvoudig uitvoerbaar en financieel redelijk aantrekkelijk. Para-TBC vormt hierbij een uitzondering, bewaking is relatief intensief en duur. Ook blijft mestonderzoek verplicht na het bereiken van de hoogste status. Door de mogelijke relatie met de ziekte van Crohn is Para-TBC wel de meest belangrijke om aandacht te blijven geven.

De volgende ziekten zijn onderdeel van dit programma:

IBR: De Marke heeft in 1991 een IBR-vrije veestapel aangeschaft en is sindsdien vrij. Bewaking hiervan gebeurt via onderzoek van tankmelk.

Leptospirose: Er is in 1991 een leptospirose vrije veestapel aangekocht en sindsdien is De Marke altijd vrij gebleven. Bewaking hiervan gebeurt via onderzoek van de tankmelk.

Streptococcus agalactiae: Via melkmonsters is de besmetting niet aangetoond. Het is nog geen officieel onderdeel van het uitroeiingsprogramma besmettelijke dierziekten. Controle vindt plaats via celgetal-BO-programma.

Salmonellose Dublin: Aanvankelijk waren er problemen vanwege een kruisreactie met Salmonella-Typhimurium. Bij de eerst screening waren 12 dieren positief voor Dublin en 4 voor Typhimurium. Na een tweede screening bleken 3 dieren ernstig besmet te zijn. Deze zijn geruimd. Sinds januari 2000 is De Marke vrij van Salmonella. Bewaking hiervan gebeurt via onderzoek van tankmelk.

BVD: In eerst instantie is de hele koppel onderzocht op het voorkomen van BVD-dragers. Negen maanden later zijn alle in die periode geboren en nog aanwezige vaarskalveren ouder dan 3 maanden onderzocht en een half jaar later nogmaals. Al deze monsters waren negatief, zodat de vrije status is verkregen. Bewaking vindt tweemaal per jaar plaats via bloedonderzoek van 5 kalveren in de leeftijd van 8 tot 12 maanden.

ParaTBC: Het eerste bloedonderzoek leverde 1 twijfelaar op. Na hercontrole via mestonderzoek bleek het loos alarm en werd status 6 een feit. Hierna zijn alle dieren van twee jaar en ouder onderzocht via gepoolde mestmonsters. De uitslag was negatief en de status steeg daardoor naar 7. In juli 2000 is opnieuw mest onderzocht en is status 8 behaald.

Neospora: Deze ziekte is later aan de lijst toegevoegd en wordt bewaakt via onderzoek bij verwerpen. Bloed van het moederdier, de vruchtvliezen en de vrucht worden op Neospora onderzocht. Neospora is tot nu toe niet aangetoond.

3.5 Conclusies

- De melkproductie op De Marke ligt ruim boven het landelijk gemiddelde van de gecontroleerde koeien. Het verschil is in de loop der tijd kleiner geworden.
- Er is een duidelijke dalende tendens in het vetgehalte. Het eiwitgehalte blijft redelijk op hetzelfde peil.
- De meeste koeien op De Marke kalven af in de tweede helft van het jaar, met de nadruk op de periode augustus t/m oktober.
- Tot en met 1996 was de lactatiewaarde van de koeien die afkalfden in voorjaar en zomer iets hoger dan die van koeien die afkalfden in de herfst en winter, de laatste jaren was dat omgekeerd.
- De gemiddelde leeftijd van de melkveestapel is 4 jaar en 7 maanden. De koeien zijn daarmee 7 maanden ouder dan de gemiddelde Nederlandse koe.
- Tot nu toe is steeds vrij veel jongvee aangehouden, gemiddeld waren er 7.4 stuks jongvee per 10 melkkoeien, en is de vervanging van melkkoeien door vaarzen ruim 30% per jaar.
- De laatste jaren wordt ca 15% van de koeien geïnsemineerd met sperma van stieren van een vleesras.
- De gemiddelde fokwaarde van de gebruikte stieren, gewogen voor aantal vrouwelijke nakomelingen, voor INET, kg melk, kg vet en kg eiwit is resp. 171, 618, 13.9 en 19.7. De laatste jaren ligt de nadruk meer op %vet en minder op kg melk, naast duurzaamheid.
- De Marke heeft door actieve deelname aan uitroeiingsprogramma's voor besmettelijke dierziekten voor een aantal ziekten een hoge onverdacht status of is vrij geworden/gebleven van besmettelijke dierziekten.

4 Gewasopbrengsten en voerkwaliteit

Bij de opzet van De Marke is bij de keuze van de gewassen vooral gelet op de N-verliezen bij de teelt, op de productiviteit bij beperkte vochtvoorziening en op de plaats en het belang van het voedermiddel in het rantsoen (Biewinga et al., 1992). Toen is gekozen voor gras, maïs en voederbieten. Er bestaat een belangrijke relatie tussen teelt en voeding. Een milieuvriendelijke teelt spoort niet automatisch met een efficiënte voeding. Op De Marke wordt voortdurend gezocht naar een goede balans tussen beide met als doel een maximale efficiëntie op bedrijfsniveau.

De opbrengst en kwaliteit van alle gewassen wordt gemeten. In dit hoofdstuk staan achtereenvolgens de resultaten van gras, maïs, MKS, maïsstro, voederbieten en bietenblad. De gerealiseerde opbrengst en voerkwaliteit wordt vergeleken met de prognose die gemaakt is bij de start van De Marke.

4.1 Gras

Ongeveer tweederde van het areaal grasland wordt geteeld in een vruchtwisselingsstelsel. Tot 1996 was dit met maïs en voederbieten, daarna alleen met maïs. Eenderde van het grasland areaal is blijvend grasland. Dit zijn percelen op korte afstand van de stal. Deze percelen kunnen allemaal beweid worden met melkkoeien en jongvee. Dit geldt ook voor de percelen in vruchtwisseling die op de huiskavel liggen. De graslandpercelen op de veldkavel kunnen niet beweid worden met de melkkoeien omdat ze op te grote afstand van het bedrijf liggen. Deze percelen worden alleen gemaaid en incidenteel worden er kalveren geweid. In tabel 4.1 staat de grasopbrengst. Dit is het totaal van graskuil en weidegras. In de tabel staan de netto-opbrengsten. Dit is de opbrengst exclusief beweidings- en oogstverliezen en inclusief de conserveringsverliezen. Bij de bedrijfsopzet is uitgegaan van 31 ha grasland. Als gevolg van de verschillen in de perceelsgrootte kan de oppervlakte grasland van jaar tot jaar verschillen, maar gemiddeld is toch 31 ha gerealiseerd.

Tabel 4.1 Netto grasopbrengst per jaar

	Progn.	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Gem.
Opp. (ha)	31,00	28,61	30,70	34,97	34,20	29,23	26,46	31,48	31,90	30,94
<i>Opbrengst per ha</i>										
Kg ds	9285	8886	9568	9185	9249	8035	10125	8865	9138	9125
KVEM	8553	8364	8635	8374	8252	7400	9247	8185	8423	8357
Kg RE	1691	1875	1961	1907	1788	1566	1868	1646	1753	1797
Kg P	38	36	40	37	34	30	40	39	37	37
<i>Opbrengst totaal</i>										
Ton ds	288	254	294	321	316	235	268	279	292	282
KVEM	265140	239280	265101	292835	282230	216291	244684	257663	268687	258610
Kg RE	52409	53630	60196	66670	61144	45781	49421	51821	55931	55597
Kg P	1166	1042	1238	1310	1162	883	1071	1213	1175	1137
<i>Aandeel weidegras van totaal</i>										
Kg ds/ha	44	42	44	39	37	41	40	39	34	39

Zowel de gerealiseerde ds-opbrengst als de kVEM opbrengst per ha zijn lager dan de prognose. Het RE-gehalte is iets hoger dan de prognose zodat de eiwitproductie uit gras hoger is dan de prognose.

De opbrengst was in 1996 erg laag. De winter van 1995/1996 was erg streng en het voorjaar erg droog waardoor het grasland zeer slecht de winter uitkwam en de groei slecht op gang kwam. De eerste snede gras is toen gemist en omdat het groeiseizoen zeer droog was (grasland is zes keer berekend) was ook de groei gedurende de rest van het seizoen slecht. Het jaar 1997 was een goed grasjaar. Met een beetje berekening konden goede opbrengsten worden gerealiseerd.

Op De Marke staat het maaien in dienst van de beweiding. Dit betekent dat gedurende het groeiseizoen steeds voor een goede kwaliteit weidegras wordt gezorgd. In principe wordt na twee keer weiden het perceel gemaaid. Omdat in het najaar de melkkoeien vroeg worden opgesteld en omdat er beperkt wordt geweid ligt het maaipercenage ruim boven 200%.

Dit kan van jaar tot jaar verschillen afhankelijk van de grasgroei, de ligging van de percelen en de beweidingduur. Dit heeft ook gevolgen voor de verhouding tussen graskuil- en weidegrasopbrengst. Uit tabel 4.1 blijkt dat het aandeel weidegras in de totale grasproductie lager is dan volgens de prognose. In 1999 is het aandeel weidegras in de totale grasopbrengst lager dan in de voorgaande jaren. In dit jaar is de beweiding flink beperkt. Omdat er nog laat in het voorjaar veel grasland opnieuw moest worden ingezaaid waren er weinig

percelen beschikbaar voor de beweiding. Voor het realiseren van lage nitraatgehalten in het grondwater is het voor De Marke belangrijk dat er beperkingen aan de beweiding worden gesteld (Van Keulen, 2000). Daarom is besloten om vanaf 2000 de beweiding nog verder te beperken door de koeien maar vijf uur per dag te laten weiden en half september al op te stallen. Er zal maar een kleine koppel jongvee worden geweid. Het aandeel weidegras zal daardoor dalen tot 30%.

In tabel 4.2 staat de graskuilopbrengst en kwaliteit. De opbrengst en het Re-gehalte is hoger dan de prognose zodat er met graskuil meer eiwit in het rantsoen kon worden opgenomen dan verwacht. Bij de prognose is ervan uitgegaan dat alle geoogste graskuil bruikbaar is voor de melkkoeien. Dit is niet haalbaar gebleken. Ongeveer 10% van de graskuil is geoogst als herfstgras. Dit gras wordt met maïsstro ingekuuld en aan het jongvee en droogstaande koeien gevoerd.

Tabel 4.2 Netto graskuil opbrengst en kwaliteit per jaar

	Progn.	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Gem.
Opp.(ha)	31,00	28,61	30,70	34,97	34,20	29,23	26,46	31,48	31,90	30,94
<i>Opbrengst per ha</i>										
Kg ds	5220	5142	5403	5611	5858	4742	6051	5430	6003	5537
KVEM	4594	4654	4549	4814	4932	4097	5246	4757	5240	4794
Kg RE	825	987	1032	1038	984	858	1053	956	1038	997
Kg P	19	21	23	22	21	18	25	24	25	23
<i>Opbrengst totaal</i>										
Ton ds	162	147	166	196	200	139	160	171	191	171
KVEM	142402	133140	139664	168360	168685	119767	138814	149754	167167	148359
Kg RE	25568	28246	31682	36301	33657	25090	27859	30088	33127	30841
Kg P	599	603	713	785	721	527	672	769	785	698
<i>Kwaliteit (g/kg ds)</i>										
VEM	880	905	842	858	842	864	867	876	873	866
DVE	74	81	68	65	68	69	69	68	75	70
OEB	52	48	59	65	40	51	50	57	43	52
RE	158	192	191	185	168	181	174	176	173	180
Na	-	0,7	1,7	2,3	2,0	2,0	2,0	1,3	1,5	1,7
K	26,0	36,0	42,6	38,3	34,7	38,2	37,2	38,5	38,3	38,0
Mg	-	2,2	2,3	2,3	2,2	2,4	2,4	2,4	2,6	2,4
Ca	-	6,2	5,5	5,0	5,1	5,3	5,4	5,1	6,0	5,5
P	3,7	4,1	4,3	4,0	3,6	3,8	4,2	4,5	4,1	4,1

Alle geoogste gras wordt voor inkuilen op de weegbrug gewogen en van elke wagen met gras wordt het droge stof gehalte bepaald. Van alle partijen graskuil worden monsters gestoken en geanalyseerd. In tabel 4.2 staan de gewogen gemiddelden. De variatie in VEM en DVE over de jaren is vrij klein; die voor OEB en RE iets groter. Het RE-gehalte is de laatste jaren duidelijk lager dan in de beginjaren maar toch nog veel hoger dan de prognose. De gerealiseerde VEM-waarde is lager dan de prognose. Met name de kwaliteit van het herfstgras blijft achter. Het kalium- en fosforgehalte zijn hoger dan de prognose. De voederwaarde is ongeveer gelijk aan de CVB-tabelwaarde. Bij een stikstofbemesting van 250 kg/ha is de tabelwaarde van de eerste snede ruim 900 VEM en van latere sneden 830 VEM (CVB, 1999). Het RE gehalte is iets lager en de OEB hoger dan de CVB-tabelwaarde.

Voordat de melkkoeien in een nieuw perceel komen wordt de grasopbrengst geschat en tevens worden er plukmonsters genomen waarin de kwaliteit van het weidegras wordt bepaald. Het schatten van de grasopbrengst wordt steeds door dezelfde persoon uitgevoerd. Op een paar percelen wordt door het uitmaaien van stroken de opbrengst bepaald. Dit is meteen een 'ijking' van de persoon die de opbrengsten schat.

In de berekening van de netto weidegras opbrengst wordt gerekend met standaard hergroei en verliespercentages (Biewinga et al.,1992). In tabel 4.3 staat de netto opbrengst en de kwaliteit van het weidegras.

Tabel 4.3 Netto weidegras opbrengst en kwaliteit per jaar

	Progn.	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Gem.
Opp.(ha)	31,00	28,61	30,70	34,97	34,20	29,23	26,46	31,48	31,90	30,94
<i>Opbrengst per ha</i>										
Kg ds	4065	3744	4165	3574	3391	3292	4074	3435	3135	3588
KVEM	3959	3710	4086	3559	3320	3302	4001	3428	3182	3563
Kg RE	866	887	929	868	804	708	815	690	715	800
Kg P	18	15	17	15	13	12	15	14	12	14
<i>Opbrengst totaal</i>										
Ton ds	126	107	128	125	116	96	108	108	100	111
KVEM	122739	106140	125437	124475	113544	96524	105870	107909	101519	110251
Kg RE	26841	25384	28514	30369	27487	20691	21562	21733	22804	30841
Kg P	567	439	524	525	441	356	399	443	390	439
<i>Kwaliteit (g/kg ds)</i>										
VEM	974	991	981	996	979	1003	982	998	1015	993
DVE	103	119	100	104	101	99	101	101	105	104
OEB	55	45	55	80	75	55	37	29	53	54
RE	213	237	223	243	237	215	200	201	228	223
Na	-	1,5	2,3	2,3	2,0	2,4	1,8	2,1	2,0	2,1
K	31,0	34,2	39,4	37,5	36,8	36,2	35,0	34,5	37,7	36,4
Mg	-	2,6	2,3	2,5	2,7	2,2	2,3	2,5	2,7	2,5
Ca	-	6,8	5,6	5,7	5,7	4,8	4,9	5,2	5,8	5,6
P	4,5	4,1	4,1	4,2	3,8	3,7	3,7	4,1	3,9	4,0

De hoeveelheid weidegras is de laatste jaren kleiner dan in de beginjaren. Wanneer als gevolg van droogte de grasgroei terugloopt, wordt de beweiding beperkt en wordt op stal graskuil bijgevoerd. In een aantal jaren werd vanaf augustus de beweiding al verminderd. De koeien zijn het grootste gedeelte van het weideseizoen volgens het z.g. siëstasysteem geweid. Bij dit beweidingssysteem lopen de melkkoeien 's morgens en 's avonds buiten. In de tussenliggende periode staan de melkkoeien op stal en worden ze bijgevoerd met eiwitarme snijmaïs. Voordeel van dit systeem is een gelijkmatiger aanbod van energie en eiwit over de dag dan bij traditionele systemen (Van Duinkerken et al., 2000). Op De Marke is ook gebleken dat er bij eenzelfde aantal uren beweiding er bij siëstabeweiding meer mest en urine in de stal wordt opgevangen dan bij alleen overdag weiden (Van der Schans et al., 1999). Omdat in 1999 de beweiding verder is teruggebracht tot 5 uur per dag is gestopt met siëstabeweiding. Het leek niet haalbaar om deze korte beweiding in twee perioden uit te voeren.

De gemiddelde weidegras opbrengst is lager dan de prognose. De kwaliteit van het weidegras is beter dan verwacht zodat de VEM- en eiwitopbrengst niet veel lager zijn dan verwacht. De OEB-waarde varieert sterk over de jaren. In 1997 werd gemiddeld een OEB van 37 gemeten en in 1994 een waarde van 80. De verschillen worden niet zozeer veroorzaakt door de bemesting omdat die in alle jaren vrijwel gelijk was. Een aantal andere factoren zoals inschaarmoment, temperatuur, vochtvoorziening en beschikbaarheid van stikstof beïnvloeden de OEB-waarde. Het kaliumgehalte is hoger dan de prognose en het fosforgehalte lager.

De VEM- en DVE-waarde zijn gelijk aan de CVB-tabelwaarde (CVB, 1999). De OEB-waarde is met 54 g/kg ds veel hoger dan de CVB-tabelwaarde van 20.

4.2 Snijmaïs

Van het areaal maïs wordt een gedeelte als snijmaïs en een gedeelte als MKS geoogst. Het areaal snijmaïs varieerde per jaar. Dit werd door verschillende factoren veroorzaakt. De eerste jaren was er binnen de ruilverkaveling nog weinig grond beschikbaar, later was extra grond beschikbaar. In 1996 werden de voederbieten in het bouwplan vervangen door maïs.

Gemiddeld is er meer maïs geteeld dan de prognose. In tabel 4.4 staat een overzicht van het areaal, de opbrengst en de kwaliteit van snijmaïs. Alle maïs van een perceel wordt gewogen en bemonsterd. In de tabel staan de opbrengsten excl. de oogstverliezen (= netto opbrengst). Bij de prognose is uitgegaan van 14 ha snijmaïs en 156 ton drogestof als benodigde hoeveelheid voor de voeding. Gemiddeld is er 173 ton geoogst. De gemiddelde opbrengst per ha was iets lager dan verwacht maar het areaal veel groter. De verschillen per jaar zijn zeer groot. Bij maïs wordt de opbrengst vooral bepaald door de vochttoestand op het moment van kolfzetting. Dit bleek heel duidelijk in 1996. Dit jaar had een heel droog voorjaar waardoor al op 22 april begonnen is met het beregenen van grasland. Tot half augustus is het grasland met enkele korte onderbrekingen beregend. In augustus kwam er op het juiste moment voldoende neerslag waar de maïs direct van profiteerde. De

maïsofbrengst was dat jaar boven gemiddeld. Vooral in 1996 en 1997 is veel snijmaïs geoogst en is er ook veel snijmaïs in het rantsoen opgenomen (dit rapport, hoofdstuk 5).

Tabel 4.4 Netto snijmaïs opbrengst en kwaliteit per jaar

	Progn.	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Gem.
Opp.(ha)	14,00	16,41	13,08	12,21	14,98	20,17	22,67	16,53	14,87	16,27
<i>Opbrengst per ha</i>										
Kg ds	11167	8945	12068	9978	8460	11221	11248	9694	12723	10571
KVEM	10162	8202	11320	9190	8290	10918	10787	9868	12557	10165
Kg RE	882	742	809	838	677	886	686	688	865	784
Kg P	25	14	24	21	15	20	21	17	24	20
<i>Opbrengst totaal</i>										
Ton ds	156	148	158	122	127	226	255	160	189	173
KVEM	142268	134601	148061	112209	124190	220215	244533	163122	186726	166352
Kg RE	12351	12183	10576	10234	10138	17880	15554	11377	12865	12823
Kg P	344	235	316	256	228	407	484	288	359	322
<i>Kwaliteit (g/kg ds)</i>										
VEM	910	917	938	921	980	973	959	1018	987	962
DVE	49	44	41	53	47	48	45	53	50	48
OEB	-29	-19	-30	-30	-26	-28	-41	-39	-39	-32
RE	79	83	67	84	80	79	61	71	68	74
Na	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
K	13,3	10,3	12,4	13,5	13,0	10,7	11,0	10,1	12,6	11,7
Mg	-	1,5	1,2	1,6	1,7	1,6	1,3	1,3	1,4	1,5
Ca	-	1,6	1,3	1,9	1,8	1,5	1,7	1,2	1,4	1,6
P	2,2	1,6	2,0	2,1	1,8	1,8	1,9	1,8	1,9	1,9

De voederwaarde van de geoogste snijmaïs was vrij constant. Het VEM-gehalte was duidelijk hoger dan de prognose (resp. 962 en 910). In 1998 kwam het VEM-gehalte zelfs boven 1000. De gerealiseerde DVE- en OEB-gehalten wijken nauwelijks af van de prognose. Wel valt op dat de OEB de laatste jaren iets lager is. De verteerbaarheid van de maïs was de laatste jaren beter. Het hoge FOS-gehalte van de maïs drukt de OEB. Daarnaast waren de groeiseizoenen van deze jaren natter en dat kan betekenen dat er meer stikstof is uitgespoeld en niet beschikbaar is gekomen voor het gewas. Grondwatermonsters die in 1998 zijn genomen onder maïsland geven een verhoogd nitraatgehalte aan wat duidt op uitspoeling van stikstof (Van Keulen, 2000). Dit verklaart mede de lage snijmaïsofbrengst in dat jaar.

De gemiddelde voederwaarde van snijmaïs lag op 962 VEM en op 48 g DVE en -32 g OEB per kg drogestof. De CVB-tabelwaarde voor ingekuilde snijmaïs is 935 VEM en 47 g DVE en -28 g OEB per kg drogestof (CVB,1999). Op De Marke wordt een iets hogere VEM waarde gerealiseerd. Het RE-gehalte is iets lager dan de CVB-tabelwaarde (resp. 74 en 80 g/kg ds).

4.3 MKS

Een gedeelte van de maïs wordt gescheiden geoogst als maïskolvensilage (MKS) en maïsstro. De MKS wordt als krachtvoervervanger aan de melkkoeien gevoerd en het maïsstro aan het jongvee en droogstaande koeien.

Op De Marke wordt gezocht naar het meest geschikte en zelf te telen gewas als vervanging van aankoop van krachtvoer. Voor zowel teelt, opbrengst als voederkwaliteit is MKS uitermate geschikt. Het is echter wel een eiwitarm krachtvoer.

In 1992 is geen MKS geoogst. Het areaal geoogste MKS is altijd groter geweest dan de prognose en de opbrengst per ha was gemiddeld ook hoger dan de prognose. Gevolg hiervan is dat er veel meer MKS geoogst en gevoerd is dan verwacht. Bij de prognose is ervan uitgegaan dat per jaar 28 ton drogestof MKS gevoerd zou worden. Dit is gemiddeld 49 ton drogestof geworden. In de vorige paragraaf is beschreven dat er ook veel meer snijmaïs is geoogst en gevoerd dan verwacht. De hoeveelheid maïsproducten in het rantsoen van de veestapel is daarmee veel groter geweest dan verwacht.

Tabel 4.5 Netto MKS opbrengst en kwaliteit per jaar

	Progn.	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Gem.
Opp.(ha)	4,00	5,86	7,11	4,59	7,10	8,70	8,69	5,10	6,74
<i>Opbrengst per ha</i>									
Kg ds	7079	8328	6825	7246	7640	7311	6009	8236	7267
KVEM	7787	9394	7739	8398	8915	8218	6736	9290	8265
Kg RE	588	750	662	464	573	504	391	585	551
Kg P	20	22	18	17	17	15	13	21	17
<i>Opbrengst totaal</i>									
Ton ds	28	49	49	33	54	64	52	42	49
KVEM	31148	55051	55025	38547	63299	71497	58532	47378	55670
Kg RE	2350	4392	4707	2129	4068	4389	3394	2982	3713
Kg P	79	132	126	80	119	127	110	109	116
<i>Kwaliteit (g/kg ds)</i>									
VEM	1100	1128	1134	1159	1167	1124	1121	1128	1137
DVE	61	62	63	60	59	60	65	66	62
OEB	-30	-21	-16	-45	-30	-38	-47	-43	-34
RE	83	90	97	64	75	69	65	71	76
Na	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
K	4,8	4,9	5,4	4,9	5,5	5,0	5,3	5,0	5,1
Mg	-	1,0	1,3	1,1	0,9	1,1	1,0	1,2	1,1
Ca	-	0,2	0,4	0,2	0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,1
P	2,8	2,7	2,6	2,4	2,2	2,0	2,1	2,6	2,4

De MKS had een iets hogere opbrengst per ha dan verwacht en ook het VEM-gehalte was iets hoger. Het RE-gehalte was iets lager. De overige voederwaarde kenmerken waren gelijk aan de prognose.

De CVB-tabelwaarde voor MKS is 1122 VEM, 62 DVE, -25 OEB g per kg drogestof. Op De Marke is het VEM-gehalte hoger, het DVE-gehalte gelijk en het OEB-gehalte lager dan de CVB-tabelwaarde. Vanwege de hoge voederwaarde is MKS prima geschikt om binnen het rantsoen als krachtvoer te fungeren.

4.4 Maïsstro

Het restproduct bij de oogst van MKS is het maïsstro. In de beginjaren werd de oogst van MKS en maïsstro in twee werkgangen uitgevoerd. Na de kolvenoogst werd het perceel gemaaid en het maïsstro bijeen geharkt. Daarna werd het met een grashakselaar geoogst en ingekuuld. Later heeft het proefbedrijf in samenwerking met een loonwerker en een mechanisatiebedrijf een machine ontwikkeld die in één werkgang de kolven kan oogsten en hakselen en de stengels en het blad (maïsstro) kan oogsten en hakselen. Deze hakselaar is in de loop der jaren steeds verder ontwikkeld zodat er steeds meer en schoner maïsstro kan worden geoogst. De oogst werd steeds eenvoudiger en de verliezen werden steeds minder.

De percelen waarop maïs staat met een goede kolf en een vrij hoge kolfzetting komen in aanmerking voor de oogst van MKS. Dit zijn niet altijd de percelen waarvan veel maïsstro van een goede kwaliteit kan worden geoogst. Het maïsstro is ondergeschikt aan de MKS. De hoeveelheid geoogste maïsstro verschilt van jaar tot jaar sterk doordat de methode van oogsten de afgelopen jaren verschillende keren is gewijzigd en in mindere mate door de verschillen in gewasopbrengsten. In de beginjaren bleef er veel rest achter op het land.

Door verbetering van de hakselaar kon de laatste jaren meer maïsstro worden geoogst dan in de beginjaren. Daarnaast was de laatste jaren de maïs beter zodat er ook meer maïsstro en een betere kwaliteit maïsstro is geoogst. Dit blijkt ook duidelijk uit tabel 4.6.

Tabel 4.6 Netto maïsstro opbrengst en kwaliteit per jaar

	Progn.	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Gem.
Opp.(ha)	4,00	5,86	7,11	4,59	7,10	8,70	8,69	5,10	6,74
<i>Opbrengst per ha</i>									
Kg ds	4248	1773	3144	2608	2680	3343	3573	4941	3162
KVEM	2549	995	1827	1938	1621	2270	2672	3651	2103
Kg RE	297	133	198	172	171	157	250	356	206
Kg P	6	3	3	5	3	3	4	5	4
<i>Opbrengst totaal</i>									
Ton ds	17	10	22	12	19	29	31	25	21
KVEM	10195	5830	12988	8894	11510	19746	23223	18622	14165
Kg RE	1189	779	1408	790	1218	1367	2173	1814	1390
Kg P	25	17	25	23	21	26	31	25	26
<i>Kwaliteit (g/kg ds)</i>									
VEM	600	561	581	743	605	679	748	739	665
DVE	40	7	16	32	17	21	33	34	23
OEB	-30	5	-19	-29	-10	-37	-27	-26	-20
RE	70	75	63	66	64	47	70	72	65
Na	-	0,6	0,1	0,7	0,2	0,1	0,3	<0,1	0,3
K	27,0	27,1	22,0	26,0	20,3	12,9	18,7	21,7	21,2
Mg	-	1,7	1,5	2,1	1,6	1,2	1,7	1,9	1,7
Ca	-	3,0	2,8	4,0	3,0	2,2	2,8	3,2	3,0
P	1,5	1,6	1,1	1,9	1,1	0,9	1,0	1,0	1,2

Het eerste jaar is het maïsstro afzonderlijk ingekuuld en gevoerd. Dit was geen succes omdat tijdens het voeren veel schimmelvorming en broei in de kuil kwam. Vanaf het tweede oogstjaar is steeds herfstgras boven op het maïsstro ingekuuld. Dit heeft meerdere voordelen. Het gras zorgt voor een goede afsluiting van het maïsstro en het perssap van relatief natte herfstgras trekt in het maïsstro. In het rantsoen is het combineren van deze producten een goede basis. Het maïsstro levert veel structuur en weinig energie en tezamen met gras geeft het een compleet rantsoen voor droogstaande koeien en ouder jongvee. Het kan eenvoudig worden aangevuld met andere producten.

De maïsrasen zijn in de loop der jaren duidelijk veranderd. In de beginjaren van De Marke werden er specifieke korrelmaïsrasen geteeld voor de oogst van MKS. De kenmerken van deze maïs zijn een grote kolf en een korte stengel. Wanneer de kolven oogstrijp zijn, zijn het blad en de stengel al aan het afsterven hetgeen de voederwaarde van het stro niet ten goede komt. De laatste jaren kenmerken de maïsrasen zich meer door een goede kolf en het lang groen blijven van de stengel en het blad. Wanneer de kolf oogstrijp is voor MKS kan er toch een redelijke kwaliteit maïsstro worden geoogst.

Het VEM- en OEB-gehalte van maïsstro zijn hoger dan de prognose en het DVE-gehalte lager.

4.5 Voederbieten

Voederbieten kunnen onder droge omstandigheden meer kVEM per ha produceren dan elk ander voedergewas (Biewinga, et al., 1992). Daarnaast kunnen voederbieten veel stikstof opnemen zodat er na de oogst van het gewas nauwelijks stikstof in de bouwvoor achterblijft. Dit zijn de twee belangrijkste redenen waarom in 1992 begonnen is met de teelt en het voeren van voederbieten. Volgens plan zou jaarlijks 6 ha voederbieten worden geteeld en in de winterperiode als krachtvoervervanger worden gevoerd.

In hoofdstuk 5 van dit rapport staan de ervaringen met het voeren van de bieten. Het bleek niet goed mogelijk om zonder grote nadelen de geplande hoeveelheid bieten te voeren. Het gezamenlijk inkuilen van maïs en bieten betekende dat de bieten vroeg geoogst moesten worden met tot gevolg dat de opbrengst achter bleef.

Ondertussen is ervaring opgedaan met grasonderzaai bij de maïs. Dit is zeer succesvol gebleken. Het Italiaans raaigras was goed in staat om de grote hoeveelheid mineraliserende stikstof van gescheurd grasland vast te leggen. Het was daarom niet meer strikt noodzakelijk om voederbieten op gescheurd grasland te telen om alle stikstof vast te leggen. Bovendien gaf de teelt van bieten meer problemen dan verwacht (vorstschade, insectenvraat, droogte, beperking gewasbeschermingsmiddelen, etc.).

De ervaringen met MKS als krachtvoervervanger waren positief en de teelt is eenvoudiger dan die van voederbieten. Om bovenstaande en de in hoofdstuk 5 genoemde redenen is in 1996 besloten om te stoppen met de teelt van voederbieten. In paragraaf 4.7 zal blijken dat deze beslissing wel tot gevolg heeft dat de stikstofopbrengst van de gewassen is gedaald.

Uit tabel 4.7 blijkt dat de opbrengst van de voederbieten gemiddeld veel hoger was dan de prognose. Vooral in de jaren 1992 en 1993 werden topopbrengsten behaald. In 1994 en 1995 werden de voederbieten eerder geoogst om tezamen met de maïs ingekuild te worden. Dit betekende een duidelijk lagere opbrengst. Een mengkuil van maïs en bieten kan ook in de zomer worden gevoerd zodat het jaarrond voederbieten kunnen worden gevoerd. Alleen in 1993 is dezelfde oppervlakte bieten geoogst als volgens de prognose.

Tabel 4.7 Netto voederbieten opbrengst en kwaliteit per jaar

	Progn.	1992	1993	1994	1995	Gem.
Opp.(ha)	6,00	4,41	6,07	4,35	3,97	4,70
<i>Opbrengst per ha</i>						
Kg ds	11633	13858	15798	9222	9173	12422
KVEM	11924	15660	17773	9822	9952	13680
Kg RE	945	762	964	756	826	894
Kg P	28	19	28	20	17	22
<i>Opbrengst totaal</i>						
Ton ds	70	61	96	40	36	58
KVEM	71543	69059	107882	42725	39510	64297
Kg RE	5671	3361	5850	3290	3277	4204
Kg P	168	86	173	88	66	105
<i>Kwaliteit (g/kg ds)</i>						
VEM	1025	1130	1125	1065	1085	1101
DVE	76	81	82	77	77	79
OEB	-55	-85	-80	-55	-49	-67
RE	81	55	61	82	90	72
Na	-	1,6	0,5	1,8	1,9	1,5
K	25,0	20,2	18,3	25,6	24,7	22,2
Mg	-	1,2	1,7	2,2	2,4	1,9
Ca	-	1,7	1,3	1,4	1,7	1,5
P	2,4	1,4	1,8	2,2	1,8	1,8

Het gerealiseerde VEM-gehalte van de voederbieten is beter dan de prognose. De CVB-tabelwaarde van verse voederbieten is 1025 VEM per kg drogestof (CVB, 1999). Het RE-gehalte en het OEB-gehalte zijn lager dan de prognose en lager dan de CVB-tabelwaarde van 80 g RE en – 49 g OEB per kg drogestof.

4.6 Bietenblad

Omdat het achterlaten van het bietenblad op de percelen een risico is voor stikstofuitspoeling en omdat het bietenblad voor een stukje voedervoorziening kan zorgen is besloten om het bietenblad zoveel als mogelijk ook te oogsten. Het eerste jaar is het bietenblad afzonderlijk ingekuild met veel perssap uittreding als gevolg. Om dit te voorkomen is het bietenblad naderhand bovenop andere producten ingekuild (maïsstro, gras). Het vervoederen van het bietenblad was geen probleem en het jongvee en de droogstaande koeien namen het graag op. De drogestof opbrengst per ha viel erg tegen. In 1994 en 1995 is niet van het volledige areaal voederbieten het blad geoogst omdat een gedeelte van de bieten al vroeg gerooid zijn en met de maïs zijn ingekuild.

Tabel 4.8 Netto bietenblad opbrengst en kwaliteit per jaar

	Progn.	1992	1993	1994	1995	Gem.
Opp.(ha)	6,00	4,41	6,07	3,99	0,85	3,83
<i>Opbrengst per ha</i>						
Kg ds	2500	1649	2033	1743	1734	1830
KVEM	1615	1388	1468	1252	1219	1366
Kg RE	391	288	331	267	255	292
Kg P	8	5	5	4	4	5
<i>Opbrengst totaal</i>						
Ton ds	15	7	12	7	1	7
KVEM	9690	6121	8912	4994	1036	5232
Kg RE	2344	1272	2012	1064	217	1118
Kg P	45	23	30	17	3	18
<i>Kwaliteit (g/kg ds)</i>						
VEM	646	842	711	718	703	746
DVE	69	41	29	50	26	37
OEB	51	88	93	41	68	73
RE	156	175	163	153	147	160
Na	-	9,1	4,3	6,0	8,7	7,0
K	25,0	28,1	42,3	31,4	26,8	32,2
Mg	-	5,7	5,7	5,2	5,9	5,6
Ca	-	9,5	7,7	7,4	12,7	9,3
P	3,0	3,1	2,4	2,4	2,3	2,6

Het gerealiseerde VEM-gehalte is 746 per kg drogestof. Dit is aanmerkelijk hoger dan de prognose van 646 VEM per kg drogestof. Het DVE-gehalte was veel lager dan de prognose en het OEB-gehalte veel hoger.

Het inkuilen van alleen bietenblad heeft tot gevolg dat er veel perssap vrijkomt. Daarom is het bietenblad boven op maïsstro en herfstgras ingekuild en is het aan jongvee en droogstaande koeien gevoerd. De waarde van het bietenblad in het totale rantsoen van de veestapel was gering omdat de geoogste hoeveelheid klein was.

4.7 Totale gewasopbrengst

De arealen van de gewassen en de gewasopbrengsten verschillen per jaar behoorlijk. Bij de prognose is uit gegaan van een bepaald areaal met een verwachte opbrengst. Het is interessant om te kijken of deze prognose ook is behaald en, bij afwijkende resultaten, waardoor die afwijkingen zijn veroorzaakt.

In tabel 4.9 staat een overzicht van de totale gewasopbrengst in de jaren 1992-1999. In 1992 is geen MKS geoogst en vanaf 1996 geen voederbieten.

De gemiddelde oppervlakte cultuurgrond was 55,5 ha. In 1992 was maar 49 ha beschikbaar en daarna enkele jaren ruim 57 ha. In 1999 is de oppervlakte gedaald tot onder 52 ha. De verschillen per jaar werden veroorzaakt door het toevoegen en onttrekken van percelen door de ruilverkaveling waaronder De Marke valt. Daarnaast is er door de uitvoering van het natuurplan en de aanleg van het wandelpad een wijziging in de perceelsoppervlakte opgetreden.

Tabel 4.9 Totale netto gewasopbrengst per jaar

	Progn.	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Gem.
<i>Gewasoppervlakte (ha)</i>										
Gras	31,00	28,61	30,70	34,97	34,20	29,23	26,46	31,48	31,90	30,94
Snijmaïs	14,00	16,41	13,08	12,21	14,98	20,17	22,67	16,53	14,87	16,37
MKS	4,00		5,86	7,11	4,59	7,10	8,70	8,69	5,10	5,89
Bieten	6,00	4,41	6,07	4,35	3,97					2,35
Bedrijf	55,00	49,43	55,71	58,64	57,74	56,50	57,83	56,70	51,87	55,55
<i>Opbrengst per ha</i>										
Kg ds	10441	9496	11111	9567	9113	9459	10645	9217	10563	9892
KVEM	9636	9085	10606	8881	8563	9050	10037	8863	10052	9385
Kg RE	1388	1425	1504	1490	1346	1220	1223	1213	1419	1353
Kg N	222	228	241	238	215	195	196	194	227	216
Kg P	33	28	34	31	27	25	30	29	32	30
<i>Opbrengst totaal</i>										
Ton ds	574	469	619	561	526	534	616	523	548	550
KVEM	529984	449061	590837	520775	494407	511315	580459	502540	521412	521351
Kg RE	76314	70447	83805	87373	77695	68946	70731	68765	73592	75169
Kg N	12210	11271	13409	13980	12431	11031	11317	11002	11775	12027
Kg P	1827	1385	1904	1821	1562	1430	1709	1642	1669	1640

Bij de prognose is uitgegaan van een opbrengst van bijna 10,5 ton droge stof per ha. Gemiddeld is bijna 10 ton droge stof per ha gerealiseerd. In de jaren met een droog groeiseizoen blijft de opbrengst achter. Dit was het geval in de jaren 1992 en 1994 t/m 1996. Het jaar 1996 was een zeer slecht grasjaar maar omdat er voor de maïs net op tijd vocht kwam wel een goed maïs jaar. In de jaren met een goede vochtvoorziening (1993, 1997 en 1999) is de opbrengst hoger dan 10 ton droge stof per ha. Uitzondering hierop is 1998. Het voorjaar was toen extreem nat met als gevolg dat er met name bij de teelt van maïs veel mineralen verloren zijn gegaan waardoor de gewasopbrengsten achter bleven.

In 1993 werd dezelfde oppervlakte voederbieten geteeld als bij de prognose. In dat jaar waren ook de opbrengsten in droge stof, KVEM, RE en P het hoogste van alle jaren. Het vervangen van 6 ha voederbieten door 6 ha maïs heeft de gemiddelde opbrengst van de gewassen doen dalen. Niet alleen de droge stof opbrengst is hierdoor gedaald maar ook de stikstofopbrengst. Eén ha voederbieten met bietenblad bracht gemiddeld 190 kg N op en één ha maïs 125 kg N. Het vervangen van de voederbieten door maïs heeft op De Marke de totale stikstofopbrengst van de gewassen met 390 kg (3%) doen dalen.

Bij het in tabel 4.9 weergegeven areaal gewassen en de in de tabellen 4.1 t/m 4.8 gegeven opbrengst per ha is de prognose dat er netto 222 kg N per ha wordt geoogst. Dit is iets meer dan de gerealiseerde hoeveelheid van 216 kg N per ha.

Ervaringen met andere teelten

Naast de in tabel 4.9 genoemde gewassen zijn er op een proefperceel ook enkele andere gewassen geteeld om hiermee ervaring op te doen.

In het kader van de zoektocht naar een voedergewas dat eiwitrijk krachtvoer (soja) kan vervangen is in 1995 1 ha lupine geteeld. De teelt is milieuvriendelijk, de droogtegevoeligheid gering en de natuurwaarde groot. Het enige echte grote nadeel is de geringe opbrengst. De zaadopbrengst is minder dan 3 ton/ha en zelfs als de nateelt van gras bij de opbrengst wordt opgeteld blijft de opbrengst laag. Het RE-gehalte is met 290 g/kg ds wel hoger dan van andere voedergewassen maar vanwege de lage ds-opbrengst valt de eiwitproductie tegen. Lupinen heeft in de veredeling een grote achterstand t.o.v. andere gewassen en dat kan een verklaring zijn van de tegenvallende opbrengsten. Conclusie van het experiment op De Marke is dat lupinen niet perspectiefvol zijn voor het bedrijfssysteem.

In 1996 is ruim 2 ha triticale geteeld en in de vorm van GPS geoogst. Het voorjaar van dat jaar kenmerkte zich door uitzonderlijke groeiomstandigheden. Pas eind maart was de vorst uit de grond en het bleef lang koud en zeer droog. De opbrengst was maar 6,3 ton droge stof per ha. De voederwaarde van het product was goed. Het product bevatte 883 VEM, 47 g DVE, -19 g OEB, 86 g RE en 293 g zetmeel per kg ds. Het is in een mengkuil met maïsstro en gras ingekuuld. Vanwege de lage opbrengst heeft de teelt van GPS in eerste instantie geen vervolg gekregen. Later kwamen er toch positieve berichten over het telen en voeren van GPS uit de praktijk zodat in 2000 het experiment op De Marke een vervolg heeft gekregen.

De teelt van GPS past goed in een rotatiesysteem en vanwege de structuur en het pensafbreekbare zetmeel ook goed in het rantsoen van melkvee. De komende tijd wordt bekeken of dit inderdaad zo is. Ook zal dan moeten blijken of de triticale past in het bredere bedrijfsverband en doelstellingen van het systeem De Marke.

4.8 Conclusies

- De gerealiseerde totale grasopbrengsten (= graskuil en weidegras) zijn iets lager dan de prognose. Het RE gehalte van het gras is hoger dan de prognose en daardoor is de eiwitopbrengst ook hoger dan de prognose.
- De grasopbrengst wisselt van jaar tot jaar. De opbrengsten zijn in de jaren met een goede vochtvoorziening hoger dan in de droge jaren.
- Het aandeel weidegras van de totale grasopbrengst is in de loop van de jaren gedaald van ruim 40% naar 34%. Doordat de beweidsduur lager is dan de prognose is de weidegrasopbrengst lager dan de prognose en zal nog lager worden door verdere vermindering van de beweiding. Als gevolg hiervan is de graskuilopbrengst hoger dan de prognose.
- De kwaliteit van het weidegras is beter dan de prognose. De OEB waarde wisselt wel sterk binnen het jaar en over de jaren.
- De graskuil opbrengsten zijn hoger dan de prognose mede veroorzaakt door mindere beweiding. Het VEM gehalte en RE gehalte zijn duidelijk hoger dan de prognose. DVE en OEB zijn vrijwel gelijk aan de prognose.
- Het areaal snijmaïs is groter dan de prognose; in enkele jaren zelfs bijna 50% meer.
- De snijmaïsoopbrengst was gemiddeld iets lager dan de prognose. Belangrijk voor een goede opbrengst is voldoende vocht ten tijde van de kolfzetting en kolfvulling.
- Als gevolg van het grote areaal snijmaïs is veel snijmaïs geoogst en moest veel snijmaïs worden gevoerd.
- De kwaliteit van de snijmaïs is veel beter dan de prognose. Het OEB en RE gehalte zijn iets lager.
- Van de geteelde maïs is meer in de vorm van MKS geoogst dan de prognose. De MKS opbrengst is gemiddeld hoger dan de prognose en ook hier zit per jaar hetzelfde opbrengst patroon in als bij snijmaïs.
- De totaal geoogste MKS is veel meer dan de prognose. Dit betekent dat naast een grote hoeveelheid snijmaïs ook een grotere hoeveelheid MKS moest worden gevoerd.
- De kwaliteit van de MKS is gelijk aan de prognose. Het RE gehalte is wel lager dan de prognose.
- Door de ontwikkeling van een hakselaar die in één werkgang de MKS en het maïsstro kan oogsten is het mogelijk gebleken om een redelijk product maïsstro te oogsten. Het product bevat weinig energie en veel structuur en dat maakt het tot een goed voedermiddel voor droogstaande koeien en drachtige pinken.
- De opbrengst en de kwaliteit van de voederbieten is hoger en beter dan de prognose. Het vroeg oogsten van de bieten om tezamen met de maïs in te kuilen heeft een veel lagere opbrengst tot gevolg.
- Omdat het voeren van een grote hoeveelheid bieten aan de melkkoeien de voeropname en daarmee de melkproductie verlaagt en het vetgehalte verhoogt is in 1996 gestopt met de teelt van voederbieten. Deze beslissing is mede genomen omdat andere teeltaspecten minder gunstig waren dan verwacht en juist het onderzaaien van gras in de maïs gunstiger dan verwacht.
- De geoogste hoeveelheid bietenblad is veel lager dan de prognose en daarom is de waarde van het bietenblad in de voeding gering. De kwaliteit is wel beter dan de prognose. Het inkuilen boven op andere producten geeft geen problemen.
- De totale stikstofproductie per ha is lager dan de prognose.
- De gemiddelde opbrengst van alle geteelde gewassen over alle jaren is iets lager dan de prognose. De opbrengst varieert van jaar tot jaar enorm en wordt o.a. bepaald door de hoeveelheid beschikbaar vocht tijdens het groeiseizoen. Het vervangen van voederbieten door maïs heeft een lagere opbrengst tot gevolg.
- De teelt van triticale voor de oogst van GPS kan goed passen in de rotatie met gras en maïs en kan een positieve aanvulling geven in het rantsoen. De komende tijd moet blijken of dit zo is en of triticale ook past in het bredere bedrijfsverband en doelstellingen van het systeem De Marke.

5 Voeding en productie melkvee

In dit hoofdstuk worden voeding en productie van de melkveestapel toegelicht. Naast een beschrijving van het voermanagement (onder andere voermethode, voeropslag en drinkwatervoorziening) staan de gerealiseerde voedings- en melkproductiecijfers centraal. Aanvullend wordt aandacht gegeven aan enkele belangrijke graadmeters voor het verloop van de voeding, zoals mest- en conditiescore en het ureumgehalte in melk en bloed.

5.1 Voermanagement

Voermethode

Van 1992 tot en met 1994 is op De Marke gewerkt met een uitkuilwagen met snijbord. Hiermee konden vrijwel alle voedermiddelen gevoerd worden, ook voederbieten, deze werden vers gesneden gedoseerd. De verschillende producten werden, meerdere keren per dag, laagsgewijs voor het voerhek gebracht. Alle melkkoeien werden in één groep gehouden.

Vervolgens is overgeschakeld op gemengd voeren vanwege het opname-registratiesysteem. Om de totale voeropname nauwkeurig te kunnen vastleggen mochten de koeien niet kunnen selecteren. Daarvoor was het noodzakelijk het voer te mengen. Om niet dubbel gemechaniseerd te zijn, is besloten de volledige veestapel via een voermengwagen te voeren. In het stalseizoen werden de melkkoeien ingedeeld in twee productiegroepen (hoogproductief en laagproductief). In het stalseizoen 1994/95 is per productiegroep gevoerd volgens het flat-feeding systeem. Beide productiegroepen kregen een vast compleet rantsoen aan het voerhek zonder individuele bijvoeding van krachtvoer. Het energie- en eiwit niveau was afgestemd op het gemiddelde productieniveau van de groep. Dit systeem is echter na één seizoen al verlaten vanwege tegenvallende resultaten. Nieuwmelkte koeien haalden niet hun productietop. Dit werd niet gecompenseerd door een betere persistentie.

In de stalseizoenen van 1995/96 tot en met 1998/99 is opnieuw gewerkt met twee productiegroepen, echter nu niet langer op basis van flatfeeding per groep, maar zo veel mogelijk op basis van normvoeding. Per productiegroep werd aan het voerhek een basisrantsoen gegeven van ruwvoer, eventueel aangevuld met een kleine hoeveelheid (enkelvoudig) krachtvoer. Het basisrantsoen voor nieuwmelkte dieren was daarbij rijker (met name energie) dan het basisrantsoen voor oudmelkte dieren. Krachtvoer werd zo veel mogelijk op individuele basis verstrekt (via doseerbakken en krachtvoerautomaten). Nadeel van het houden van productiegroepen op De Marke is dat de lay-out van de stal er eigenlijk niet op is berekend. Met name het wisselen van groepen bij het melken is lastig. Daarnaast zorgt het regelmatig wisselen van dieren tussen groepen voor extra arbeid en ook onrust in de stal. Tenslotte hebben sommige dieren moeite de productie goed vast te houden wanneer ze worden teruggezet van de hoogproductieve naar de laagproductieve groep.

Vanaf het stalseizoen 1999/2000 zijn de melkkoeien in één groep gehouden. Het basisrantsoen wordt sindsdien via de voermengwagen éénmaal daags aan het voerhek verstrekt. Daarnaast vindt individuele krachtvoer aanvulling plaats via krachtvoerautomaten en wordt MKS individueel via een multifeeder (electronisch aangestuurde voerbakken met opnamemeting) verstrekt. Om schommelingen in energie en eiwit aanbod gedurende de dag zo veel mogelijk te beperken wordt steeds voldoende voer verstrekt zodat geen opnamepieken optreden. Daarnaast is elk rantsoenonderdeel in balans gebracht voor energie (VEM) en eiwit (DVE) en wordt gestuurd naar een onbestendig eiwit balans (OEB) van nul gram per dag. Om deze redenen wordt MKS aangevuld met bestendige soja en heeft het standaard krachtvoer bij voorkeur een OEB van 0 g.

Weidegang

De beweidsstrategie is op De Marke steeds een veelbesproken onderwerp geweest. De Marke heeft er voor gekozen haar milieudoelen te realiseren in combinatie met weidegang. Wel is de beweidsduur in de loop der jaren sterk gereduceerd om de urineproductie in de weide en daarmee de nitraatuitspoeling te verminderen.

Bij de melkkoeien is begonnen met beperkte beweiding gedurende 10 uur per dag. Van 1994 tot 1998 is siëstabeweiding toegepast (2 x ca. 4 uur per dag). De jaren daarna werd nog maar 5 uur per dag geweid. Het jongvee is tot en met 1999 steeds onbeperkt geweid. In 2000 zijn de kalveren binnen gehouden en in 2001 zal waarschijnlijk al het jongvee op stal blijven.

Tot en met 1999 werden de melkkoeien telkens rond 1 oktober opgesteld. Vanaf 2000 is er voor gekozen al het vee vanaf half september binnen te houden.

Melkkoeien worden tijdens het weideseizoen in één groep gehouden. Het beweidsstelsel is er op gericht optimale opbrengst te combineren met maximale benutting. Hiervoor worden de percelen opgedeeld in blokken van ca. 1 ha. De melkkoeien weiden 2 dagen per blok, waarna de pinken 2 dagen naweiden. Deze werkwijze geeft de melkkoeien een hoog grasaanbod terwijl de pinken het restgras benutten. Wel is het arbeidsintensief.

Voeropslag

De Marke beschikt over voldoende, vloeistofdichte opslagcapaciteit voor haar geoogste producten. Eventueel perssap kan worden opgevangen. De vloeren bestaan uit asfalt, terwijl de silowanden van beton zijn. Voor

graskuil is een plaat van 40 x 35 meter beschikbaar waar 4 kuilen van 8 x 35 meter opgeslagen kunnen worden. De opslag van snijmaïs en maïsstro met herfstgras vindt plaats in 4 sleufsilo's van 7 x 35 meter met wandhoogte van 1 meter. MKS ligt opgeslagen in een sleufsilo van 4 x 35 meter met een wandhoogte van 75 cm. De "voederbietensilo" heeft een afmeting van 10 x 45 meter en een wandhoogte van anderhalve meter. In 1999 zijn de wanden van de bietensilo verwijderd en is de ruimte beschikbaar voor opslag van diverse producten. Het inkuilen is er opgericht het voer zo snel mogelijk, goed aangereden en luchtdicht te conserveren. Kuilen worden afgedekt met eerst een nieuwe folie, dan een goede gebruikte en tot slot een beschermkleed. Bij de sleufsilo's worden vooraf foliestroken over de wanden gelegd, waarna bij afdekken deze stroken over de kuil worden gevouwen. Binnen de silowand wordt een goot vrijgehouden voor het afdichten. De voet van de kuil en de goten binnen de silowand worden afgedicht met zand of zandslurven. Vanuit rantsoenoptimalisatie is het noodzakelijk meerdere producten (kuilen) gelijktijdig te kunnen voeren. Echter, gezien het aantal producten dat standaard gelijktijdig gevoerd moet worden is dit nauwelijks mogelijk, aangezien de voersnelheid dan te laag is. Vanuit dit oogpunt is het interessant producten gezamenlijk in te kuilen. Voorbeelden hiervan zijn: bietenblad op snijmaïs, herfstgras op maïsstro en snijmaïs op GPS. Hierbij is het niet noodzakelijk de producten ook gelijktijdig te oogsten. Oogsten, tussentijds afdekken en naderhand het tweede product boven op het eerste inkuilen is prima mogelijk. Hierdoor wordt voldoende voersnelheid gerealiseerd en worden broei en schimmelvorming bestreden.

Rantsoensamenstelling

Binnen de voeding is het zaak, met het voer van eigen bedrijf als basis, een zo optimaal mogelijk rantsoen samen te stellen. Doel is een goede productie en diergezondheid enerzijds en een zo hoog mogelijke efficiëntie anderzijds. De mogelijkheid het rantsoen met aangekochte producten te corrigeren is beperkt, vanwege het streven deze voeraankoop fors terug te dringen. Om dit te realiseren zijn twee zaken van belang: streven naar een hoge ruwvoeropname en het voeren van eigen geteeld krachtvoer.

Bij het samenstellen van de rantsoenen vindt overleg plaats tussen de bedrijfsleider van De Marke en een veevoedingsdeskundige van het PV. Ook worden adviezen van derden gevraagd (o.a. voerleverancier, dierenarts en gezondheidsdienst).

Krachtvoerverstreking

De Marke beschikt over een krachtvoercomputer waarmee twee soorten krachtvoer individueel verstrekt kunnen worden. Daarnaast kan via de voermengwagen krachtvoer aan het basisrantsoen worden toegevoegd. In de melkstal kan geen krachtvoer worden verstrekt.

Eén van de twee soorten in de krachtvoercomputer is meestentijds een standaardbrok. Dit voer treedt met name corrigerend op ten aanzien van de energiewaarde van het rantsoen, zowel kwantitatief alsook kwalitatief. De kwantiteit wordt bepaald via de individuele krachtvoerberekening, terwijl de kwaliteit (welke vorm van energie) bepaald wordt door het basisrantsoen. In de weideperiode bevat de standaardbrok meestal 940 VEM, 90 g DVE en een OEB van 0 g per kilogram. Deze brok bevat met name veel bieten- en/of citruspulp. Tijdens het stalseizoen wordt doorgaans een wat meer eiwitrijke standaardbrok verstrekt (940 VEM, 105 g DVE en OEB 20g per kg). Om de afbraaksnelheid van het rantsoen wat te verhogen bevat deze brok vaak meer granen.

Eiwitaanvulling binnen het rantsoen kan zowel via de krachtvoerautomaat alsook via het basisrantsoen plaatsvinden. Bevat het basisrantsoen te weinig eiwit dan vindt toevoeging van eiwitrijk krachtvoer plaats via de voermengwagen (vaak enkelvoudige producten zoals sojaschroot). Voor individuele normvoeding vindt correctie via de krachtvoerautomaat plaats. Bestendig sojaschroot is daar de meest gebruikte soort.

Voor het berekenen van de krachtvoergift is steeds gebruik gemaakt van computerprogramma's. De eerste jaren via een "eigen" programma van PV, later met het bekende KMV-PC programma. Het 'eigen' programma had als optie vooraf het percentage krachtvoervervanging aan te geven. Aangezien dit programma niet mee onderhouden werd, moest worden overgegaan op een ander programma. Gekozen is toen voor het in de praktijk gangbare KMV-PC programma.

Na iedere melkcontrole (elke 14 dagen) vindt een rantsoenberekening plaats. De berekende krachtvoergift wordt handmatig ingevoerd in de krachtvoercomputer, waarbij correctie plaatsvindt t.a.v. conditie van de dieren. De maximale gift die verstrekt werd, varieerde in de loop der jaren van 10 tot 14 kg/dier/dag (voor vaarzen 2 tot 3 kg minder).

Verstreking van mineralen en vitaminen

Mineralen, sporenelementen en vitaminen zijn steeds volgens de norm (bij)gevoerd. De gebruikte mineralenmengsels zijn voor zover mogelijk vrij van fosfor. Toevoeging van mineralensupplement vindt voor alle diergroepen plaats via de voermengwagen.

Aan de melkkoeien wordt een standaard supplement verstrekt ('snijmaïsmineralen'), eventueel aangevuld met krijt (Ca) en zout (Na).

Drinkwatervoorziening

Al het vee heeft de beschikking over leidingwater van het waterbedrijf. De beschikbaarheid van voldoende fris drinkwater is van groot belang. De grootveestal van De Marke is uitgerust met een centrale vlotterbak en 7 grote betonnen drinkbakken verdeeld over de stal. De melkkoeien beschikken over 4 drinkbakken.

Het overvloedige deel van het koelwater van de melkkoelinstallatie wordt toegevoegd aan het drinkwater van het vee. Dit water heeft een temperatuur van 55° C. Door vermenging met koud water daalt de temperatuur snel. De opname van lauw water is doorgaans zeer goed, echter verontreiniging van het water is een risico. Hierdoor wordt het water juist minder smakelijk en zullen de waterbakken vaker gereinigd moeten worden. Hiermee gaat juist water verloren.

In de zomerperiode wordt gewerkt met verplaatsbare drinkbakken in de weide (ook daar leidingwater).

Beoordeling van voeding en productie

Omtrent het productieniveau van de melkkoeien zijn geen harde eisen gesteld. Uitgegaan is van een minimaal niveau van 8100 kg per dier per jaar. Wanneer koeien als gevolg van een goede voeding en verzorging meer produceren, binnen de gestelde efficiëntie, dan wordt algemeen aangenomen dat dit de totale mineralen efficiëntie ten goede komt.

Wekelijks wordt een overzicht gemaakt van de actuele voeding en productie. De hoeveelheid verstrekt voer wordt nauwgezet geanalyseerd en geregistreerd. Voor de gerealiseerde melkproductie geldt hetzelfde. Wekelijks wordt op basis hiervan voor iedere diergroep een totaaloverzicht gemaakt met alle noodzakelijke kengetallen. Dit overzicht biedt een schat aan informatie en is snel beschikbaar. Hierdoor kan het weekoverzicht gezien worden als het belangrijkste beoordelingsinstrument.

De melkcontrole (éénmaal per twee weken) verschaft inzicht in de individuele productiegegevens, verloop gedurende de lactatie en productie per leeftijdsgroep. Met name de BSK en de vet en eiwit gehalten (verdeling en opbouw), geven informatie omtrent de voeding.

Daarnaast wordt van iedere tankmelkleverantie het ureumgehalte bepaald via een chemisch-analytische methode. Dit getal is binnen enkele dagen bekend en speelt naast DVE-dekking, OEB, N-efficiëntie en ruweiwit percentage in het rantsoen een belangrijke rol binnen de sturing van het N aanbod in het rantsoen.

Iedere 4 weken worden van de nieuwmelkte koeien (tot 60 dagen in lactatie) de BHBZ waarden in het bloed bepaald. Dit verschaft informatie omtrent de energievoorziening van deze dieren. Zijn er enkele dieren met (te) hoge BHBZ waarde, dan volgt een individuele behandeling voor slepende melkziekte. Hebben meerdere dieren (te) hoge waarden dan volgt naast een behandeling ook een rantsoenaanpassing.

Via een maandelijkse conditiescore van melkkoeien en droogstaande koeien krijgt De Marke een goed beeld van de energievoorziening gedurende de lactatie. Wanneer de resultaatcurve afwijkt van de gewenste curve, vindt aanpassing van het voerregime plaats.

Sinds 1998 wordt circa éénmaal per twee maanden van de melkgevende dieren de mest beoordeeld. Hierbij worden mestdikte en mate van vertering meegenomen.

5.2 Uitgangspunten voeroverzichten

Gegevens die op het proefbedrijf worden vastgelegd zijn niet altijd van dezelfde orde. Zo worden melkproductie en krachtvoeropname per dag vastgelegd, terwijl zaken als voersamenstelling en diergewicht telkens een langere periode bestrijken.

Om beïnvloeding van de berekende resultaten door dit soort verschillen uit te sluiten, is bij het samenstellen van voeroverzichten rekening gehouden met de datastructuur. Telkens wordt met weekcijfers gerekend met maandag als eerste dag van een periode en zondag als laatste van een periode. In tabel 5.1 is een overzicht gegeven van de werkelijke begin- en einddatum van elk weide- en stalseizoen en de begin- en einddatum zoals die in de berekeningen is gekozen.

Doorgaans wordt het weideseizoen op De Marke beëindigd rond 1 oktober. In 1997 werden de koeien echter later opgesteld vanwege de aanleg van een nieuwe stalvloer. Van het weideseizoen van 1992 is slechts een deel van de gegevens beschikbaar, omdat De Marke toen nog in de aanloopfase verkeerde.

De opname van voer wordt gedeeltelijk op groepsniveau (bijvoorbeeld voer aan het voerhek) en gedeeltelijk op dierniveau (bijvoorbeeld via krachtvoerautomaat) vastgelegd. Voor registratie van de voeropname op groepsniveau wordt gewerkt met zogenaamde voergroepen. In tabel 5.2 is een overzicht gegeven van de omvang van elk van de voergroepen in de periode 1992 tot en met 1999. Daarbij is uitgegaan van de gemiddelde jaarlijkse samenstelling van deze voergroepen. De verschillende voergroepen met melkgevende koeien zijn gebundeld. De voergroep droogstaande koeien bevat doorgaans ook hoogdrachtige pinken. Het jongvee is ingedeeld in de voergroepen "Pinken" en "Kalveren". Dieren tot een leeftijd van ongeveer 5 maanden zijn niet in de overzichten opgenomen omdat bij deze dieren de voeropname niet wordt geregistreerd. "Kalveren" van circa 5 tot 11 maanden worden in een aparte voergroep in de jongveestal gehuisvest. "Pinken" vanaf een leeftijd van 11 maanden tot enkele weken voor afkalven vormen een voergroep in de ligboxenstal van het melkvee.

Tabel 5.1 Begin- en einddatum per seizoen (melkvee)

Seizoen	Begindatum		Einddatum	
	Werkelijk	In berekening	Werkelijk	In berekening
Weide 1992	28 april 1992	6 juli 1992	4 oktober 1992	4 oktober 1992
Stal 1992/93	5 oktober 1992	5 oktober 1992	14 april 1993	11 april 1993
Weide 1993	15 april 1993	19 april 1993	3 oktober 1993	3 oktober 1993
Stal 1993/94	4 oktober 1993	4 oktober 1993	25 april 1994	24 april 1994
Weide 1994	26 april 1994	2 mei 1994	2 oktober 1994	2 oktober 1994
Stal 1994/95	3 oktober 1994	3 oktober 1994	9 april 1995	9 april 1995
Weide 1995	10 april 1995	10 april 1995	2 oktober 1995	24 september 1995
Stal 1995/96	3 oktober 1995	9 oktober 1995	2 mei 1996	28 april 1996
Weide 1996	3 mei 1996	6 mei 1996	1 oktober 1996	29 september 1996
Stal 1996/97	2 oktober 1996	7 oktober 1996	28 april 1997	27 april 1997
Weide 1997	29 april 1997	5 mei 1997	19 oktober 1997	19 oktober 1997
Stal 1997/98	20 oktober 1997	20 oktober 1997	5 april 1998	5 april 1998
Weide 1998	6 april 1998	6 april 1998	1 oktober 1998	27 september 1998
Stal 1998/99	2 oktober 1998	5 oktober 1998	14 april 1999	11 april 1999
Weide 1999	15 april 1999	19 april 1999	1 oktober 1999	26 september 1999

Tabel 5.2 Gemiddelde omvang van de voergroepen

Voergroep	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Gem.
Melkgevende koeien	70,0	72,5	70,5	70,9	65,8	66,2	72,0	71,6	70
Droogstaande koeien	9,0	10,6	11,1	12,2	10,7	9,1	10,8	11,6	11
Pinken (11-24 maanden)	30,7	28,4	30,5	25,2	27,6	26,0	22,8	26,9	27
Kalveren (5-11 maanden)	11,8	19,7	14,2	12,0	15,5	15,0	17,4	20,0	16
Totaal (vanaf 5 mnd.)	122	131	126	120	120	116	123	130	124

Voor het berekenen van de N- en P-efficiëntie zijn gegevens over zowel de opname via de voeding als de uitscheiding via de melk nodig. De uitscheiding via de melk kan tenminste via twee benaderingen berekend worden. De eerste is door uit te gaan van de melkafleveringen aan de zuivelfabriek.

De tweede benadering gaat uit van de som van de individueel bepaalde melkproductie. In dit rapport is gekozen voor berekening vanuit de individuele melkproductie omdat niet alle op het bedrijf geproduceerde melk aan de fabriek wordt afgeleverd (bijvoorbeeld melk die aan de kalveren wordt verstrekt en melk van koeien die met antibiotica zijn behandeld). Verder is de P-efficiëntie van het melkvee berekend op basis van een constant gehalte van 0,9 g P per kg melk. Het N-gehalte in melk is berekend vanuit het melkeiwitgehalte (1 g stikstof = 6,35 g melkeiwit).

De opname van weidegras is in eerste instantie berekend door uit te gaan van balans in VEM-opname en VEM-behoefte (d.w.z. een VEM-dekking van exact 100%). In hoofdstuk 10 is een vergelijking gemaakt van deze berekende weidegrasopname met de ingeschatte grasopname op basis van de snedezwaarte bij in- en uitscharen en daarnaast met de voorspelde weidegrasopname op basis van het herziene Koemodel (Zom en André, 2001).

5.3 Weideseizoenen

De gemiddelde voeropname van melkgevende koeien in het weideseizoen is weergegeven in tabel 5.3. Op De Marke worden de melkkoeien beperkt geweid en wordt op stal flink bijgevoerd. Vanaf 1994 tot en met 1998 is siëstabeweidings toegepast. Dit houdt in dat twee keer daags gedurende een vrij korte periode wordt geweid. 's Ochtends na het melken weiden de melkkoeien vier à vijf uur. Vervolgens worden ze opgesteld en bijgevoerd. Na de avondmelking gaan de koeien opnieuw enige uren naar buiten en rond tien uur 's avonds worden ze opgesteld. Ook 's nachts wordt bijgevoerd. Bij siëstabeweidings bestaat de bijvoeding met name uit energierijke en eiwitarme voeders zoals snijmaïs en MKS. Het systeem heeft als voordeel dat de energie- en eiwitopname beter over de dag zijn verdeeld dan bij traditionele beperkte beweiding waarbij koeien overdag naar buiten gaan en 's nachts op stal blijven. Door een gelijkmatige verdeling van energie- en eiwitopname over de dag kunnen fermentatieprocessen in de pens efficiënter verlopen, hetgeen de stikstofbenutting ten goede komt.

In 1999 is niet langer gebruik gemaakt van siëstabeweiding omdat de beweidingduur verder is teruggebracht tot in totaal circa 5. Er is toen voor gekozen een dergelijke korte periode niet in tweeën te splitsen. Door de zeer beperkte beweiding en door vroegtijdig opstallen in het najaar moet de stikstofbenutting door grasland verder worden verhoogd en de uitspoeling van nitraat worden teruggedrongen.

Tabel 5.3 Gemiddelde voeropname (kg ds/dier/dag) van melkgevend koeien in het weideseizoen

Voer	Progn	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Gem.
Weidegras ¹	8,6	5,71	5,78	6,11	6,76	5,27	4,82	4,62	3,54	5,3
Graskuil ²	-	4,01	1,92	0,33	1,19	2,73	1,06	1,32	1,46	1,8
Snijmaïskuil ³	6,0	4,56	6,46	6,75	5,73	4,55	6,43	6,24	8,06	6,1
Hooi en stro	-	-	0,08	-	-	0,13	0,02	0,31	0,15	0,1
Bietenblad	1,2	-	0,53	-	-	-	-	-	-	0,1
MKS	2,0	1,23	2,14	3,61	2,55	1,47	2,19	2,72	0,68	2,1
Aardappelsnip.	-	-	-	-	-	1,87	-	-	-	0,2
Bierbostel	-	-	-	-	-	-	-	-	1,21	0,2
Mengvoer, brok	2,8	2,66	0,81	2,21	3,45	2,11	2,14	2,02	3,29	2,3
Soja en raap ⁴	-	0,78	1,32	-	0,06	0,54	0,77	1,01	0,61	0,6
Pulpbrok	-	-	-	-	-	-	0,35	-	0,20	0,1
Mineralen	-	0,10	0,08	0,11	0,12	0,15	0,14	0,15	0,12	0,1
Totaal	20,6	19,05	19,12	19,12	19,86	18,82	17,92	18,39	19,32	19,0

¹ De opname aan weidegras is berekend door uit te gaan van een VEM-dekking van 100%

² In 1995 bevatte de graskuil een gedeelte bietenblad

³ In 1994, '95 en '96 bevatte de snijmaïskuil een gedeelte voederbieten.

⁴ Sojaschroot, bestendig sojaschroot en raapzaadschroot

Het aantal uren weidegang op De Marke is beperkt. Daardoor wordt op stal veel ingekuild ruwvoer (snijmaïs en graskuil) bijgevoerd. De voederwaarde van ingekuild ruwvoer is in het algemeen lager dan de voederwaarde van vers weidegras.

Bovendien is de opname van kuilvoer doorgaans lager dan van vers gras. Door het beperkte beweiden en de vrij lage weidegrasopname, is het krachtvoerbruik relatief hoog. Een belangrijk deel (meer dan een derde) van het krachtvoer wordt echter op het eigen bedrijf geteeld.

In tabel 5.4 is de gemiddelde melkproductie en melksamenstelling voor elk weideseizoen gegeven. Daarbij is gebruik gemaakt van de gegevens van de tweewekelijkse melkcontrole. Het is wel belangrijk in het oog te houden dat de vermelde productie niet is gecorrigeerd voor invloeden als afkalpatroon en opbouw en leeftijd van de veestapel. De gemiddelde melkgift in het weideseizoen bedraagt de meeste jaren rond 27 kg/dier/dag. In 1994, 1995 en 1999 lag het productieniveau duidelijk hoger.

Het vetgehalte in het weideseizoen is op De Marke structureel laag en vertoont vanaf 1992 tot 1999 een duidelijk dalende trend. Het eiwitgehalte ligt door de jaren heen rond 3,4% (zie ook paragraaf 5.9).

Tabel 5.4 Gemiddelde melkproductie (per dier per dag) en –samenstelling (%) in het weideseizoen

Seizoen	Melk (kg)	Vet (%)	Eiwit (%)	Vet (g)	Eiwit (g)
1992	26,6	4,37	3,33	1163	886
1993	26,5	4,22	3,44	1120	912
1994	28,6	4,11	3,45	1175	986
1995	27,9	4,26	3,46	1189	967
1996	26,8	4,21	3,48	1127	933
1997	26,6	4,06	3,44	1079	915
1998	27,0	3,97	3,39	1072	915
1999	29,1	3,86	3,41	1123	993

In tabel 5.5 is een overzicht gegeven van de energie- en eiwitbenutting in het weideseizoen. Doordat de opname van weidegras is berekend als sluitpost in de netto energiebalans is de VEM-dekking telkens exact gelijk aan 100%. De berekende grasopname heeft uiteraard ook een uitwerking op de berekende opname aan darmverteerbaar eiwit (DVE) en fosfor en op de onbestendig eiwitbalans (OEB). De in tabel 5.3 vermelde waarden geven dus vooral een indruk van de eiwit- en fosforopname ten opzichte van de energieopname.

De opname aan DVE sloot met uitzondering van 1992 goed aan bij de behoefte. De DVE-dekking lag telkens rond of iets boven 100%. In de praktijk wordt, met name in het weideseizoen, regelmatig een veiligheidsmarge aangehouden voor DVE om wisselingen in voeropname en voerkwaliteit op te vangen.

Bovendien wordt er vaak naar gestreefd niet alleen voergroepen, maar ook individuele dieren op de norm te voeren. Bedrijven die een groot deel van het rantsoen op groepsniveau (aan het voerhek) verstrekken, stemmen het basisrantsoen af op de dieren met de hoogste behoefte. Dieren met een lage behoefte worden dan boven de norm gevoerd. Door meer op individuele basis te voeren, bijvoorbeeld door gebruikmaking van de krachtvoercomputer, kan beter aan normvoeding worden voldaan.

De OEB van het rantsoen geeft aan hoe groot het overschot is aan onbestendig (in de pens afbreekbaar) eiwit in het rantsoen. Daarbij wordt rekening gehouden met de in de pens beschikbare energie. Een OEB beneden nul, zoals in 1997 en 1998, geeft aan dat er in de pens onvoldoende eiwit beschikbaar is voor een maximale productie van microbieel eiwit. De negatieve OEB in die jaren was met name het gevolg van een tegenvallend eiwitgehalte in weidegras, maar ook van de jaarlijkse aangescherpte norm voor OEB die in de rantsoenberekening is aangehouden. In 1999 werd in de rantsoenberekening gestreefd naar een OEB tussen 0 en 100 g/dier/dag. Begin jaren negentig bevatte het rantsoen doorgaans meer fosfor dan volgens de norm nodig is. In de tweede helft van de jaren negentig werd voor fosfor soms onder de norm gevoerd. Dit heeft vooral te maken met het omschakelen van fosforhoudende naar fosforvrije mineralenmengsels.

Een tijdelijk tekort aan fosfor zal niet direct consequenties hebben voor de gezondheid en productie van het dier. Het lichaam bevat immers een grote voorraad fosfor (o.a. in het skelet) en kan daarmee schommelingen in het aanbod opvangen. Bovendien bestond in de jaren negentig al het vermoeden dat de toen geldige P-norm aan de hoge kant was. Onderzoek van ID-Lelystad heeft in 2000 geleid tot een nieuwe verlaagde P-behoeftenorm voor melkvee. De Marke liep reeds op deze verwachte aanpassing vooruit. Het is echter niet duidelijk of jonge dieren, die nog veel fosfor nodig hebben voor de ontwikkeling van het skelet, voldoende fosfor opnemen bij een P-dekking van minder dan 90% zoals op De Marke veelvuldig voorkomt. In dit rapport is gerekend met de P-behoeftenorm uit 1999.

Tabel 5.5 Gemiddelde energie-, eiwit- en fosforvoorziening van melkgevende koeien in het weideseizoen (per dier per dag), RE in g/kg ds

Kengetal	Progn	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Gem.
kVEM-opname	19,1	18,29	18,71	19,12	19,29	18,78	18,00	18,26	19,31	18,7
kVEM-behoefte	19,1	18,29	18,71	19,12	19,29	18,78	18,00	18,26	19,31	18,7
VEM-dekking (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DVE-opname (g)	1599	1835	1618	1655	1751	1582	1586	1572	1734	1667
DVE-behoefte (g)	1599	1447	1580	1628	1631	1587	1515	1550	1690	1579
DVE-dekking (%)	100	127	102	102	107	100	105	101	103	106
OEB (g)	134	484	556	380	561	309	-29	-45	59	284
RE (g/kg ds)	-	186	172	163	174	158	144	142	153	162
P-opname (g)	-	76,3	71,9	64,5	74,1	60,4	54,8	56,9	62,6	65
P-behoefte (g)	-	61,9	64,4	66,1	65,8	64,4	63,0	63,8	67,7	65
P-dekking (%)	-	123,3	111,6	97,6	112,6	93,8	87,0	89,2	92,5	101

In tabel 5.6 is een overzicht gegeven van de stikstof- en fosforbenutting door melkvee in het weideseizoen. Jaarlijkse aanscherping van de voeding op De Marke heeft ertoe geleid dat deze benutting in de loop der jaren is gestegen. Het vrij eiwitarme rantsoen in de weideseizoenen 1997 en 1998 ging samen met een hoge stikstofbenutting.

Tabel 5.6 Gemiddelde N- en P-efficiëntie van melkgevende koeien in het weideseizoen

	Progn	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Gem.
N-efficiëntie (%)	28,9	22,8	25,2	30,9	25,4	28,3	32,1	30,7	29,2	28,1
P-efficiëntie (%)	-	29,5	30,8	37,1	32,0	38,2	39,2	39,2	40,2	35,8

5.4 Stalseizoen

In paragraaf 5.2 zijn de uitgangspunten beschreven die zijn gehanteerd bij de totstandkoming van de voeroverzichten in dit hoofdstuk. Vanaf 1994/95 zijn tijdens het stalseizoen telkens twee productiegroepen

gevormd; een hoogproductieve en een laagproductieve groep. De voedingsoverzichten van deze stalseizoenen zijn zowel voor het totaal van alle melkgevend koeien als per productiegroep gegeven.

De gemiddelde voeropname van de melkkoeien in het stalseizoen is gegeven in tabel 5.7. Het basisrantsoen aan het voerhek bestaat doorgaans uit een mengsel van graskuil en snijmaiskuil aangevuld met enkelvoudige krachtvoerders zoals sojaschroot en een mineralenmengsel. Deze toevoegingen zijn bedoeld om het basisrantsoen in balans te brengen voor energie en eiwit (VEM en DVE) en de mineralenvoorziening veilig te stellen.

De Marke verbouwt een deel van het krachtvoer op het eigen bedrijf. Tot 1995 werden zowel voederbieten als maiskolvensilage (MKS) geproduceerd. Volgens plan zouden jaarlijks 6 ha voederbieten worden geteeld en in het stalseizoen als krachtvoervervanger worden gevoerd. Al snel bleek echter dat de opbrengst van een dergelijke oppervlakte bieten moeilijk inpasbaar was in het rantsoen. Met name het hoge suikergehalte vroeg aandacht. In het stalseizoen 1992/'93 is geprobeerd veel bieten te voeren. De maximale hoeveelheid was 40 kg per dier per dag, verdeeld in porties van maximaal 6 kg. Voor het voeren werden de bieten versneden en via een geautomatiseerd bunkersysteem, gekoppeld aan de krachtvoerstations, individueel verstrekt. De dieren namen de bieten graag op en kwamen hiervoor desnoods 10 maal per dag naar de voerbox. De krachtvoercomputer was zo afgesteld dat bieten en eiwitrijk krachtvoer gelijktijdig werden verstrekt. Vanwege het gespreide aanbod leidde het voeren van bieten zelden tot acute pensverzuring. Wel waren er aanwijzingen dat het hoge suikergehalte van de bieten leidde tot een forse vorming van vluchtige vetzuren in de pens en daardoor een lage pH (zuurgraad) van de pensvloeistof. Dit uitte zich met name in een tegenvallende voeropname en een lagere melkgift dan verwacht. Bovendien is een bekend gevolg van het voeren van veel suikerrijke bieten een stijging van het melkvetgehalte (Boxem et al, 1994). Dit verschijnsel werd ook op De Marke signaleerd.

In het stalseizoen 1993/'94 is geprobeerd een optimale hoeveelheid bieten te voeren. Een gift van ca. 15 kg per dier per dag bleek goed te voldoen. Dit leverde extra pensafbreekbare energie zonder dat het pensmilieu verstoord werd.

In de periode 1993 - 1995 is een deel van de bieten samen met snijmaïs ingekuuld, dit om het voordeel van bieten in de teelt te kunnen behouden.

De bieten werden daarmee echter gevoerd als snijmaïs (ruwvoer) en niet als krachtvoer(ervanger). Een groot nadeel bleek ook het vervroegde oogsttijdstip van de bieten; dit had een forse opbrengstderving tot gevolg. Er bleven uiteindelijk twee mogelijkheden over: of ca. 2 ha bieten telen om tijdens het stalseizoen 15 kg/dier/dag aan de hoogproductieve dieren te kunnen voeren, of stoppen met het verbouwen van voederbieten. Inmiddels was gebleken dat de teelt van voederbieten tot meer problemen leidde dan waarop aanvankelijk was gerekend (vorstschade, insectenvraat, droogte e.d.). Bovendien bleek dat het verbouwen van maïs met gras-onderzaai zeer succesvol was. Het Italiaans raaigras bleek goed in staat de nog laat in het seizoen vrijkomende stikstof vanuit de oude zode te benutten en vast te leggen. Deze aspecten meewegende, besloot De Marke te stoppen met het verbouwen van voederbieten en de oppervlakte maïs te vergroten. Vanaf 1996 is uitsluitend nog MKS gebruikt als eigen geteeld krachtvoer.

Tabel 5.7 Gemiddelde voeropname (kg ds/dier/dag) van alle melkgevend koeien in het stalseizoen

Voer	Progn.	1992/9	1993/9	1994/9	1995/9	1996/9	1997/9	1998/9	Gem.
		3	4	5	6	7	8	9	
Graskuil ¹	7,6	7,93	8,08	7,85	7,22	5,92	6,81	8,19	7,4
Snijmaiskuil ²	4,1	5,19	5,91	6,76	5,76	8,48	7,71	6,85	6,7
Hooi en stro	-	-	0,01	-	0,05	-	0,03	0,14	0,0
Voederbieten	5,0	2,51	2,01	1,25	1,81	-	-	-	1,1
MKS	-	-	1,46	1,97	0,76	1,87	1,71	1,15	1,3
Bietenperspulp	-	-	-	-	1,18	-	-	-	0,2
Mengvoer, brok	2,7	2,30	3,69	1,87	2,08	3,11	2,63	3,39	2,7
Soja en raap ³	-	1,37	-	1,06	1,08	1,48	1,26	0,86	1,0
Pulpbrok	-	-	-	-	-	0,22	0,24	0,48	0,1
Mineralen	-	0,02	0,06	0,12	0,13	0,16	0,17	0,14	0,1
Overig ⁴	-	-	0,06	-	-	-	-	-	0,0
Totaal	19,4	19,33	21,26	20,87	20,07	21,25	20,57	21,20	20,7

¹ In 1995 bevatte de graskuil een gedeelte bietenblad

² In 1994/95 en 1995/96 bevatte de snijmaiskuil een gedeelte voederbieten

³ Sojaschroot, bestendig sojaschroot en raapzaadschroot

⁴ Onder andere vismeel

Om zo goed mogelijk op de norm te kunnen voeren, is in 1994 de veestapel opgesplitst in twee productiegroepen. Een hoogproductieve groep waarin vooral dieren in de eerste 150 dagen van de lactatie werden geplaatst en een laagproductieve groep van oudmelkte koeien. In tabel 5.8 is de gemiddelde voeropname van de hoogproductieve productiegroep per stalseizoen weergegeven. De hoogproductieve koeien nemen dagelijks gemiddeld meer dan 13 kg droge stof aan ruwvoer op. Daarnaast wordt dagelijks ruim 8 kilo droge stof uit krachtvoer opgenomen, waarvan ruim een derde deel op het eigen bedrijf is verbouwd.

Tabel 5.8 Gemiddelde voeropname (kg ds/dier/dag) van productiegroep “Hoogproductief” in het stalseizoen

Voer	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	Gem.
Graskuil	6,90	6,29	4,60	5,93	7,18	6,2
Snijmaïskuil ¹	6,86	6,42	8,81	7,62	6,10	7,2
Hooi en stro	-	0,08	-	0,05	0,26	0,1
Voederbieten	1,36	1,83	-	-	-	0,6
MKS	2,88	1,18	3,11	2,75	2,06	2,4
Bietenperspulp	-	1,39	-	-	-	0,3
Mengvoer, brok	2,45	2,52	3,62	3,38	4,89	3,4
Soja en raap ²	1,10	1,39	1,92	1,61	0,90	1,4
Pulpbrok	-	-	-	0,07	0,47	0,1
Mineralen	0,13	0,18	0,20	0,20	0,17	0,2
Totaal	21,68	21,28	22,26	21,61	22,03	21,8

¹ In 1994/95 en 1995/96 bevatte de snijmaïskuil een gedeelte voederbieten

² Sojaschroot, bestendig sojaschroot en raapzaadschroot

De gemiddelde voeropname van de laagproductieve koeien is gegeven in tabel 5.9. Bij deze productiegroep is de energie- en eiwitbehoefte lager dan bij hoogproductieve koeien. Het rantsoen bevat dan ook minder krachtvoer. Gemiddeld wordt door de laagproductieve melkkoeien dagelijks 15,8 kg droge stof uit ruwvoer opgenomen. De krachtvoeropname blijft beperkt tot 3,4 kg ds per dier per dag.

Tabel 5.9 Gemiddelde voeropname (kg ds/dier/dag) van productiegroep “Laagproductief” in het stalseizoen

Voer	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	Gem.
Graskuil	9,54	8,92	7,83	8,27	9,46	8,8
Snijmaïskuil ¹	6,58	4,55	8,02	7,87	7,78	7,0
Voederbieten	1,04	1,77	-	-	-	0,6
MKS	0,31	-	0,07	-	-	0,1
Bietenperspulp	-	0,79	-	-	-	0,2
Mengvoer, brok	0,84	1,27	2,38	1,39	1,49	1,5
Soja en raap ²	1,01	0,51	0,84	0,67	0,81	0,8
Pulpbrok	-	-	0,53	0,51	0,49	0,3
Mineralen	0,09	0,06	0,10	0,13	0,11	0,1
Totaal	19,41	17,87	19,77	18,84	20,14	19,2

¹ In 1994/95, 1995/96 en 1996/97 bevatte de snijmaïskuil een gedeelte voederbieten

² Sojaschroot, bestendig sojaschroot en raapzaadschroot

De gemiddelde melkproductie en melksamenstelling in het stalseizoen is vermeld in tabel 5.10. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen het gemiddelde van alle melkgevende koeien en het gemiddelde van de productiegroepen “Hoogproductief” (tabel 5.11) en “Laagproductief” (tabel 5.12).

Het stalseizoen 1992/93 werd gekenmerkt door een relatief lage melkgift met hoge gehalten aan vet en eiwit. De daaropvolgende jaren stabiliseerde de melkproductie zich op een hoger niveau van rond 27 kg melk per dier per dag. Het seizoen 1996/97 was een uitschieter met een gemiddelde productie van meer dan 29 kg. Zowel het vetgehalte als het eiwitgehalte op De Marke vertonen een dalende trend sinds de start van het bedrijf. Deze tendens is eveneens zichtbaar in de overzichten per productiegroep (zie ook paragraaf 5.9).

Tabel 5.10 Gemiddelde melkproductie (per dier per dag) en –samenstelling (%) in het stalseizoen

Seizoen	Melk (kg)	Vet (%)	Eiwit (%)	Vet (g)	Eiwit (g)
1992/93	23,3	4,81	3,59	1121	837
1993/94	26,3	4,56	3,52	1198	923
1994/95	25,5	4,59	3,54	1170	903
1995/96	26,7	4,71	3,53	1259	943
1996/97	29,3	4,42	3,46	1296	1015
1997/98	27,1	4,36	3,41	1179	923
1998/99	26,6	4,41	3,42	1174	909

Tabel 5.11 Gemiddelde melkproductie (per dier per dag) en –samenstelling (%) in het stalseizoen van de productiegroep “Hoogproductief”

Seizoen	Melk (kg)	Vet (%)	Eiwit (%)	Vet (g)	Eiwit (g)
1994/95	28,0	4,48	3,49	1258	979
1995/96	30,4	4,58	3,43	1392	1041
1996/97	34,2	4,24	3,35	1448	1145
1997/98	32,6	4,17	3,32	1360	1081
1998/99	32,6	4,29	3,32	1401	1083

Tabel 5.12 Gemiddelde melkproductie (per dier per dag) en –samenstelling (%) in het stalseizoen van de productiegroep “Laagproductief”

Seizoen	Melk (kg)	Vet (%)	Eiwit (%)	Vet (g)	Eiwit (g)
1994/95	17,8	5,09	3,79	907	675
1995/96	19,5	5,11	3,84	996	750
1996/97	22,8	4,79	3,69	1090	840
1997/98	18,4	4,87	3,67	894	674
1998/99	19,1	4,66	3,63	892	694

In het stalseizoen wordt doorgaans voldoende energie (VEM) en eiwit (DVE) door de melkkoeien opgenomen. Zowel de VEM-dekking als de DVE-dekking ligt jaarlijks rond 110%. Omdat De Marke streeft naar normvoeding zou de dekking eigenlijk dicht bij 100% moeten liggen. Er dient wel rekening te worden gehouden met individuele variatie in behoefte, opname en efficiëntie. Veelal wordt de voeding afgestemd op de dieren met de hoogste behoefte. Daardoor worden vooral de minder productieve dieren boven de norm gevoerd, hetgeen doorwerkt in het gemiddelde van de groep. Wat verder een rol kan spelen is de voerefficiëntie. Wanneer bijvoorbeeld de vertering en benutting van het voer lager uitvallen dan op basis van de voederwaarde verwacht mag worden (dieren halen er niet uit wat er in zit), zal de opname hoger zijn dan de behoefte. In hoeverre dit op De Marke een rol speelt is moeilijk aantoonbaar. In de discussie zal hierop worden teruggekomen.

Het winterrantsoen op De Marke bevat in het algemeen voldoende fosfor om aan de behoefte van het melkvee te voldoen. De P-dekking ligt jaarlijks ruim boven 100%. Voor een hoge fosforbenutting zou een P-dekking dicht bij 100% aantrekkelijk zijn. In het rantsoen is echter vaak van nature al meer dan voldoende fosfor aanwezig, waardoor het moeilijk is de fosforopname verder terug te dringen. Wel is er een aantal P-rijke voedermiddelen (bijvoorbeeld raapzaadschroot) waarvan het gebruik verder omlaag kan.

Tabel 5.13 Gemiddelde energie-, eiwit- en fosforvoorziening van alle melkgevende koeien in het stalseizoen (per dier per dag), RE in g/kg ds

Kengetal	Progn.	1992/9 3	1993/9 4	1994/9 5	1995/9 6	1996/9 7	1997/9 8	1998/9 9	Gem.
kVEM-opname	17,8	18,10	20,15	19,85	19,27	20,89	19,74	20,35	19,8
kVEM-behoefte	17,8	16,99	18,10	17,91	18,44	19,11	18,02	17,93	18,1
VEM-dekking (%)	100	107	111	111	105	109	110	114	110
DVE-opname (g)	1465	1606	1746	1669	1688	1821	1694	1788	1716
DVE-behoefte (g)	1465	1421	1557	1560	1592	1720	1570	1553	1568
DVE-dekking (%)	100	113	112	107	106	106	108	115	110
OEB (g)	231	354	241	359	195	147	189	226	244
RE (g/kg ds)	-	164	155	157	154	154	152	156	156
P-opname (g)	-	73,4	80,2	70,2	68,3	75,7	69,6	73,5	73
P-behoefte (g)	-	59,1	64,2	63,3	64,3	67,2	64,8	64,1	64
P-dekking (%)	-	124	125	111	106	113	107	115	114

In de tabellen 5.14 en 5.15 is de nutriëntenbenutting per productiegroep vermeld. Uiteraard zijn zowel de opname als de -behoefte van hoogproductieve dieren hoger dan van laagproductieve dieren. Bovendien is de VEM- en DVE-dekking bij hoogproductieve dieren meestal lager dan bij laagproductieve dieren. Immers, koeien in het begin van de lactatie voldoen gedeeltelijk in de behoefte aan nutriënten door lichaamsreserves aan te spreken. Daarentegen zetten laagproductieve dieren een gedeelte van het opgenomen voer om in lichaamsreserves. Deze cyclus werkt door in de berekende VEM- en DVE-dekking.

Tabel 5.14 Gemiddelde energie-, eiwit- en fosforvoorziening van productiegroep “Hoogproductief” in het stalseizoen (per dier per dag), RE in g/kg ds

Kengetal	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	Gem.
kVEM-opname	20,98	20,75	22,26	21,16	21,72	21,4
kVEM-behoefte	19,01	20,33	21,06	20,20	20,59	20,2
VEM-dekking (%)	110	102	106	105	106	106
DVE-opname (g)	1785	1838	1966	1866	1992	1889
DVE-behoefte (g)	1697	1821	1960	1838	1873	1838
DVE-dekking (%)	105	101	100	102	106	103
OEB (g)	328	172	117	155	166	188
RE (g/kg ds)	157	155	153	153	157	155
P-opname (g)	73,4	72,2	82,4	75,3	76,5	76,0
P-behoefte (g)	66,5	69,5	72,9	71,2	72,1	70,4
P-dekking (%)	110	104	113	106	106	108

Tabel 5.15 Energie-, eiwit- en fosforvoorziening van productiegroep “Laagproductief” in het stalseizoen (per dier per dag), RE in g/kg ds

Kengetal	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	Gem.
kVEM-opname	17,80	16,60	18,91	17,39	18,62	17,9
kVEM-behoefte	14,41	15,01	16,28	14,43	14,55	14,9
VEM-dekking (%)	124	111	116	121	128	120
DVE-opname (g)	1458	1358	1611	1411	1530	1474
DVE-behoefte (g)	1126	1176	1370	1126	1146	1189
DVE-dekking (%)	130	116	118	125	134	125
OEB (g)	415	237	191	244	302	278
RE (g/kg ds)	160	154	154	152	155	155
P-opname (g)	64,4	61,3	66,0	60,2	69,8	64,3
P-behoefte (g)	53,2	54,9	59,0	54,3	53,9	55,1
P-dekking (%)	121	112	112	111	130	117

De stikstof- en fosforefficiëntie van het totaal van melkgevende koeien is gegeven in tabel 5.16. De stikstofefficiëntie schommelt tussen 25 en 30%. In de stalseizoenen 1995/96 en 1996/97 werd de hoogste stikstofefficiëntie gerealiseerd, met name bij de laagproductieve groep. Dit hangt deels samen met de vrij lage OEB van het rantsoen van de laagproductieve dieren. In het stalseizoen van 1994/95 is voor het eerst gewerkt met productiegroepen. In tabellen 5.17 is de efficiëntie weergegeven per productiegroep.

Tabel 5.16 N- en P-efficiëntie van melkgevende koeien in het stalseizoen

	Progn.	1992/9	1993/9	1994/9	1995/9	1996/9	1997/9	1998/9	Gem.
		3	4	5	6	7	8	9	
N-efficiëntie (%)	28,9	25,1	27,4	26,5	29,7	29,8	28,0	26,1	27,5
P-efficiëntie (%)	-	27,7	28,6	31,4	34,0	33,7	33,7	31,5	31,5

Tabel 5.17 N- en P-efficiëntie per productiegroep in het stalseizoen

	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	Gem.
Hoogproductief						
N-efficiëntie (%)	28,0	30,9	32,5	31,1	30,1	30,5
P-efficiëntie (%)	33,3	36,5	35,3	36,4	36,4	35,6
Laagproductief						
N-efficiëntie (%)	21,1	27,1	25,6	21,9	20,5	23,2
P-efficiëntie (%)	24,6	28,7	30,7	27,9	24,6	27,3

De efficiëntiecijfers per seizoen en per productiegroep zijn tenslotte geïntegreerd in één getal per kalenderjaar (tabel 5.18).

Tabel 5.18 N- en P-efficiëntie van melkgevende koeien per kalenderjaar

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Gem.
N-efficiëntie (%)	23,8	25,9	28,5	25,6	28,6	29,5	29,3	29,3	27,6
P-efficiëntie (%)	27,9	29,8	33,8	31,3	35,0	34,6	37,9	36,3	33,3

5.5 Pensfermentatie

Achtergronden

Om microbiel eiwit in de pens te kunnen vormen, is zowel stikstofleverend als energieleverend substraat nodig voor de micro-organismen in de pens. Op pensniveau beschikbare stikstof is deels afkomstig uit het voer (onbestendig eiwit). Andere stikstofbronnen voor de micro-organismen in de pens zijn ureum in het speeksel en ureum uit bloedplasma dat via de penswand diffundeert.

De Onbestendig Eiwit Balans geeft een indruk van de beschikbaarheid van stikstof op pensniveau.

Bij een OEB boven 0 g/dag en een redelijke spreiding van de opname van stikstof (voereiwit) over de dag kan de stikstofvoorziening in theorie niet belemmerend zijn voor een optimale pensfermentatie. Echter voor een goede penswerking zijn meer zaken van belang, zoals de structuurwaarde van het rantsoen en de aard of samenstelling

van de koolhydraten in het rantsoen. In de tabellen 5.19 en 5.20 is de gemiddelde structuurwaarde (SW) van het rantsoen in de weide- en stalperiode gegeven. De structuurwaarde hangt voor een belangrijk deel samen met de ruwvoer/krachtvoer-verhouding van het rantsoen en met het aandeel ruwe celstof (of NDF) in het ruwvoer. Voor wat betreft de koolhydraatsamenstelling dient vooral onderscheid gemaakt te worden tussen celwanden (NDF) enerzijds en zetmeel en suiker anderzijds.

De microbenpopulatie in de pens is namelijk op te splitsen in twee pools. De celwandsplitsende microben die voornamelijk celwanden gebruiken als energieleverend substraat en de amylolytische microben die meer gebruik maken van energie uit zetmeel en suiker. Bij een hoge activiteit van celwandsplitsende microben wordt naar verhouding veel azijnzuur in de pens gevormd. Activiteit van amylolytische microben stimuleert met name de concentratie propionzuur (en in mindere mate boterzuur) in de pens. Suikers en in mindere mate zetmeel zijn voor een belangrijk deel oplosbaar en zijn daardoor snel beschikbaar voor de pensmicroben. Daarnaast is een deel van het zetmeel beschikbaar in de pens (onbestendig zetmeel) en tenslotte blijft een deel van het zetmeel onaangetast door de pensmicroben en stroomt door naar de darm (bestendig zetmeel). Bestendig zetmeel is grotendeels enzymatisch afbreekbaar op darmniveau.

Suiker

In het algemeen wordt in Nederland een ondergrens van 50 tot 70 gram suiker per kg ds geadviseerd voor een goed verloop van de pensfermentatie. Deze ondergrens is meer gebaseerd op praktijkervaringen dan op wetenschappelijk onderbouwde behoeftenormen. Duidelijk is wel dat het rantsoen op De Marke in het algemeen weinig suiker bevat sinds met het voeren van voederbieten is gestopt (tabel 5.19 en 5.20). Dit punt verdient aandacht, zeker bij het voeren van suikerarme graskuilen.

Tabel 5.19 Gemiddeld gehalte aan SUI, ZET en BZET (g/kg DS) en SW (per kg ds) in het weideseizoen

Jaar	SUI	ZET	BZET	SW
1992	67	125	38	1,48
1993	54	188	56	1,45
1994	50	234	66	1,29
1995	63	171	49	1,33
1996	49	211	57	1,48
1997	55	201	56	1,33
1998	55	216	63	1,40
1999	46	179	56	1,34

Sinds 1999 is het op De Marke gebruikelijk om bij suikerarme rantsoenen producten zoals citruspulp of melasse aan het rantsoen toe te voegen om op die manier het suikergehalte te verhogen.

Tabel 5.20 Gemiddeld gehalte aan SUI, ZET en BZET (g/kg DS) en SW (per kg ds) in het stalseizoen

Jaar	SUI	ZET	BZET	SW
1992/93	105	96	27	1,82
1993/94	109	140	42	1,71
Productiegroep Hoogproductief				
1994/95	75	200	60	1,57
1995/96	103	149	45	1,54
1996/97	41	235	67	1,34
1997/98	37	207	58	1,55
1998/99	51	173	50	1,56
Productiegroep Laagproductief				
1994/95	72	134	45	2,04
1995/96	113	94	30	1,95
1996/97	49	148	46	1,78
1997/98	37	146	46	2,05
1998/99	34	145	48	1,92

Bestendig zetmeel

Zetmeel speelt in het rantsoen van De Marke een belangrijke rol. Zowel snijmaïs als MKS zijn zetmeelrijke voeders. Bovendien is maïszetmeel voor een aanzienlijk deel bestendig (25-45%). Onbestendig zetmeel stimuleert de vorming van propionzuur in de pens, terwijl bestendig zetmeel leidt tot een verhoogde glucose-absorptie vanuit de darm naar het bloed. In beide gevallen betreft het een vorm van glucogene energie die de koe in staat stelt veel lactose (melksuiker) en daarmee veel melk te produceren. Bovendien werkt de goede voorziening met glucogene nutriënten besparend op het gebruik van aminozuren voor lactosevorming. Door besparing op aminozuren blijven voldoende bouwstoffen over voor melkeiwitvorming. Hierdoor kan een goede melkeiwitproductie gerealiseerd worden.

Het rantsoen van De Marke, met een hoog gehalte aan (bestendig) zetmeel, is met name geschikt voor dieren in het eerste deel van de lactatie. Voor oudmelkte koeien is het rantsoen minder geschikt omdat het de aanmaak van het hormoon insuline stimuleert. Per definitie neemt, naarmate de lactatie vordert, de insuline-spiegel in het bloed van melkkoeien toe en ook zijn oudmelkte koeien gevoeliger voor insuline. Het hormoon insuline stimuleert het omzetten van glucogene nutriënten uit het bloed in lichaamsreserves (toename van de lichaamsconditie). Een ruim aanbod van glucogene nutriënten in het tweede deel van de lactatie leidt daarom vrij snel tot vervetting. Hoewel de verteringscapaciteit van de dunne darm niet exact experimenteel is vastgesteld, wordt vaak aangenomen dat per dag circa 1200 gram bestendig zetmeel in de dunne darm verteerd kan worden. Door gewenning van melkkoeien aan een rantsoen met veel bestendig zetmeel kan de verteringscapaciteit iets verder oplopen. Indien meer zetmeel naar de dunne darm doorstroomt dan er verteerd kan worden, vindt fermentatie in de dikke darm plaats. Dit is energetisch niet efficiënt en kan leiden tot minder homogene mest. Het rantsoen op De Marke bevat zowel in de stalperiode als in het weideseizoen een hoeveelheid bestendig zetmeel die in de buurt ligt van de maximale verteringscapaciteit van de dunne darm. Samenvattend kan worden gesteld dat voor nieuwmelkte dieren bestendig zetmeel in het rantsoen gewenst is, maar dat een bovengrens van 60 g BZET/kg ds reël is. Het rantsoen voor nieuwmelkte dieren op De Marke zit aan deze bovengrens. Voor oudmelkte dieren is veel bestendig zetmeel in het rantsoen ongewenst. Als bovengrens kan 30 g BZET/kg ds gehanteerd worden. Op De Marke krijgen oudmelkte koeien te veel bestendig zetmeel.

Efficiëntie van microbiel eiwitsynthese

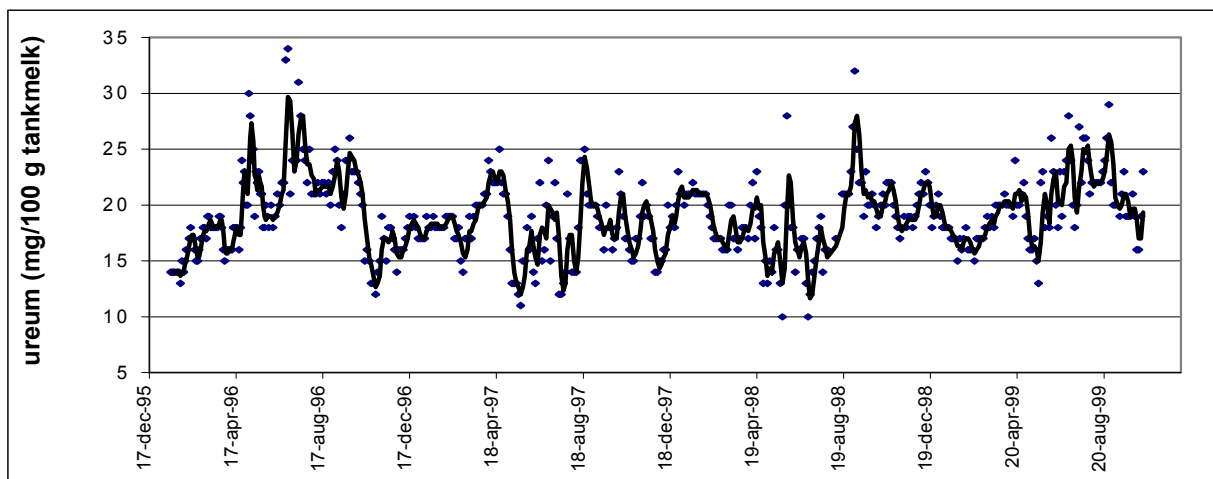
In het DVE/OEB-systeem is aangenomen dat per kilogram fermenteerbare organische stof 150 gram microbiel ruw eiwit wordt gevormd. Daarbij is echter geen rekening gehouden met een verschil in microbiële efficiëntie tussen amylolytische en celwandsplitsende microben, zoals dat bijvoorbeeld wel gebeurt in het Cornell Net Carbohydrate and Protein System (NRC, 1996). Dit systeem stelt de efficiëntie van microbiel eiwitsynthese afhankelijk van de aard van het energieleverend substraat (celwanden, zetmeel of suikers). Naarmate de afbraaksnelheid van de koolhydraten toeneemt stijgt de microbiële efficiëntie. Overigens gaat het Cornell Systeem ervan uit dat per kg fermenteerbare organische stof meer microbiel eiwit kan worden gevormd dan in het DVE/OEB-systeem is aangehouden. Daar staat wel tegenover dat het Cornell Systeem rekening houdt met de toevoer van stikstof naar de pens via recycling.

Voor het rantsoen op De Marke kan op basis van de uitgangspunten van het Cornell systeem worden gesteld dat de microbiële efficiëntie kan toenemen door de afbraaksnelheid van de koolhydraatfractie te verhogen. Op De Marke is deze afbraaksnelheid naar verwachting vrij laag omdat maïszetmeel slechts geleidelijk in de pens wordt afgebroken. Verschuiving van maïszetmeel naar zetmeel uit granen of meer suikers in het rantsoen kunnen de afbraaksnelheid verhogen.

5.6 Ureum in melk en bloed

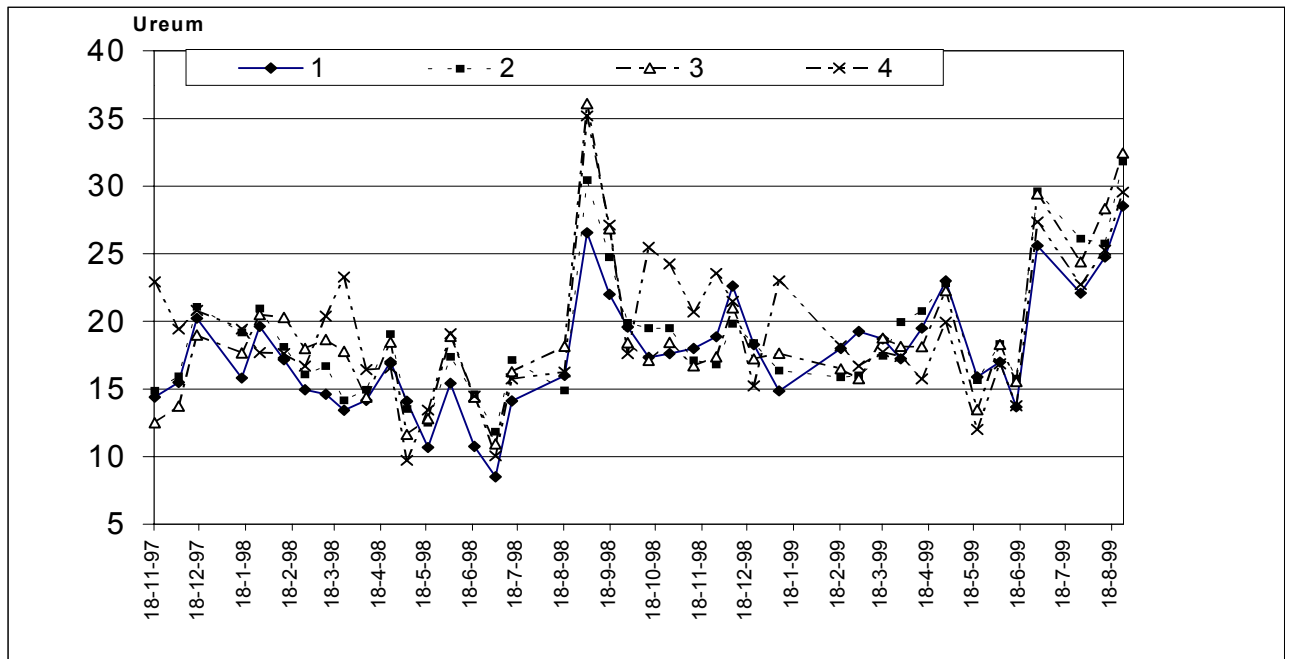
In figuur 5.1 is het verloop van het ureumgehalte (mg per 100 g) in de tankmelk weergegeven. De spreiding is in de loop van de tijd iets kleiner geworden, het niveau was aanvankelijk wat hoger, is in de jaren 1996 t/m 1998 gezakt en ligt het laatste jaar op gemiddeld 20. Het gemiddelde gerealiseerde ureumniveau past bij een bedrijf dat scherp omspringt met eiwit in de voeding. Het geeft niet direct aanleiding tot bedenkingen ten aanzien van gezondheid en vruchtbaarheid van de koeien.

Figuur 5.1 Ureumgehalte (mg/100 g) in tankmelk



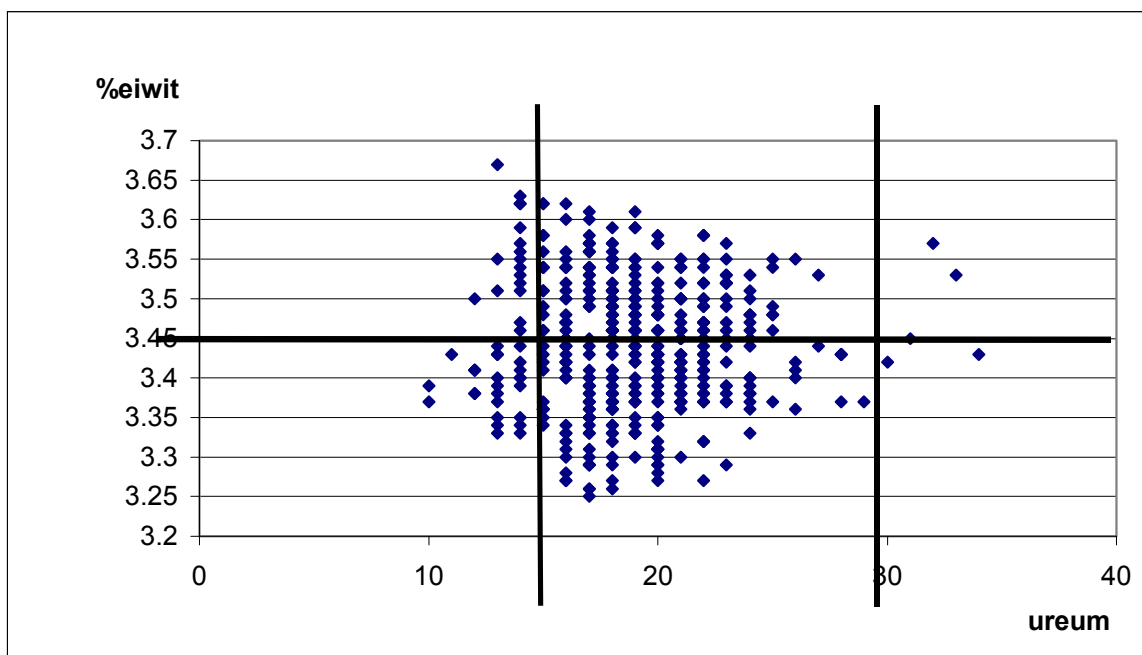
Vanaf november 1997 zijn in melkmonsters van individuele koeien ureum bepalingen uitgevoerd. Op basis van deze individuele bepalingen kunnen gemiddelden per lactatiegroep berekend worden (figuur 5.2). De verschillen tussen lactatiegroepen zijn gering. Dit geeft aan dat de mogelijkheden die De Marke heeft om de eiwitvoeding per groep of individueel te sturen (o.a. productiegroepen en krachtvoerautomaten) werken en bijdragen aan een evenwichtige voeding van dieren in verschillende lactatiestadia.

Figuur 5.2 Ureumgehalte (mg/100g) in melk, gemiddelde per lactatiegroep
(1=0-60 lact.dagen, 2=60-120 lact.dagen, 3=120-180 lact.dagen, 4=meer dan 180 lact.dagen)



Het ureumgehalte in melk wordt vaak beoordeeld in combinatie met het eiwitgehalte. Daarbij wordt er vanuit gegaan dat het eiwitgehalte een graadmeter is voor de beschikbaarheid van energie uit koolhydraten (glucogene energie). Een laag eiwitgehalte ten opzichte van het normaal te verwachten bedrijfsniveau wijst doorgaans op een tekort aan glucogene energie. Er zijn dan aminozuren gebruikt als glucogene energiebron waardoor de melkeiwitproductie achterblijft. In figuur 5.3 is naast het ureumgehalte in tankmelk ook het bijbehorende eiwitgehalte in tankmelk meegenomen. De spreiding in eiwitgehalte is groot, er is echter geen duidelijke interactie tussen het eiwitgehalte en het ureumgehalte zichtbaar. Ook in perioden met een laag melkureumgehalte komt het regelmatig voor dat het eiwitgehalte boven gemiddeld is.

Figuur 5.3 Ureumgehalte (mg/100 g) en eiwitgehalte in tankmelk



Naast ureumbepalingen in melk worden op De Marke ook regelmatig ureumgehalten in bloed van individuele koeien bepaald. In tabel 5.21 is het gemiddelde ureumgehalte in bloed per veertiendaagse periode weergegeven. Als referentiewaarde bij nieuwmelkte koeien wordt een ureumgehalte tussen 3,3 en 6,6 mmol/L gegeven. Gemiddeld gezien lijkt het ureumgehalte in de loop van de tijd te dalen, soms zelfs tot beneden de referentiewaarden. Ook dit beeld past bij een bedrijf met een scherpe eiwitvoeding. Er moet wel bedacht worden dat het ureumgehalte erg afhankelijk is van het tijdstip waarop monsters genomen worden ten opzichte van voeren.

Tabel 5.21 Ureumgehalte (mmol/L) in bloed van nieuwmelkte koeien in de jaren 1993 t/m 1999, weergegeven voor het aantal weken (w) in lactatie

Jaar	aantal	2w	4w	6w	8w	10w	12w	14w	>14w
1993	71	3,5	3,7	3,6	3,9	4,6	4,5	4,7	4,4
1994	140	4,1	4,6	4,6	4,8	4,8	3,1	4,3	4,2
1995	197	3,6	4,1	4,1	4,1	4,5	4,4	4,1	4,3
1996	117	4,5	3,9	4,0	4,3	4,6	4,3	-	-
1997	131	3,1	3,2	3,4	3,7	3,7	3,5	-	2,8
1998	187	3,2	3,4	3,6	3,7	3,7	5,1	3,6	4,7
1999	16	3,0	2,5	3,2	3,4	3,0	-	-	-

5.7 Mestscore

In 1998 is op De Marke de zogenaamde mestscore geïntroduceerd. Hierbij wordt met enige regelmaat de mest van alle individuele koeien beoordeeld. Specifiek wordt gekeken naar de dikte van de mest en de hoeveelheid onverteerde delen (vezels).

Om de variatie in mestkwaliteit binnen de veestapel en het verloop gedurende het jaar te kunnen volgen is een eenvoudig scoringssysteem ontwikkeld. Per dier wordt een score (1, 2, 3, 4 of 5) genoteerd voor dikte van de mest en vezeligheid van de mest.

Hierbij wordt gebruik gemaakt van het volgende systeem:

Score	Dikte	Vertering/Vezeligheid
1	Heel dun	Goed verteerd = nauwelijks vezels
2	Dun	Redelijk verteerd = weinig vezels
3	Optimaal	Matig verteerd = vrij veel vezels
4	Stevig	Slecht verteerd = veel vezels
5	Heel stevig	Zeer slecht verteerd = heel veel vezels

Aanleiding voor de introductie van de mestscore was ontevredenheid over de uiterlijke kenmerken van de mest in het weideseizoen van 1998. In de mest zaten (vrij) veel onverteerde delen. In augustus 1998 is voor het eerst een mestscore uitgevoerd. De resultaten lieten inderdaad zien dat het met de vertering van het rantsoen niet goed gesteld was (tabel 5.22). De dikte van de mest was voor de meeste dieren wel optimaal.

Tabel 5.22 Gecombineerde uitkomsten mestscore, augustus 1998 (percentage van de waarnemingen)

Vezeligheid	1	2	3	4	5	Totaal
Dikte						
1	0	2	0	0	0	2
2	0	5	6	3	0	14
3	0	6	30	30	0	67
4	0	0	8	8	2	17
5	0	0	0	0	0	0
Totaal	0	13	44	41	2	100

Vervolgens is in het stalseizoen 1998/1999 twee maal een mestscore uitgevoerd. De kwaliteit van de mest was toen nog steeds onvoldoende, met name de vertering/vezeligheid (tabel 5.23).

Tabel 5.23 Gecombineerde uitkomsten mestscore, stalseizoen 1998/99 (percentage van de waarnemingen)

Vezeligheid Dikte	1	2	3	4	5	Totaal
1	0	1	0	0	0	1
2	1	10	5	5	0	20
3	2	17	31	24	0	74
4	0	3	2	1	0	5
5	0	0	0	0	0	0
Totaal	3	30	38	29	0	100

In het weideseizoen van 1999 is twee maal een mestscore uitgevoerd, in het stalseizoen 1999/2000 drie maal. De uitkomsten van deze scoringsrondes kwamen sterk overeen en zijn daarom niet afzonderlijk vermeld. Ten opzichte van de situatie in 1998 was verbetering opgetreden. De gecombineerde uitkomsten zijn weergegeven in tabel 5.24.

Tabel 5.24 Gecombineerde uitkomsten mestscore, weideseizoen 1999 en stalseizoen 1999/2000, percentage van de waarnemingen

Vezeligheid Dikte	1	2	3	4	5	Totaal
1	0	1	0	0	0	2
2	1	11	7	0	0	20
3	5	38	18	4	0	65
4	0	3	7	3	0	13
5	0	0	0	0	0	0
Totaal	6	53	33	7	0	100

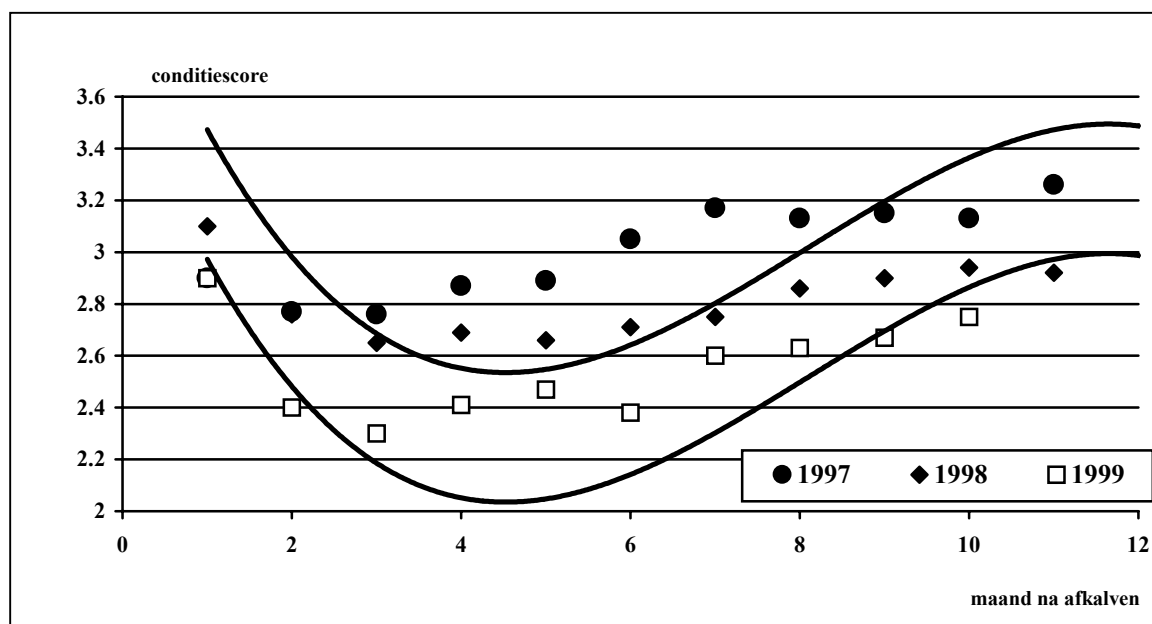
In het algemeen kan gesteld worden dat op De Marke de mest van de meeste dieren optimaal van dikte is. Wel bevat de mest regelmatig te veel vezels (onverteerde delen). De matige tot slechte vertering kan te maken hebben met een tekort aan onbestendig eiwit (OEB lager dan nul) gedurende bepaalde perioden of met een niet optimale koolhydratensamnestelling van het rantsoen (zie ook paragraaf 5.5). Vanaf 1999 is de situatie verbeterd.

Het is niet gebleken dat de mestscore samenhangt met dierfactoren zoals lactatienummer of lactatiestadium.

5.8 Conditie score en lichaamsgewicht

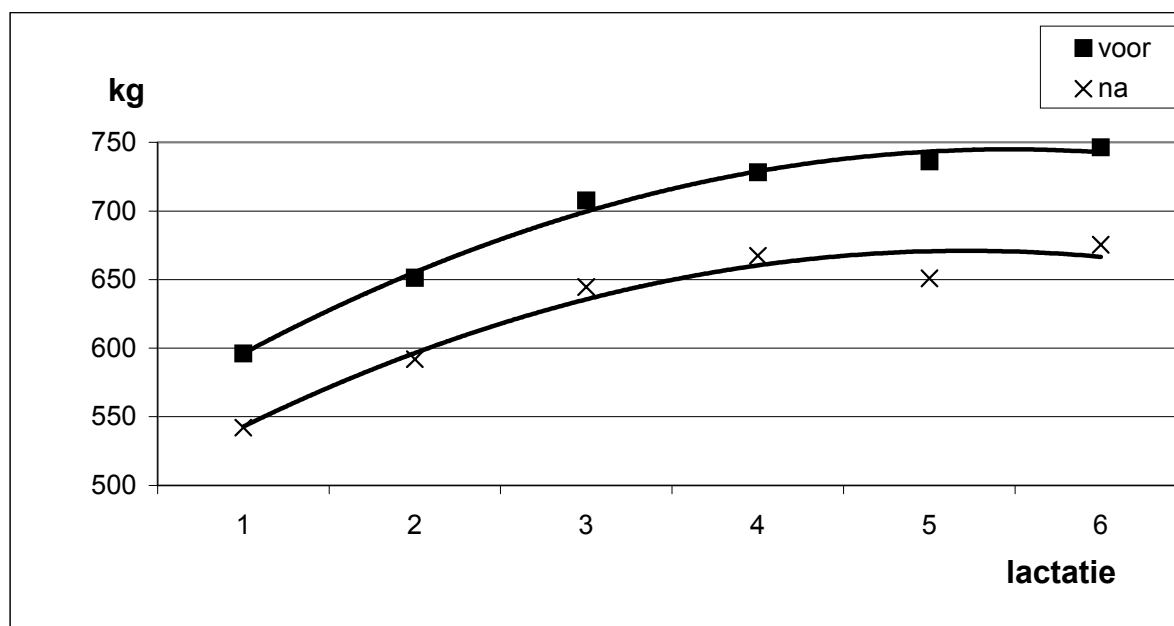
In figuur 5.4 is de gemiddelde conditie van de koeien in de loop van de lactatie van de laatste drie jaar weergegeven. Ten opzichte van het gewenste traject wijkt de curve van de koeien afgekalfd in 1997 vooral af van de derde tot de 8^{ste} maand van de lactatie. De koeien die afkalfden in 1998 en 1999 lijken een wat vlakker verlopende curve te hebben met aan het eind van de lactatie een slechts matige conditie.

Figuur 5.4 Verloop van de gemiddelde conditiescore gedurende de lactatie van koeien afgekalfd in respectievelijk 1997, 1998 en 1999



In figuur 5.5 is het gemiddelde gewicht van de koeien voor en na het afkalven weergegeven. Er is daarbij onderscheid gemaakt naar lactatienummer.

Figuur 5.5 Lichaamsgewicht (kg) voor en na afkalven; gemiddelde per lactatienummer



Het gewicht na afkalven vertoont een geleidelijk verloop en stijgt door tot omstreeks de zesde lactatie. Uit het verschil in gewicht (na afkalven minus voor afkalven) blijkt dat aan het einde van de dracht het gewicht van de vrucht (incl. vruchtwater e.d.) hoger is naarmate de moeder ouder is (de lijnen divergeren).

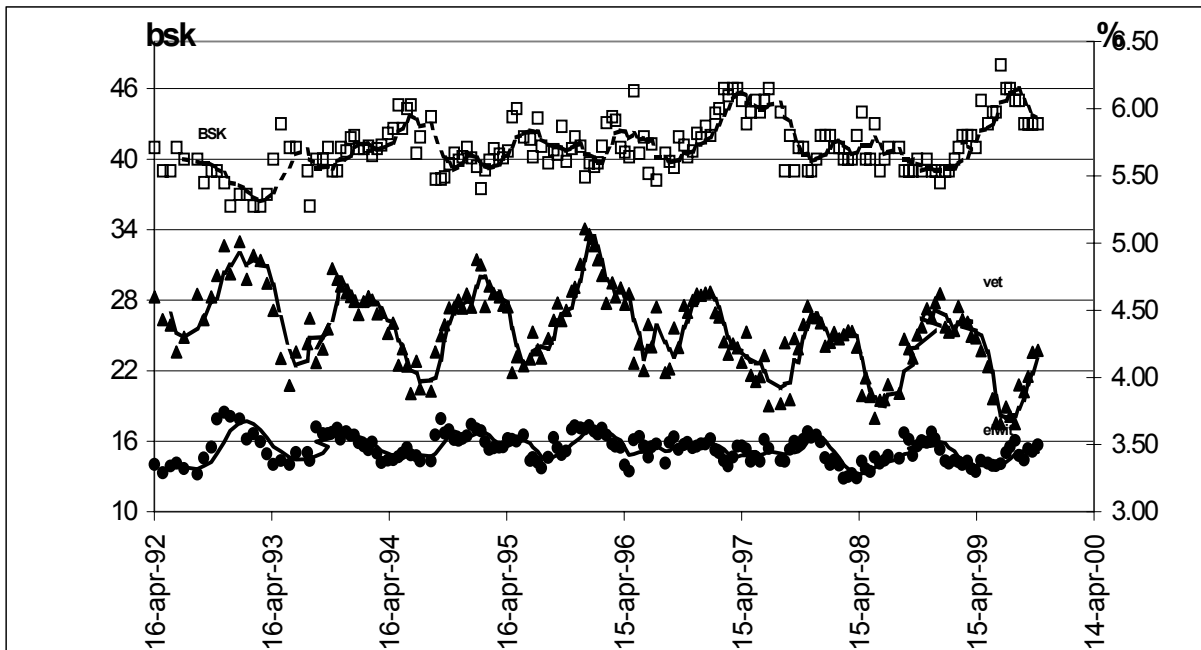
5.9 Trends in productieverloop

Uit de figuren 5.6 en 5.7 blijkt dat de productie zowel in kg melk als in BSK in de loop van de jaren iets is toegenomen. Na 1993 varieert de BSK van 38 – 45 waarbij het hoogste punt bereikt wordt in het voorjaar van 1997 en in de zomer van 1999. Het vetgehalte vertoont een licht dalende tendens in de loop der jaren waarbij er aanzienlijke verschillen zijn tussen de zomer en de winter. In de winter is het vetgehalte steeds meer dan een half procent hoger dan in de zomer. Het eiwitgehalte is ook licht dalend en laat veel minder spreiding zien. De netto-

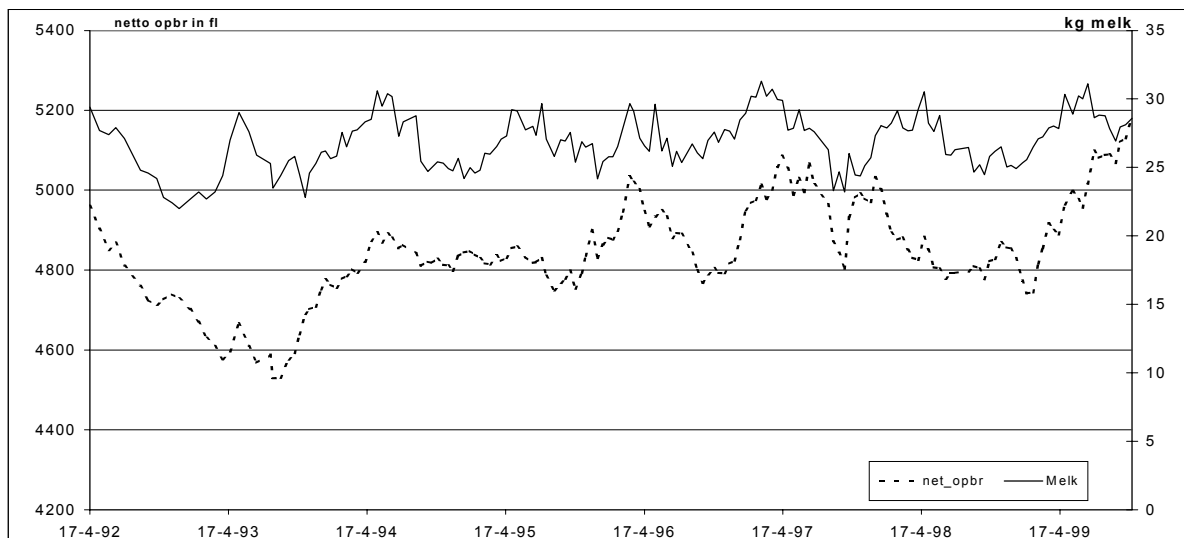
opbrengst vertoont een grote variatie in de winter en zomer (uitgezonderd 1994/1995) en een dieptepunt in de zomer van 1993.

Gedurende een aantal jaren (1997 t/m 1999) was het ten aanzien van de BSK opvallend dat tijdens het stalseizoen de koeien in de hoogproductieve groep regelmatig een duidelijk hogere gemiddelde BSK (circa 5 eenheden) realiseerden dan de koeien in de laagproductieve groep. De persistentie liet toen duidelijk te wensen over. De indruk bestond dat in die periode het naar verhouding suikerarme en (bestendig) zetmeelrijke rantsoen voor de laagproductieve dieren de melkproductie niet ten goede kwam. De eerder genoemde trage penswerking en de naar verwachting verhoogde insulinespiegel in het bloed kunnen hier een goede verklaring voor zijn.

Figuur 5.6 Verloop van BSK en vet- en eiwitgehalte op basis van melkcontrolegegevens



Figuur 5.7 Verloop van netto opbrengst en kg melk op basis van melkcontrolegegevens



5.10 Voerverbruik op bedrijfsniveau

In tabel 5.25 is het voerverbruik (uitgedrukt in kg N/ha) op bedrijfsniveau weergegeven. Daarbij is het verbruik van melkvee en jongvee afzonderlijk vermeld. In de bijlagen 5 en 6 zijn meer gedetailleerde gegevens over het voerverbruik van melk- en jongvee opgenomen.

Tabel 5.25 Voerverbruik op bedrijfsniveau, prognose en gerealiseerd

Voerverbruik	Prognose	mei 1993 - mei 1999
Melkvee (kg N/ha)	230	247
Jongvee (kg N/ha)	48	55
Totaal (kg N/ha)	278	302

Het gerealiseerde stikstofverbruik uit voer is op De Marke hoger dan de prognose. Zowel melkvee als jongvee heeft een hoger stikstofverbruik.

De overschrijding van de prognose heeft enerzijds te maken met een hoger aantal dieren op De Marke (jongvee) dan in de prognose werd aangenomen. Anderzijds is de gerealiseerde stikstofopname per dier iets hoger geweest dan verwacht, met name vanwege een hogere droge stof opname per dier (met name melkvee).

5.11 Conclusies

In de periode 1992-1999 is op De Marke zuinig omgesprongen met fosfor en stikstof in de voeding. Jaarlijks is de bedrijfsvoering verder aangescherpt, maar de doelstellingen voor N- en P-efficiëntie voor melkproductie zijn nog niet overtuigend bereikt. De productiedoelstelling is wel behaald.

In de loop der jaren heeft het rantsoen en de voerstrategie op De Marke een aantal wisselingen ondergaan. Omdat technische resultaten niet alleen door voeding, maar ook door andere zaken (zoals andere managementfactoren, diergezondheid, opbouw veestapel) beïnvloed worden, hebben wijzigingen in de voeding niet altijd een duidelijke weerslag op de gerealiseerde productie. Bovendien is het “voedingseffect” moeilijk kwantificeerbaar omdat een controlegroep ontbreekt.

De volgende conclusies en stellingen zijn op basis van dit hoofdstuk te trekken:

- De koeien op De Marke hebben een voldoende hoog productieniveau. Het aantal koeien dat nodig is om het quotum vol te melken is daardoor niet onnodig hoog.
- De gemiddelde gerealiseerde N- en P-efficiëntie van de melkgevende veestapel is in de periode 1996-1999 duidelijk hoger dan in de periode 1992-1995. Verdere verhoging van de efficiëntie is haalbaar door de input aan N en P verder te verlagen. Verhoging van de efficiëntie door verhoging van de output aan N en P via melk is een andere optie. Voor wat betreft P is dit echter niet mogelijk omdat de bedrijfsmelkproductie gequoteerd is. Verhoging van de N-output in melk is binnen het systeem van melkquotering in zekere mate mogelijk door vernauwing van de vet/eiwit-verhouding in melk.
- Gemiddeld is de VEM-dekking op De Marke te hoog. Deze ruime VEM-dekking gaat echter niet gepaard met een overmatige lichaamsconditie. Hieruit blijkt dat het aangeboden voer onvoldoende wordt benut. De mogelijkheden van diergerichte voeding worden onvoldoende uitgebuit (laagproductieve dieren krijgen veelal een rantsoen met een te hoge energiedichtheid).
- Het aanbod van DVE is in balans met het aanbod van netto energie. Hierbij dient wel te worden bedacht dat bij een slechte penswerking de productie van microbieel eiwit in de pens lager is dan wordt aangehouden in het DVE-systeem. De eiwitvoorziening op darmniveau kan dan onder druk komen te staan.
- De OEB van het rantsoen dient minimaal 0 g/dag te bedragen voor een maximale productie van microbieel eiwit. De Marke verstrekt soms rantsoenen met een tekort aan onbestendig eiwit. Doorgaans is de OEB van het rantsoen voldoende. Gehalten aan ureum in tankmelk en in individuele melk- en bloedmonsters ondersteunen deze conclusie.
- Het vervoederen van zeer grote hoeveelheden (tot 40 kg/dier/dag) voederbieten gaat samen met een tegenvallende melkgift met een hoog vetgehalte.
- Sinds geen voederbieten in het rantsoen van De Marke zijn opgenomen bevat het rantsoen voor melkvee in veel gevallen te weinig suiker. Het verhogen van het suikergehalte in het rantsoen via een beperkte hoeveelheid bieten is niet aantrekkelijk vanwege de in hoofdstuk 4 genoemde nadelen van voederbieten voor De Marke.
- Het verhogen van het suikergehalte in het rantsoen via producten als citruspulp of melasse is praktisch goed uitvoerbaar op De Marke.
- MKS is een uitstekend krachtvoeder. Vanwege het hoge aandeel (bestendig) zetmeel is het vooral geschikt voor nieuwmelkte koeien. MKS past goed in een rantsoen van overwegend graskuil. In een zetmeelrijk rantsoen als op De Marke (met veel snijmaïs) komt MKS minder tot zijn recht.
- Mestscores geven aan dat het voer op De Marke onvoldoende wordt benut. In de mest komen te veel onverteerde delen voor. Een niet optimale samenstelling van de koolhydraatfractie van het rantsoen, soms in combinatie met een tekort aan onbestendig eiwit zijn hiervoor een aannemelijke verklaring.
- De dikte (consistentie) van de mest is op De Marke in orde.

- Gedurende de tweede helft van de lactatie krijgen koeien te veel bestendig zetmeel. Sinds de introductie van de multifeeder voor het verstrekken van MKS is het mogelijk gericht te voeren.
 - Door gebruik te maken van koolhydraatbronnen met een hogere afbraaksnelheid op pensniveau zal de synthese van microbieel eiwit in de pens naar verwachting efficiënter verlopen. Een verschuiving van maïszetmeel naar zetmeel uit granen of suikerrijke producten is een optie.
 - Het vetgehalte in de melk is gedurende het weideseizoen te laag. Een combinatie van factoren lijkt hier debet aan. In de eerste plaats is in de jaren negentig veelvuldig gebruik gemaakt van stieren met vererving van een laag vetgehalte. Daarnaast bevat het rantsoen in de zomermaanden weinig celwandmateriaal (NDF). De productie van azijnzuur in de pens is naar verwachting daardoor laag, hetgeen resulteert in een laag melkvetgehalte. Naast genoemde factoren kunnen ook daglengte, lichtintensiteit en temperatuur een rol spelen. Sinds eind jaren negentig is in het fokkerijbeleid een omslag gemaakt richting dieren met een hogere melkvetvererving. Bovendien is sinds 2000 de weidegang verder beperkt, waardoor het rantsoen grotendeels een stalrantsoen is met een hoger aandeel celwanden. Beide aspecten zullen naar verwachting bijdragen aan een stijging van het melkvetgehalte, met name gedurende de weideperiode.
 - Fosfor in het rantsoen bestaat vrijwel geheel uit van nature in de voeders aanwezig fosfor. Het gebruik van P-houdende supplementen is al zo veel mogelijk teruggedrongen. Verder beperking van de P-aanvoer is mogelijk door het gebruik van P-rijke voeders zoals raapzaadschroot verder te beperken.
 - Het gebruik van een voermengwagen biedt voor De Marke de nodige voordelen. Het is mogelijk eenvoudige producten en mineralenmengsels gemengd met ruwvoer aan te bieden. Bovendien is het mengen vrij essentieel voor het verstrekken van voedermiddelen zoals maïsstro en herfstgraskuil die op elkaar zijn ingekuuld. Tenslotte is het bij gemengd voeren voor koeien onmogelijk voer te selecteren en geeft het aanbod van voer met een constante samenstelling een evenwichtige pensflora. Deze evenwichtige pensflora lijkt overigens op De Marke in verminderde mate aanwezig, aangezien in de mest regelmatig onverteerde delen worden aangetroffen.
- Het is echter de vraag of de combinatie van gemengd voeren, met gebruik van krachtvoerautomaten en een multifeeder de kosten van het voeren niet onnodig doen toenemen.

6 Voeding droogstaande koeien

Het basisrantsoen voor droge koeien bestaat uit een mengsel van maïsstro en herfstgras, eventueel aangevuld met gras- of snijmaïskuil, afhankelijk van voorraad en voerkwaliteit. Bij het ontbreken van maïsstro en herfstgras bestaat het rantsoen uit graskuil en graszaadhooi, eventueel aangevuld met snijmaïs. Ook is incidenteel sojaschroot bijgevoerd om in de eiwitbehoefte te voorzien. De eerste drie weken van de droogstand wordt met dit rantsoen een opname van 7 á 8 kVEM/dier/dag gerealiseerd en krijgt het uier de gelegenheid om “op te drogen”. Na drie weken droogstand vindt een aanvulling van het rantsoen plaats met het basismengsel van de melkkoeien, hierdoor stijgt de opname naar 8 á 10 kVEM/dier/dag. Gelijktijdig wennen de dieren aan het rantsoen van de melkkoeien. Twee weken voor de verwachte kalfdatum start de krachtvoergif met 1 kg/dier/dag. Dit wordt opgebouwd naar 2,5 kg op de dag van afkalven. Circa één week voor afkalven worden de droge koeien toegevoegd aan de groep melkkoeien.

Conditie en voeding van droogstaande dieren staan op De Marke centraal bij de preventie van stofwisselingsproblemen rond afkalven. Sturen op conditie vindt al plaats tijdens de lactatie. Bij een afwijkende conditie krijgen individuele dieren meer of minder krachtvoer(ervanger) dan de rantsoenberekening aangeeft. De gewenste conditie bij droogzetten is 3 tot 3,5. Deze score moet tijdens de droogstand gehandhaafd blijven. Daarnaast krijgt tijdens de droogstand de mineralen- en vitaminevoorziening bijzondere aandacht. Het rantsoen voor droogstaande koeien is Ca-arm, Mg-rijk en via een droogstandssupplement wordt extra vitamine A, B en E aan het rantsoen toegevoegd.

Slepende melkziekte is geen probleem op De Marke. De incidenteel voorkomende gevallen zijn vaak het gevolg van andere problemen die effect hebben op de voeropname, bijvoorbeeld klauwaandoeningen.

Droogstaande koeien worden het gehele jaar op stal gehouden. De voergroep “droge koeien” bevat doorgaans ook drachtige pinken vanaf enkele weken voor afkalven. De gerealiseerde voeropname is vermeld in tabel 6.1. Hoewel de droogstaande koeien in twee groepen worden gehouden, is de opname van deze groepen niet afzonderlijk geregistreerd.

Tabel 6.1 Voeropname (kg ds/dier/dag) droogstaande koeien (incl. hoogdrachtige pinken)

Voer	Progn,	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Gem.
Mengkuil ¹		-	1,56	4,65	8,30	4,32	4,68	5,12	6,36	4,4
Graskuil		1,54	3,37	1,75	-	4,84	2,08	3,23	2,16	2,4
Snijmaïskuil		0,85	0,03	-	-	-	0,14	-	0,15	0,2
Hooi/graszaadhooi		0,21	1,06	2,14	0,27	0,71	0,78	0,62	0,80	0,8
Voerresten		6,09	2,64	1,26	2,05	0,76	1,14	1,57	0,81	2,0
Krachtvoer		0,06	0,01	0,09	-	0,02	0,14	0,15	0,58	0,1
Mineralen		0,07	0,08	0,04	0,14	0,14	0,12	0,12	0,14	0,1
Totaal		8,82	8,75	9,93	10,76	10,79	9,08	10,81	11,00	10,0

¹ Mengkuil bestaat uit een silage van herfstgras/bietenblad/maïsstro

In tabel 6.2 zijn opname en behoefte aan energie, eiwit en fosfor weergegeven. Met name de laatste jaren worden de droge dieren op de nieuwe lactatie voorbereid met een wat “rijker” rantsoen. De VEM-dekking is daardoor wat hoger. Deze methode sluit aan bij praktijkadviezen die veronderstellen dat de energienormen (CVB, 1999) voor droge koeien aan de krappe kant zijn.

Aan droge koeien wordt meer eiwit (zowel DVE als onbestendig eiwit) verstrekt dan volgens de norm noodzakelijk is. Hier is dus ruimte voor verder aanscherping, hoewel dat in de praktijk moeilijk is wanneer wordt gekeken naar de samenstelling van de voor droge koeien beschikbare partijen (o.a. najaarsgraskuil).

Tabel 6.2 Energie-, eiwit- en fosforvoorziening droogstaande koeien (incl, hoogdrachtige pinken)

Kengetal	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Gem.
VEM-opname	7614	7335	6990	7995	8339	7107	8565	9004	7869
VEM-behoefte	7051	7068	7030	6925	6946	6908	7152	6954	7004
VEM-dekking (%)	108	104	99	116	120	103	120	129	112
DVE-opname (g)	571	448	496	439	508	437	546	670	514
DVE-behoefte (g)	342	342	337	333	328	318	335	319	332
DVE-dekking (%)	167	131	147	132	155	137	163	210	155
OEB (g)	206	276	335	534	600	150	286	263	331
P-opname (g)	38,1	30,7	34,9	34,5	35,2	24,4	31,4	36,0	33,0
P-behoefte (g)	27,1	27,1	27,0	27,2	27,8	26,9	27,0	26,9	27,1
P-dekking (%)	141	113	129	127	127	91	116	134	122

In figuur 5.4 (paragraaf 5.8) is te zien dat de gemiddelde conditiescore aan het begin van de droogstand ongeveer 3 punten bedraagt. Dit komt overeen met de ondergrens van het advies. Aan het einde van de droogstand (komt overeen met begin van de lactatie) bedraagt de gemiddelde conditiescore nog steeds ca. 3 punten. Het handhaven van de conditiescore gedurende de droogstand komt overeen met het advies.

Conclusies

- Het management van droge koeien verloopt naar tevredenheid, er zijn weinig problemen met melkziekte en slepende melkziekte rond afkalven. Het conditiescore verloop is volgens de ondergrens van het advies.
- Door registratie van de voeropname voor droogstaande koeien als één groep, is onvoldoende inzicht in voeding per fase van de droogstand. Het is niet mogelijk onderscheid te maken tussen de eerste droogstandsfase (tot ca. 3 weken voor de verwachte afkalfdatum) en de laatste drie weken van de droogstand.
- Aan droogstaande koeien wordt vrij ruim energie verstrekt. Dit is echter in overeenstemming met algemene praktijkadviezen die er vanuit gaan dat de CVB-normen (1999) voor energie aan de krappe kant zijn.
- Droogstaande koeien nemen ruim eiwit (= stikstof) en fosfor op. Praktisch gezien zijn er weinig mogelijkheden het mineralenverbruik van de droogstaande koeien verder aan te scherpen.
- Een aanzienlijk deel van het droogstandsrantsoen bestaat uit mengkuil van herfstgras en maïsstro. De droogstaande koeien leveren daardoor een bijdrage aan de benutting van ruwvoer van het eigen bedrijf.

7 Voeding en groei jongvee

De opfokperiode van jongvee is op De Marke ingedeeld in vier fasen: 0 - 2 maanden, 2 - 6 maanden, 6 - 12 maanden en 12 maanden tot kort voor afkalven. Elke fase wordt gekenmerkt door een gerichte voeding, hetgeen in dit hoofdstuk wordt toegelicht.

De Marke beschikt over een afzonderlijke “open front stal” voor jongvee. Deze stal staat op een afstand van ca. 20 meter van de grootveestal, heeft twee afdelingen en biedt plaats aan maximaal 59 kalveren. De ventilatie laat wat te wensen over. Doordat de luchtstroming niet ideaal is, treedt regelmatig tocht op en is er sprake van koude luchtinval. Om dit tegen te gaan is in 1993 de muur tussen beide afdelingen opgemetseld tot in de nok. Hiermee is het probleem echter niet geheel opgelost en treden bovengenoemde problemen, zij het in mindere mate, nog steeds op. Af en toe lijdt dit tot longproblemen bij de kalveren.

De eerste twee weken worden de kalveren in eenlingboxen geplaatst. Deze eenlingboxen bevinden zich in de eerste afdeling van de jongveestal. Vervolgens verblijven de kalveren tot een half jaar in strohokken, in groepjes van maximaal 4 dieren. De strohokken bevinden zich eveneens in de eerste afdeling.

Kalveren vanaf zes maanden tot een jaar zijn afzonderlijk gehuisvest in de tweede afdeling van de jongveestal. Deze afdeling heeft een roostervloer en ligboxen. de afmetingen van het voerhek en de ligboxen zijn afgestemd op de diergrootte.

Het oudste jongvee (vanaf 12 maanden) is gehuisvest in de grootveestal. Deze biedt ruimte aan 27 pinken; drie hokken met een dichte vloer en met ieder 9 ligboxen.

Leeftijd van 0 - 2 maanden

De voeropname van kalveren in de leeftijd van 0 tot 2 maanden wordt niet geregistreerd. Wel kan de voerstrategie gedurende deze periode beschreven worden.

De eerste 2 tot 3 dagen wordt 4 x daags 1,5 liter biest van de eigen moeder verstrekt. Daarna volgt kunstmelk, in 14 dagen langzaam opgebouwd naar 2 x 2,5 liter per dag. Afbouwen van de kunstmelkgift vindt plaats in één week (leeftijd 8 tot 9 weken), waarbij een lichaamsgewicht van 80 kg bij spenen het uitgangspunt is.

Vanaf de tweede levensdag wordt kalvermuesli verstrekt met als doel de opname van krachtvoer te starten en stimuleren. De opname van deze muesli is goed. Vanaf 14 dagen wordt de muesli geleidelijk aangevuld en vervangen door babykalverkorrel. Rond week 6 stopt het voeren van muesli en start de verstrekking van standaard A-brok. Voor het spenen vreten de kalveren ruim 1 kg krachtvoer; tweederde babykalverkorrel, eenderde standaardbrok. Tijdens het afbouwen van de kunstmelkgift loopt de krachtvoeropname op tot 2 kg. Vanaf een leeftijd van 14 dagen ontvangen de kalveren onbeperkt goede kwaliteit hooi.

Leeftijd van 2 - 6 maanden

Ook van het jongvee van 2 tot 6 maanden vindt geen registratie van voeropname plaats. Het rantsoen bestaat in deze periode uit ruwvoer, aangevuld met krachtvoer. De eerste 6 levensmaanden worden geen ingekuilde producten verstrekt en bestaat het ruwvoer enkel uit goed hooi.

Het aandeel babykalverkorrel neemt na het spenen af en het aandeel standaardbrok neemt toe. Vanaf 5 maanden bestaat de krachtvoergift uit uitsluitend 2 kg standaardbrok.

Leeftijd van 6 - 12 maanden

Voor jongvee van 6 tot 12 maanden bestaat het ruwvoer uit een mengsel van graskuil en snijmaïs. De verhouding varieert van 50:50% tot 75:25% op ds-basis. Aan het ruwvoer worden sinds 1997 mineralen en vitaminen toegevoegd in de vorm van een standaard premix (25 g/dier/dag). Afhankelijk van de ruwvoerkwaliteit stopt de krachtvoergift op een leeftijd van 8 tot 10 maanden. Tot en met 1999 werden in de zomerperiode kalveren ouder dan 4 maanden minimaal 6 weken geweid. In 2000 zijn de kalveren binnen gehouden (met als doel nitraatuitspoeling te verminderen).

De gemiddelde voeropname van het jongvee in deze leeftijdscategorie is vermeld in tabel 7.1. De bijbehorende nutriëntenvoorziening is in tabel 7.2 opgenomen. Gedurende het stalseizoen is de voeropname goed, de kalveren worden “ruim” gevoerd.

Tabel 7.1 Gemiddelde voeropname (kg ds/dier/dag) op stal van kalveren

Voer	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Gem.
Mengkuil ¹	-	-	-	1,59	-	-	-	-	0,2
Graskuil	2,70	3,30	3,24	1,19	3,03	2,82	3,29	3,11	2,8
Snijmaïskuil ²	2,46	1,85	2,78	2,58	2,88	2,77	2,04	1,52	2,4
Hooi/graszaadhooi	-	0,14	0,01	-	-	-	-	0,23	0,0
Voerresten	0,21	0,05	-	-	-	0,17	0,07	0,08	0,1
Mengvoer, brok	0,20	0,36	0,50	0,65	0,34	0,24	0,37	0,83	0,4
Mineralen	-	-	-	-	-	0,01	0,03	0,03	0,0
Totaal	5,57	5,70	6,53	6,01	6,25	6,01	5,80	5,80	6,0

¹ Mengkuil bestaat uit een silage van herfstgras/bietenblad/maïsstro² In 1994/95 en 1995/96 bevatte de snijmaïskuil een gedeelte voederbieten**Tabel 7.2** Energie-, eiwit- en fosforvoorziening op stal van kalveren, gemiddelde per dier per dag

Kengetal	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Gem.
VEM-opname	4799	4878	5906	5273	5716	5620	5283	5278	5344
VEM-behoefte	4163	4192	4256	4242	4218	4283	4212	5127	4337
VEM-dekking (%)	115	116	139	124	136	131	125	103	124
DVE-opname (g)	331	337	396	353	380	377	381	423	372
DVE-behoefte (g)	258	247	251	249	252	246	251	256	251
DVE-dekking (%)	128	136	158	142	151	153	152	165	148
OEB (g)	75	148	152	131	57	41	100	118	103
P-opname (g)	18,4	18,4	22,0	20,1	18,4	17,6	18,9	22,3	19,5
P-behoefte (g)	17,3	17,6	17,7	17,7	17,6	17,8	17,6	19,5	17,9
P-dekking (%)	106	105	124	114	105	99	107	114	109

De grasopname van de weidende kalveren is vermeld in tabel 7.3. Hierbij is de opname berekend uitgaande van een gerealiseerde VEM-dekking van 100%. Het rantsoen met overwegend weidegras bevat een overschot aan eiwit (tabel 7.4).

Tabel 7.3 Voeropname (kg ds/dier/dag) van weidende kalveren

Voer	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Gem.
Weidegras	3,43	4,16	4,34	4,36	4,41	4,64	4,79	4,85	4,4
Mengkuil ¹	-	-	-	0,10	-	-	-	-	0,0
Snijmaïskuil ²	-	-	-	0,06	-	-	-	-	0,0
Mengvoer, brok	0,81	0,52	0,42	0,44	0,33	0,28	0,06	-	0,4
Totaal	4,24	4,68	4,76	4,96	4,74	4,92	4,85	4,85	4,8

¹ Mengkuil bestaat uit een silage van herfstgras/bietenblad/maïsstro² In 1994/95 en 1995/96 bevatte de snijmaïskuil een gedeelte voederbieten

Tabel 7.4 Energie-, eiwit- en fosforvoorziening van weidende kalveren, gemiddelde per dier per dag

Kengetal	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Gem.
VEM-opname	4266	4568	4684	4847	4610	4790	4793	4857	4677
VEM-behoefte	4266	4568	4684	4847	4610	4790	4793	4857	4677
VEM-dekking (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DVE-opname (g)	525	500	500	519	484	503	501	503	504
DVE-behoefte (g)	261	260	249	247	250	255	251	245	252
DVE-dekking (%)	201	192	201	210	194	197	200	205	200
OEB (g)	137	197	322	380	296	221	187	232	247
P-opname (g)	18,6	18,7	19,6	20,8	19,8	19,1	18,7	18,9	19,3
P-behoefte (g)	16,5	17,1	17,5	17,8	17,3	17,6	17,6	17,8	17,4
P-dekking (%)	113	109	112	117	114	109	106	106	111

Leeftijd van 12 maanden tot kort voor afkalven

Afhankelijk van het seizoen en de beschikbaarheid van voedermiddelen bestaat het basisrantsoen van jongvee vanaf 12 maanden leeftijd uit een mengsel van herfstgraskuil en maïsstro, gras- en snijmaïskuil met graszaadhooi of weidegang. Aan het ruwvoer worden mineralen en vitaminen toegevoegd in de vorm van een standaard premix (oplopend van 25 tot 75 g/dier/dag). Na de overgang van kalf naar pink wordt het basisrantsoen aangevuld met voerresten van de melkkoeien. Eén tot twee maanden voor de verwachte afkalfdatum worden de drachtige pinken toegevoegd aan de 'opstartgroep'. Het rantsoen van deze groep bestaat uit het mengsel maïsstro en herfstgraskuil, aangevuld met graskuil en snijmaïs.

Twee weken voor de verwachte afkalfdatum start de opbouw van krachtvoer.

De laatste jaren is tijdens weidegang, op moment van inscharen een mineralenbolus toegediend. Eén bolus bij kalveren en twee bij pinken.

De voeropname van de weidende pinken is vermeld in tabel 7.5. De opname van weidegras is daarbij berekend door uit te gaan van een gerealiseerde VEM-dekking van 100%.

Tabel 7.5 Voeropname (kg ds/dier/dag) weidende pinken

Voer	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Gem.
Weidegras	7,47	8,44	8,28	8,06	7,67	7,94	8,32	7,58	8,0

De pinken weiden doorgaans de weide van de melkkoeien na. Dit betekent dat met name het "ondereind" van het gras wordt opgenomen en dat de aangeboden weide al is bevuild door de melkkoeien. Voor de voederwaarde van het weidegras van de pinken is in de overzichten telkens uitgegaan van de vers gras analyse die is uitgevoerd ten behoeve van de melkkoeien, dus voor inscharen. Deze methode kan tot enigszins afwijkende resultaten leiden indien het "bovenste gras" in samenstelling en voederwaarde afwijkt van het "onderste gras". Om een indruk te krijgen van dergelijke afwijkingen is door De Marke op 11 juli 2000 een vergelijking uitgevoerd waarbij via knipmonsters tegelijkertijd het "bovenste" gras (stoppellengte ca. 12 cm), het "onderste" gras (tussen 6 en 12 cm) en het "gehele" gras (stoppellengte 6 cm) werden bemonsterd. Deze monsters (van elk soort één) werden vervolgens geanalyseerd op samenstelling en voederwaarde. De snedezwaarte op moment van bemonstering bedroeg 1500 kg ds per ha. De uitkomsten van deze vergelijking zijn vermeld in tabel 7.6. Uit de vergelijking blijkt dat de voederwaarde van het ondergras iets lager is dan de voederwaarde van het bovengras, maar dat de verschillen gering zijn. Dit komt overeen met eerdere bevindingen van het Praktijkonderzoek Veehouderij. De uitgevoerde vergelijking houdt geen rekening met het vertrappen en bevuilen van weidegras bij beweiding. Opvallend is dat voor een aantal chemische kenmerken, zoals RE en RC, de geanalyseerde waarde van het gehele gras niet ligt tussen de waarden van respectievelijk het bovengras en het ondergras. Representativiteit van de bemonstering en de standaard analysefout kunnen hierbij een rol spelen.

Tabel 7.6 Samenstelling van “boven-”, “onder-” en “geheel” weidegras

	Boven	Onder	Geheel
DS (g/kg)	148	133	144
VEM (per kg ds)	1004	962	992
DVE (g/kg ds)	101	96	102
OEB (g/kg ds)	22	20	39
FOS (g/kg ds)	641	617	624
SW (per kg ds)	1,9	2,0	1,8
RE (g/kg ds)	194	187	212
RC (g/kg ds)	233	244	224
RAS (g/kg ds)	103	108	107
VCOS (%)	83,6	81,2	82,3
SUI (g/kg ds)	128	115	116
Nitraat (g/kg ds)	0,5	1,1	0,4
Na (g/kg ds)	3,1	3,5	2,8
K (g/kg ds)	30,1	32,4	31,1
Mg (g/kg ds)	2,9	3,3	3,2
Ca (g/kg ds)	6,6	7,5	8,3
P (g/kg ds)	3,8	4,2	4,2
S (g/kg ds)	3,8	3,4	3,7
Mn (mg/kg ds)	65	77	61
Zn (mg/kg ds)	49	60	54
Fe (mg/kg ds)	182	232	174

De nutriëntenvoorziening van de weidende pinken is per jaar vermeld in tabel 7.7. Duidelijk is dat veel meer eiwit wordt opgenomen dan vanuit voedingsoogpunt noodzakelijk is. De DVE-dekking ligt zonder uitzondering boven 200%. Dit is echter inherent aan het onbeperkte beweidingssysteem, vanwege de hoge eiwitwaarde van weidegras.

Tabel 7.7 Energie-, eiwit- en fosforvoorziening weidende pinken, gemiddelde per dier per dag

Kengetal	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Gem.
VEM-opname	7458	8169	8095	7873	7430	7708	8225	7597	7819
VEM-behoefte	7458	8169	8095	7873	7430	7708	8225	7597	7819
VEM-dekking (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DVE-opname (g)	968	909	873	861	784	812	859	786	857
DVE-behoefte (g)	282	314	315	303	284	295	318	284	299
DVE-dekking (%)	343	290	277	284	276	275	270	277	287
OEB (g)	258	376	595	675	504	369	324	363	433
P-opname (g)	31,4	32,7	33,2	33,1	31,5	30,4	32,0	29,6	31,7
P-behoefte (g)	22,7	23,8	23,8	23,2	22,6	23,0	23,8	23,0	23
P-dekking (%)	138	137	140	143	139	132	134	129	137

Gedurende het stalseizoen is de voeropname van de pinken (12 maanden tot kort voor afkalven) geregistreerd. De gemiddelde voeropname is voor de jaren 1992 t/m 1999 vermeld in tabel 7.8. In tabel 7.9 is een overzicht gegeven van de nutriëntenvoorziening van de pinken op stal.

Tabel 7.8 Gemiddelde voeropname (kg ds/dier/dag) pinken op stal

Voer	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Gem.
Mengkuil ¹	-	1,21	2,77	4,91	4,26	4,67	3,39	4,99	3,3
Graskuil	3,60	2,06	1,22	-	1,51	0,90	2,45	0,82	1,6
Snijmaïskuil ²	2,52	0,89	0,10	0,40	0,07	0,04	0,14	0,06	0,5
Hooi/graszaadhooi	-	0,45	1,17	0,09	0,29	0,26	0,44	0,28	0,4
Voederbieten	-	1,00	0,07	-	-	-	-	-	0,1
Bietenblad	-	0,28	-	-	-	-	-	-	0,0
Maïsstro	-	1,52	-	-	-	-	-	-	0,2
Voerresten	0,54	0,25	1,79	2,46	1,68	1,26	1,21	0,90	1,3
Mengvoer, brok	-	-	0,12	-	-	-	0,09	0,36	0,1
Mineralen	0,05	0,05	0,04	0,10	0,07	0,09	0,08	0,09	0,1
Totaal	6,71	7,71	7,28	7,96	7,88	7,22	7,80	7,50	7,5

¹ Mengkuil bestaat uit een silage van herfstgras/bietenblad/maïsstro

² In 1994/95 en 1995/96 bevatte de snijmaïskuil een gedeelte voederbieten

Tabel 7.9 Energie-, eiwit- en fosforvoorziening pinken op stal, gemiddelde per dier per dag

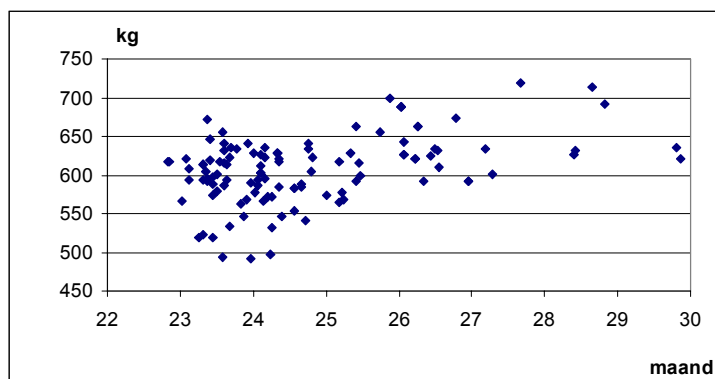
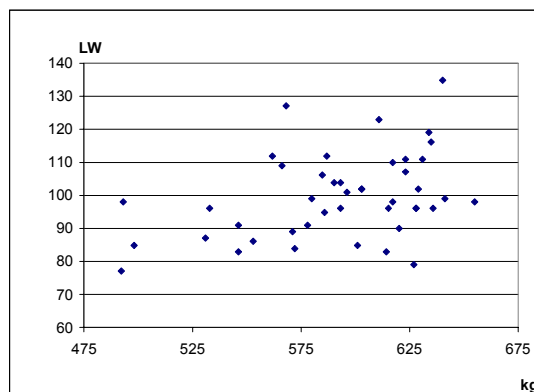
Kengetal	Progn,	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
VEM-opname		5655	6085	5592	6114	6195	5567	6317	6065
VEM-behoefte		5379	5855	6060	5915	6297	6090	6036	6026
VEM-dekking (%)		105	104	92	103	98	91	105	101
DVE-opname (g)		395	358	350	328	353	342	416	437
DVE-behoefte (g)		262	258	258	257	267	260	257	253
DVE-dekking (%)		151	139	136	128	132	132	162	173
OEB (g)		121	61	218	316	335	127	211	200
P-opname (g)		26,4	23,5	23,8	23,9	24,1	19,4	23,4	23,8
P-behoefte (g)		20,3	21,3	21,7	21,4	22,2	21,7	21,6	21,6
P-dekking (%)		130	110	110	112	109	91	108	110

Gewicht vaarzen

In figuur 7.1 is de leeftijd van de vaarzen weergegeven in relatie met het gewicht voor afkalven. Het blijkt dat de meeste vaarzen afkalven op een leeftijd van 23 tot 25 maanden met een uitloop naar 27 maanden. Een klein deel van de vaarzen kalft op nog oudere leeftijd af.

Het gewicht voor afkalven vertoont een stijgende tendens, de oudere vaarzen zijn gemiddeld wat zwaarder dan jongere vaarzen. De spreiding is echter groot; op 24 maanden is er een verschil van 150 kg levend gewicht tussen de zwaarste en de lichtste vaars.

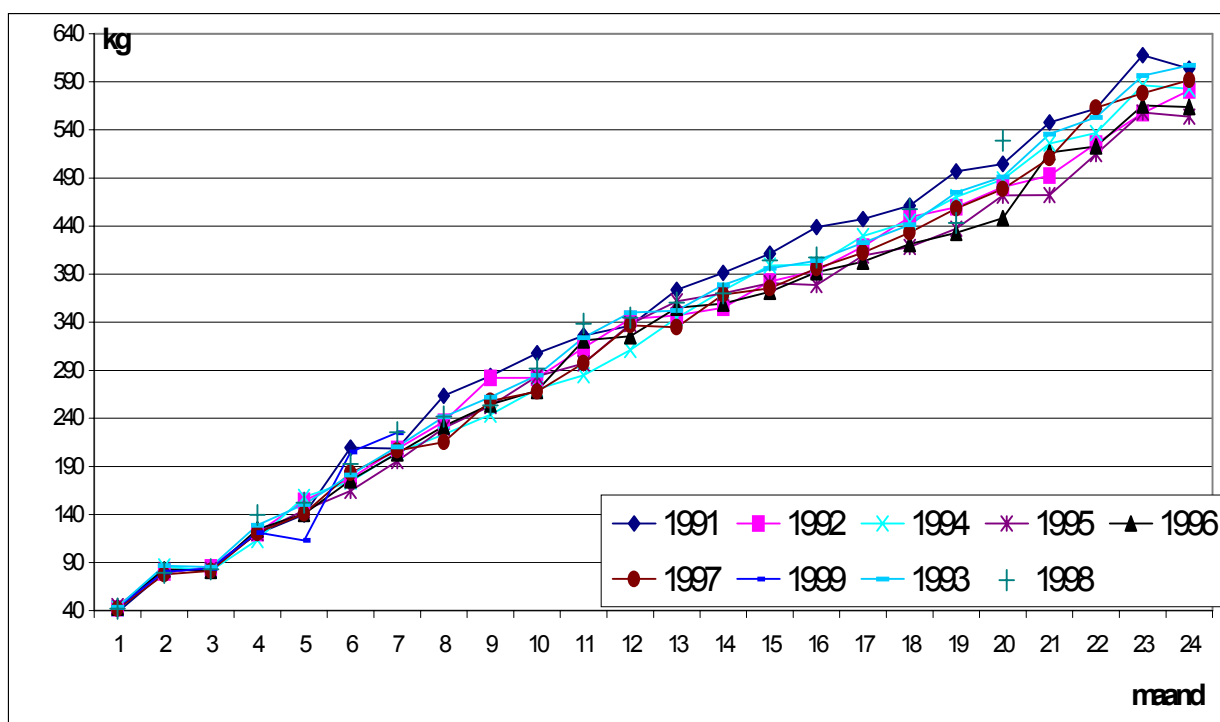
In figuur 7.2 is het gewicht van vaarzen die afkalften tussen 23,5 en 24,5 maanden uitgezet tegen de lactatiewaarde in de eerste lactatie. De relatie is niet erg sterk ($r^2 = 0,18$). De spreiding is groot. Het gemiddelde gewicht voor en na afkalven van de vaarzen staat in tabel 7.10. Gewenst is een vaars met een gewicht voor afkalven van 630 kg. Na afkalven is dat 560 kg. In 1997 en 1998 zijn de vaarzen gemiddeld lichter dan in de andere jaren. Daardoor kan mogelijk een deel van lagere productie van de in 1998/1999 afgesloten vaarzenlijsten verklaard worden.

Figuur 7.1 Leeftijd (mnd) van vaarzen en gewicht (kg) voor afkalven**Figuur 7.2** Gewicht voor afkalven en lactatiewaarde van vaarzen tussen 23,5 en 24,5 maanden**Tabel 7.10** Gemiddeld gewicht van vaarzen voor en na afkalven, en het verschil

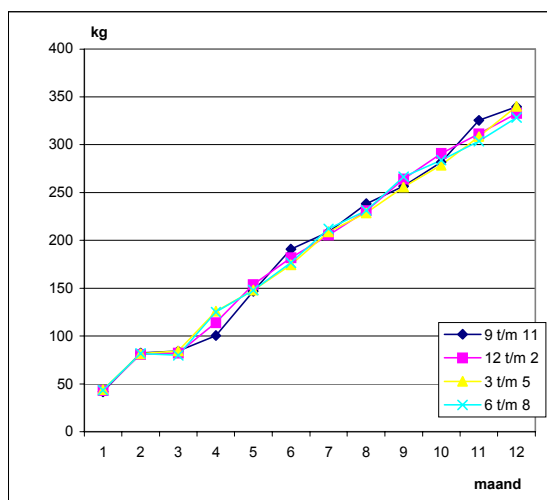
Jaar	Aantal dieren	Gewicht (kg) voor afkalven	Gewicht (kg) na afkalven	Vershil (kg)
1992	7	626	555	71
1993	19	644	573	71
1994	19	615	556	59
1995	21	622	558	64
1996	21	600	527	73
1997	15	591	525	66
1998	26	583	511	72
1999	13	608	536	72

De gemiddelde gewichtsontwikkeling van het jongvee is acceptabel. In de figuren 7.3, 7.4 en 7.5 is het gewichtsverloop van het jongvee weergegeven. In figuur 7.3 is het gewichtsverloop per geboortjaar weergegeven. De groei van dieren met geboortjaar 1995 of 1996 blijft achter bij die van dieren uit andere jaren. In de figuren 7.4 en 7.5 is het jongvee ingedeeld in groepen, geboren in de maanden september t/m november (9 t/m 11), december t/m februari (12 t/m 2), enz. Gemiddeld is het jongvee op een leeftijd van 1 jaar 340 kg en op 24 maanden 580 kg. Er is enig verschil tussen de groepen, vooral in het tweede jaar van de opfok. De groepen geboren in het voorjaar en de zomer zijn aan het eind 25 kg lichter dan de kalveren geboren in de herfst en winter.

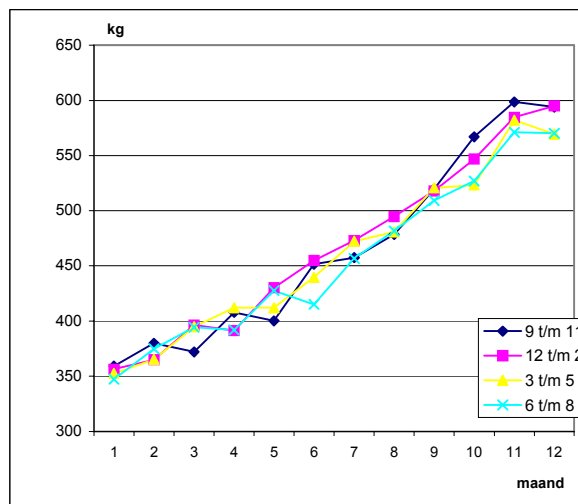
Figuur 7.3 Gewichtsverloop van jongvee per geboortjaar



Figuur 7.4 Gewicht jongvee per geboortemaand, eerste levensjaar



Figuur 7.5 Gewicht jongvee per geboortemaand, tweede levensjaar



Conclusies

- De groei van jongvee in het eerste levensjaar is goed.
- De groei in het tweede levensjaar blijft iets achter.
- Jongvee neemt veel eiwit op, vooral in het weideseizoen. Het verder terugbrengen van de weidegang voor jongvee, zoals in 2000 is gestart, maakt het mogelijk een minder eiwitrijk rantsoen aan het jongvee te verstrekken. De N-uitscheiding van het jongvee wordt op die manier gereduceerd.

8 Diergezondheid

Scherp letten op stikstof en mineralen in de voeding, kan gevolgen hebben voor de vruchtbaarheid en de gezondheid van het vee. In dit hoofdstuk komen de registratie en de resultaten met betrekking tot vruchtbaarheid en gezondheid aan de orde. Op basis van één bedrijf is het niet mogelijk conclusies te trekken over de invloed van de specifieke omstandigheden van De Marke op gezondheid en vruchtbaarheid. Waar mogelijk worden vergelijkingen gemaakt met de resultaten op de andere proefbedrijven van het Praktijkonderzoek Veehouderij. Om in de toekomst gegevens van meerdere bedrijven met een scherp mineralenmanagement beschikbaar te krijgen, worden vanaf begin 2001 op de Koeien & kansen-bedrijven alle ziekten, aandoeningen en behandelingen van het vee geregistreerd.

8.1 Registratie en monitoring

Vanaf de start van De Marke had diergezondheidszorg bijzondere aandacht. Om gezondheid en vruchtbaarheid in kaart te kunnen brengen is aanvankelijk hetzelfde protocol gebruikt waarmee ook op de andere melkveeproefbedrijven van het Praktijkonderzoek Veehouderij gewerkt werd. Later is in overleg met diergeneeskundigen het monitoringsprogramma aangepast aan de bedrijfsvoering en aanzienlijk uitgebreid. De aanpassingen betroffen vooral waarnemingen om de invloed van een hoge melkproductie gecombineerd met relatief N- en P-arme voeding en met voederbieten en klaver in het rantsoen in kaart te brengen. Bloedmonsters van individuele koeien voor bepaling van ureum en BHBZ en individuele ureumbepaling in melk zijn daarvan voorbeelden. Conditie- en mestscore werden ingevoerd om de voeding beter te kunnen volgen. Met pootscore werd begonnen om de invloed van de vloer op de klauwgezondheid beter te kunnen beoordelen. Bij het jongvee zijn de waarnemingen uitgebreid omdat, bij een beperkte krachtvoergift, de verdenking van een mineralentekort (koper, selenium) ontstond. De basis van diergezondheidszorg ligt in de combinatie van betrouwbare registratie en vakkundige veterinaire begeleiding. Van hieruit kan zowel preventief als curatief een goede strategie worden gekozen.

In het vervolg wordt in het kort een beschrijving gegeven van de werkwijze op De Marke.

- Registratie van alle ziekten en afwijkingen, eventuele behandelingen en medicijnen. Ook onderzoeksuitslagen van melk, bloed, mest, urine, sectie, enz. zijn vastgelegd.
- Monitoring is in de loop der jaren volgens onderstaand protocol uitgevoerd.

Onderdeel	Frequentie	Dieren	Vanaf
Melkkoeien			
1. Lichaamsconditie Score	1 * per maand	alle koeien	1997
2. Gewicht	voortdurend	alle koeien	1993
3. Pootscore	1 * per maand	alle koeien	1997
4. Mestscore	6 * per jaar	melkgevend	1998
5. Speenscore	2 * per jaar	melkgevend	1997
6. BHBZ en ureum in bloed	1 * per maand	< 60 dg in lactatie	1993
7. Mg urine	2 * jun./dec.	5 melkg., 5 droogst.	1992
8. Cu en GSH-Px	1 * in dec.	5 droogstaande	1996
9. Melkcontrole	1 * per 14 dagen	melkkoeien	1992
10. Individueel melkureum	elke melkcontrole	melkkoeien	1997
11. Celgetal	elke melkcontrole	melkkoeien	1992
12. Celgetal-BO	voortdurend	koecelgetal > 250	1992
13. BO	voortdurend	elke koe met mastitis	1992
Jongvee			
1. Gewicht	elke 2 maand	alle	1992
2. Cu	1 * nov./dec.	5 pinken	1998
3. GSH-Px	1 * nov./dec.	5 pinken	1998
4. Ureum	2 * jun/dec	5 pinken	1998
5. Albumine	2 * jun/dec	5 pinken	1998
Algemeen			
Longworm en maagdarmw.	) als er klinisch		1994
NEFA	) aanleiding	dag van afkalven	
Albumine	) voor is	laagproductief	
Neospora	altijd	bij verwerpen	

In de meeste gevallen was een beoordelingssysteem voorhanden (lichaamsconditie, pootscore, speenpuntconditie), voor mestscore was dat niet het geval. Doordat de vertering te wensen overliet, is door De Marke zelf de mestscore geïntroduceerd. Van ieder dier wordt mest afgenomen en beoordeeld op vastheid en vezeligheid.

Ten aanzien van uiergezondheid zijn klinische mastitis-incidentie, speenpuntconditie, koecelgetal en bacteriologisch onderzoek belangrijke indicatoren.

Veterinaire begeleiding

De basis van de veterinaire begeleiding vormt het maandelijks bedrijfsbezoek door de plaatselijke dierenarts. Bij dit bezoek worden alle door de dierenarts uit te voeren preventieve en onderzoekstechnische handelingen verricht.

- Vruchtbaarheidscontrole:
 - Check na afkalven van dieren met bijzonderheden.
 - Controle van niet tochtige dieren binnen 40 dagen na afkalven.
 - Controle van onregelmatig tochtige dieren en van 'opbrekers'.
 - Controle van niet tochtige pinken op 15 maand leeftijd.
 - Vaststellen dracht vanaf 42 dagen na inseminatie.
 - Behandeling instellen c.q. uitvoeren bij afwijkingen
- Algehele gezondheidscontrole van de dieren
 - Dieren met een recent ziekteverleden worden gecheckt
 - Aandoeningen die op dat moment spelen bij zowel individuele dieren als in de groep krijgen aandacht.
- Vaccinaties
 - Jongvee vanaf 3 à 4 maanden wordt geënt tegen pinkengriep.
 - Longwormenting voor jongvee dat binnenkort de wei in gaat.
- Onthoornen
 - Kalveren worden op een leeftijd van 4 tot 8 weken onder algehele en plaatselijke verdoving onthoorned
- Bloedtappen
 - Bloedmonsters zoals aangegeven in het schema worden verzameld en verwerkt.
- Urinemonsters: worden meestal door eigen personeel genomen
- Mestmonsters: worden meestal door de dierenarts genomen
- Overleg diergezondheid, vruchtbaarheid, voeding en melkproductie aan de hand van managementinformatie.
 - Vast onderdeel van de bedrijfsbegeleiding vormt de bespreking van relevante zaken.
 - Opstellen en actualiseren van behandel protocollen.
- Maandelijks krijgt volgens een vast stramien een managementonderdeel of aandoening specifieke aandacht met betrekking tot preventieve aspecten (o.a. preventiekaart gezondheidsplanner mastitis, aandachtspuntenlijst wormpreventie).

8.2 Preventieve en curatieve maatregelen bedrijfsgebonden dierziekten

Been- en klauwgezondheid

Binnen klauwgezondheid speelt preventie een belangrijke rol. Klauwbekappen en voetbaden zijn de belangrijkste maatregelen, naast natuurlijk een schone stalvloer. Rondom het droogzetten en ongeveer 3 maanden na afkalven worden de koeien bekapt. In het voetbad in de terugloopgang van de melkstal wordt iedere 3 à 4 weken een preventief middel ter voorkoming van klauwaandoeningen toegepast. De te gebruiken middelen zijn afhankelijk van voorkomende aandoeningen. Standaard is dit formaline. Wanneer bij een groot aantal dieren Mortellaro werd geconstateerd, is antibiotica toegepast in het voetbad. De laatste jaren wordt Mortellaro individueel behandeld met violetspray. Acute aandoeningen worden waar nodig meteen behandeld, eventueel met toepassing van antibiotica (tussenklauwontsteking) of violetspray (stinkpoot en Mortellaro). Bij ernstige gevallen wordt gebruik gemaakt van een klauwblok en/of klauwzak (o.a. zoolzweer).

Uiergezondheid

- Melkinstallatie
De melkinstallatie voldoet aan de door KOM gestelde eisen. De melkmachine wordt tweemaal per jaar, tijdens de onderhoudsbeurt, gecontroleerd. Vervanging van tepelvoering en melkslangen vindt plaats volgens advies. Op meerdere momenten zijn er 'natte' metingen uitgevoerd, waarbij met name het bedrijfsvacuüm niveau, de zuig- rustslag verhouding en het vacuüm onder de speen en in de stootrand van de tepelvoering gemeten en beoordeeld zijn. Naar aanleiding van deze metingen is in december 1998 de zuig- rustslag verruimd van 60:40 naar 65:35 en het vacuüm verlaagd van 42.5 kPa naar 40.5 kPa. In 1995 zijn de starre slanggeleiders volgens de toen geldende inzichten vervangen door flexibele geleiders waardoor de positie van de melkklauw minder afhankelijk werd van de melker.

- **Melktechniek**
In de 2*6 visgraatmelkstal wordt geen krachtvoer verstrekt. Aanvankelijk werd iedere koe direct na voorbehandelen aangesloten. Sinds december 1998 wordt de melkklaauw aangesloten na voorbehandeling van 3 koeien. De machinemelktijd is erdoor verminderd.
- **Hygiëne tijdens het melken**
Reinheid rondom het melken speelt een belangrijke rol bij mastitispreventie. Schone, haarvrije uiers, schone spenen, schone melkstellen en een schone melkstal worden steeds nagestreefd. Na het melken worden de spenen gedipt met een gecombineerd middel voor desinfectie en speenverzorging. Er zijn verschillende middelen toegepast met wisselend resultaat op speenconditie en mastitisincidentie. Telkens werd echter weer teruggegrepen naar de 'gewone' jododip. Aanvankelijk werd droog voorbehandeld, sinds december 1998 wordt voorbehandeld met vochtige, desinfecterende doekjes. Voor iedere koe wordt een nieuw doekje genomen en de melker draagt kunststof handschoenen.
- **Speenconditie**
De speenconditie is onregelmatig gescoord vanaf september 1995. In de periode tot januari 1997 en na oktober 1998 maandelijks. Het is nog niet als managementtool ingevoerd. Gescoord wordt of vereelte speenpunten voorkomen. Daarbij is een indeling gemaakt in gladde en rafelige ringen. Bij vereelte met een gladde ring wordt de ernst aangegeven met letters van A t/m C, bij rafelige ringen wordt de ernst aangegeven met de letters A t/m D. De speenconditie is weergegeven in figuur 8.3.
- **Stalhygiëne**
De ligboxenstal is van het type 3+1 met veel inhoud (nokhoogte 8 meter) met ruimte voor 92 melkkoeien en 27 stuks jongvee ouder dan 1 jaar. De mestgangen zijn voorzien van een dichte vloer. Aanvankelijk was er een hellende vloer met een giergoot in het midden. Deze vloer gaf forse problemen ten aanzien van de begaanbaarheid. Om deze reden is eind 1997 de vloer vervangen door de "sleuenvloer". De begaanbaarheid daarvan is goed. Doordat de mestschuif de mest over vrij grote afstanden moet verplaatsen, hoopt de mest voor de schuif op en worden de klauwen en benen van de koeien smerig. Voor de ventilatie is de stal voorzien van spaceboarding aan de zijkant. Op het terrein van stalhygiëne en stalklimaat zijn in de loop der jaren meerdere aanpassingen gepleegd. In oktober 1996 zijn de ligplaatsen voorzien van goed schoon te houden en comfortabele koematrassen. De koepelnok bleek matig te functioneren en is in het voorjaar van 1997 vervangen door een (lichtdoorlatende) tafelnok.
- **Uiergezondheidsmonitoring**
Iedere 14 dagen wordt, gekoppeld aan de melkcontrole, het individueel koecelgetal bepaald. Met behulp van het Celgetal-BO- programma wordt van dieren die meerdere malen een verhoogd celgetal hebben, kwartiermelkmonsters voor biologisch onderzoek aangeboden en onderzocht op eventuele mastitisverwekkers. In 1992 zijn de melkklaauwen voorzien van kwartiermelk geleidbaarheidsmeters. De praktische toepasbaarheid van deze geleidbaarheidsmeting laat tot nu toe te wensen over en biedt weinig meerwaarde.
- **Droogzetten**
Bij droogzetten wordt standaard via uierinjectoren antibiotica toegepast. Vanwege de hoge mastitis-incidentie is het achterwege laten van antibiotica als onverantwoord beoordeeld. Het type antibiotica is afgestemd op de meest voorkomende ziekteverwekker, of, in geval van een bekende individuele ziekteverwekker, een daarop afgestemd antibioticum.
- **Mastitisbehandeling**
Bij de behandeling van zowel klinische als subklinische mastitis wordt zo veel mogelijk rekening gehouden met de ziekteverwekker. Hiertoe wordt voor behandeling een melkmonster genomen voor bacteriologisch onderzoek. In geval van een acute mastitis en een onbekende ziekteverwekker wordt gebruik gemaakt van een breed werkend antibioticum. Als naderhand de ziekteverwekker bekend is wordt de behandeling eventueel voortgezet met een beter daarop afgestemd middel. Bij de behandeling van mastitis is steeds gekozen voor zowel een injector in het kwartier als een intramusculaire injectie, conform de door de fabrikant aangegeven periode. Bij hardnekkige mastitisgevallen wordt de behandeling verlengd.
- **Zomerwrang preventie**
Ter voorkoming van zomerwrang bij jongvee zijn telkens aan het begin van de zomer 'oorflappen' aangebracht. Pinken aan ieder oor één flap, kalveren één flap. Acute zomerwrang is nooit geconstateerd.

Maag/darmproblemen

Voedingsstoringsproblemen: Vanwege het streven naar een hoge mineralenefficiëntie zijn rantsoenen sterk uitgebalanceerd en worden snelle rantsoenwisselingen vermeden. Mede hierdoor verloopt de pensfermentatie stabiel en worden voederstoringsproblemen voorkomen. Mestscore is een van de hulpmiddelen om afwijkende situaties snel te onderkennen.

Stofwisselingsstoringsproblemen

- **Melkziekte**
De preventie van melkziekte blijft voortdurend een aandachtspunt. De conditie en voeding van de droogstaande dieren zijn hierbij van groot belang. In het verleden is ter preventie Ca/Mg Gel Oraal ingegeven

rond het afkalven. Dat laatste jaren wordt ook bij subklinische melkziekte gebruik gemaakt van Ca/Mg infusen.

- Slepde melkziekte
Door het voeren van eigen krachtvoer, maïskolvensilage en met name het beperken van de krachtvoergif pas in de tweede helft van de lactatie wordt geprobeerd slepende melkziekte te voorkomen. Voorkomende gevallen treden soms op in combinatie met een ander probleem waardoor de voeropname beperkt is (met name klauwaandoeningen).

Vruchtbaarheid

- Nageboorte
Preventieve maatregelen bestaan uit een goede voeding (Ca, Mg en structuur) in de droogstand en zo goed mogelijke hygiëne tijdens het afkalven (wassen van achterstel koe en alle hulpmiddelen voor verlossing, schoon stro). Niet tijdig afkomen van de nageboorte (niet binnen 12 uur) wordt behandeld met een of meerdere nageboortecapsules. Bij abnormale geboorten en tweelinggeboorten wordt min of meer standaard een nageboortepil gebruikt
- Witvuilen
Goede hygiëne rond het afkalven en in de stal zijn de belangrijkste preventieve maatregelen. Witvuilende dieren worden lokaal met antibiotica behandeld. Hierbij is het belangrijk dat de dieren weer tochtig worden en zichzelf 'opschonen'.
- Niet of onregelmatig tochtig
Voldoende tijd vrij maken voor het observeren van dieren is een crime. Een aantal jaren is er gewerkt met een elektronische activiteitenmeter, de zogenoemde respactor (een in de transponder ingebouwde bewegingsmeter). De resultaten vielen tegen, het aantal vals positieve dieren was erg groot en de 'stil' tochtige dieren werden door het systeem niet opgemerkt. Naast de normale momenten waarop het vee geobserveerd kan worden zoals tijdens melken en voeren, wordt tweemaal daags gecontroleerd op tochtigheid. Rond het middaguur en 's avonds tijdens de laatste ronde over het bedrijf (het 'afstallen') wordt extra op tochtige dieren gelet. Dieren die binnen 40 dagen na afkalven geen tocht hebben laten zien, worden door de dierenarts gecontroleerd en zonodig met hormonen behandeld. Hetzelfde geldt voor dieren die onregelmatig tochtig zijn en pinken die op 15 maand leeftijd nog niet tochtig gezien zijn. Doordat op De Marke de dierverzorging en het melken door meerdere personen wordt uitgevoerd, is het belangrijk goed met elkaar te communiceren en waarnemingen correct vast te leggen. Dit vindt, naar tevredenheid, plaats via een whiteboard en een logboek.

Hygiëneprotocol

Het is voor De Marke, meer nog dan voor een praktijkbedrijf, van groot belang afdoende hygiënische maatregelen te nemen om ook vrij te blijven van besmettelijke dierziekten (zie ook §3.4). Daarnaast blijft het van belang de overdracht van ziekten van oudere op jonge dieren te voorkomen. Wanneer onverhoopt en evt. ongemerkt een ziekte uitbreekt bij de oudere dieren is het zaak de jongere dieren hiervan vrij te houden. Daarvoor wordt op De Marke gewerkt volgens een hygiëneprotocol. Het protocol heeft twee doelen:

- Het voorkomen van 'insleep'. Hiermee wordt bedoeld het opwerpen van barrières ter voorkoming van het binnen het bedrijf brengen van ziektes.
- Het voorkomen van 'versleep'. Het intern overbrengen van ziektes van het ene dier op het andere of van de ene diergroep op de andere.

Voorkomen van insleep

- Via dieren
Er worden geen dieren aangevoerd. Op geen enkele wijze is er contact met dieren van andere bedrijven. (samenweiden, fokveedagen etc.). Er zijn stroken van minimaal 3 meter langs percelen met aangrenzend weidend vee van anderen. Weiden van vee van anderen is op De Marke niet toegestaan. (ook geen schapen of geiten). Af te voeren dieren (levend en dood) worden buiten de stal aangeboden.
- Via mensen
Het gebruik van de hygiënesluis is voor professionals verplicht. Er is bedrijfskleding voor personen die in aanraking komen met dieren (laarzen en overall). Alle bedrijfsbezoekers gaan door een ontsmettingsvoetbad bij de ingang van het bedrijf. Collega boeren mogen het bedrijf niet betreden met eigen (bevuilde) bedrijfskleding. In het voer staan is niet toegestaan, markeringen op de voergang worden aangebracht. Bezoek op De Marke is voor eigen risico (meenemen eventuele ziektekiemen). Bezoekers worden op de hoogte gesteld van bovenstaande voorschriften. Er is een duidelijke erf-indeling met een 'schoon' en een vuil gedeelte.
- Machines en instrumentarium
Machines van derden die op het bedrijf worden ingezet, zijn vrij van mest. Veeervoer binnen het bedrijf vindt plaats met een eigen veewagen die niet door anderen gebruikt mag worden. De mengvoer-leverancier

gebruikt schone stofzakken en laat deze op het bedrijf achter. Te gebruiken medisch instrumentarium is steriel of is eigen materiaal. Bij klauwverzorging wordt gebruik gemaakt van een schone, ontsmette box en idem materialen.

- Overig
Er wordt geen dierlijke mest aangevoerd en er is geen aanvoer van (voeder)producten van anderen waarbij er risico is op insleep van ziektekiemen.

Voorkomen van interne versleep

- Kalveropfok
Het kalf wordt bij de geboorte zo veel mogelijk steriel opgevangen. Daarbij is er geen contact met de moeder en niet met mest. De kalveren worden gehuisvest in een schone, eventueel ontsmette, eenlingbox c.q. kalveriglo. Vaarskalveren krijgen biest van eigen moeder. Tot een leeftijd van 5 maanden geldt op De Marke een all-in aloud huisvestingssysteem. Tot 5 maanden leeftijd wordt geen ingekuild voer verstrekt. Er is alleen toegang tot de jongveestal met schone handen, schone kleding en schoon schoeisel. Schoeisel moet ontsmet worden door ontsmettingsbad. Het jongvee tot 12 maanden is in aparte stal op afstand van grootveestal gehuisvest. Jongvee jonger dan een jaar wordt geweid op 'schoon' land, bij voorkeur zonder voorafgaande drijfmest aanwending.
- Overige dieren
Bij behandeling of bloedtappen wordt per dier een nieuwe naald gebruikt.
- Volgorde van werken
Er wordt steeds van jong naar oud gewerkt om zo weinig mogelijk last van besmetting te hebben.

8.3 Ziekte-incidenties melkvee

In tabel 8.1 is het ziekteoverzicht per jaar opgenomen. In de kop van de tabel is aangegeven hoeveel koeien en vaarzen in dat jaar aanwezig waren of gekalfd hebben. In de rest van tabel is aangegeven hoeveel procent van de koeien tenminste een keer een ziekte of aandoening gehad heeft. Voor de meeste aandoeningen is dat het percentage zieke koeien van het aantal aanwezige koeien. Voor melkziekte is dat het percentage van het aantal afkalfende oudere koeien (geen vaarzen), voor aan de nageboorte blijven staan is dat het percentage van het aantal afkalfingen.

De incidentie voor groepen ziekten (bijvoorbeeld vruchtbaarheid of stofwisselingsziekten) is berekend door het aantal koeien met een of meerdere keren een aandoening in de groep te delen door het gemiddeld aantal aanwezige dieren. Het is dus geen optelling van de percentages van de afzonderlijke aandoeningen in de bedoelde groepen.

Vooraf is het goed op te merken dat de beoordeling van ziekte en aandoeningen mogelijk in de loop van de tijd aangepast zijn. In hoeverre gegevens van bijvoorbeeld 1992 vergelijkbaar zijn met die van 1998, zeker als beoordelingen subjectief zijn, is niet geheel duidelijk. Ten aanzien van klauwbeoordeling moet vermeld worden dat in april 1997 instructie gegeven is om tot een betere score te komen.

8.4 Vruchtbaarheid koeien

Van de koeien die afgekalfd hebben in de periode 1 juli 1991 t/m 30 juni 1998, zijn per jaar de kengetallen vermeld in tabel 8.2. Het jaar 1991 is daarbij een aanloopjaar, waarvan de gegevens, ook wat betreft ziekten, niet altijd volledig zijn. Behalve het aantal koeien geïnsemineerd per periode is vermeld het percentage koeien dat drachtig is na de 1^{ste} inseminatie, het percentage drachtig van de 2^{de} inseminatie, het percentage koeien dat uiteindelijk drachtig geworden is, het gemiddeld aantal inseminaties per geïnsemineerde koe, het gemiddeld aantal inseminaties van de drachtige koeien en het gemiddeld aantal inseminaties per dracht. In dit hoofdstuk wordt onder drachtig verstaan dat ofwel de koe afgekalfd heeft na inseminatie ofwel drachtig bevonden wordt bij drachtcontrole. Dit in tegenstelling tot Non Return waarbij ook koeien meetellen die niet meer voor inseminatie worden aangeboden of die pas na 56 dagen weer terugkomen. Het percentage werkelijk drachtig kan aanzienlijk (10- 15%) lager zijn dan het Non Return percentage.

Het drachtigheidspercentage na eerste inseminatie lijkt een dalende tendens te vertonen met een opleving in 1995/96. Het percentage koeien drachtig van de 2^{de} inseminatie is redelijk stabiel met een dieptepunt in de jaren 94 t/m 96 en ligt gemiddeld aanzienlijk boven het resultaat van de eerste inseminatie. Als 1991 niet meegeteld wordt, is het gemiddelde drachtigheidspercentage na 1^{ste} inseminatie 39% en dat van de 2^{de} inseminatie 51%. Het uiteindelijke percentage dracht varieert van 82 tot 91 en wordt mede beïnvloed door het aantal cycli waarin geïnsemineerd wordt. Soms wordt lang doorgedaan met insemineren om koeien toch drachtig te krijgen. Als dat succes heeft gaat het uiteindelijke percentage drachtig omhoog maar wel ten koste van veel inseminaties. Het uiteindelijk drachtigheidspercentage geeft, samen met het percentage niet meer geïnsemineerde koeien, inzicht in het inseminatiebeleid. Bij een beperkt aantal stuks jongvee zal gestreefd worden naar een hoger percentage

drachtige koeien om de veestapel op peil te houden. In dat geval zullen koeien gemiddeld meer inseminaties nodig hebben dan bij een laag uiteindelijk drachtigheidspercentage.

Het gemiddeld aantal inseminaties per geïnsemineerde koe wordt hoger, met uitzondering van 1995/96 toen een groter deel van de koeien niet drachtig werd. Er is toen eerder gestopt met insemineren van slecht vruchtbare koeien; het gemiddeld aantal aanwezige koeien is in 1996 6 minder dan in 1995.

Het aantal inseminaties van de drachtige koeien (inseminatiegetal) loopt gelijk op met het gemiddelde aantal inseminaties per geïnsemineerde koe. De drachtig geworden koeien hebben gemiddeld 0.1 inseminatie minder nodig dan de gemiddelde koe. De laatste jaren loopt dat verschil op, hetgeen duidt op een groter verschil in vruchtbaarheid tussen de drachtige koeien en de geïnsemineerde koeien. Het gemiddelde aantal inseminaties per dracht ligt duidelijk hoger dan het aantal inseminaties per geïnsemineerde koe (verschil gemiddeld 0.35 inseminatie) met een waarneembare trend (afgezien van 1994/1995). Ook hier wordt het verschil met het gemiddeld aantal inseminaties per geïnsemineerde koe de laatste jaren groter. Soms wordt lang doorgedaan met insemineren van koeien waarvan een kalf zeer gewenst is. De vraag is of op deze manier gefokt wordt op verminderde vruchtbaarheid.

In vergelijking met de resultaten van alle proefbedrijven is het percentage drachtig na 1^{ste} inseminatie op De Marke iets lager, het resultaat van de 2^{de} inseminatie is iets hoger en het uiteindelijke percentage drachtig is ongeveer gelijk. Daarvoor is op De Marke gemiddeld ongeveer hetzelfde aantal inseminaties per koe nodig als op de proefbedrijven.

Tabel 8.1 Aantal stuks melkvee, aandeel vaarzen, aantal en percentage afgevoerde koeien en percentage¹ ziekte koeien op De Marke in de periode januari 1992 t/m december 1999 per jaar en gemiddeld over de periode 1992 t/m 1998 en het gemiddelde van alle melkveeproefbedrijven van het Praktijkonderzoek in die periode

Jaar	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Gem 92-98	Proef-bedrijven
Aantal dieren										
Gemiddeld aanwezig melkvee	79	82	80	82	76	74	78	80	79	6379
Gekalfde dieren	81	89	93	94	96	77	87	68	86	6696
Gekalfd lacnr > 1	50	64	68	71	74	54	57	49	62	4664
Gekalfd lacnr = 1	31	25	25	23	22	23	30	19	24	2026
Melkvee lacnr > 1	49	58	58	59	56	53	53	53	56	4391
% vaarzen	38	29	28	28	26	28	32	34	29	31
% vaarzen van afkalvingen	38	28	27	24	23	30	34	28	28	30
Aantal afgevoerde koeien	22	25	23	29	21	24	24	22	24	2087
% afgevoerde koeien	28	30	29	35	28	32	31	28	28	33
Vruchtbaarheidsstoornissen										
Tot. Vruchtbaarheid	53	40	49	46	46	42	52	16	46	29
- Nageboorte	9	10	17	18	19	14	18	9	16	9
- Witvuilen	24	11	9	15	7	8	12	1	10	8
- Onregelmatig tochtig	14	20	29	20	23	22	31	9	24	16
- Div. Vruchtbaarheid	30	0	0	1	0	0	0	0	0.2	1
Afgevoerd ivm vruchtbaarheid	8	11	4	5	7	11	10	5	8	7
Uiergebreken										
Tot. Uiergebreken	23	29	31	35	41	31	37	39	34	21
- Mastitis	18	27	28	34	36	31	33	34	31	20
- Speenbetrapping	5	7	4	0	1	1	4	5	3	2
Afgevoerd ivm uiergebreken	4	2	6	12	8	8	12	11	8	6
Klauwgebreken										
Kreupele dieren	44	45	49	48	45	54	44	46	47	34
- Bevangenheid	4	1	4	4	3	7	4	11	4	7
- Stinkpootinfectie	8	10	9	15	16	23	19	21	15	6
- Dikke hak / knie	3	2	8	7	4	1	1	1	4	4
- Zoolzweer	25	22	24	32	30	32	20	21	27	16
- Tussenklauwontsteking	6	18	18	7	3	8	9	11	11	5
- Diverse benen/klauwen	15	1	3	1	3	7	3	1	3	8
Afgevoerd ivm klauwgebreken	5	2	3	2	3	3	3	3	3	2
Stofwisselingsstoornissen										
Stofw.problemen	18	16	13,8	12,2	21,2	18,9	15,3	8,8	15	17
- Melkziekte	18	16	8,8	11,3	13,5	16,7	12,3	14,3	13	18
- Slepde melkziekte	4	2	6,3	3,7	10,6	5,4	8,9	1,3	5	5
Spijsverteringsstoornissen										
Totaal spijsvertering	9	15	13	20	15	9	12	13	14	6
- Off feed Syndroom	0	0	0	0	0	1	3	1	1	1
- Diarree	0	5	5	4	1	1	1	0	3	1
- Lebmaagdraaiing	1	1	4	4	3	3	1	1	2	1
- Trommelzucht	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

¹ De ziekten worden weergegeven als % van het gemiddeld aantal aanwezige koeien. Aan de nageboorte blijven staan wordt weergegeven als percentage van het aantal afkalvingen, melkziekte als percentage van het aantal afkalvende koeien exclusief vaarzen.

Tabel 8.2 Aantal geïnsemineerde koeien, drachtigheidspercentages na de 1^{ste} inseminatie, van de 2^{de} inseminatie en totaal en het aantal inseminaties per koe, per drachtige koe en per dracht van koeien afgekalfd in de periode 1 juli 1991 t/m 30 juni 1999 op De Marke

Jaar	Aantal koeien	% drachtig			Aantal inseminaties		
		1 ^{ste} ins.	2 ^{de} ins.	totaal	koe	dra. koe	dracht
1991/92	73	48	29	88	2,18	2,06	2,48
1992/93	79	43	57	86	1,89	1,82	2,19
1993/94	88	43	52	91	1,89	1,89	2,09
1994/95	83	37	46	84	1,98	1,93	2,34
1995/96	74	43	46	82	1,78	1,75	2,16
1996/97	75	33	53	87	2,08	2,08	2,40
1997/98	76	34	52	86	2,37	2,03	2,78
1998/99	72	36	33	76	2,23	1,95	2,93
Gemiddeld	79	40	46	85	2,04	1,93	2,40
Tot/gem. proefbedrijven	5062	43	42	84	2,04	1,90	2,43

Het aantal afgekalfde koeien en de intervallen tussen afkalven en 1^{ste} inseminatie en tussen afkalvingen (TKT) van koeien afgekalfd in de periode 1 juli t/m 30 juni van elk jaar is weergegeven in tabel 8.3. Tevens is daarin aangegeven hoeveel procent van de afgekalfde koeien niet meer geïnsemineerd wordt.

Gemiddeld wordt op De Marke 13% van de koeien niet meer geïnsemineerd na afkalven. Ze zijn om een of andere reden niet meer interessant om nog te insemineren en worden in de loop van de lactatie gуст afgevoerd. In 1995/96 zijn veel koeien (16 van de 90) niet meer geïnsemineerd, in de periode 1992/1994 was dat een laag percentage omdat de veestapel toen nog uitgebreid werd. Op de proefbedrijven wordt gemiddeld 15% van de afgekalfde koeien niet meer voor inseminatie aangeboden, een iets ruimere selectie op voorhand dan op De Marke.

In de loop de jaren is er in het gemiddelde tijdstip van de eerste inseminatie nauwelijks verschil; het ligt rond de 68 dagen en is daarmee 9 dagen korter dan het gemiddelde van de proefbedrijven. In 1993/94 is dat lager, vooral omdat er slechts een koe een interval heeft van meer dan 100 dagen. In alle andere jaren hebben 4 - 11 koeien zulke lange intervallen tussen afkalven en 1^{ste} inseminatie. Het tijdstip van 1^{ste} inseminatie is niet afhankelijk van de productie van de koeien. Ook de leeftijd heeft daarop geen invloed.

De tussenkalftijd varieert van 371 tot 386 dagen en vertoont geen trend. De gemiddelde TKT is lager dan dat op de proefbedrijven en ook lager dan het landelijk gemiddelde vanuit de melkcontrolegegevens van het NRS. De gemiddelde draagtijd is steeds ca. 281 dagen.

Tabel 8.3 Aantal afgekalfde koeien, percentage niet meer geïnsemineerde koeien, interval tussen afkalven en 1^e inseminatie en tussenkalftijd in dagen van afkalvende koeien per jaar in de periode van 1 juli t/m 30 juni

Jaar	Afkalvingen	Geen ins %	afk-1 ^{ste} ins	TKT
1991/92	85	14	75	382
1992/93	86	8	68	376
1993/94	95	7	63	381
1994/95	98	12	68	381
1995/96	90	18	68	371
1996/97	85	12	69	386
1997/98	86	12	67	382
1998/99	82	15	69	385
Gemiddeld	88	13	68	381
Tot/gem. proefbedrijven	5470	15	77	389

In tabel 8.4 is aangegeven hoeveel procent van de herinseminaties plaatsvindt in bepaalde perioden na de vorige inseminatie. De perioden met een normaal interval (ongeveer 21 dagen of een meervoud daarvan) zijn daarin met een * aangegeven. Als een koe niet drachtig geworden is, zou ze in deze perioden weer tochtig gezien moeten worden en dus geïnsemineerd moeten worden. Hormoonbehandelingen kunnen hierop een versturende invloed hebben. (Er zijn bij de koeien 62 PRID-spiralen gebruikt, 142 keer is Dinolytic gebruikt, 32*Fertagyl, 6* Finadyne, 3*Folligonan en 7*Nymfalon).

Koeien die na de eerste inseminatie drachtig zijn, komen in dit overzicht niet voor (ze hebben geen herinseminatie), de minder vruchtbare koeien komen er meerdere keren in voor.

Het aandeel inseminaties in de eerste normale periode is, afgezien van de eerste jaren, niet wezenlijk veranderd in de loop der jaren. Met ongeveer eenderde van de herinseminaties in deze periode is de tochtwaarneming (of

de reactie van de koeien) niet optimaal. Bij een goede tochtwaarneming kan meer dan 50 procent gehaald worden. Het aandeel inseminaties in de periode 1-3 dagen (overspuiters) is steeds vrij hoog geweest hetgeen duidt op onzekerheid bij de tochtwaarneming. Het aandeel inseminaties met een interval van 57 dagen of meer ten opzichte van de vorige inseminatie ligt gemiddeld boven de 10%. Dat betekent dat koeien dan minimaal twee keer gemist zijn bij de tochtwaarneming.

Tabel 8.4 Percentage herinseminaties van totaal aantal herinseminaties per interval (aantal dagen tussen opvolgende inseminaties) in dagen

Interval	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99
0 dagen	0	0	0	3	0	1	0	0
1 - 3 dagen	6	10	16	22	17	16	17	13
4 - 17 dagen	8	2	3	8	11	4	8	5
18 - 25 dagen*	48	45	33	36	37	43	34	42
26 - 36 dagen	14	7	16	4	13	5	9	7
37 - 47 dagen*	11	16	11	14	7	7	15	14
48 - 56 dagen	6	4	7	10	6	10	7	5
57 - 70 dagen*	5	10	4	4	3	5	3	5
> 70 dagen	2	6	10	3	6	9	7	9

In tabel 8.5 is het gemiddeld aantal inseminaties per koe weergegeven per groep van meer of minder productieve koeien. Daarvoor zijn koeien ingedeeld naar lactatiewaarde aan het eind van de lactatie. Alleen de inseminaties met meer dan 3 dagen interval (dus niet de overspuiters) zijn daarin geteld. Het blijkt dat bij de hoogst productieve koeien (lactatiewaarde > 110) meer inseminaties uitgevoerd worden dan bij de andere groepen. In tabel 8.17 blijkt dat deze groep koeien vaker gemeld wordt vanwege niet of onregelmatig tochtig worden. Er wordt meer geduld betracht dan bij de minder productieve koeien en de veehouder wil de koe graag voor de fokkerij behouden. Opmerkelijk is dat de groep koeien met een lactatiewaarde tussen 100 en 110 de minste inseminaties nodig heeft. Uiteindelijk kalft van de groep met de hoogste lactatiewaarde een aanzienlijk hoger percentage opnieuw af dan de groep met de laagste lactatiewaarde.

Tabel 8.5 Aantal inseminaties van koeien ingedeeld naar productieniveau (LW)

Groep	Aantal lactaties	Lactatiewaarde (LW)			
		<91	91-100	101-110	>110
Dieren	800	222	255	209	114
% van koeien	100	28	32	26	14
Inseminaties	1549	432	498	378	241
% van inseminaties	100	28	32	24	16
% opnieuw afkalven	77	70	78	79	81
Gemiddeld	1.94	1.95	1.95	1.81	2.12

Vruchtbaarheidsaandoeningen

Het percentage koeien dat aan de nageboorte blijft staan is vrij constant en ligt met gemiddeld 16% op een hoog niveau (zie tabel 8.1). De bijzonderheden van het afkalven in tabel 8.6 geven daarvoor niet echt aanleiding. Ook het optreden van melkziekte gaat vaak samen met het niet tijdig afkomen van de nageboorte. Aan de nageboorte blijven staan wordt wel in verband gebracht met weerstandvermogen en in dat verband met Selenium en vitamine E voorziening. Hoe groot de gevolgen van het aan de nageboorte blijven staan zijn voor het verdere verloop van vruchtbaarheidsaandoeningen, is niet duidelijk. Het percentage witvuilen is relatief laag met enkele uitschieters (1995). Onregelmatig of niet tochtig zijn van koeien schommelt in de loop der jaren tussen de 10 en 30% en is gemiddeld hoger dan op de proefbedrijven. Een trend in de getallen is niet waar te nemen. In combinatie met het toenemende aantal inseminaties en het voortdurend lage aantal inseminaties in normale perioden, zou je hier zelfs een groter percentage van de koeien verwachten. De afvoer om vruchtbaarheidsredenen, met name het niet drachtig willen worden, neemt wat toe. Gemiddeld maakt dat ongeveer een kwart van de afvoer uit over de gehele periode (zie tabel 8.17).

Uit het gemiddeld aantal inseminaties in vergelijking met het gemiddeld aantal inseminaties van de drachtige koeien kan geconcludeerd worden dat (zie tabel 8.2) blijkt dat de laatste jaren relatief veel inseminaties aan niet drachtige koeien besteed zijn.

Afkalvingen

In tabel 8.6 is een overzicht van het verloop van het afkalven gegeven. Abortus is een geboorte voor drachtdag 210, een vroeggeboorte is een geboorte tussen drachtdag 210 en drachtdag 260. Opvallend is dat er in 1996 12 tweelingen geregistreerd zijn. Daarvan hebben er 4 Celcius als vader en 5 Craton. Het aantal zware geboorten is, in vergelijking met andere bedrijven, wat aan de hoge kant. Hierin kan echter ook de beoordeling van de zwaarte van afkalven en rol spelen. Het aantal keizersneden en vroeggeboorten is normaal, abortus komt een enkele keer voor.

Tabel 8.6 Bijzonderheden bij afkalven in procenten van totaal aantal afkalvingen

Jaar	Aantal	Abortus	Keizersn.	Tweel	Vroeg	Licht	Normaal	Zwaar
1992	81	1	1	1	1	5	85	5
1993	89	0	0	4	3	21	62	9
1994	93	0	2	2	2	38	43	13
1995	94	0	1	1	0	21	63	14
1996	96	1	2	13	2	19	53	10
1997	77	1	0	3	0	31	48	17
1998	87	0	1	6	2	33	40	17
1999	83	0	1	3	3	41	37	15

8.5 Uiergezondheid

Mastitis komt gedurende de jaren steeds veel voor. De laatste vier jaar heeft steeds meer dan 30 procent van de koeien een of meerdere keren klinische mastitis gehad. Er is geen trend te ontdekken in het percentage koeien met mastitis. De variatie tussen jaren is niet erg groot. Het aantal gevallen van chronische mastitis blijft in de loop van de jaren gelijk. Speenbetrapten kwam in de beginjaren wat meer voor en slechts sporadisch in de periode 1995 t/m 1997. De laatste jaren loopt het aantal speenbetraptingen weer op. Ook in het percentage koeien met een celgetal hoger dan 250.000 cellen/ml melk is over de jaren geen trend te zien (zie figuur 8.2). In de periode maart 1994 t/m januari 1996, in de periode september 1996/1997 en in de zomer van 1999 ligt het percentage frequent boven de streefwaarde van 15%.

Tabel 8.7 Percentage monsters van koeien met klinische mastitis en de kiemen die daarin aangetroffen zijn vanaf

Kiem	Afkorting	Percentage	
		De Marke	Proefbedrijven
Actinomyces pyogenes	APY	2	1
Escherichia coli	ECO	13	8
Enterobacter cloacae	ETB	2	0
Staphylococcus Aureus	SAU	13	15
Gisten	GIS	2	0
Klebsiella oxytoca	KOX	4	0
Klebsiella	KLE	5	0
Streptococcus	SDY	2	6
Disgalactiae			
Streptococcus Uberis	SUB	9	7
Geen kiem	NEG	47	53

In de melkmonsters van koeien met mastitis (die vanaf 1995 vrij consequent genomen zijn) wordt een scala van kiemen gevonden. In tabel 8.7 is een overzicht gegeven van de percentages monsters per kiem. Het grootste deel, afgezien van de monsters waarin geen kiemen gevonden worden, is Escherichia coli, Streptococcus Uberis en Staphylococcus Aureus. Ook op de proefbedrijven zijn dat de meest voorkomende kiemen.

Om meer inzicht te krijgen in de aard van de mastitis is een nadere analyse uitgevoerd. Daarin zijn van koeien met verhoogde celgetallen en mastitis drie typen infecties onderscheiden en als volgt gekarakteriseerd:

1. Geïsoleerd klinisch -> voor en na een geval van klinische mastitis komt nog maximaal een keer een hoog celgetal voor.
2. Chronisch met klinisch symptoom -> drie keer achterelkaar een hoog celgetal met daarbij optreden van klinische mastitis
3. Chronisch subklinisch -> drie keer of meer achterelkaar een hoog celgetal zonder klinische mastitis.

Een hoog celgetal is gekwalificeerd als melk met meer dan 250.000 cellen per ml. Koeien moeten bij ten minste 5 melkcontroles bemonsterd zijn om in het resultaat voor te komen. Voor de analyse zijn per jaar van afkalven (1

mei t/m 30 april van elk jaar) de melkcontrolegegevens van de lactatie bekeken. In tabel 8.8 zijn de gegevens weergegeven.

Het “aantal lactaties” kan groter zijn dan het aantal koeien omdat van enkele koeien in een jaar twee lactaties beginnen. Bij “aantal infecties” is aangegeven hoe vaak koeien gedurende 3 of meer achtereenvolgende melkcontroles (tweewekelijkse controle) een hoog celgetal hadden. Bij “aantal klinisch” is aangegeven hoe vaak klinische mastitis voorkwam waarbij de mastitisgevallen minimaal een maand uiteen moeten liggen. Als er minder dan 30 dagen tussen opvolgende klinische mastitis liggen, is het als één geval meegenomen. Als er meerdere mastitisgevallen per lactatie voorkwamen kan het aantal “klinisch” dus groter zijn dan het “aantal infecties” (zie bijvoorbeeld 96/97).

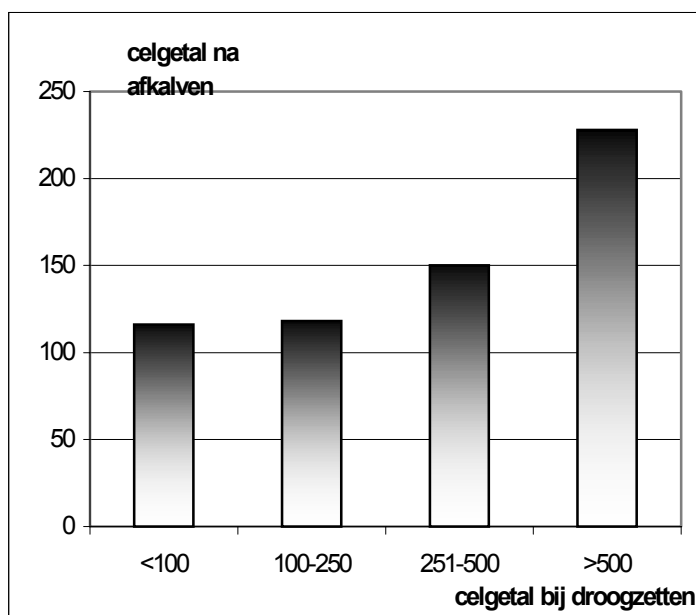
Uit deze analyse blijkt dat geïsoleerde mastitisgevallen (geen langdurig verhoogde celgetallen) ca. 40% van alle mastitisgevallen uitmaken. Er zijn dus veel nieuwe koeien met mastitis. Het aandeel chronische mastitis blijft in de loop der jaren gelijk. Bij veel koeien in deze groep komt meerdere keren mastitis voor. Bij koeien die de lactatie begonnen in 1996/97 kwam veel subklinische mastitis voor.

Tabel 8.8 Type infecties op De Marke van koeien afgekalfd na 1 mei 1994

Jaar	Koeien	Type	Aantal lactaties	Aantal infectie	Aantal klinisch
94/95	78	Geïsoleerd ¹	5	5	5
		Chronisch / klinisch	9	19	19
		Chronisch / subklinisch	8	9	
			22 = 28%		
95/96	84	Geïsoleerd	12	17	17
		Chronisch / klinisch	5	9	11
		Chronisch / subklinisch	10	12	
			27 = 32%		
96/97	85	Geïsoleerd	14	15	19
		Chronisch / klinisch	5	13	10
		Chronisch / subklinisch	17	20	
			36 = 42%		
97/98	78	Geïsoleerd	12	18	19
		Chronisch / klinisch	6	8	11
		Chronisch / subklinisch	9	10	
			27 = 35%		
98/99	80	Geïsoleerd	18	24	24
		Chronisch / klinisch	5	7	5
		Chronisch / subklinisch	9	10	
			32 = 40%		

¹ Klinische mastitisgevallen die minder dan een maand van elkaar geregistreerd zijn, zijn in de regel als één geval van klinische mastitis meegenomen.

Tot nu toe is bij het droogzetten van de koeien standaard met antibiotica behandeld. In figuur 8.1 is de relatie tussen het celgetal bij droogzetten en het celgetal in de eerste melkcontrole na afkalven af te lezen. De koeien zijn daarbij ingedeeld in 4 groepen naar de hoogte van het celgetal voor droogzetten: groep met celgetal < 100.000, celgetal 100.000 - 250.000, celgetal 250.000 - 500.000 en een groep met een celgetal > 500.000. In figuur 8.1. is per groep het gemiddelde celgetal in de eerste melkcontrole na afkalven weergegeven. De koeien die bij de laatste melkcontrole voor het droogzetten een celgetal hadden kleiner dan 100.000 cellen/ml, hadden in de eerste melkcontrole na afkalven gemiddeld ruim 100.000 cellen/ml. De groep met bij droogzetten tussen de 100.000 en 250.000 cellen had na afkalven ook gemiddeld ruim 100.000 cellen. In de twee andere groepen is het gemiddelde celgetal na afkalven duidelijk lager dan dat bij droogzetten. De laatste groep betreft slechts 5 % van de koeien, de eerste twee groepen elk bijna 40%. Het met antibiotica droogzetten heeft effect gehad bij de koeien met een hoger celgetal in de laatste controle voor droogzetten. Bij koeien met een laag celgetal bij droogzetten heeft antibiotica geen effect op het celgetal bij afkalven, er had hier op antibiotica bespaard kunnen worden. Het gemiddelde celgetal bij droogzetten is 131.000 en bij afkalven 75.000. Na afkalven komen bij 23 van de 384 waarnemingen celgetallen voor groter dan 1.000.000. De hoge celgetallen na afkalven komen zowel voor bij droogzetten met een laag celgetal als bij droogzetten bij een hoog celgetal. Niet te achterhalen is of de antibiotica onvoldoende bescherming geboden heeft in de droogstand of dat nieuwe besmetting heeft plaatsgevonden kort na het afkalven.

Figuur 8.1 Relatie celgetal* 1000 bij droogzetten en na afkalven

Uiergezondheid van vaarzen na afkalven

In tabel 8.9 is een overzicht opgenomen van de uiergezondheid van de vaarzen in de loop der jaren. Op andere bedrijven wordt de laatste jaren een toename gemeld van het aantal vaarzen dat al bij het afkalven mastitis heeft. Voor De Marke en voor de proefbedrijven van het praktijkonderzoek is aangegeven hoeveel procent van de vaarzen in de eerste melkcontrole na afkalven (controle binnen 30 dagen na afkalven) een celgetal had van meer dan 250.000 cellen per ml. Tevens is vermeld hoeveel procent van de vaarzen klinische mastitis gehad heeft in de eerste 30 dagen na afkalven. Op De Marke is de tendens tot meer mastitis bij de vaarzen niet aanwezig. Het aandeel vaarzen dat al bij het afkalven mastitis of een hoog celgetal heeft, is in 1994 en 1995 wat hoger dan in de andere jaren. Uit figuur 8.2 blijkt dat in die jaren hetzelfde gold voor de gehele veestapel. Uit tabel 8.9 blijkt dat mastitis bij vaarzen een enkele keer voorkomt en dat er steeds, afgezien van 1997, 3-5 vaarzen zijn met een hoog celgetal in de eerste melkcontrole. Enkele daarvan zitten binnen 5 dagen na afkalven, het celgetal kan dan nog verhoogd zijn zonder dat er sprake is van een slechte uiergezondheid. De grotere aantallen in 1994 en 1995 hebben geen gevolgen voor het aantal mastitisgevallen bij vaarzen in die jaren. In vergelijking met het gemiddelde van de proefbedrijven steekt het percentage mastitis bij de vaarzen op De Marke gunstig af. Het gemiddeld percentage vaarzen met een hoog celgetal verschilt niet van het gemiddelde op de proefbedrijven.

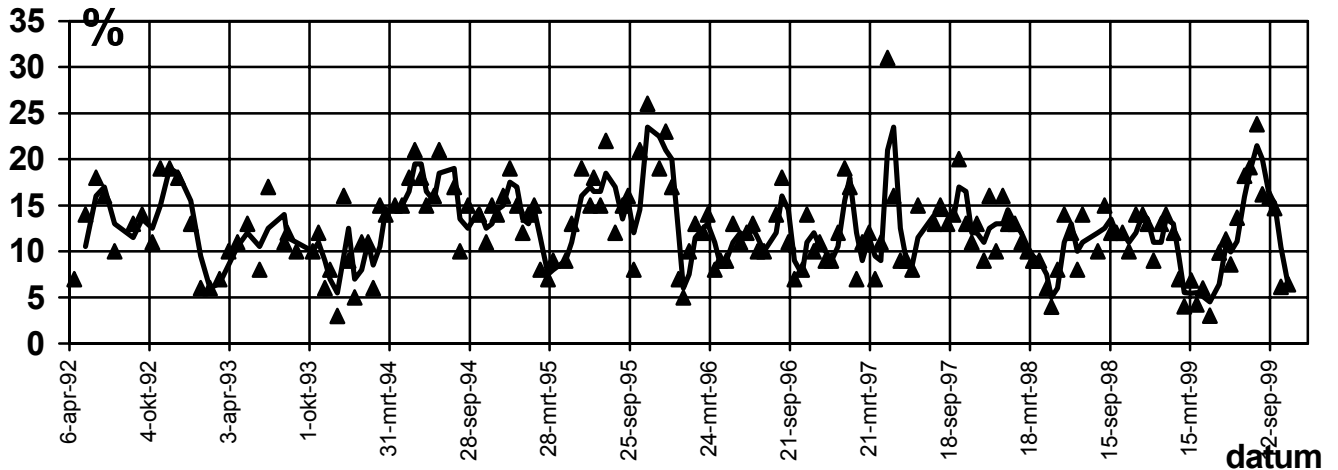
Tabel 8.9 Aantal afgekalfde vaarzen, percentage vaarzen met celgetal > 250.000 in eerste melkcontrole na afkalven en percentage vaarzen met klinische mastitis in eerste maand na afkalven per jaar voor De Marke en de proefbedrijven

Jaar	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Tot/gem
De Marke								
Aantal vaarzen	15	22	24	22	22	23	28	156
% vaarzen met > 250.000 cellen	20	9	21	27	14	0	14	15
% vaarzen met mastitis < 30 dagen	7	0	0	5	9	4	4	4
Proefbedrijven								
Aantal vaarzen	272	293	244	234	260	263	261	1827
% vaarzen met > 250.000 cellen	13	14	18	16	10	15	17	15
% vaarzen met mastitis <30 dagen	9	10	9	12	9	11	9	10

Percentage koeien met hoog celgetal

Het percentage koeien met een celgetal van meer dan 250.000 cellen/ml melk bij de melkcontrole ligt steeds op een te hoog niveau (zie figuur 8.2). Vooral in de periode april 1994 t/m januari 1996 wordt de grens van 15% herhaaldelijk overschreden. De overschrijding lijkt in de zomerperiode vaker voor te komen dan in de winterperiode.

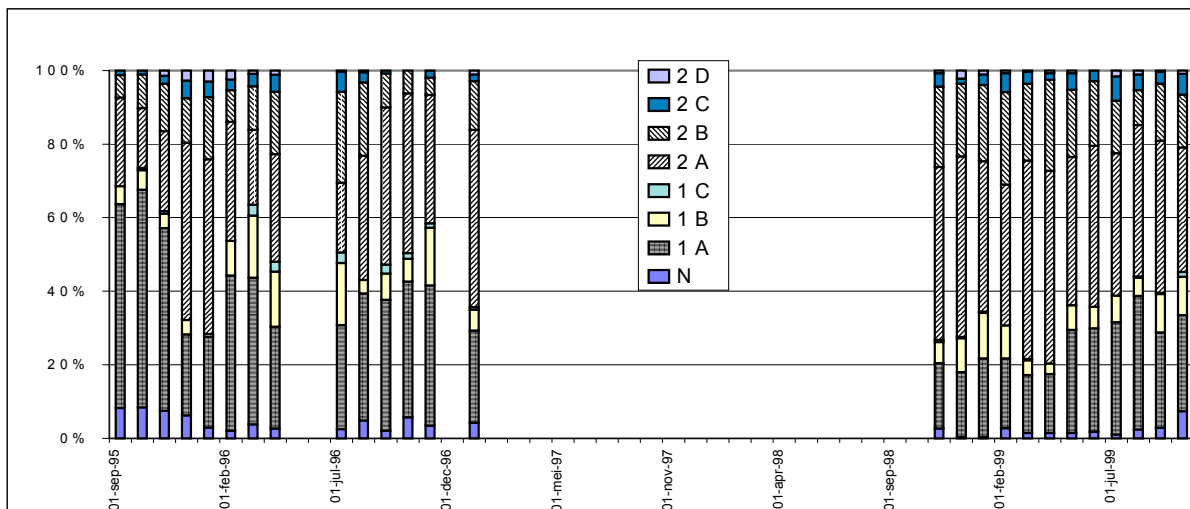
Figuur 8.2 Verloop percentage koeien met een celgetal > 250.000 per melkcontrole



Speenpuntconditie

De speenpuntconditie is vanaf 1995 een aantal keren, soms met flinke tussenpozen, gescoord in het kader van onderzoek naar de relatie met geleidbaarheid. In de periode tussen maart 1997 en november 1998 is niet gescoord. In figuur 8.3. is per datum het percentage spenen met de gescoorde speenpuntafwijking weergegeven. De score bestaat uit een cijfer (1 of 2) en een letter (A, B, C, D). Het cijfer 1 staat voor verechting in de vorm van een gladde ring, 2 voor verechting in de vorm van een rafelige ring. De letters A, B, C en D staan voor de oplopende ernst van de afwijking. Een N betekent dat er geen verechting van de speenpunt is geconstateerd. Een gunstige beoordeling in dit verband is de score 1A en 1B (dunne tot matig dikke gladde ring). Uit de figuur blijkt dat tot 1997 meer spenen met een gladde ring voorkwamen, tot wel 60%. In 1999 komen meer rafelige ringen voor in minder of meer ernstige vorm.

Figuur 8.3 Speenpuntverechting koeien De Marke



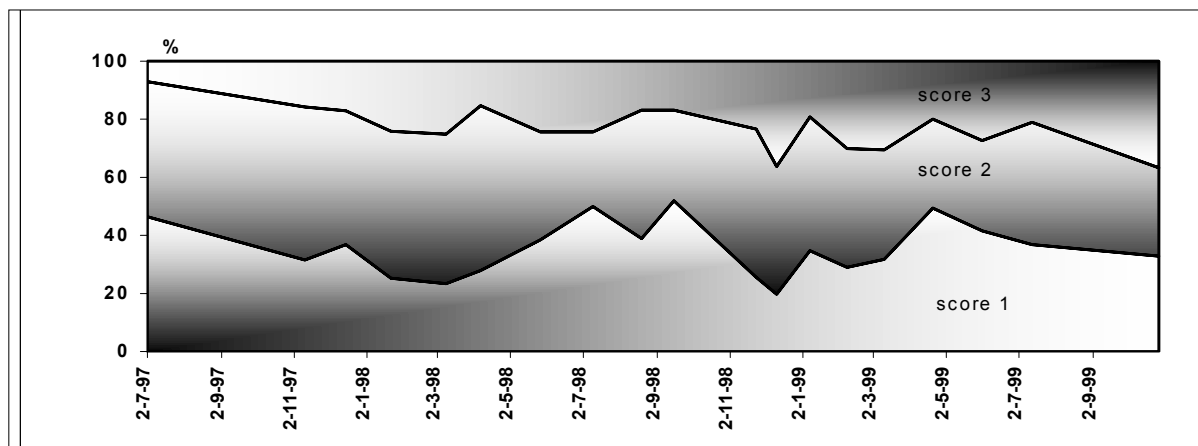
8.6 Benen en klauwen

Klauwgebreken, met name stinkpootinfectie, tussenklauwontsteking en zoolzweren kwamen frequent voor. Bevangenheid kwam vooral in 1997 en 1999 meer voor dan in andere jaren. In de stinkpootinfecties is een sterke stijging te zien de laatste jaren terwijl tussenklauwontsteking na een sterke afname de laatste jaren weer wat toeneemt (zie tabel 8.1). Vooral in 1997 en volgende jaren is het percentage stinkpoot en bevangenheid

beïnvloed door geconstateerde afwijkingen bij bekappen. De in de ziekte registratie opgenomen koeien zijn dus niet allemaal kreupel gezien.

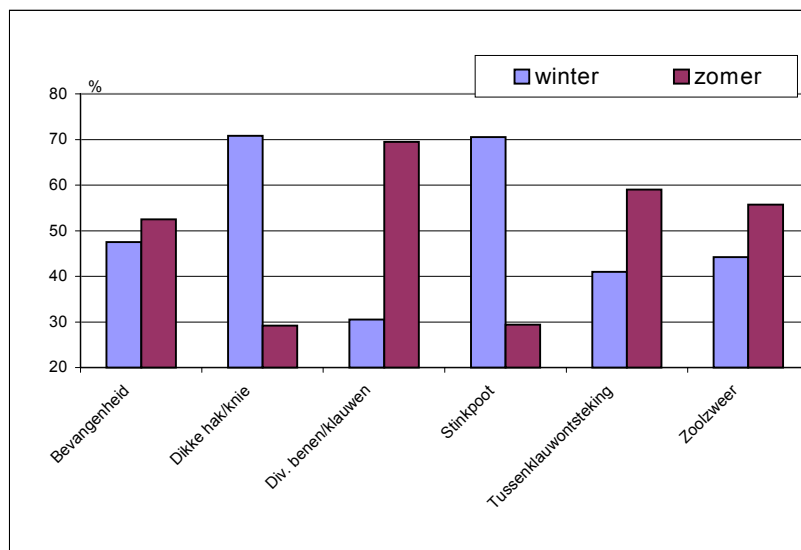
Uit de klauwscore, die vooral iets zegt over de stinkpootaantasting, blijkt dat het percentage koeien met score 3 in de loop van de tijd iets toeneemt en eind 1999 ca. 30% was. Het verloop van de klauwscore is uitgezet in figuur 8.4. Aangenomen wordt dat de klauwgezondheid goed is bij een percentage van 70, 20 en 10 voor resp. score 1, 2 en 3. Bij minder dan 60% van de koeien met score 1 wordt geadviseerd een koppelbehandeling uit te voeren.

Figuur 8.4 Verloop klauwscore vanaf zomer 1997 op De Marke



Onder invloed van de omstandigheden bij huisvesting en tijdens beweiding komen klauw- en beenaandoeningen meer of minder voor in stal- en weideperiode. Op De Marke is de laatste jaren de beweiding in de zomer beperkt en zal de invloed van het seizoen minder zijn. In figuur 8.5 is het percentage van de aandoeningen uitgezet tegen het seizoen. Bevangingheid komt gespreid door het jaar voor, dikke hak/knie en stinkpoot komt hoofdzakelijk in de stalperiode voor. Tussenklauwontsteking, zoolzweer en diverse benen en klauwen komen in de weideperiode meer voor waarbij zoolzweren opvallend vaak in het voorjaar (april/mei) en in de herfst (augustus/oktober). Tussenklauwontsteking wordt in de herfst meer geconstateerd dan in andere seizoenen

Figuur 8.5 Been- en klauwproblemen per seizoen



8.7 Stofwisseling/spijsvertering

Stofwisselings- en spijsverteringsproblemen komen, afgezien van een aantal koeien met melkziekte, nauwelijks voor. Het percentage koeien met klinische slepende melkziekte varieert van 3 - 11 procent en geeft niet aan dat er op dat gebied grote problemen zijn. In beide reeksen over de jaren is niet een duidelijke lijn te herkennen. Het niveau van de aandoeningen is vergelijkbaar met het gemiddelde van de proefbedrijven.

Incidenteel treedt lebmaagverplaatsing op na het afkalven. Dit wordt met name veroorzaakt door stress en een verlaagde ruwvoeropname. In de meeste gevallen biedt rollen en vastzetten de oplossing, een enkele keer is een operatie nodig. Klaver in grasland kan leiden tot trommelzucht bij het weidende vee. Door beperkte beweiding gecombineerd met snijmais bijvoeding is dit niet voorgekomen. In verband met mogelijke stofwisselingsproblemen is een groot aantal bloedmonsters genomen van koeien in de eerste maanden van de lactatie. De BHBZ-bepalingen zijn in het vervolg verder geanalyseerd.

BHBZ gemiddeld beneden referentiewaarden

Betahydroxyboterzuur (BHBZ) is een maat voor het energietekort van koeien. Referentiewaarden van de Gezondheidsdienst voor dieren zijn voor nieuwmelkte vaarzen, nieuw- en oudmelkte koeien resp. 0.75 - 1.25, 0.80 - 1.40 en 0.80 - 1.20 mmol/L (GD, 1993). Hogere waarden kunnen een aanwijzing zijn voor een te grote aanspraak op de lichaamsreserve.

Tabel 8.10 BHBZ-gehalten in bloed van nieuwmelkte koeien op De Marke per jaar van afkalven in weken na afkalven (referentiewaarde 0.80 - 1.40 mmol/l)

Jaar	Aantal	2w	4w	6w	8w	10w	12w	14w	>14w
1993	71	0,45	0,62	1,19	1,00	0,75	0,62	0,30	0,93
1994	140	1,12	0,99	1,12	0,95	0,76	0,50	0,57	0,68
1995	196	0,97	1,22	1,12	1,07	0,98	0,91	0,90	0,86
1996	118	0,86	1,22	1,11	1,00	0,90	0,85	-	-
1997	131	1,29	1,04	0,98	1,04	0,89	1,16	-	0,70
1998	174	0,96	0,93	0,92	0,90	0,99	-	1,00	-
1999	156	1,29	0,92	1,02	1,00	0,87	0,60	-	0,63
Gem	987	1,08	1,04	1,06	0,99	0,89	0,87	0,72	0,83

Op De Marke is in de loop der jaren in bijna 1000 monsters van nieuwmelkte koeien BHBZ bepaald. In de 4^{de}, 6^{de}, 8^{ste} en 10^{de} week is dat elk ca 20% van de monsters, in de 12^{de} en 14^{de} week slechts 1 – 2%. De gemiddelde waarden in de periode 1993 t/m 1998 zijn per jaar van monsternamen weergegeven per periode van twee weken in tabel 8.10. In tabel 8.11 zijn de waarden van de vaarzen weergegeven. De gegevens uit 1992 en 1993 (voor vaarzen) zijn niet opgenomen omdat het toen slechts om een klein aantal monsters ging.

Gemiddeld zijn er in de periode 1993 tot en met 1998 zowel bij de koeien als bij de vaarzen geen waarden hoger dan de referentiewaarden. In de 4de week na afkalven in 1995 en 1996 en in de 2de week na afkalven in 1997 en 1999 worden gemiddeld de hoogste waarden bereikt. Gemiddeld zijn ze echter nog beneden de bovengrens van de normaalwaarden voor nieuwmelkte koeien. Ook bij de nieuwmelkte vaarzen worden gemiddeld geen waarden boven de referentiewaarde van 1.25 gevonden, behalve in 1999 in week 2 waarin twee vaarzen een BHB hadden van 1.90. Een van deze vaarzen had ook in week 8 een te hoog BHBZ nl. 2.50. In de ziekteregistratie over dezelfde jaren is (klinische) slepende melkziekte nauwelijks als een probleem aangemerkt.

Tabel 8.11 BHBZ-gehalte in bloed van afgekalfde vaarzen (referentiewaarde 0.75 - 1.25 mmol/l)

Jaar	Aantal	2w	4w	6w	8w	10w
1994	35	0,65	0,64	0,66	0,64	0,71
1995	53	0,55	0,86	0,73	0,79	0,76
1996	25	0,40	0,91	0,80	0,84	1,05
1997	35	0,50	0,84	0,86	0,81	0,67
1998	52	0,73	0,81	0,75	0,82	0,90
1999	43	1,53	0,80	1,07	0,90	0,86
Gem.	255	0,82	0,81	0,82	0,79	0,79

In tabel 8.12 is van de monsters genomen van nieuwmelkte koeien nagegaan of het BHBZ onder of boven de bovengrens van de referentiewaarde ligt. Alleen de monsters van gezonde oudere koeien zijn hierin betrokken.

Tabel 8.12 Aantal BHBZ-monsters van gezonde oudere koeien met waarde kleiner of groter dan de bovengrens van de referentiewaarde.

	Aantal monsters	Aantal monsters		Percentage
		<1,4	>1,4	<1,4
1993	53	43	10	81
1994	99	81	18	82
1995	107	78	29	75
1996	93	78	15	84
1997	94	77	17	82
1998	120	104	16	87
1999	107	88	19	82
Gem	673	549	124	82

Bij 82 procent van de monsters ligt de uitslag onder de referentiewaarde van 1.4 mmol/l, in 1% van de gevallen was de uitslag boven de 2.5 mmol/l. Alleen bij de monsters genomen in 1995 was het aandeel koeien met een BHBZ-waarde boven de referentiewaarde groter. Als hier al van een trend sprake is, is het aantal afwijkingen de laatste jaren kleiner geworden. Er is nauwelijks een relatie te ontdekken tussen BHBZ en de productie. Andere ziekten dan stofwisselingsstoornissen (vruchtbaarheid, uiergebreken, benen/klauwen) vertonen geen relatie met BHBZ in het bloed.

8.8 Relatie ziekte en productie

In de tabel 8.13 is een indeling van de koeien gemaakt naar de lactatiewaarde aan het eind van elke lactatie en is het percentage zieke koeien weergegeven per groep. Elke voorkomende ziekte is slechts een keer meegeteld. In het eerste deel van de tabel staan de gegevens van De Marke, in het tweede deel de gegevens van de PV-proefbedrijven.

In totaal zijn de gegevens van 576 koeien van De Marke vermeld en van 3756 koeien op de proefbedrijven van het praktijkonderzoek. De gemiddelde incidentie is zowel voor De Marke als voor de proefbedrijven in vet aangegeven in de kolom totaal. In de hoogst productieve groep (lactatiewaarde > 110) zijn voor De Marke en de proefbedrijven resp. 13 en 14% van alle koeien opgenomen, resp. 22 en 18 % van de vaarzen en resp. 12 en 9% van de koeien met meer dan 4 lactaties. In de groep met een lactatiewaarde < 91 zijn de oudere koeien oververtegenwoordigd. Op De Marke zijn de koeien in de derde lactatie vooral te vinden in de groepen met een lactatiewaarde tot 100, slechts 25% van deze leeftijdsgroep heeft een LW > 100.

Uit tabel 8.13 is af te leiden dat sommige aandoeningen meer voorkomen bij hoog – dan wel laagproductieve koeien. Niet duidelijk is of er een rechtstreekse relatie is tussen de ziekte en het productieniveau of dat ziekte zoveel invloed heeft op de productie dat koeien daardoor minder productief worden.

Opmerkelijke afwijkingen ten opzichte van het gemiddelde, rekening houdende met het aantal koeien in de groep:

- Aan de nageboorte blijven staan komt meer voor bij minder productieve koeien of heeft sterke invloed op productie. In een aantal gevallen zal aan de nageboorte blijven staan samengaan met ander onheil bij afkalven (complicaties bij de geboorte, melkziekte) en wordt het effect versterkt.
- Onregelmatig tochtig komt meer voor bij hoogproductieve koeien. Bij het hoofdstuk vruchtbaarheid is reeds gemeld dat hoogproductieve koeien meer inseminaties nodig hebben/krijgen om drachtig te worden.
- Klinische mastitis komt op De Marke meer voor bij laag productieve koeien (of mastitis heeft grote invloed op productie) en bij hoogproductieve koeien. Op de proefbedrijven komt het meer voor bij de laagproductieve koeien.
- Zoolzweren komen meer voor bij laag en bij hoogproductieve koeien. Over alle proefbedrijven bezien is er een duidelijk lagere incidentie van zoolzweren bij de hoogst productieve koeien.
- Slepde melkziekte en melkziekte komen meer voor bij laag productieve koeien (of hebben een grote invloed op de productie). Bezien over alle proefbedrijven, is dezelfde tendens waar te nemen.
- Voederstoornissen komen weliswaar weinig voor maar als ze optreden hebben ze blijkbaar een groot effect op de productie van koeien. Niet alleen uit de ziekteregistratie van De Marke is deze tendens waar te nemen, ook in het gemiddelde van de proefbedrijven komt die naar voren, zij het met een nog lagere incidentie.

Tabel 8.13 Percentage zieke koeien per niveau van lactatiewaarde op De Marke en gemiddeld op de proefbedrijven. Ziekten die op De Marke in totaal minder dan 15 keer voorkomen, zijn weggelaten

Ziekte	De Marke (n = 576)					Proefbedrijven (n=3756)				
	Totaal	<91	<101	<111	>110	Totaal	<91	<101	<111	>110
Productieniveau (kg melk)		6900	7600	8700	9600		6500	7600	8700	9700
% koeien per groep	100,0	31	34	22	13	100	26	35	27	14
% vaarzen	22	26	30	22	22	31	20	34	29	18
% koeien > 4 lactaties	21	37	34	17	12	16	30	38	25	9
Opbreker of verwerper	2,8	3,4	3,1	2,4	1,3	2,0	2,0	2,2	2,0	1,3
Complicaties geboorte	2,6	3,4	3,6	1,6	0,0	3,5	4,5	3,2	3,7	1,9
Nageboorte	17,5	19,6	21,4	10,5	14,3	15,1	21,7	16,0	10,2	8,9
Witvuilen	8,7	10,1	5,1	12,9	7,8	11,1	13,7	9,1	10,9	10,4
Onregelmatig tochtig	31,1	25,7	33,7	29,8	39,0	31,6	27,1	30,7	31,9	38,1
Mastitis	31,1	37,4	29,1	21,8	36,4	29,8	39,1	28,9	22,9	25,3
Div. speen/uier	3,1	2,8	2,0	4,0	5,2	2,1	1,9	2,0	2,0	2,8
Bevangenheid	5,6	4,5	5,6	6,5	6,5	9,8	11,3	8,4	10,9	7,2
Zoolzweer	26,4	31,3	24,5	21,8	27,3	24,1	27,5	23,8	23,5	17,7
Dikke hak/knie	4,7	5,6	3,6	7,3	1,3	6,3	6,2	5,6	6,6	7,2
Tussenklauwontsteking	8,9	6,1	12,8	8,1	6,5	7,9	7,3	8,2	7,2	8,3
Stinkpoot	18,8	21,2	17,3	16,9	19,5	9,0	10,1	9,3	7,7	7,7
Slepende melkziekte	6,1	11,7	2,0	6,5	2,6	8,1	12,3	6,4	7,1	5,7
Melkziekte	8,9	13,4	8,7	4,0	6,5	17,2	19,8	17,5	15,5	13,0
Diarree	2,8	4,5	1,5	3,2	1,3	0,9	1,1	0,8	1,1	0,6
Voederstoornis	7,5	11,2	7,1	6,5	1,3	4,3	6,4	3,9	3,3	2,6

Opmerkelijk is dat op De Marke meer koeien aan de nageboorte blijven staan dan op de proefbedrijven maar dat het percentage witvuilende koeien lager is. Dit heeft te maken met het voortvarend behandelen van koeien waarvan de nageboorte niet voor 12 uur na afkalven afkomt op De Marke. Onregelmatige tochtigheid komt in beide gevallen evenveel voor. Mastitis komt op De Marke iets meer voor dan op de proefbedrijven van het PV. Ten aanzien van de klauwgebreken komt bevangenheid op De Marke minder voor dan gemiddeld en stinkpoot aanzienlijk meer dan gemiddeld op de proefbedrijven. Slepende melkziekte en zeker melkziekte komen op De Marke minder voor dan gemiddeld terwijl maag/darmproblemen iets meer optreden op De Marke.

8.9 Afvoer van koeien

In tabel 8.14 is een aantal bijzonderheden opgenomen van de na 1 januari 1992 afgevoerde koeien. In totaal zijn op De Marke 190 koeien afgevoerd waarvan een kwart wegens problemen met de vruchtbaarheid en een kwart wegens uierproblemen. 13 Procent van de afgevoerde dieren is dood gegaan of is voor noodslachting afgevoerd terwijl in de groep diversen (te lage productie, melkbaarheid, ouderdom, end) ruim een kwart afgevoerd is. Koeien die wegens een lage productie worden afgevoerd, zijn dan nog vrij jong. De gemiddelde verschillen in leeftijd bij afvoer bij de andere afvoerredenen zijn niet zo groot; variatie van 5.01 j.m bij afvoer wegens vruchtbaarheid tot 5.08 j.m bij afvoer wegens beenwerk. De totaal gemiddeld leeftijd bij afvoer van melkkoeien op De Marke is 5 jaar en 2 maanden. Bij afkalven op ruim 2 jaar gaan koeien dus gemiddeld 3 lactaties mee. De afvoer om redenen van vruchtbaarheid en dood/noodslachting wordt vaak tot de gedwongen afvoer gerekend. Andere redenen om dieren af te voeren hebben een vrijwillig karakter en hangen veel meer af van het feit of er vervangers klaarstaan om de lege plekken op te vullen.

Op De Marke is 38% van de afvoer gedwongen. Vaak spelen bij de afvoer van een koe meerdere redenen een rol; laagproductieve koeien kunnen zich minder misstappen permitteren dan hoogproductieve koeien bijvoorbeeld ten aanzien van aantal inseminaties, benen/klauwen, uiergezondheid. In tabel 8.16 is desondanks slechts één reden opgenomen.

Bij het streven naar een duurzame koe, wat in ieder geval tot uiting komt in een langere levensduur, moet er rekening mee gehouden worden dat er minder dieren vrijwillig afgevoerd kunnen worden. Als in plaats van elk jaar 24 vaarzen (30%) er slechts 16 (20%) instromen en het aantal gedwongen af te voeren dieren gelijk blijft (de melkveestapel blijft tenslotte op hetzelfde aantal), neemt het aantal vrijwillig af te voeren dieren met 50% af.

Tabel 8.14 Aantal en percentage afgevoerde koeien per reden van afvoer en aantal dagen in lactatie, voorspelde 305dagen FPCM, lactatiewaarde en aantal inseminaties in de lactatie van afvoer.

Afvoerredenen	Aantal	%	Lft j.m	Melkproductie ¹			Lactwaarde		Inseminatie	
				n	dag	FPCM	n	LW	n	ins
Algemeen	24	13	6,03	18	116	8036	15	84	7	2,3
Te lage productie	27	14	3,11	14	133	7578	13	90	22	2,2
Vruchtbaarheid	47	25	5,01	34	295	8570	33	97	42	3,6
Uiergebreken	50	26	5,07	37	183	9034	37	95	23	2,6
Beenwerk	18	9	5,08	10	165	8641	9	94	6	3,0
Dood/noodslachting	24	13	5,00	15	143	9238	14	98	10	1,7
Totaal	190	100	5,03							

¹ De gemiddelde 305 dagen FPCM productie op De Marke was 8700 kg

De dieren die om vruchtbaarheidsredenen worden afgevoerd, maken in het algemeen de lactatie voor een groot deel af en hebben meer inseminaties dan de andere categorieën afgevoerde koeien. Vooral bij de afvoerredenen dood/noodslachting, beenwerk en uiergebreken is de spreiding in afvoertijdstip groot.

Van de afgevoerde melkgevende dieren was 24% vaarzen, 12% tweedekalkskoeien en de rest oudere koeien. In tabel 8.15 zijn de percentages afgevoerde dieren op De Marke per lactatie naar afvoerredenen vermeld. In tabel 8.16 zijn dezelfde gegevens vermeld, maar nu voor alle proefbedrijven.

Tabel 8.15 Afvoerredenen en percentage van afgevoerde dieren De Marke naar lactatie

Reden	N	%	Divers	Productie	Vruchtbaarheid	Uiergebreken	Benen	Dood/noodslachting
1ste lactatie	45	24	7	24	36	18	7	9
2de lactatie	23	12	13	35	17	17	9	9
3de lactatie	34	18	6	15	35	18	6	21
4de lactatie en meer	88	46	18	3	17	36	13	13
Totaal	190	100	13	14	25	26	9	13
Gem Leeftijd in j.m.	5,03		6,03	3,11	5,01	5,07	5,08	5,00
Totaal proefbedrijven	2087		18	17	25	22	9	9
Gem. leeftijd in j.m.	5,01		5,00	4,02	5,03	5,07	5,08	4,11

Van de afgevoerde vaarzen gaat ruim eenderde om vruchtbaarheidsredenen weg en een kwart wegens tegenvallende productie. De afgevoerde tweede kalkskoeien gaan voor ruim eenderde weg wegens tegenvallende productie, de derde kalkskoeien weer vooral wegens vruchtbaarheidsredenen. Bij de oudere koeien komen meer uierproblemen voor.

In tabel 8.16 zijn de afvoerredenen en percentage van afgevoerde dieren van alle proefbedrijven weergegeven per lactatie.

Van de totale afvoer op de proefbedrijven was ca 26% 1ste kalkskoeien. Ruim een kwart van de vaarzen verdwijnt dus alweer in de eerste lactatie. Ca 18% van de afvoer is 2de kalkskoeien en 16% is 3de kalkskoeien. Bij de vaarzen zijn vruchtbaarheid en een tegenvallende productie de belangrijkste redenen voor afvoer. Ook de groep Divers (melkbaarheid, gedrag, ouderdom, overtollig, slechte ontwikkeling, voederstoornis) is hier vrij groot. Naarmate de leeftijd (of het aantal lactaties) toeneemt, wordt de afvoer om productieredenen minder en neemt afvoer om redenen van uier- en beengebreeken toe.

Afvoer om vruchtbaarheidsredenen is in alle lactaties ongeveer 25%. Afvoer om uiergebreken neemt met de leeftijd toe van in de 1ste lactatie 14% tot 30% in de 6de lactatie. Voor beengebreeken geldt hetzelfde, op een lager niveau.

Tabel 8.16 Afvoerredenen en percentage van afgevoerde dieren proefbedrijven naar lactatie

Reden	N	Lft in j.m.	% van totaal	Divers	Productie	Vruchtbaarheid	Uiergebreken	Benen	Dood/noodslachting
1ste lactatie	539	2,8	26	22	25	26	14	6	8
2de lactatie	377	3,10	18	20	20	30	17	6	8
3de lactatie	336	4,10	16	15	20	25	23	8	10
4de lactatie	288	5,10	14	13	9	25	26	14	12
5de lactatie	213	6,10	10	15	11	26	28	11	9
6de lactatie en meer	333		16	19	9	19	33	13	8
Totaal	2087		100	18	17	25	22	9	9
Leeftijd in mnd		5,01		5,00	4,02	5,03	5,07	5,08	4,11

De gemiddelde leeftijd bij afvoer van de vaarzen is 2 jaar en 8 maanden. De vaarzen die om reden van vruchtbaarheid weggaan, worden bijna een half jaar langer gehouden. Bij de 2de kalfskoeien wordt die categorie ca 4 maand langer gehouden dan de gemiddelde leeftijd (3 jaar en 10 maanden) van de afgevoerde dieren. Op De Marke is de afvoer wegens uiergebreken en dood/noodslachting hoger dan op de proefbedrijven en worden minder dieren wegens een lage productie afgevoerd.

8.10 Vruchtbaarheid, gezondheid en afvoer van jongvee

Vruchtbaarheid jongvee

Het percentage drachtig na 1ste inseminatie bij jongvee is vermeld in tabel 8.17. Daarbij is tevens ter vergelijking het gemiddelde van de proefbedrijven gegeven. Van de vaarzen is per jaar van afkalven het gemiddeld aantal inseminaties vermeld.

De verschillen in drachtigheidspercentage na 1ste inseminatie tussen de jaren zijn groot, variatie van 48 tot 82% met een gemiddelde over de jaren van ruim 60%. Dit kengetal ligt daarmee op eenzelfde niveau als gemiddeld op alle proefbedrijven voor het praktijkonderzoek. Het tijdstip van eerste inseminatie ligt gemiddeld in de jaren 1992 t/m 1999 op 452±34 dagen ofwel 15 maanden. Tweederde van de pinken wordt in de 15de maand voor het eerst geïnsemineerd. De verschillen tussen de jaren zijn gering. De eerste inseminatie wordt op zijn vroegst globaal uitgevoerd op 14 maanden en op zijn laatst op 18 maanden. Het gewicht varieert dan van 375 tot 400 kg.

Het aantal inseminaties van de vaarzen die in 1995 afgekalfd hebben (dat zijn de in 1994 geïnsemineerde pinken), is voor jongvee veel te hoog. Er zijn toen pinken 4, 5, 6 en 7 keer geïnsemineerd. Ook de in 1998 afkalvende vaarzen hadden een relatief groot aantal inseminaties nodig om drachtig te worden (inseminaties in 1997). Ook toen waren er pinken met 5 en 7 inseminaties.

Tabel 8.17 Leeftijd bij 1ste inseminatie in dagen, percentage drachtig na eerste inseminatie per jaar van het jongvee op De Marke en gemiddeld op de proefbedrijven en het efficiëntiegetal van het jongvee op De Marke

Jaar	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Gem
De Marke								
Leeftijd 1ste inseminatie		464	447	449	453	453	448	452
% drachtig na 1ste inseminatie	80	58	48	82	53	65	58	61
Efficiëntiegetal		1,4	2,1	1,2	1,7	1,9	1,7	1,7
Proefbedrijven								
% drachtig na 1ste inseminatie	67	57	54	62	57	54	58	59

Gezondheid jongvee

In tabel 8.18 is de gezondheidstoestand van het jongvee opgenomen. Het jongvee is daarvoor gesplitst in twee groepen; een groep tot een leeftijd van 3 maanden en een groep van 3 maanden tot afkalven.

Bij het jongvee jonger dan drie maanden komt bij ongeveer 3% van de dieren longontsteking en diarree voor.

Longontsteking treedt elk jaar op bij enkele kalveren terwijl diarree een jaar meer voorkwam en andere jaren in het geheel niet. Ook pinkengriep kwam in twee jaren voor bij de jonge kalveren. Navelontsteking komt de laatste jaren nauwelijks meer voor en navelbreuk komt incidenteel voor. In 1997 en 1998 hebben enkele jonge kalveren en ook enkele oudere kalveren pinkengriep gehad. Ook in de groep ouder jongvee trad af en toe longontsteking op en waren er bij enkele kalveren problemen met tussenkluwonsteking en of stinkpoot. Elk jaar waren er een of enkele pinken die wegens onregelmatig of niet tochtig worden voor onderzoek werden aangeboden. In het algemeen is de gezondheidsstatus van het jongvee goed.

Tabel 8.18 Gemiddeld aantal aanwezig stuks jongvee totaal en naar leeftijd en het percentage jongvee met de meest voorkomende aandoening per jaar

Jaar	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Gem
Aantal stuks jongvee	66	59	54	58	59	61	64	60
Aantal < 3 maand	48	32	33	34	32	36	33	35
Aantal > 3 maand	54	51	45	49	51	52	56	51
Jonger dan 3 maanden								
Longontsteking	4	3	6	3	0	3	0	3
Pinkengriep	0	0	0	0	0	8	9	2
Diarree	2	12	3	0	6	0	0	3
Navelontsteking	10	3	15	6	0	0	3	5
Navelbreuk	0	0	3	6	0	6	0	2
Ouder dan 3 maanden								
Onregelmatig tochtig	6	4	4	4	4	0	2	3
Stinkpoot	0	4	4	2	2	2	0	2
Tussenklauwontsteking	6	0	4	0	2	2	2	2
Zoolzweer	0	0	0	0	0	2	0	0
Longontsteking	0	0	18	2	2	8	7	5
Pinkengriep	0	0	0	0	0	17	16	5

Seleniumvoorziening jongvee

In 1998 en 1999 is, wegens tegenvallende vruchtbaarheid bij de pinken, een aantal keren van enkele pinken bloed onderzocht op selenium. De resultaten staan in tabel 8.19. In 1998 is bij het inscharen bij de helft van de pinken een Ferti-240 bolus ingebracht. Na het inscharen van de pinken daalt het seleniumgehalte in het bloed van de pinken zonder bolus tot 79 aan het einde van het weideseizoen (minimumnorm 120 GSH_Px in U/g Hb). Bij de pinken met een bolus blijft de seleniumwaarde ruim boven de minimumgrens. In mei 1999 hebben alle pinken een bolus gehad met een langzaam vrijkomend selenium om daling van het seleniumgehalte aan het eind van de weideperiode tot beneden de norm te voorkomen. Uit de summieri bloedmonsters waarin koper bepaald is, blijkt dat de kopervoorziening van het jongvee voldoende was.

Tabel 8.19 Gemiddelde seleniumgehalte als GSH_Px in U/g Hb in bloed van pinken en de dagen voor afkalven

Datum	25-feb-98	16-jun-98	21-aug-98	17-nov-98	1-apr-99	16-jul-99
Aantal	4	6	6	6	5	5
Dag voor afkalven	38	191	125	38	123	16
GSH_Px						
Zonder bolus	282	504	318	79	569	-
Met bolus ¹	-	596	424	201	-	445

¹ Op 16-6-98 is bij de helft van de vaarzen van 1998 een Ferti-240-bolus ingebracht.

Afvoer van jongvee

In tabel 8.20 is een overzicht gegeven van de afvoer van jongvee op De Marke en op de proefbedrijven van het PV. Daarvoor is van alle jongvee geboren tussen 1 januari 1992 en 13 december 1998 nagegaan waarom en op welke leeftijd ze zijn afgevoerd. Het jongvee is daarvoor in drie leeftijdsgroepen ingedeeld (minder dan 3 maanden, 3 maanden - 1 jaar en ouder dan een jaar).

Tevens wordt onderscheid gemaakt in gedwongen afvoer (dood, noodslachting, andere gezondheidsopmerkingen) en vrijwillige afvoer (overtollig). In de tabel is uitgegaan van levend geboren vaarskalveren.

In genoemde periode zijn op De Marke 25 vaarskalveren doodgeboren. Dat is 7.8 % van alle geboren vaarskalveren. Op de proefbedrijven werden in die periode 201 vaarskalveren doodgeboren (6.7 %). Ca. de helft van de doodgeboorten wordt geregistreerd bij vaarzen, reden om daar ook bij de stierenkeuze goed rekening mee te houden.

Van de totale afvoer van jongvee op De Marke wordt 63% in de eerste drie maanden afgevoerd, 22% in de periode van 3 – 12 maanden en 15% na een leeftijd van een jaar. De gedwongen afvoer neemt toe bij de oudere dieren; in de groep > 12 maand gaan meer dieren weg omdat er onoverkomelijke gebreken aan het licht komen. Op de proefbedrijven van het PV wordt in de leeftijd van 3 tot 12 maanden minder afgevoerd en van dieren ouder dan een jaar aanzienlijk meer dan op De Marke (25% van de totale afvoer van jongvee). Gemiddeld worden de

dieren op De Marke 50 dagen eerder afgevoerd dan op de proefbedrijven. Van alle op De Marke geboren vaarskalveren wordt 42% afgevoerd, van de levend geboren vaarskalveren 37%. Gemiddeld over alle proefbedrijven is dat enkele procenten minder.

Tabel 8.20 Afvoer van vrouwelijk jongvee, exclusief doodgeboren kalveren

Groep	Afvoerreden	De Marke (n = 109)	Proefbedrijven (n = 959)
		%	%
< 3 maand	Gedwongen	5	8
	Vrijwillig, overtollig	58	52
	Tot/gemiddeld	63	60
3 - 12 mnd	Gedwongen	4	4
	Vrijwillig, overtollig	18	10
	Tot/gemiddeld	22	14
> 12 maand	Gedwongen	9	14
	Vrijwillig, overtollig	6	12
	Tot/gemiddeld	15	26
Gem/totaal		100	100
Van alle vaarskalveren		42	38
Van levend geboren vaarskalveren		37	34

8.11 Dierenartskosten

In tabel 8.21 zijn de dierenartskosten per jaar en per koe in guldens en per kg melk in centen weergegeven. Behalve de totale dierenartskosten is een opsplitsing gemaakt in kosten voor visites, kosten voor geneesmiddelen (exclusief entstoffen en ontwormingsmiddelen), kosten voor preventie (vaccinaties/entingen en behandelingen ter preventie van long- en maagdarmwormen) en de kosten specifiek voor onderzoek (monsternamen, gedeelte van drachtigheidsonderzoek). De kosten zijn inclusief jongvee en exclusief bekappen voor zover niet door de dierenarts uitgevoerd. Het is dus slechts een deel van de totale kosten voor diergezondheid.

De totale kosten voor visites, behandelingen en medicijnen zijn per koe en per kg melk op twee manieren weergegeven.

1. Zonder correctie, voor een rechtstreekse vergelijking met de kosten van andere bedrijven in hetzelfde jaar.
2. Om een vergelijking in de loop der jaren mogelijk te maken is een inflatiecorrectie van 2,5% per jaar toegepast vanaf 1992.

De norm zoals die in KWIN-V, 1999 gegeven wordt, is op dezelfde manier gecorrigeerd met 2.5% per jaar.

Tabel 8.21 Dierenartskosten in guldens per jaar totaal en per koe en in centen per kg melk op De Marke en de norm volgens KWIN-V 1999

Categorie	Jaar								
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Gem.
Rekening totaal	15052	17654	18134	22275	19888	14515	27433	28419	20421
Visitekosten (1)	3457	1819	2041	1987	1564	988	1878	1929	1958
Geneesmiddelen (2)	3123	6086	5701	8222	6874	5187	8556	7186	6367
Preventief (3)	1563	3808	2858	2775	2530	1157	1868	4053	2577
Onderzoek (4)	211	624	587	1318	1154	1785	5224	7360	2283
Kosten totaal minus preventie en onderzoek									
- totaal	13278	13222	14689	18182	16204	11573	20341	17006	15562
- per koe	168	161	184	222	213	156	261	213	197
- cent/kgmelk	2,00	1,99	2,21	2,73	2,44	1,74	3,06	2,56	2,34
Norm KWIN 1999/2000 ¹	1,98	2,09	2,02	2,10	1,93	1,92	2,16	2,14	2,04
Gecorrigeerde² kosten totaal minus preventie en onderzoek									
- per koe	168	157	174	205	192	137	222	175	179
- per kg melk	2,00	1,94	2,10	2,53	2,20	1,52	2,60	2,11	2,19
Norm KWIN per kg melk	1,63	1,78	1,77	1,89	1,83	1,83	2,11	2,14	1,87

¹)De normbedragen voor dierenartskosten in KWIN 1999-2000 zijn f. 1.50 per 100 kg melk per koe + f. 86,- per kalf + f. 38,- per pink

²)2,5% inflatiecorrectie

Uit tabel 8.21 blijkt dat de gecorrigeerde kosten (excl. preventie en onderzoek) per koe (incl. jongvee) uiteenlopen van 137 tot 222 gulden per jaar. Het jaar 1997 valt daarbij op door de relatief lage kosten, 1998 door de hoge kosten. De dierenartskosten per kg aan de fabriek afgeleverde melk (niet gecorrigeerd voor kalvermelk, privé gebruik en antibioticamelk) varieert van 1.52 tot 2.60 cent.. Voor De Marke zouden, bij hanteren van de normbedragen volgens KWIN-V, de gecorrigeerde kosten per jaar variëren van f. 137,- tot f. 180,- per koe ofwel van 1.63 tot 2.14 cent per kg melk. De gecorrigeerde dierenartskosten op De Marke zijn gemiddeld 0.3 cent hoger dan de KWIN-norm. Het verschil ten opzichte van de werkelijke kosten op De Marke is dan bijna 0.5 cent per kg melk. Op De Marke wordt gemiddeld 14% van de dierenartskosten gemaakt voor preventieve diergezondheidszorg ruim 10% zijn visitiekosten en 35% zijn kosten van geneesmiddelen (anders dan preventie).

8.12 Conclusies

- Maandelijks worden bij de veterinaire begeleiding op De Marke vruchtbaarheid en gezondheid besproken en de nodige (be)handelingen uitgevoerd.
- Op De Marke wordt gewerkt volgens een hygiëneprotocol om insleep en versleep van besmettelijke dierziekten te voorkomen. Er wordt geen vee aangekocht en er is een hygiënesluis voor professionals
- Het drachtigheidspercentage na 1ste inseminatie is in de loop der tijd afgenomen tot 36% in 1999, het aantal inseminaties per koe is toegenomen. Dit heeft geen grote gevolgen gehad voor de tussenkalf tijd, die ligt nog onder het landelijk gemiddelde. Het resultaat van de 2de inseminatie is aanzienlijk beter dan dat van de 1ste inseminatie.
- Gemiddeld wordt op 68 dagen na afkalven voor het eerst weer geïnsemineerd. Daarbij wordt geen rekening gehouden met de lactatiewaarde van de koeien.
- Gemiddeld 13% van de afgekalfde koeien wordt niet meer geïnsemineerd in de nieuwe lactatie.
- Het aantal overspuiters (inseminaties binnen 3 dagen na de vorige inseminatie) is hoog, het aantal herinseminaties na 21 dagen laag. Gemiddeld wordt bij meer dan 10% van de koeien met meerdere inseminaties twee keer een tocht gemist. Het waarnemen van tochtigheid is echt een crime!
- Aan koeien met een hoge lactatiewaarde worden meer inseminaties gependend dan aan minder productieve koeien. Bij deze koeien wordt meer 'niet of onregelmatig tochtig zijn' geconstateerd dan bij de minder productieve koeien.
- Er blijven veel koeien aan de nageboorte staan. Dit heeft blijkbaar geen grote gevolgen voor het verdere verloop van de vruchtbaarheid (witvuilen en onregelmatig tochtig). Koeien met een lagere lactatiewaarde blijven gemiddeld meer aan de nageboorte staan dan hoogproductieve koeien.
- In 1996 is er een opmerkelijk groot aantal tweelingen geboren.
- Het geboorteverloop op De Marke is normaal, met weinig keizersneden.
- Mastitis komt veel voor. In de loop van het onderzoek is het aandeel nieuwe mastitisgevallen toegenomen en het aantal subklinische gevallen afgenomen. Escherichia coli, Streptococcus Uberis en Staphylococcus Aureus zijn veel voorkomende kiemen in de melk van koeien met mastitis.
- Het aantal mastitisgevallen bij vaarzen vlak na het afkalven is niet verontrustend. Ook de celgetallen in de eerste melkcontrole na afkalven zijn in de meeste gevallen laag. Ze steken gunstig af bij die op de proefbedrijven.
- De gemiddelde celgetallen na afkalven zijn lager dan die bij droogzetten, zeker bij de hoge celgetallen bij droogzetten. Droogzetters hebben dus in het algemeen goed gewerkt
- Bij droogzetten wordt standaard antibiotica gebruikt.
- De verechting van de spenen van koeien varieert. Het percentage spenen met een ernstige en zeer ernstige rafelige ring varieert van 0 tot 8.
- Klinische stofwisselingsproblemen (melkziekte en slepende melkziekte) komen weinig voor. De BHBZ-waarden in het bloed van nieuwmelkte koeien liggen voor 82% beneden de grens van 1.4 en slechts voor 1% boven de grens van 2.5 mmol/l.
- Beenproblemen komen veel voor. Vooral stinkpootinfecties, tussenklauwontstekingen en zoolzweren komen frequent voor. Dikke hak/knie en stinkpoten komen vooral voor in de stalperiode, diversen benen/klauwen vooral in de weideperiode.
- Vooral vruchtbaarheidsaandoeningen en uiergebreken lijken een relatie met het productieniveau te hebben. Niet altijd is duidelijk of de aandoening meer voorkomt bij hoog of laagproductieve koeien of dat, door het grote effect op productie, koeien met een dergelijke aandoening laagproductief worden.
- Vruchtbaarheid en uiergebreken zijn met elk een kwart van de afvoer, de belangrijkste afvoerredenen van koeien.
- Minder vruchtbare koeien met een hoog productieniveau krijgen meer kansen dan minder productieve koeien.

- De gemiddelde leeftijd van de afgevoerde koeien is 5 jaar en 3 maanden. Dieren die om tegenvallende productie zijn afgevoerd, zijn duidelijk jonger, dieren die weggaan wegens been- en uiergebreken zijn gemiddeld een half jaar ouder.
- Ruim 7% van de vaarskalveren wordt dood geboren waarvan de helft bij vaarzen. Bij de stierenkeuze moet daarbij rekening gehouden worden.
- Ruim 40% van de levend geboren vaarskalveren wordt afgevoerd. Ruim 60% van het afgevoerde jongvee wordt afgevoerd binnen 3 maand na de geboorte.
- De gezondheid van het jongvee is goed. Bij jonge kalveren komt een enkele keer longontsteking en diarree voor, navelontsteking is door een goede hygiëne uitgebannen. Bij ouder jongvee is pinkengriep de laatste jaren een probleem. Ook longontsteking komt bij deze groep voor en soms ook klauwproblemen.
- De vruchtbaarheid van jongvee laat in sommige jaren te wensen over. Het drachtigheidspercentage na 1ste inseminatie is te laag en het aantal inseminaties per dracht te hoog.

De dierenartskosten variëren van 1.75 tot 3.00 cent per kg melk en liggen gemiddeld bijna een halve cent hoger dan de normen die daarvoor gehanteerd worden.

Scherp letten op stikstof en mineralen in de voeding, kan gevolgen hebben voor de vruchtbaarheid en de gezondheid van het vee. In dit hoofdstuk komen de registratie en de resultaten met betrekking tot vruchtbaarheid en gezondheid aan de orde. Op basis van één bedrijf is het niet mogelijk conclusies te trekken over de invloed van de specifieke omstandigheden van De Marke op gezondheid en vruchtbaarheid. Waar mogelijk worden vergelijkingen gemaakt met de resultaten op de andere proefbedrijven van het Praktijkonderzoek Veehouderij. Om in de toekomst gegevens van meerdere bedrijven met een scherp mineralenmanagement beschikbaar te krijgen, worden vanaf begin 2001 op de Koeien & kansen-bedrijven alle ziekten, aandoeningen en behandelingen van het vee geregistreerd.

9 Gezondheid: vergelijking De Marke met bedrijven in de regio

In dit rapport worden de cijfers voor diergezondheid en vruchtbaarheid van De Marke vergeleken met die van de andere proefbedrijven van het Praktijkonderzoek Veehouderij. Door de afwijkende omstandigheden op De Marke (droogtegevoelig zand) zal op bepaalde punten de vergelijking niet optimaal zijn. Om de referentiewaarden dichter in de buurt te zoeken, is in februari/maart 2001 op 19 melkveebedrijven in de regio en binnen dezelfde dierenartsenpraktijk als De Marke een poging gedaan kengetallen te verzamelen over de laatste twee jaar. De bedrijven zijn vooraf door de dierenarts geselecteerd op betrouwbaarheid van de gegevens en een redelijke vergelijkbaarheid met De Marke. Het betreft bedrijven die maandelijks door de dierenarts bezocht worden en die meer of minder intensief begeleid worden. Sommige bedrijven gebruiken een managementsysteem om ziekten en aandoeningen bij te houden, anderen doen dat op een vruchtbaarheidsziektekaart en weer anderen registreren nauwelijks. Stagiaires van De Marke hebben op de bedrijven kengetallen met betrekking tot bedrijfsgrootte, afvoer van koeien, productie en fokkerij verzameld. Vanuit de dierenartspraktijk zijn de gegevens ten aanzien van behandelingen en medicijngebruik verzameld. Ook de gegevens van De Marke zijn op dezelfde manier over dezelfde periode geanalyseerd. De gegevens hebben betrekking op 1999 en 2000, om een zo recent mogelijk beeld te krijgen.

9.1 Gevraagde gegevens en betrouwbaarheid

Van alle bedrijven zijn de volgende gegevens verzameld:

- Aantal stuks melkkoeien, vaarzen, kalveren en jongvee per 1 januari 1999, 2000 en 2001.
- Aantal ha bij het bedrijf en het melkquotum per 1 januari 1999, 2000 en 2001.
- Afkalvingen per maand in 1999 en 2000 (uit NRS-registratie)
- Afvoer per maand in 1999 en 2000 (uit NRS-registratie)
- Afgesloten lijsten langer dan 199 dagen in de periode sept. 1998 t/m alg. 1999 en sept. 1999 t/m alg. 2000; totaal en voor vaarzen, 2^{de} kalfskoeien en oudere koeien apart.
- Verloop productie, BSK, aantal koeien met een hoog celgetal en aantal nieuw per melkcontroledatum.
- Voortplanting (totaal, nog open, gedekt, NR56 en TKT vanaf jaaroverzicht NRS 1999 en 2000)
- Fokkerij indexen en exterieur vanaf jaaroverzichten NRS 1999 en 2000
- Tankcelgetal van alle melkleveringen.
- Aantal zieke koeien (melkziekte, slepende melkziekte, aantal koeien met diverse been/klauwaandoeningen) en vruchtbaarheidskengetallen (interval afkalven 1^{ste} inseminatie en drachtigheidspercentage na 1^{ste} inseminatie). In een aantal gevallen kon dit uit het managementsysteem op de bedrijven gehaald worden op andere bedrijven waren daarover geen cijfers beschikbaar en moest uit het geheugen geput worden. Altijd is met de veehouder de lijst ingevuld.
- Vanuit de administratie van de dierenartsenpraktijk is de volgende indeling gemaakt:
 - Niet curatieve handelingen: Hieronder zijn begrepen o.a. visitiekosten bij bedrijfsbezoek, rectaal onderzoek bij niet zieke dieren (dracht en vruchtbaarheid), onthoornen, bloed en mestmonsternamen van niet zieke dieren, begeleiding, sedatie (kalmeringsmiddel) van pinken bij inscharen)
 - Curatieve handelingen: Hierin zijn begrepen o.a. verlossingen, operaties, injecties met antibiotica, hormonen, chemotherapeutica, bloed- melk, urine- en mestonderzoek van zieke dieren.
 - Curatieve geneesmiddelen: alle geneesmiddelen die niet preventief zijn
 - Preventieve handelingen: hierin zijn begrepen o.a. vaccinaties,
 - Preventieve geneesmiddelen: hierin zijn begrepen droogzetters, vit D-preparaten, oormerken voor vliegenbestrijding, ontwormingsmiddelen, fomaldehyde, tepeldipmiddelen, mineralenboli, hibiscrub en glijmiddel.

Bij de oordeelsvorming over de bedrijven en het referentiekader van De Marke moet er rekening mee gehouden worden dat niet alle gegevens even betrouwbaar zijn en dat ze soms niet volledig zijn. In de ziekteregistratie van De Marke wordt elke aandoening genoteerd, ook als niet behandeld wordt. De verschillen tussen de registratie van veehouders zullen alleen daarom al vrij groot zijn. Ook ten aanzien van het gebruik van middelen zal, als middelen ook elders te koop zijn, mogelijk op praktijkbedrijven niet altijd alles via de dierenartspraktijk gekocht worden. Deze middelen blijven hier buiten beeld (9e geeft dus een onderschatting) terwijl De Marke wel alle medicijnen via de dierenartsenpraktijk betreft.

9.2 Vergelijking bedrijfsgrootte, productie- en vruchtbaarheidskengetallen

In tabel 9.1 is de gemiddelde bedrijfsgrootte van de bedrijven vergeleken met die van De Marke. Bovendien is per onderdeel het minimum en het maximum aangegeven. De cijfers zijn het gemiddelde van twee jaar.

9.2.1 Bedrijfsgrootte

De Marke heeft ruim 20 koeien meer dan het gemiddelde vergelijkingsbedrijf in de regio en aan quotum ruim 230.000 kg meer, het proefbedrijf is zowel wat betreft quotum als oppervlakte het grootste bedrijf. Het quotum per ha is op De Marke bijna 12.000 kg tegen 14.200 op de praktijkbedrijven. Op De Marke worden 6.8 stuks jongvee per 10 melkkoeien gehouden en op de praktijkbedrijven gemiddeld 7.1.

De vaarzen kalven op De Marke bijna 2 maanden jonger af dan gemiddeld op de praktijkbedrijven. De fokkerij is op het proefbedrijf meer gericht op kg melk en minder op vet- en eiwitpercentage. Voor alle drie de kenmerken is De Marke extremer dan de praktijkbedrijven in de regio.

Tabel 9.1 Overzicht grootte van de bedrijven t.o.v. De Marke en fokkerijkengetallen

Bedrijven	De Marke	Praktijk (excl. De Marke)		
		gem	min	max
Aantal koeien	78	55	32	95
Aantal pinken < 1 jaar	28	20	14	31
Aantal pinken > 1 jaar	25	19	13	30
Aantal ha	55	30	21	47
Quotum in kg	658500	427.300	240.000	650.000
Afkalfleeftijd vaarzen (j.m)	2.01	2.03	2.01	2.05
Fokwaarde kg melk	454	147	-92	394
Fokwaarde % vet	-0.185	-0.018	-0.183	0.100
Fokwaarde % eiwit	-0.03	0.039	-0.025	0.103

9.2.2 Productie per koe per lactatie en ureumgehalte

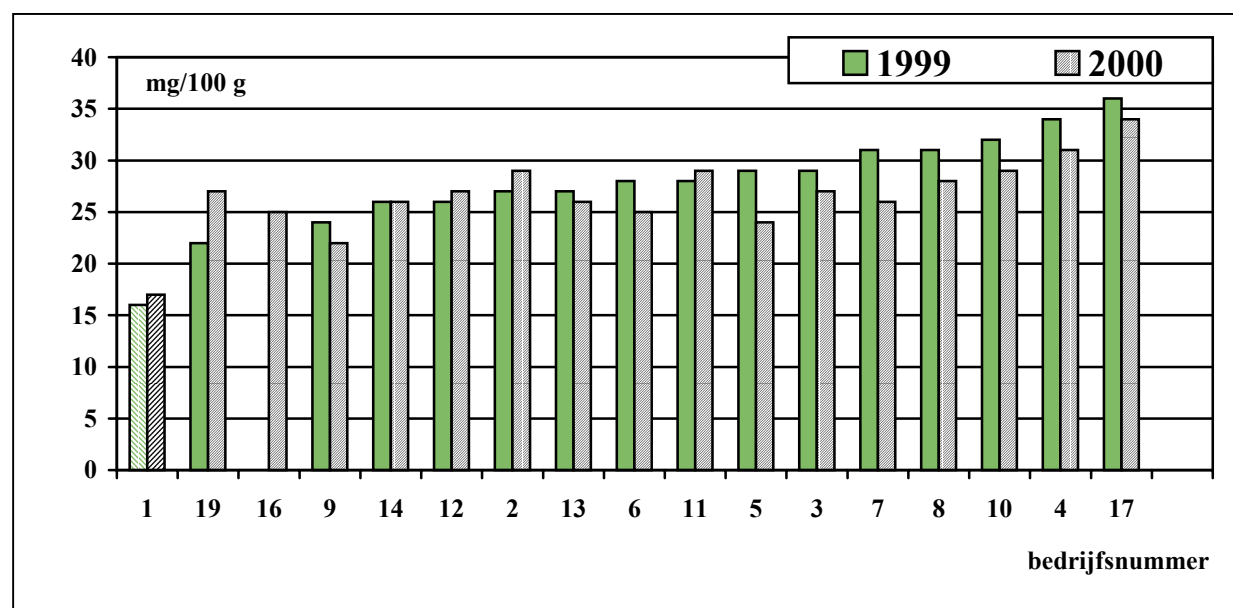
De productie op de praktijkbedrijven ligt net iets onder het landelijk gemiddelde van de gecontroleerde koeien en iets boven het gemiddelde van Gelderland. De vaarzen op de bedrijven produceren 900 kg melk minder dan het bedrijfsgemiddelde, de oudere koeien produceren ruim 500 kg meer.

De gemiddelde productie op De Marke is 600 kg hoger dan het gemiddelde van de praktijkbedrijven. Op De Marke zijn de verschillen van de vaarzen en de oudere koeien t.o.v. het gemiddelde van de praktijkbedrijven resp. 650 en 400 kg. Op De Marke zijn de lijsten met 323 dagen vergelijkbaar van lengte met die op de praktijkbedrijven (326 dagen). Landelijk ligt de lengte van de lactatie in de periode sept 1998 t/m aug. 2000 op 335 dagen.

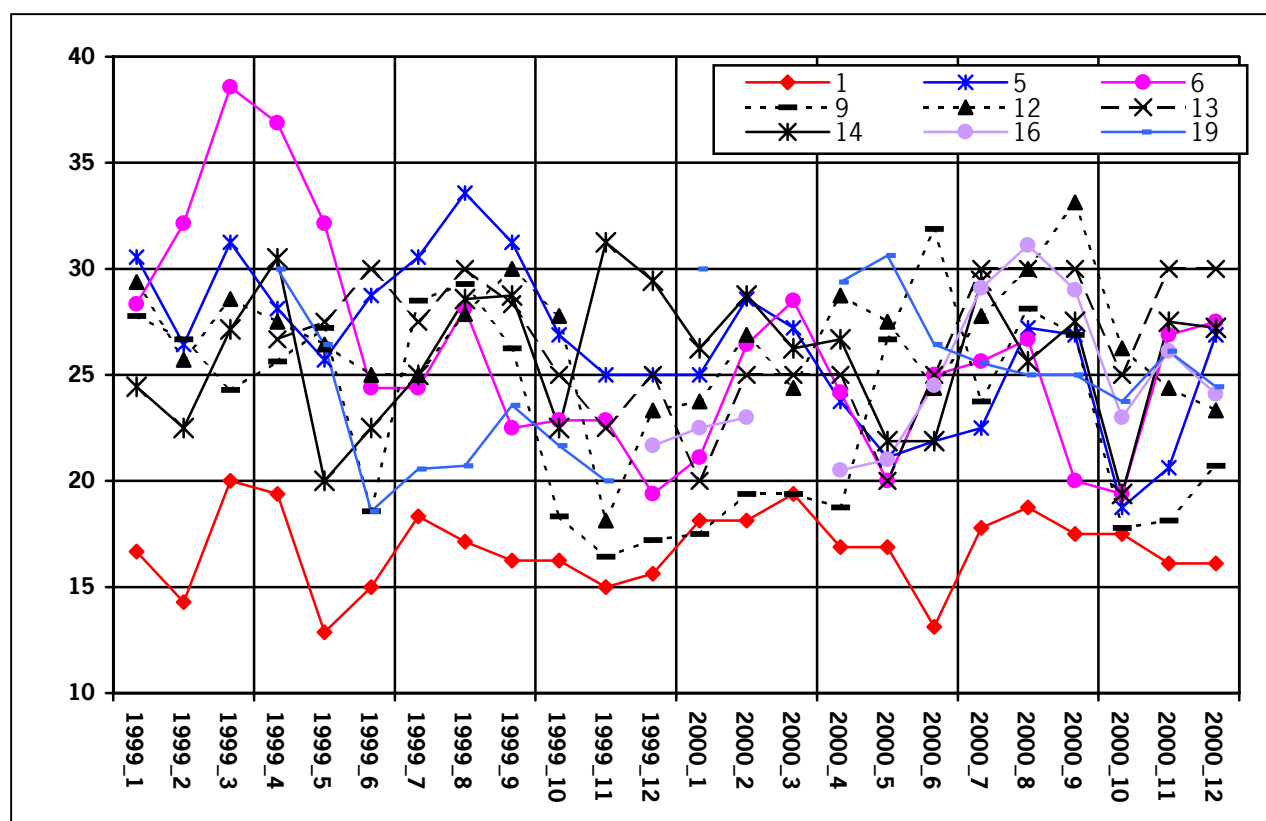
Ureumgehalte

Het ureumgehalte in de tankmelk is op De Marke gemiddeld over de twee jaren 17 mg/100 g en is daarmee 10 eenheden lager dan het gemiddelde op de praktijkbedrijven (zie ook figuur 9.1). Op de praktijkbedrijven wordt duidelijk minder op eiwit gelet dan op het proefbedrijf.

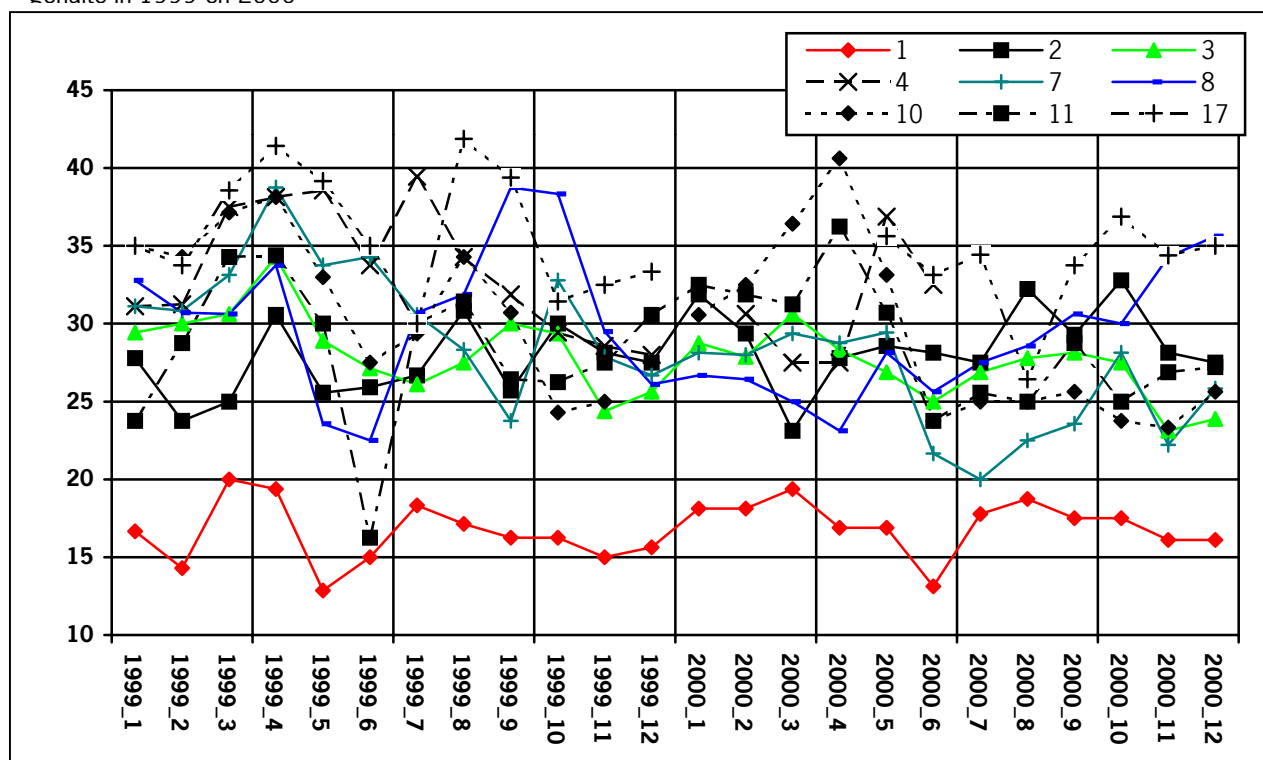
Figuur 9.1 Gemiddeld ureumgehalte in de tankmelk van de bedrijven in 1999 en 2000 (De Marke is bedrijf 1)



Figuur 9.2 Ureumgehalte in tankmelk per maand op de Marke (= 1) en de 8 bedrijven met het gemiddeld laagste gehalte in 1999 en 2000



Figuur 9.3 Ureumgehalte in tankmelk per maand op de Marke (= 1) en de 8 bedrijven met het gemiddeld hoogste gehalte in 1999 en 2000



In de figuren 9.2 en 9.3 is het ureumgehalte in de tankmelk van de afzonderlijke bedrijven per maand weergegeven in 1999 en 2000. Voor de duidelijkheid zijn de figuren gesplitst; in figuur 9.2 staan de bedrijven met gemiddeld het laagste ureumgehalte over de gehele periode en De Marke (bedrijf 1), in figuur 9.3 staan de bedrijven met de hogere ureumgehalten in vergelijking met De Marke.

In 1999 is zowel op De Marke als op de praktijkbedrijven het gemiddelde ureumgehalte in april/mei het hoogst en in de periode oktober t/m december lager dan gemiddeld. In 2000 is er minder variatie in het ureumgehalte in de loop van het jaar behalve in oktober dan daalt het ureumgehalte op een aantal bedrijven scherp (zie figuur 9.2). Bedrijf 9 benadert in de winter van 1999/2000 het ureumgehalte op De Marke het dichtst, in de zomer kan het relatief lage ureumgehalte ook op dit bedrijf niet gehandhaafd worden.

9.2.3 Vruchtbaarheid

De tussenkalftijd is op het proefbedrijf 8 dagen korter dan op het gemiddelde praktijkbedrijf en er wordt gemiddeld 2 dagen eerder met insemineren begonnen. Tussen het bedrijf dat het vroegst begint met insemineren en het bedrijf dat het laatst begint met insemineren na het afkalven zit ruim een maand verschil. Het percentage drachtig na 1^{ste} inseminatie is op De Marke aanzienlijk lager dan het gemiddelde van de praktijkbedrijven. Er zijn dus meer inseminaties nodig om de koeien drachtig te krijgen; dat lukt kennelijk toch in een beperkte periode gezien de relatief gunstige tussenkalftijd.

Tabel 9.2 Productie- en vruchtbaarheidskengetallen en percentage afvoer

Bedrijven	De Marke	Praktijk		
		gem	min	max
NRS-productie in kg	8840	8240	6690	9440
Kg vet	369	368	300	425
Kg eiwit	303	291	244	333
BSK	43	39	32	43
Ureum in tankmelk	17	27	23	33
TKT in dagen	382	390	366	436
Interval afkalven – 1 ^{ste} inseminatie	70	72	51	88
Drachtigheids% na 1 ^{ste} inseminatie	34	46	26	65

9.2.4 Leeftijd van de melkveestapel en van de afgevoerde koeien

Uit tabel 9.3 blijkt dat de koeien op de praktijkbedrijven in de regio van De Marke gemiddeld 2 maanden ouder zijn dan die op De Marke. De leeftijd op De Marke komt goed overeen met die in hoofdstuk 3 voor 1998 en 1999. De leeftijd bij afvoer echter is op De Marke 3 maand hoger dan op de praktijkbedrijven. Het percentage afgevoerde koeien (en dus het vervangingspercentage) is voor De Marke vrijwel gelijk aan dat van het gemiddelde praktijkbedrijf. Van de totale afvoer is eenderde gedwongen (vruchtbaarheid en dood/noodslachting), de rest is “vrijwillige afvoer” (productie, uiergebroken, benen, gedrag, ouderdom).

Tabel 9.3 Leeftijd van de veestapel gemiddeld en bij afvoer (m.j) en omvang van de afvoer

Bedrijven	De Marke	Praktijk		
		gem	min	max
Gemiddelde leeftijd koeien	4,03	4,05	3,10	4,09
Gemiddelde leeftijd bij afvoer	5,07	5,02	4,07	6,04
Afvoer in % van aantal koeien	31	32	21	47
% gedwongen afvoer van totale afvoer	30	36	17	56

9.3 Ziekten en aandoeningen

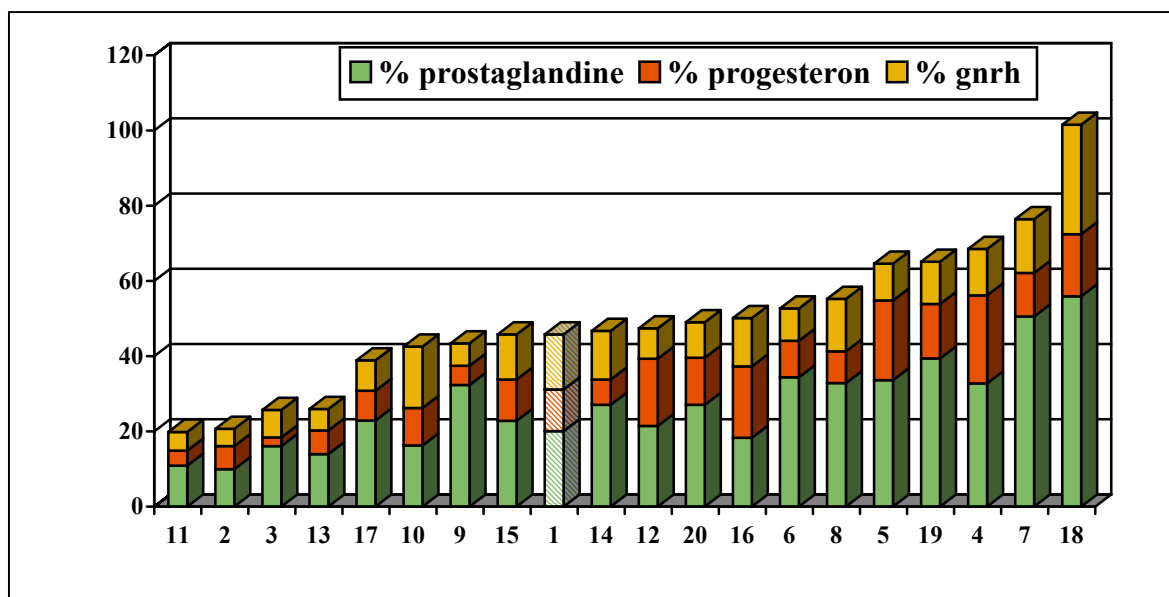
Vruchtbaarheid

In tabel 9.4. is voor zowel De Marke als voor de praktijkbedrijven aangegeven hoeveel procent van de koeien behandeld is voor bepaalde ziekten en aandoeningen in verband met vruchtbaarheid als gemiddelde en het laagste en hoogste percentage. Het percentage ziekten is berekend door het aantal door de veehouders opgegeven zieke koeien te delen door het aantal aanwezige koeien, gemiddeld over de twee jaren. Daarbij is geen onderscheid gemaakt in gegevens die via het managementsysteem geleverd werden of die door de veehouder geschat zijn. De behandelingen zijn vanuit de dierenartsrekeningen gegroepeerd en gedeeld door het gemiddelde aantal koeien.

Tabel 9.4 Vruchtbaarheid; aandoeningen en behandelingen en afvoer in % van aanwezige koeien

Bedrijven	De Marke	Praktijk		
		gem	min	max
% Afvoer vruchtbaarheid	4	10	3	15
% aan de nageboorte blijven staan	9	6	1	14
% witvuilen	7	10	0	27
% Baarmoederspelingen	14	19	2	38
% prostaglandine (tochtig spuiten)	20	26	10	56
% progesteron (PRID, crestar)	11	11	2	23
% gonadotroop hormoon (fertagyl, conceptyl)	15	11	2	29

Gemiddeld wordt in 1999 en 2000 10% van de koeien op de praktijkbedrijven afgevoerd wegens vruchtbaarheid. Op De Marke is dat met 4% aan de lage kant. De afvoer wegens vruchtbaarheid is in 1999 en 2000 op De Marke overigens nogal wat lager dan in de jaren daarvoor. Het percentage koeien dat aan de nageboorte blijft staan en dat witvuilt is vergelijkbaar met het gemiddelde op de praktijkbedrijven. Het aantal behandelingen voor vruchtbaarheidsproblemen is op De Marke zeker niet hoger dan het gemiddelde op de bedrijven in de regio. De spreiding tussen die bedrijven is groot. De Marke komt in deze categorie van problemen en behandelingen in de middenmoot; het kan beter maar het kan ook slechter (zie ook figuur 9.4). Het drachtigheidspercentage na 1^{ste} inseminatie is laag en tussenkalftijd is goed..

Figuur 9.4 Percentage van de koeien behandeld met hormonen (Bedrijf 1 = De Marke)

Uiergezondheid

De resultaten voor uiergezondheid zijn vermeld in tabel 9.5. Voor het berekenen van het percentage koeien met een hoog celgetal is het gemiddelde aantal koeien met een hoog celgetal gedeeld door 11/13 van het aantal aanwezige koeien (tijdens de droogstand wordt niet gemonsterd). Van enkele bedrijven zijn deze gegevens niet bekend. Het percentage klinische mastitis op De Marke is vergelijkbaar met dat op de praktijkbedrijven. Als het aantal mastitisinjectoren daarbij betrokken wordt, dan scoort De Marke bijna het dubbele aantal van het gemiddelde praktijkbedrijf. Het percentage koeien met een attentie voor een hoog celgetal bij de melkcontrole is vergelijkbaar met dat voor het gemiddelde praktijkbedrijf in de regio. Het aantal droogzetinjectoren is opmerkelijk laag, voor bedrijven die bijna unaniem zeggen alle koeien met antibiotica droog te zetten. Eenderde van de bedrijven gebruikt voor het droogzetten meer dan 3 injectoren per aanwezige koe. Het tankcelgetal is op De Marke 45.000 cellen/ml lager dan het gemiddelde van de praktijkbedrijven. Ook het maximale tankcelgetal in 1999 en 2000 ligt 35.000 cellen lager dan het gemiddelde van de bedrijven in de regio. Enkele bedrijven scoorden een maximaal celgetal van meer dan 400.000 cellen per ml. Op geen van de bedrijven zijn kortingspunten behaald wegens overschrijding van het celgetal (een bedrijf heeft een keer korting gehad wegens kiemgetalproblemen).

Tabel 9.5 Uiergezondheid; aandoeningen en behandelingen

Bedrijven	De Marke	Praktijk (n = 17)		
		gem	min	max
% mastitis	24	24	5	68
Aantal mastitis injectoren per koe	2,53	1,28	0,33	4,26
% attenties hoog celgetal gemiddeld	13	15	3	34
Aantal droogzetters per koe	3,74	2,78	2,01	3,82
Gemiddeld tankcelgetal	107	152	52	251
Maximale tankcelgetal	221	259	132	454

Benen en klauwen

In hoeverre de gegevens ten aanzien van benen en klauwen betrouwbaar zijn, is niet te controleren. De gegevens zijn afkomstig uit het managementsysteem van de veehouder of uit zijn geheugen. Het blijkt dat de spreiding tussen de bedrijven voor alle aandoeningen redelijk groot is, zeker voor Mortellaro. De Marke scoort voor een aantal aandoeningen (bevangenheid, tussenklauwontsteking) hoger dan het gemiddelde bedrijf, voor zoolzweer en stinkpoot zijn er nauwelijks verschillen. Als alle percentage voor de afzonderlijke aandoeningen bij elkaar geteld worden, blijkt dat een bedrijf slecht bij 3% van de koeien een of andere vorm van klauwaandoeningen heeft. Dat is onwaarschijnlijk laag. De Marke zit met 60% midden tussen de uitersten. Het percentage koeien dat wegens been- en klauwproblemen wordt afgevoerd is laag.

Tabel 9.6 Percentage been- en klauwenaandoeningen

Bedrijven	De Marke	Praktijk		
		gem	min	max
% zoolzweer	9	11	0	32
% bevangen	13	5	0	19
% stinkpoot	6	5	0	25
% mortellaro	22	18	0	62
% tussenklauwontsteking	11	7	0	19
% totaal	60	46	3	153
% afvoer	1	4	0	9

Stofwisseling

In tabel 9.7 zijn de door de veehouder opgegeven stofwisselingsziekten opgenomen en de door de dierenarts behandelde dieren en geleverde flessen Ca/Mg-oplossing. Het percentage melkziekte is berekend over de oudere koeien (dus excl. de vaarzen). Dezelfde berekeningswijze is gebruikt voor het berekenen van het gemiddelde aantal melkziektebehandelingen en flessen per koe. Het is niet altijd duidelijk of calcium-magnesium oplossing gebruikt is ter behandeling van melkziekte of dat het preventief toegediend is. Op één bedrijf is gemiddeld ruim 0.5 fles per koe gebruikt terwijl nauwelijks melkziekte voorkwam volgens de veehouder. Ook kunnen koeien met een ernstige melkziekte met meerdere flessen behandeld zijn. Op een bedrijf waar 32% van de koeien volgens de veehouder melkziekte kreeg, zijn geen flessen geleverd en is slechts 0.18 keer per koe tegen melkziekte behandeld. Het kopen van flessen anders dan bij de dierenartspraktijk kan hierin een rol spelen.

Het lijkt erop dat op De Marke minder stofwisselingsziekten en aandoeningen voorkomen dan op de bedrijven in de regio. Het aantal gebruikte flessen op De Marke daarentegen is hoog in vergelijking met de praktijkbedrijven. Het percentage melkziekte op De Marke is in dit onderzoek aanzienlijk lager dan uit de ziektereregistratie van de afgelopen jaren blijkt (gemiddeld 13%, in 2000 12%). Slepande melkziekte zou in 2000 volgens de ziektereregistratie bij 8% van de koeien opgetreden zijn.

Tabel 9.7 Percentage stofwisselingsaandoeningen en behandelingen

Bedrijven	De Marke	Praktijk		
		gem	Min	max
% melkziekte (opgave veehouder)	4	11	0	32
% slepende melkziekte (opgave veehouder)	1	3	0	16
% lebmaagdraaiingen	1	2	0	6
Aantal melkziektebehandelingen per koe *)	0,06	0,10	0,01	0,34
Aantal melkziekteflessen per koe	0,45	0,12	0,00	0,55

*) Bij het berekenen van het aantal behandelingen per koe is het aantal behandelingen per bedrijf gedeeld door het aantal koeien minus de vaarzen. Ook in het aantal flessen per koe zijn de vaarzen buiten beschouwing gebleven.

9.4 Dierenartskosten

De dierenartskosten zijn weergegeven in tabel 9.8. Daarbij worden de kosten uitgedrukt per kg melk en per koe. In beide gevallen zijn weergegeven de totale dierenartskosten, de totale kosten minus alle preventieve kosten en de totale kosten minus de curatieve kosten en preventieve kosten.

De Marke heeft een dierenartsrekening van 2.69 cent per kg melk ofwel 230 gulden per koe incl. jongvee. Op het proefbedrijf liggen de dierenartskosten per kg melk 0.5 cent hoger dan op het gemiddelde praktijkbedrijf in de regio. Dat is ruim 1 cent per kg melk hoger dan het praktijkbedrijf met de laagste kosten en bijna 0.5 cent lager dan het praktijkbedrijf met de hoogste kosten. Aan preventieve gezondheidszorg wordt op De Marke 0.46 cent (f 39,-/koe) uitgegeven en gemiddeld op de andere bedrijven 0.42 cent per kg melk (f 34,-/koe). Op De Marke is dat bijna 17%, op de andere bedrijven wordt bijna 20% van de totale dierenartskosten aan preventieve maatregelen besteed. In vergelijking met de normen in Kwantitatieve Informatie Veehouderij 1999 – 2000 (KWIN) zijn de kosten op De Marke hoger en liggen de gemiddelde dierenartskosten op de praktijkbedrijven op een vergelijkbaar niveau; ook daar zijn bedrijven bij waar de dierenartskosten nogal wat hoger zijn dan de KWIN-norm.

Tabel 9.8 Dierenartskosten De Marke en gemiddeld praktijkbedrijven

Bedrijven	De Marke	Praktijk		
		gem	min	max
Dierenartskosten in cent per kg melk				
– totaal	2,69	2,17	1,65	3,17
– totaal – prev	2,23	1,75	1,18	2,45
– totaal – (prev+niet curatief)	1,79	1,29	0,74	1,98
Dierenartskosten in fl. per koe (incl. jongvee)				
– totaal	230	173	98	269
– totaal – prev	191	139	91	208
– totaal – (prev+niet curatief)	153	104	44	176
– KWIN-norm in fl per koe (incl. jongvee)	176	171	139	190

9.5 Conclusies

Op De Marke wordt scherper gevoerd (minder eiwitrijk) dan op de bedrijven in de regio, gezien het veel lagere ureumgehalte in de tankmelk. Het proefbedrijf is minder intensief en heeft het grootste quotum. De melkproductie is vergelijkbaar met die van het beste bedrijf in de regio en voor BSK vergelijkbaar met het praktijkbedrijf met de hoogste BSK. Er wordt gemiddeld op een vergelijkbaar tijdstip na afkalven met insemineren begonnen en het percentage drachtigheid na 1^{ste} inseminatie op De Marke is lager dan het gemiddelde van de praktijkbedrijven. Het percentage afvoer is ongeveer gelijk, waarbij er op De Marke iets meer vrijwillige afvoer is.

Wat vruchtbaarheidsaandoeningen betreft zit De Marke ongeveer in het midden van de range voor de praktijkbedrijven en ook voor behandelingen valt De Marke binnen die range. Het aantal mastitisinjectoren op De Marke is het dubbele van dat op de praktijkbedrijven terwijl het percentage mastitis hetzelfde is. Op alle bedrijven worden de koeien bij het droogzetten met antibiotica behandeld. Bij een afvoer van ca. 30 % zou dat 3 injectoren per koe betekenen. Het celgetal in de tankmelk op De Marke is lager dan het gemiddelde op de bedrijven in de regio en ook het maximaal bereikte celgetal is lager. Het totaal aan been- en klauwaandoeningen op De Marke is hoger dan op de praktijkbedrijven waarbij vooral bevangenheid en tussenklauwontsteking opvallen. De dierenartskosten op De Marke zijn zowel per kg melk als per koe hoger dan op de praktijkbedrijven. De gemiddelde norm voor KWIN komt goed overeen met het gemiddelde van de praktijkbedrijven.

10 Mineralenstromen binnen de veestapel

In dit hoofdstuk worden de stikstof- en fosforstromen binnen de melkvee- en jongveestapel beschreven. Met name de uitscheiding van N en P via mest en urine (excretie) wordt toegelicht. Voor stikstof speelt bovendien de vervluchtiging een rol. Via diverse benaderingen wordt inzicht gegeven in de N-vervluchtiging.

10.1 Stikstofstromen binnen de veestapel

De stikstofstromen binnen de veestapel van De Marke kunnen vrij nauwkeurig in kaart worden gebracht doordat de meest relevante parameters worden geregistreerd.

Melkvee

In tabel 10.1 is vermeld hoe de stikstofopname per gemiddelde aanwezige melkkoe (melkgevend plus droogstaand) per jaar is verdeeld over de voergroepen van melkgevende en droogstaande koeien. Daarnaast is weergegeven voor welke doeleinden de opgenomen stikstof uiteindelijk is benut.

Tabel 10.1 Stikstofopname en –benutting (kg N/koe) per jaar

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Gem.
N-opname									
Droogstaand	8,9	10,4	10,5	14,4	15,1	8,1	11,7	13,3	11,6
Melkgevend	175,5	167,8	156,2	173,5	157,9	156,9	150,0	156,4	161,8
Totaal	184,4	178,1	166,7	187,9	173,0	165,0	161,7	169,8	173,3
N-benutting									
Totaal	184,4	178,1	166,7	187,9	173,0	165,0	161,7	169,8	173,3
Melk	41,8	43,5	44,5	44,5	45,2	46,3	43,9	45,9	44,5
Vrucht	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	0,9	0,9	0,9	1,0
Massabalans	1,8	0,4	0,6	-1,0	-1,2	1,2	0,6	-0,3	0,3
Bruto excretie ¹	140,0	133,4	120,6	143,4	127,9	116,6	116,4	123,4	127,7
Vervluchtiging	9,8	9,3	8,4	10,0	9,0	8,2	8,1	8,6	8,9
Netto excretie²	130,2	124,1	112,2	133,4	118,9	108,4	108,3	114,8	118,8

¹ excretie via mest en urine, niet gecorrigeerd voor vervluchtiging

² excretie via mest en urine, gecorrigeerd voor vervluchtiging

Een belangrijk deel van de opgenomen stikstof wordt vastgelegd in melkeiwit. Hierbij is uitgegaan van de som van de individueel geproduceerde melk (registratie door middel van elektronische melkmetering in de melkstal) in combinatie met het eiwitgehalte van leverantie aan de zuivelfabriek.

Daarnaast wordt bij drachtige dieren een deel van de opgenomen stikstof vastgelegd in de vrucht. Er kan daarbij onderscheid gemaakt worden tussen de vrucht van eerstekalfsdieren en van oudere dieren. Voor eerstekalfsdieren geldt dat de stikstof voor de ontwikkeling en groei van de vrucht grotendeels is opgenomen in de voergroep “pinken”. Vruchten van kalveren van eerstekalfsdieren zijn daarom meegenomen in het stikstofstromenschema van het jongvee. Voor tweedekalfs en oudere dieren geldt dat de stikstof voor de ontwikkeling en groei van de vrucht is opgenomen in de voergroep van melkgevende dieren. In de post “Vrucht” is verder uitgegaan van de som van de gemeten geboortegewichten en een stikstofgehalte van 25,3 g per kg geboortegewicht. Dit betekent dat stikstof vastgelegd in de nageboorte en vruchtwater wordt verwaarloosd. Tenslotte wordt een deel van de opgenomen stikstof “benut” voor gewichtstoename van de melkveestapel. De omvang van de totale groep “melkvee” wordt enerzijds bepaald door de instroom van vaarzen en anderzijds door de uitstroom van overtollig vee (afvoer). Daarnaast speelt gewichtstoename of gewichtsafname per dier een rol. Deze afzonderlijke componenten zijn niet in tabel 10.1 opgenomen; elke component is namelijk uit te drukken in een gewichtsverandering van de totale groep melkvee. De resultante is berekend door de som van het lichaamsgewicht van alle melkkoeien aan het einde van het jaar te verminderen met de som van het lichaamsgewicht van alle melkkoeien aan het begin van het jaar. Per kilogram aanzet is gerekend met een N-gehalte van 25,3 gram. Deze resultante is in tabel 10.1 aangeduid met de term “massabalans”.

De totale N-opname minus de posten melk, vrucht en massabalans vormt de bruto excretie. Na correctie voor N-vervluchtiging resteert de netto excretie.

Voor vervluchtiging van stikstof is uitgegaan van de forfaitaire waarden voor gasvormige stikstofverliezen (Oenema et al, 2000). Hierbij is het N-verlies uitgedrukt als percentage van de totale N-excretie in 2003.

Voor melk- en kalfkoeien in een emissiearme ligboxenstal en een beperkt beweidingssysteem bedraagt dit percentage 7.

Jongvee

De stikstofstromen kunnen niet voor alle categorieën jongvee goed in kaart worden gebracht. Immers, de voeropname van de kalveren tot circa 5 maanden wordt niet geregistreerd. Van de categorie pinken (leeftijd circa 11 maanden tot kort voor afkalven) kan wel een goed overzicht van de stikstofopname en stikstofbenutting worden gegeven (tabel 10.2).

Tabel 10.2 Stikstofopname en –benutting (kg N/pink/jaar)

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Gem.
N-opname	87,3	78,5	85,8	94,0	83,4	71,5	83,2	82,9	83,3
N-benutting									
Totaal	87,3	78,5	85,8	94,0	83,4	71,5	83,2	82,9	83,3
Vrucht	0,6	0,8	0,8	0,9	0,8	0,9	1,3	0,7	0,9
Aanzet	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Bruto excretie ¹	80,3	71,2	78,5	86,6	76,0	64,1	75,4	75,6	76,0
Vervluchtiging	4,8	4,3	4,7	5,2	4,6	3,8	4,5	4,5	4,6
Netto excretie ²	75,5	66,9	73,8	81,4	71,4	60,3	70,9	71,1	71,4

¹ excretie via mest en urine, niet gecorrigeerd voor vervluchtiging

² excretie via mest en urine, gecorrigeerd voor vervluchtiging

Een deel van de opgenomen stikstof wordt vastgelegd in lichaamsweefsels (aanzet). Omdat het jongvee niet dagelijks of wekelijks wordt gewogen is uitgegaan van een gemiddelde groei van de pinken van 700 gram per dag en een stikstofgehalte van 25,3 g/kg lichaamsgewicht.

In de post “Vrucht” is evenals bij melkkoeien uitgegaan van de som van de gemeten geboortegewichten en een stikstofgehalte van 25,3 g per kg geboortegewicht.

De totale N-opname minus de posten vrucht en aanzet vormt de bruto excretie. Na correctie voor N-vervluchtiging resteert de netto excretie.

Voor vervluchtiging van stikstof is uitgegaan van de forfaitaire waarden voor gasvormige stikstofverliezen (Oenema et al, 2000). Hierbij is het N-verlies uitgedrukt als percentage van de totale N-excretie in 2003. Voor vrouwelijk jongvee ouder dan een jaar in gangbare huisvesting en een beperkt beweidingssysteem bedraagt dit percentage 6.

N-vervluchtiging

Voor vervluchtiging van stikstof is in de tabellen 10.1 en 10.2 gerekend met een vast percentage per diercategorie per huisvestingssysteem, hoewel een vaste hoeveelheid ook een optie zou kunnen zijn. In de Uitvoeringsregeling Ammoniak en Veehouderij (1999) wordt namelijk gerekend met een vaste hoeveelheid NH₃-N emissie (zogenaamde emissiefactor) van 3,6 kg per dierplaats per jaar voor loopstallen met een sleufvloer en mestschuif. Deze waarde geldt voor melk- en kalfkoeien ouder dan 2 jaar en heeft betrekking op een stalperiode van oktober tot mei. Echter, deze waarde lijkt voor dit rapport onvoldoende bruikbaar omdat hierbij geen rekening wordt gehouden met vervluchtiging van ammoniak bij mestaanwending en beweiding en omdat andere N-houdende componenten dan ammoniak buiten beschouwing worden gelaten.

Een andere mogelijkheid voor het afleiden van de N-vervluchtiging is het uitvoeren van balansberekeningen. In Alterra-rapport 107 (Oenema et al, 2000) is een overzicht gegeven van in voorbereiding zijnde balansberekeningen van het Ministerie van LNV waarbij de totale N-verliezen door vervluchtiging worden gegeven als percentage van de totale N-excretie. Voor melkvee bedragen deze verliezen 11,3% en voor jongvee ouder dan een jaar 9,0%.

Een indicatie van de juistheid van de aangehouden verliespercentages voor de specifieke omstandigheden op De Marke kan verkregen worden door vergelijking met op De Marke vastgestelde meetwaarden voor emissie. Over de periode 1994-1996 bedraagt de uit de meetwaarden berekende ammoniakemissie uit stal, opslag, mestaanwending en beweiding gemiddeld 24,1 kg N/ha/jaar (De Marke, 1999).

Bij een bedrijfsoppervlakte van 55 ha is dit 1326 kg N. Uitgaande van de gemiddelde N-vervluchtiging uit de tabellen 10.1 en 10.2 en een gemiddelde omvang van de veestapel van 79 melkkoeien en 28 pinken (tabel 3.1) bedraagt het N-verlies door vervluchtiging 832 kg/jaar. In werkelijkheid zal dit getal iets hoger zijn omdat de bijdrage van jongvee tot een leeftijd van één jaar hierbij nog niet is inbegrepen. Echter, het lijkt er op dat de N-vervluchtiging in tabellen 10.1 en 10.2 enigszins is onderschat wanneer rekening wordt gehouden met op De Marke uitgevoerde emissiemetingen.

Een andere schatting van de mate van N-vervluchtiging op De Marke kan worden verkregen met behulp van de in de mest aanwezige N/P-verhouding. Aangenomen wordt dan, dat van de in mest en urine aanwezige fosfor geen vervluchtiging plaats vindt. Door de berekende N/P-verhouding ten tijde van de uitscheiding (direct na mesten en urineren) te relateren aan de bepaalde (=gemeten) N/P-verhouding in de reeds langer opgeslagen mest

(bijvoorbeeld in de centrale mestopslag) wordt een indruk verkregen van de mate van N-vervluchtiging. Deze methode is echter niet geheel sluitend doordat niet alle mest en urine bemonsterd is (bijvoorbeeld mest van weidende dieren), doordat de mest/urine van jongvee en melkvee niet tot volledig gescheiden trajecten behoren en doordat vanuit de mestopslag nog een deel vervluchtiging plaatsvindt. In tabel 10.3 is een overzicht gegeven van de gemiddelde samenstelling per jaar van de mest in de centrale opslagsilo.

Tabel 10.3 Gemiddelde samenstelling per jaar van de mest in de opslagsilo (g/kg)

	ds	N-tot	N-min	N-org	P ₂ O ₅	N/ P ₂ O ₅ -verhouding
1994	75	3,9	2,0	1,9	1,2	3,25
1995	66	3,3	1,8	1,5	1,0	3,30
1996	73	3,7	1,8	1,9	1,1	3,36
1997	75	3,6	1,8	1,8	1,1	3,27
1998	69	3,2	1,6	1,6	1,0	3,20
1999	72	3,4	1,8	1,6	1,0	3,26

Door vervolgens de N/P₂O₅-verhouding te koppelen aan de berekende P-excretie (in dit geval P₂O₅-excretie) kan de N-excretie (na vervluchtiging) berekend worden (tabel 10.4). Er wordt in deze berekening vanuit gegaan dat alle N-vervluchtiging plaatsvindt voorafgaande aan bemonstering in de centrale silo.

$$\text{N-excretie}_{\text{na vervluchtiging}} = \text{P}_2\text{O}_5\text{-excretie} * \text{N/ P}_2\text{O}_5\text{-verhouding}$$

$$\text{N-vervluchtiging} = 100\% * (\text{N-excretie}_{\text{voor}} / \text{N-excretie}_{\text{na}}) - 100\%$$

Tabel 10.4 Kengetallen ten behoeve van inschatting van de N-vervluchtiging

Jaar	N/ P ₂ O ₅	P-excretie kg/koe/jr	P ₂ O ₅ -excretie kg/koe/jr	N-excretie_voor kg/koe/jr	N-excretie_na kg/koe/jr	N-vervluchtiging %
1994	3,25	15,4	35,2	120,6	114,4	5
1995	3,30	17,7	40,5	143,4	133,7	7
1996	3,36	15,6	35,7	127,9	120,0	7
1997	3,27	14,9	34,1	116,6	111,5	5
1998	3,20	13,1	30,0	116,4	96,0	21
1999	3,26	15,4	35,2	123,3	114,7	7
Gem.	3,3	15,4	35,1	124,7	115,1	9

Uit deze indicatieve benadering blijkt dat de N-vervluchtiging op De Marke circa 9% zou kunnen bedragen (exclusief vervluchtiging na bemonstering van de silomest). Dit percentage komt redelijk goed overeen met de in tabel 10.1 en 10.2 gehanteerde uitgangspunten.

Onduidelijk is waarom de geschatte N-vervluchtiging in tabel 10.4 in het jaar 1998 zo sterk afwijkt van de overige jaren. Duidelijk is dat door een relatief lage P-opname door het melkvee, de P-excretie dat jaar laag is. In combinatie met een lage N/P₂O₅-verhouding in mest veroorzaakt dit een lage berekende N-excretie na vervluchtiging (slechts 96,0 kg N/koe/jaar), hetgeen een hoge N-vervluchtiging impliceert (de N-excretie voor vervluchtiging was immers minder afwijkend van het gemiddelde).

10.2 Fosforstromen binnen de veestapel

Naar analogie van de stikstofstromen zijn de fosforstromen in beeld gebracht.

Melkvee

In tabel 10.5 is vermeld hoe de fosforopname per gemiddelde aanwezige melkkoe (melkgevend plus droogstaand) per jaar is verdeeld over de voergroepen van melkgevende en droogstaande koeien. Daarnaast is weergegeven voor welke doeleinden de opgenomen fosfor uiteindelijk is benut.

Een deel van de opgenomen fosfor wordt uitgescheiden in de melk. In de berekeningen is uitgegaan van de som van de individueel geproduceerde melk en een constant P-gehalte van 0,9 g/kg melk.

Daarnaast wordt een deel van de opgenomen fosfor vastgelegd in de vrucht van drachtige dieren. Evenals bij stikstof is in de berekening het gemeten geboortegewicht gebruikt. Per kilogram vrucht is uitgegaan van 7,4 g fosfor. Dit gehalte is eveneens gebruikt voor P in de post "Massabalans".

De berekende P-excretie is de sluitpost van de fosforbalans.

Tabel 10.5 Fosforopname en –benutting (kg P/koe) per jaar

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Gem.
P-opname									
Droogstaand	1,6	1,6	1,5	1,8	1,8	1,1	1,5	1,8	1,6
Melkgevend	24,5	23,7	21,6	23,2	21,2	22,1	19,4	21,5	22,2
Totaal	26,1	25,4	23,1	25,0	23,0	23,1	20,9	23,3	23,7
P-benutting									
Melk	6,8	7,1	7,3	7,2	7,4	7,6	7,4	7,8	7,3
Vrucht	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
Massabalans	0,5	0,1	0,2	-0,3	-0,4	0,4	0,2	-0,1	0,1
Excretie	18,5	17,9	15,4	17,7	15,6	14,9	13,1	15,4	16,1
Totaal	26,1	25,4	23,1	25,0	23,0	23,1	20,9	23,3	23,7

Jongvee

De fosforstromen binnen de categorie pinken (leeftijd ca. 11 maanden tot kort voor afkalven) is weergegeven in tabel 10.6.

Bij de "Aanzet" is uitgegaan van een gemiddelde groei van de pinken van 700 gram per dag en een fosforgehalte van 7,4 g per kg lichaamsgewicht. De benutting van P voor ontwikkeling van de vrucht is ingeschat met behulp van de som van de gemeten geboortegewichten en een fosforgehalte van 7,4 g per kg geboortegewicht.

De berekende excretie geeft de hoeveelheid fosfor in mest en urine weer.

Tabel 10.6 Fosforopname en –benutting (kg P/pink/jaar)

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Gem.
P-opname	10,8	10,1	10,4	10,5	9,9	8,8	10,0	9,8	10,0
P-benutting									
Vrucht	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,4	0,2	0,3
Aanzet	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Excretie	8,8	8,0	8,2	8,3	7,7	6,7	7,7	7,7	7,9
Totaal	10,8	10,1	10,4	10,5	9,9	8,8	10,0	9,8	10,0

11 Beoordeling voedervoorziening in bedrijfsverband

In dit hoofdstuk wordt de relatie tussen voerproductie en voerverbruik beschreven. Ook worden kengetallen over de efficiëntie van voer- en melkproductie gegeven en worden kengetallen uit vorige hoofdstukken samengevat. De aanpak in dit hoofdstuk wordt eerst verder toegelicht.

11.1 Toelichting aanpak

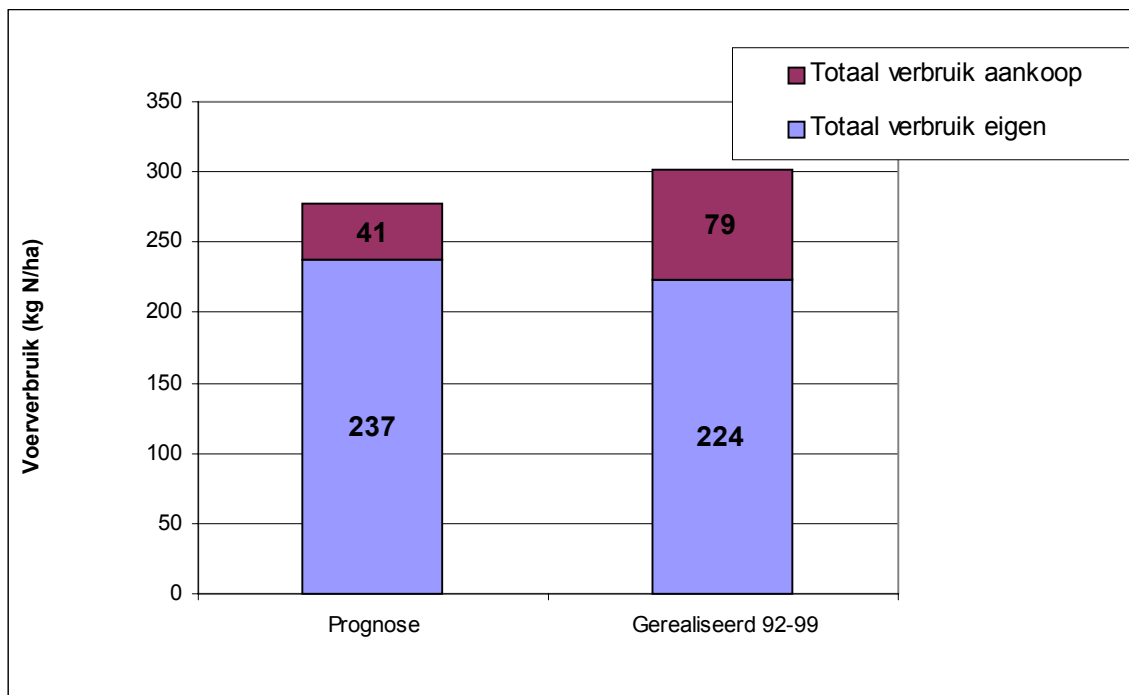
De voedervoorziening heeft te maken met de afstemming tussen voer van het eigen bedrijf en het totale voerverbruik van de veestapel. Het verschil is de voeraankoop. De maatregelen in de bedrijfsvoering die van belang zijn om het bedrijf te optimaliseren worden uitgelegd in paragraaf 11.2. In de loop der jaren zijn veel teeltmaatregelen genomen om de nitraatuitspoeling terug te dringen. Deze teeltmaatregelen hebben gevolgen voor het diermanagement (met name voeding). De effecten van teeltmaatregelen en maatregelen rond diermanagement op het stikstofoverschot en het inkomen wordt in paragraaf 11.3 uitgelegd.

In hoofdstuk 2 is aangegeven dat de aanvoer van mineralen via voer nogal wat hoger is dan verondersteld in de prognose bij de start van De Marke. Daarom zal in de paragrafen 11.4 t/m 11.9 in 6 onderdelen het evenwicht tussen voerproductie (gewasopbrengsten) van het eigen bedrijf en het voerverbruik (is totale voeropname van voer van eigen bedrijf plus aankoop) geanalyseerd worden.

Bij de start van De Marke zijn doelen en prognoses opgesteld voor de mineralenoverschotten voor de 4 componenten: vee, mest, bodem/gewas en voer. Deze deelbalansen zijn beschreven in rapport 29 (van Keulen, 2000). Gegevens van de deelbalans bodem worden hieruit overgenomen. De veebalans wordt geactualiseerd met voeropnamecijfers uit dit rapport.

In figuur 11.1 is het gemiddeld gerealiseerde voerverbruik in de periode 1993 t/m 1998 in kg stikstof per ha met de prognose vergeleken. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de voeropnames van eigen voer en aangekocht voer. Het verbruik van voer van het eigen bedrijf betreft de bruto gewasproductie minus de verliezen van beweiding, oogst en conservering, oftewel de opname van de veestapel. Het blijkt dat de gerealiseerde netto stikstofproductie in kg N per ha van het eigen bedrijf iets lager (13 kg N per ha) is dan de prognose. De aanvoer van stikstof per ha via voer is bijna 2 keer zo hoog als de prognose, namelijk 41 kg stikstofaanvoer per ha in de prognose ten opzichte van gemiddeld 79 kg stikstofaanvoer per ha in de periode 1993 t/m 1998. Dit verschil zal in dit hoofdstuk geanalyseerd worden. Daarnaast zal de efficiëntie van gewassen en van melk- plus vleesproductie vergeleken worden met de prognose. Dit betekent dat de input van meststoffen in relatie tot de gewasproductie en de input van voer in relatie tot de melk- en vleesproductie wordt bekeken.

Figuur 11.1 Voerverbruik in kilogram N per ha



Samengevat komen de volgende onderdelen aan bod:

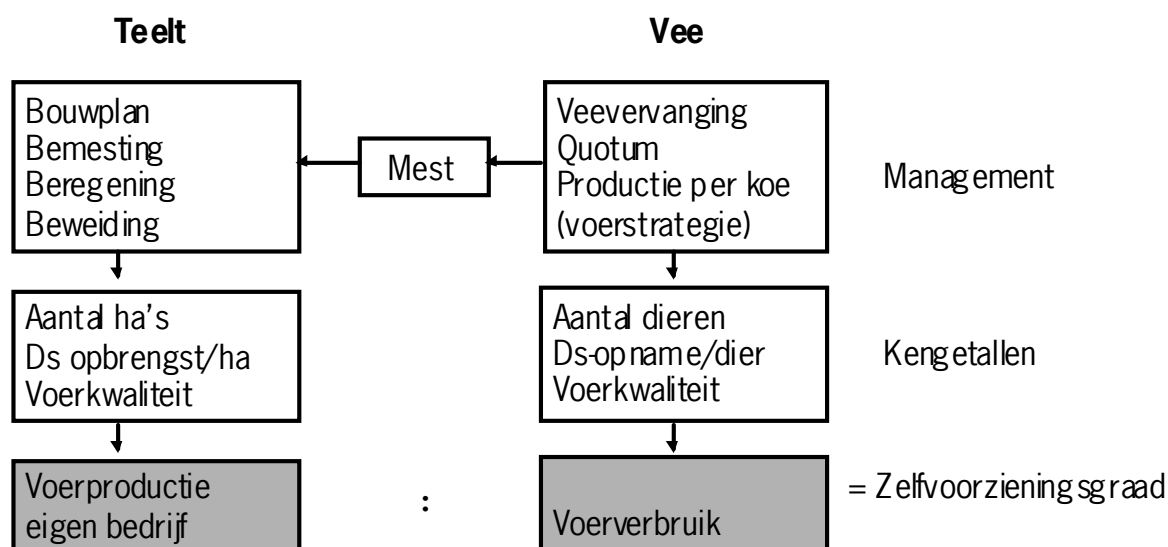
Paragr.	Onderwerp	Toelichting
11.1	Toelichting aanpak	
11.2	Bedrijfsoptimalisatie	schema afstemming voerproductie en –verbruik
11.3	Milieumaatregelen rond teelt en diermanagement	gevolgen voor stikstofoverschot en inkomen opgesplitst
11.4	Input- en outputrelaties stikstof	van voerproductie en melk- plus vleesproductie
11.5	Evenwicht in de loop der jaren	voerproductie en –verbruik van snijmaïs, MKS en voederbieten
11.6	Voerproductie en –verbruik samengevat	voerproductie per gewas, voerverbruik per voersoort
11.7	Zelfvoorzieningsgraden	voor ruw- en krachtvoer (ds, VEM, N en P)
11.8	Nutriëntenopname en -benutting samengevat	VEM, DVE, OEB, RE-gehalte
11.9	Stikstofaanvoer via voeding per ha	verschil met prognose samengevat

11.2 Bedrijfsoptimalisatie

Om de mineralenaanvoer op het bedrijf te beperken is het belangrijk voldoende stikstof en fosfaat zelf te verbouwen en/of het voerverbruik te beperken door niet teveel vee te houden. Naarmate je een groter deel van het benodigde voer zelf verbouwt zal er minder aangekocht worden. De voerproductie van het eigen land wordt sterk bepaald door het bouwplan, de bemesting, de berekening en het beweidingssysteem. Er is op De Marke gekozen voor een bouwplan met relatief veel maïs om het waterverbruik en de aankoop van kunstmest te beperken. Maïs krijgt geen kunstmest en grasland krijgt een stikstofbemesting van ca. 250 kg per ha (organische en kunstmest). Het maïsland wordt alleen met organische mest bemest. Bij droogte wordt vooral op het grasland berekend, maar ook op de maïspercelen als dat nodig is. Het beweidingssysteem is de eerste jaren beperkt omweiden (8 uren) en vanaf 1994 tot 1998 siëstabeweidings (2 keer 4 uren) en daarna is de beweiding van het melkvee beperkt tot 5 uren per dag. Bij een intensiteit van ca. 12.000 kg quotum per ha is nog grond beschikbaar voor de teelt van eigen krachtvoer. Er is bij de start gekozen voor voederbieten, later is een deel hiervan vervangen door MKS.

Een uitgekiend landgebruik is van belang om de nitraatuitspoeling te beperken. Het is echter wel van belang dat het voer van eigen bedrijf past bij de behoeften van de veestapel. Omdat op De Marke weinig voer wordt aangekocht zijn er weinig mogelijkheden om het rantsoen te corrigeren met aangekocht voer. Een goede afstemming tussen voerproductie en voerverbruik is daarom belangrijk, zoals schematisch aangegeven in figuur 11.2.

Figuur 11.2 Bedrijfsoptimalisatie



Het voerverbruik wordt bepaald door het aantal stuks jongvee en melkvee. Dit hangt weer af van het quotum en de productie per koe. Door het voer van het eigen bedrijf op de juiste wijze te conserveren en goed te verdelen over jongvee, droge koeien en melkvee (nieuwmelkte en oudmelkte) wordt getracht het voer van eigen bedrijf optimaal te benutten. Vaak zijn mengkuilen gemaakt om de conserveringsverliezen te verminderen.

Voerproductie van eigen bedrijf	= aantal ha's x opbrengst per ha x voederwaarde per kg ds
Voerverbruik	= aantal dieren x opname per dier x voederwaarde per kg ds

Het totale voerverbruik bestaat uit voer van eigen bedrijf plus aangekocht voer en eventueel voorraden van vorig jaar.

Het rantsoen en het aantal dieren bepaalt ook hoeveel mest met welke kwaliteit beschikbaar is voor de voerproductie. Om het bedrijf als geheel te optimaliseren is het daarom van belang dat de voerproductie afgestemd is op het voerverbruik. Daarbij is het ook van belang kritisch te beoordelen of het rantsoen goed aansluit bij de voerbehoefte. Een tegenvallende productie en/of veel onverteerde delen in de mest en/of gezondheidsproblemen zijn signalen dat het rantsoen niet optimaal is. In hoofdstuk 5 is aangegeven dat de vertering niet optimaal is. Het voer wordt nog onvoldoende benut. Hoewel MKS een uitstekend krachtvoeder is komt het in een zetmeelrijk rantsoen (met veel snijmaïs) minder tot zijn recht op De Marke.

Door de voerproductie van het eigen bedrijf te delen door het totale voerverbruik wordt inzicht verkregen in de zelfvoorzieningsgraad. Deze kan meer dan 100% zijn als er meer voer geproduceerd wordt dan verbruikt. De zelfvoorzieningsgraad kan apart berekend worden voor ruwvoer en krachtvoer en wordt meestal uitgedrukt op droge stof basis. Echter het is ook belangrijk onderscheid te maken tussen een zelfvoorzieningsgraad voor VEM, N en P. Het zijn kengetallen die aangeven in hoeverre een melkveebedrijf grondgebonden is.

11.3 Milieumaatregelen teelt en diermanagement opgesplitst

In De Marke rapport nr. 25 "Economie van milieumaatregelen De Marke anno 1999" (Haan, 2000) is van 12 milieumaatregelen per maatregel berekend wat het effect is op de mineralenoverschotten, het netto bedrijfsresultaat en de arbeidsopbrengst. De maatregelen zijn vergeleken met een basisbedrijf dat voor wat betreft omvang en grondsoort vergelijkbaar is met De Marke maar geen strenge milieumaatregelen heeft doorgevoerd. Het effect van iedere maatregel is steeds ten opzichte van dit basisbedrijf plus de vorige milieumaatregelen berekend. De maatregelen zijn in deze studie dus na elkaar toegepast (stapeling) en in die volgorde zijn de effecten berekend. In tabel 11.1 zijn de maatregelen rond diermanagement en teelt opgesplitst. Bedrijfseconomische cijfers zijn samengevat in rapport 27 (Galama, 2000).

Tabel 11.1 Effect maatregelen rond diermanagement en teelt op N-overschot per ha en inkomen (guldens per bedrijf)

	Verandering per ha			Netto- bedrijfs- resultaat	Arbeids- opbrengst
	Voer (N-aanvoer)	Kunstmest (N-aanvoer)	N-overschot		
Diermanagement maatregel					
Minder jongvee	-4	-1	-5	2250	1250
Efficiënte beweiding	-2	-11	-13	1750	4350
beter op eiwitnorm voeren	-3	1	-2	-950	550
meer maïs voeren in zomer	1	-3	-2	-3300	-50
kortere weideperiode	-1	-1	-2	-5500	-3700
eigen krachtvoer (MKS)	-1	0	-1	-5500	-3850
Totaal effect diermanagement	-10	-15	-25	-11250	-1450
Teelt maatregel					
Vruchtwisseling	0	-3	-3	-350	-1950
Vanggewas	0	-13	-13	-1260	-600
verlagen N-gift	14	-63	-49	-9450	-10250
meer maïs telen	2	-13	-11	-4700	-7950
Totaal effect teeltmaatregel	16	-92	-76	-15760	-20750
emissiearme stal	0	-9	-9	-10800	-10800
TOTAAL EFFECT	6	-116	-110	-37810	-33000

Om het stikstofoverschot met 110 kg per ha te verlagen zijn maatregelen in de teelt het meest effectief. Verlaging van de kunstmestgift heeft hiervan het meeste effect. Door lagere bemestingsniveaus en meer maïs in het bouwplan moet wel eiwitrijker krachtvoer aangekocht worden. Alle teeltmaatregelen samen verlagen het stikstofoverschot met 76 kg stikstof per ha, maar zorgen voor een daling van het netto bedrijfsresultaat van bijna f. 16.000,- en een daling van het arbeidsinkomen van bijna f. 21.000,-.

De diermanagementmaatregelen zorgen in totaal voor een verlaging van het stikstofoverschot van 25 kg per ha. Hier staat een daling van het nettobedrijfsresultaat tegenover van ruim f. 11.000,-, maar een geringe daling van de arbeidsopbrengst (f. 1450,-). Het zijn dus vooral de arbeidskosten die de maatregelen rond diermanagement duur maken.

Bij het nemen van milieumaatregelen is het belangrijk te zorgen dat maatregelen in de teelt geen of geringe negatieve gevolgen hebben voor het diermanagement. Op De Marke worden vrij veel maïsproducten gevoerd wat uit voedingsoogpunt niet optimaal is. In hoofdstuk 13 over aanbevelingen wordt een optie uitgewerkt wat uit voedingsoogpunt een goed rantsoen voor De Marke kan zijn en welke gevolgen dat zou hebben voor het bouwplan.

Vergelijking krachtvoerkosten en diergezondheidskosten met LEI bedrijven (en vergelijking dierenartskosten met KWIN en praktijkbedrijven in de regio)

De bedrijfseconomische cijfers van De Marke zijn ook vergeleken met die van LEI bedrijven. In rapport nr. 21 is dit gedaan voor de periode 1992/93 t/m 1995/96 (Daatselaar, 1998). Voor de periode 1996/97 en 1997/98 is dit gedaan in een LEI rapport "De Marke en haar streefwaarde voor bedrijfseconomie" (Daatselaar, 1999). De cijfers van 1998/99 komen van de jaarlijkse bedrijfseconomische boekhouding van het LEI. Voor de gehele periode 1992/93 t/m 1998/99 zijn in tabel 11.2 kengetallen over het krachtvoerverbruik weergegeven. Hieruit blijkt dat de krachtvoerkosten per kg melk op De Marke in deze periode 3,7 cent per kg melk lager zijn dan op vergelijkbare LEI-bedrijven. De prijs van het krachtvoer is wel 4,4 cent per kg hoger doordat op De Marke veel eiwitrijk krachtvoer aangevoerd wordt wegens veel maïsproducten in het rantsoen. Doordat op het eigen bedrijf veel krachtvoer wordt verbouwd is de aangekochte krachtvoergift per koe (incl. jongvee) 740 kg lager dan de LEI bedrijven. Het krachtvoerverbruik van eigen bedrijf is gemiddeld 840 per koe (incl. jongvee) geweest. De melkproductie per koe is hierbij bijna 1000 kg per koe hoger op De Marke ten opzichte van de LEI-bedrijven.

Tabel 11.2 Vergelijking krachtvoer- en gezondheidskosten De Marke met LEI bedrijven (1992/93 t/m 1998/99)

	De Marke	LEI
Melkproductie (kg per koe)	8275	7276
Aangekocht krachtvoer (kg/koe, incl. jongvee)	1448	2142
Eigen krachtvoer (kg/koe, incl. jongvee)	840	Niet bekend
Krachtvoerprijs (ct/kg)	44,1	39,6
Krachtvoerkosten (ct/kg melk)	7,5	11,2
Gezondheidskosten (ct/kg melk)	3,4	2,2

De kosten voor diergezondheid zijn op De Marke ongeveer 1.2 gulden per 100 kg melk hoger dan gemiddeld op de LEI bedrijven.

In hoofdstuk 8 zijn de dierenartskosten vergeleken met de normen in KWIN 1999/2000 en in hoofdstuk 9 met 19 praktijkbedrijven in de regio. Het verschil tussen diergezondheidskosten en dierenartskosten wordt veroorzaakt door verrekening van de kosten voor klauwbekappen, scheren vee en aankopen van o.a. medicijnen die niet via de dierenarts verlopen. Vergeleken met de norm uit KWIN zijn de dierenartskosten op de Marke in de periode 1992 t/m 1999 0,3 gulden per 100 kg melk hoger dan de norm. Vergeleken met de 19 praktijkbedrijven zijn de dierenartskosten op De Marke 0,5 gulden per 100 kg melk hoger. De uitdaging is om bij het streven naar een langere levensduur de kosten toch nog beperkt te houden.

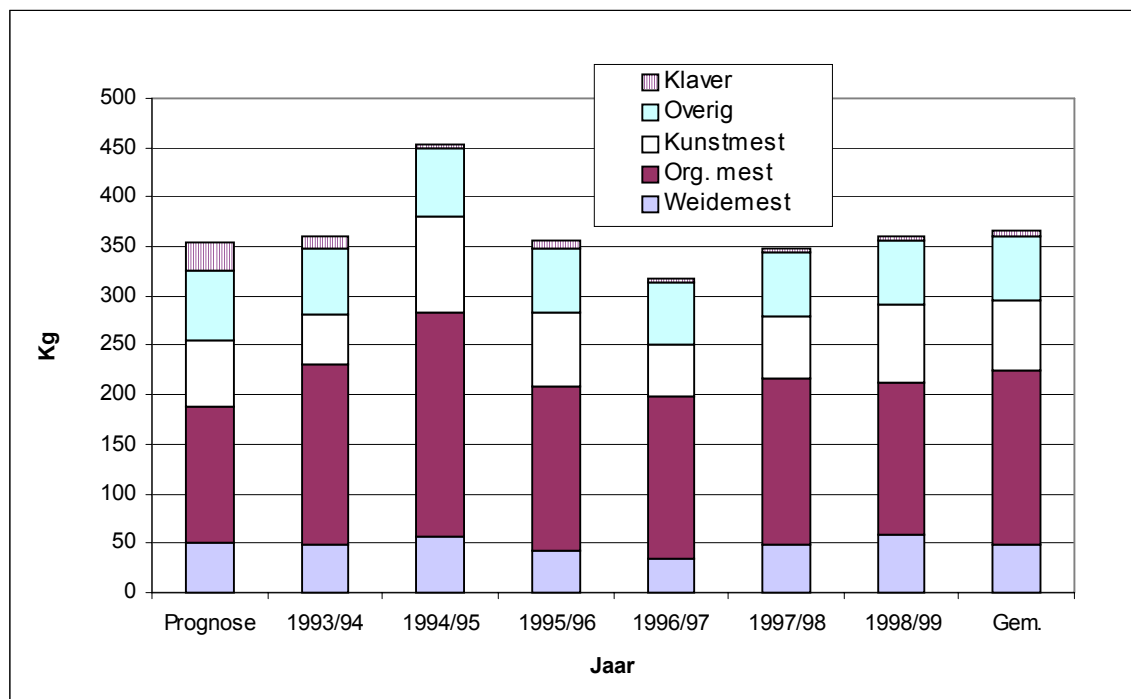
11.4 Input en outputrelaties stikstof

Voerproductie

De gewasproductie hangt naast beregening en weersomstandigheden vooral af van de bemesting. In figuur 11.3 is de stikstofbemesting op De Marke aangegeven in de loop der jaren. De hoeveelheid stikstof die beschikbaar komt voor de bodem is afkomstig van weidemest (wat tijdens beweiding op land terecht komt), organische mest (bij mestaanwending), kunstmest, klaver, depositie en netto voederverliezen (maai- en weideverliezen). De hoeveelheid mest van het eigen bedrijf is duidelijk hoger dan de prognose en de hoeveelheid kunstmest en N-

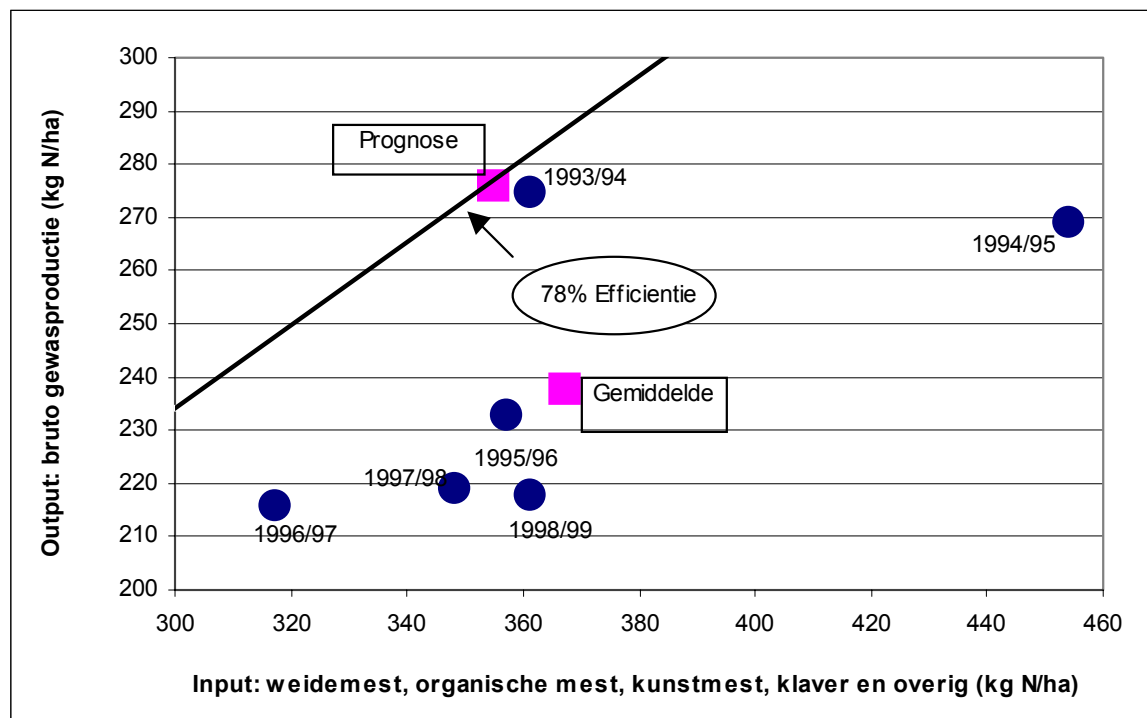
binding door klaver lager. De mestproductie van het eigen bedrijf is hoger dan de prognose door meer jongvee en een hogere uitscheiding per dier (zie rapport 24 De Marke)

Figuur 11.3 Stikstofinput per ha naar de bodem in de loop der jaren (bron: rapport 29)



In figuur 11.4 is de relatie tussen de totale stikstofinput en -output (bruto-gewasproductie) in kg stikstof per ha aangegeven. De gewasopbrengsten zijn incl. de weidesnedes (van Keulen, 2000).

Figuur 11.4 Input en output van gewasproductie (kg N) (bron: rapport 29)



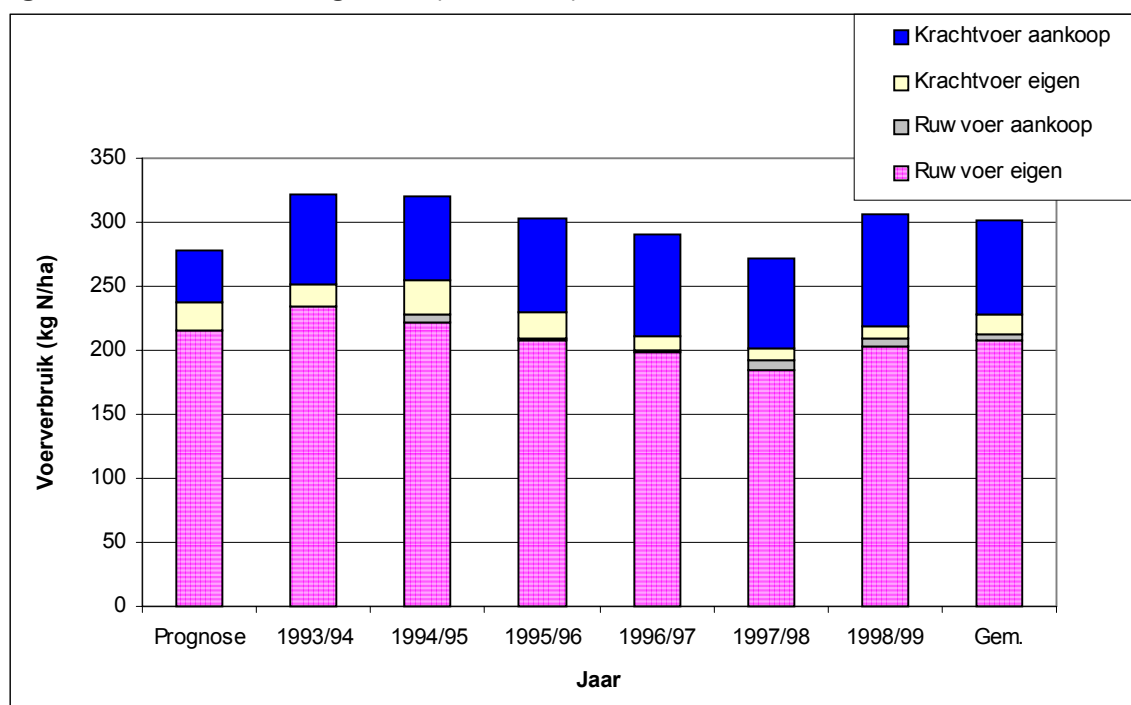
De input van stikstof ligt gemiddeld iets hoger dan de prognose en de output (bruto-gewasproductie) is lager, oftewel de N-efficiency (= %output van input) van de gewasproductie is lager dan de prognose, namelijk 65% ten

opzichte van 78% (van Keulen, 2000). In de figuur is een lijn aangegeven waarbij de output/input verhouding 78% is. In alle jaren is de stikstofefficiëntie lager geweest dan 78% met grote verschillen tussen de jaren. De verschillen tussen de jaren hebben sterk te maken met het bouwplan. In 1994 is veel gras geteeld. Hierdoor is de input via kunstmest hoger dan gemiddeld. In 1996 en 1997 is veel maïs geteeld wat niet bemest wordt met kunstmest. In 1993 is bij weinig input een hoge stikstofproductie per ha bereikt door vooral een hoge ds opbrengst per ha grasland.

11.5 Voerverbruik

In figuur 11.5 is het voerverbruik in kg stikstof per ha in de loop der jaren weergegeven. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen ruw- en krachtvoer enerzijds en voer van het eigen bedrijf en aankoop anderzijds

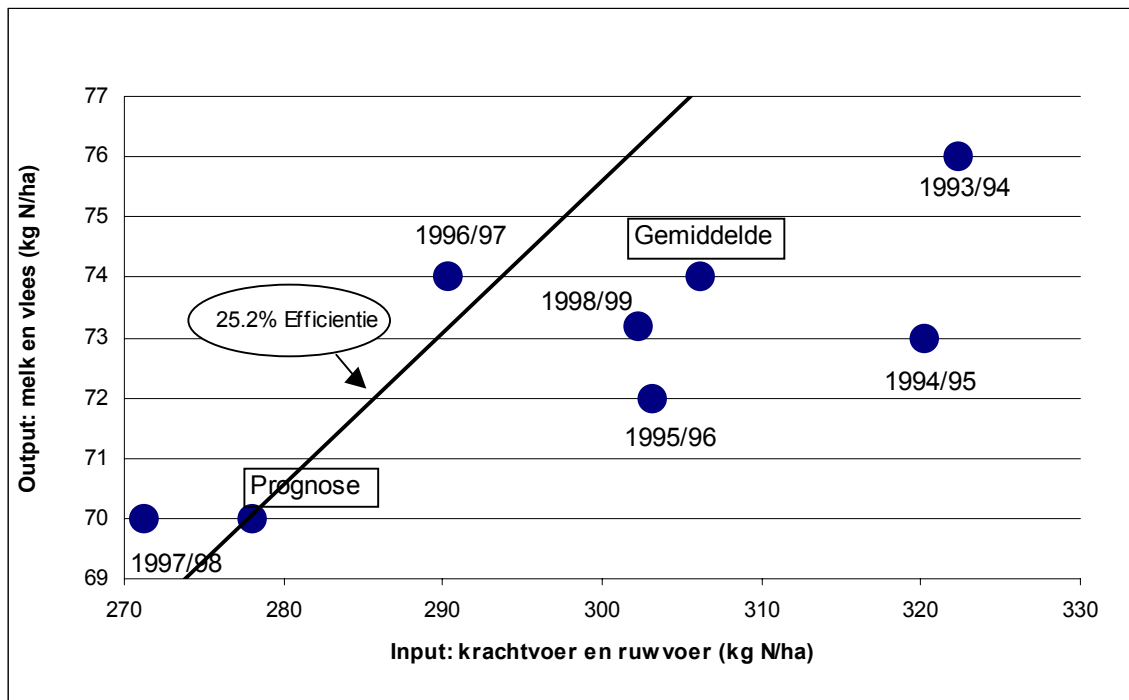
Figuur 11.5 Voerverbruik in kg stikstof per ha in de periode 1993-1999 (ruwvoer en krachtvoer)



De hoeveelheid stikstof die opgenomen wordt via ruwvoer van het eigen bedrijf is in het eerste jaar met veel bietenblad iets hoger dan de prognose. Het bietenblad is ruwvoer dat vooral aan het jongvee is gevoerd en de bieten worden als krachtvoer aan het melkvee gevoerd. Overigens konden niet alle bieten gevoerd worden, een deel is daarom verkocht.

De hoeveelheid stikstof gevoerd van eigen bedrijf en ook het totale stikstofverbruik heeft een dalende tendens tot 1997/98 en een kleine stijging in 1998/99. Duidelijk is dat vanaf de start van De Marke de aanvoer van stikstof via krachtvoer altijd fors hoger is geweest dan de prognose (gemiddeld 89 ten opzichte van 63 kg stikstof per ha), maar wel redelijk constant over de jaren heen. Het stikstofverbruik via krachtvoer schommelt iets onder invloed van aantallen dieren, krachtvoergift en krachtvoersamenstelling. Het aandeel eigen krachtvoer-stikstof in het totale N-verbruik via krachtvoer schommelt sterker door wijzigingen in het bouwplan, schommelingen in ds-opbrengsten en stikstofgehaltes.

In figuur 11.6 is de input van stikstof via voer uitgezet tegen de output van stikstof in melk en vlees (kg N per ha).

Figuur 11.6 Input en output van melk- en vleesproductie (kg N)

De input van stikstof via krachtvoer en ruwvoer is gemiddeld iets hoger dan de prognose, maar daar staat wel een iets hogere output in melk en vlees tegenover. Echter N-efficiëntie (=de output als % van de input) is gemiddeld in de periode 1993-99 iets lager dan de prognose, namelijk 24,3 % ten opzichte van 25,2% in de prognose. In de figuur is een lijn getrokken waarbij de output 25,2% van de input is. De jaren boven deze lijn hebben een betere efficiëntie dan 25,2%. Alleen de jaren 1996/97 en 1997/98 hadden een betere stikstofefficiëntie dan de prognose. In de eerste twee jaargangen 1993 t/m 1995 is met name de N-opname via ruwvoer bij melkvee hoger dan gemiddeld. De gemiddelde N-efficiëntie is echter iets overschat doordat het krachtvoer van jongvee tot 6 maanden niet is meegeteld.

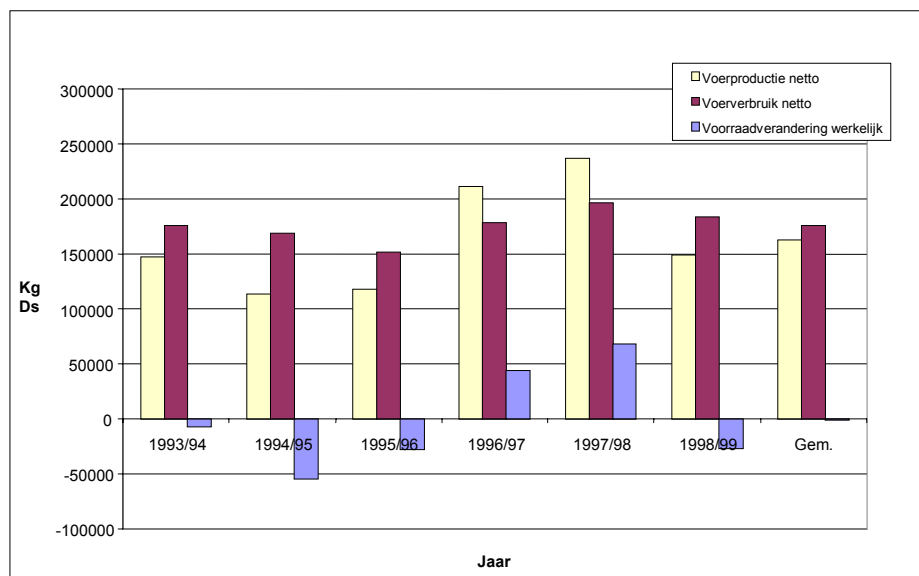
11.6 Evenwicht in de loop der jaren

De voerproductie in tonnen ds per gewas verschilt tussen de jaren, door verschillen in bouwplan en ds-opbrengst per ha. Wanneer de productie hoger is dan het verbruik is er sprake van een voorraadtoename. De voorraden zijn telkens rond 1 mei gemeten. Per gewas wordt nagegaan of de productie in evenwicht is met het verbruik. De voerproductie (gewasopbrengsten) is gecorrigeerd voor conserverings- en voederverliezen. Het verbruik betreft de voeropname. In de volgende figuren wordt dus de netto voerproductie vergeleken met de voeropname. Het verschil tussen voerproductie en -opname is de voorraadverandering. Dit verschil kan iets afwijken van de gemeten voorraadverandering door meetfouten en inschatting van verliezen.

Snijmaïs (figuur 11.7)

De maïsproductie schommelt nogal tussen de jaren, echter het maïsverbruik is redelijk constant. Hierdoor ontstaan grote voorraadverschillen tussen de jaren. De eerste 3 jaargangen was het verbruik duidelijk hoger dan de productie. De voorraden namen hierdoor steeds verder af. In 1996 en 1997 is veel maïs geoogst door veel ha's en een hoge opbrengst per ha. Hierdoor was er mei 1998 een grote voorraad. In 1998 is weer meer snijmaïs verbruikt dan geoogst waardoor de grote voorraad het jaar erop (in mei 1999) weer wat afgenomen is. Gemiddeld in de periode '93 tot 98/99 is het verbruik iets hoger dan de productie.

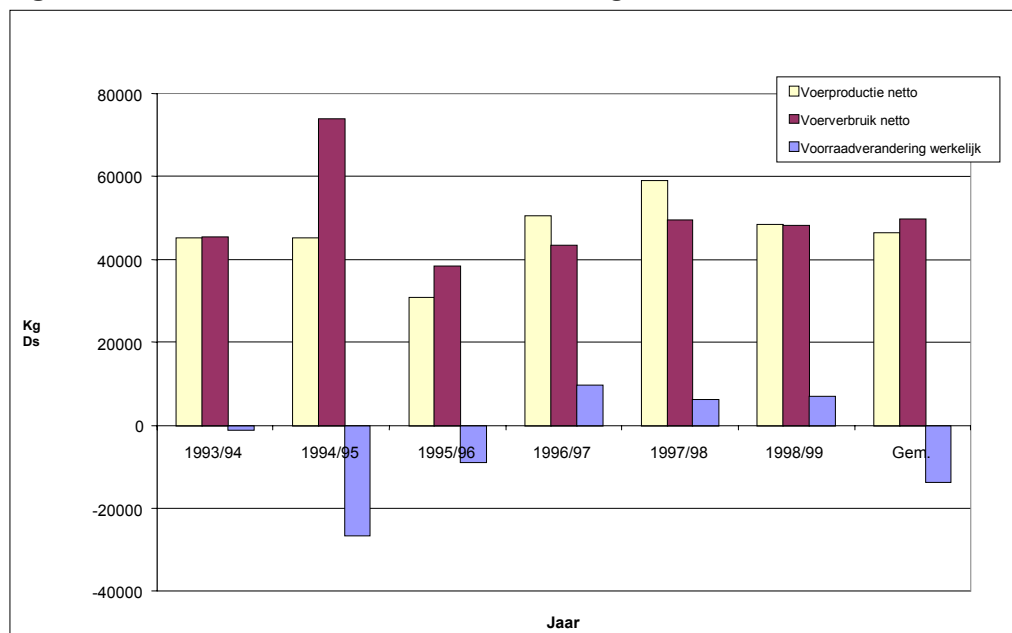
Figuur 11.7 Productie, verbruik en voorraadverandering van snijmaïs (1993/94-1998/99)



MKS (figuur 11.8)

Gemiddeld is het verbruik van MKS redelijk in evenwicht met de productie, echter er zijn grote verschillen tussen de jaren. In 1994/95 is heel veel MKS gevoerd waardoor de voorraad is afgenomen. In 1995 is weinig ha's MKS verbouwd waardoor de opname hoger is dan de oogst. De voervoorraad klonk hierdoor in en was in mei 1996 het laagst. De jaren erna is de productie telkens hoger geweest dan het verbruik zodat na mei 1996 de voorraden weer zijn toegenomen. Het blijft dus lastig om in een rantsoen met veel snijmaïs ook nog veel MKS te voeren. Vanaf 1999 wordt geprobeerd meer MKS te voeren door gebruik te maken van een multifeeder, zodat er meer MKS gevoerd kan worden aan de nieuwmelkte koeien en minder aan de oudmelkte koeien. Er wordt naar gestreefd om op deze manier op een verantwoorde manier totaal meer MKS te voeren.

Figuur 11.8 Productie, verbruik en voorraadverandering van MKS (1993/94-1998/99)

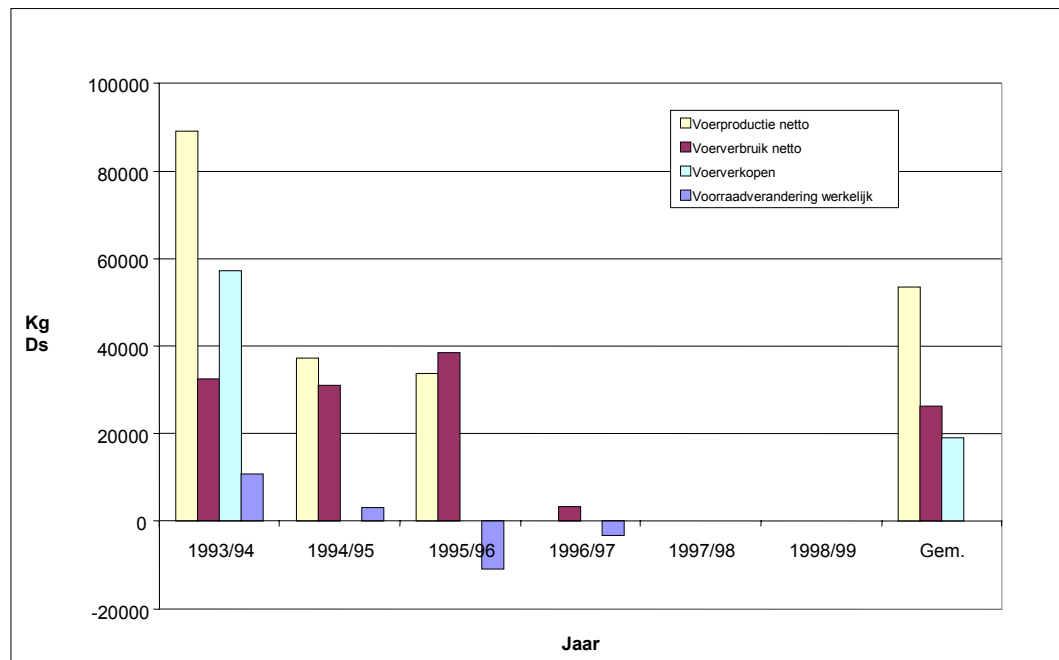


Voederbieten (figuur 11.9)

Er zijn nogal wat meer bieten verbouwd dan gevoerd kon worden aan de koeien. Zoals aangegeven in hoofdstuk 4 zijn in 1992 en 1993 topopbrengsten gehaald. In 1993 zijn bovendien veel ha's verbouwd (6 ha). In 1994 en 1995 waren de opbrengsten laag omdat de voederbieten eerder zijn geoogst om samen met de snijmaïs ingekuild te worden.

Een mengkuil van maïs en bieten is gemaakt zodat ook in de zomer, dus het jaarrond, bieten gevoerd konden worden. Het blijkt echter dat het voerverbruik in 94/95 en 95/96 ondanks de mengkuil niet hoger was dan in 1993/94. In de winter van 1996 is gestopt met het voeren van voederbieten. Gemiddeld is er dus fors meer voederbieten geproduceerd dan door de koeien is opgenomen. Dit is niet terug te vinden in een voorraadtoename, omdat in 1993 57 ton ds voederbieten verkocht is.

Figuur 11.9 Productie, verbruik en voorraadverandering van voederbieten (1993/94-1998/99)



11.7 Voerproductie en voerverbruik samengevat

De gewasopbrengsten uit hoofdstuk 4 en het voerverbruik uit hoofdstuk 5 worden samengevat in deze paragraaf. De gewasopbrengsten betreffen de bruto-gewasopbrengsten minus de beweidings- en oogstverliezen. Het verschil in gewasopbrengsten tussen de prognose en gemiddeld in de periode 1993/94 t/m 1998/99 is weergegeven in tabel 11.4

Tabel 11.4 Voerproductie (ton ds per jaar)

Gewas	Prognose			Gem. 1993-1998			Verschil ton ds
	Ha	ton ds/ha	ton ds	ha	ton ds/ha	ton ds	
Weidegras	31	4,1	126	31,2	3,6	113	-12
Graskuil		5,2	162		5,5	172	10
Snijmaïs	14	11,2	156	15,2	10,5	160	4
MKS	4	7,1	28	7,0	7,2	50	22
Maïsstro		4,3	17		2,9	21	3
Voederbieten	6	11,6	70	2,4	12,4	30	-40
Bietenblad		2,5	15		1,9	4	-11
Totaal	55	10,4	574	55,8	9,9	550	-24

De gewasproductie op het bedrijf is 24 ton ds/jaar lager dan de prognose. De gemiddelde ds opbrengst is een halve ton ds per ha lager dan de prognose. Dit komt vooral doordat minder bieten zijn verbouwd en doordat de gemiddelde ds opbrengst per ha maïs iets lager is dan de prognose.

Het voerverbruik is weergegeven in tabel 11.5. Het verschil tussen het voerverbruik en de voerproductie betreft de conserveringsverliezen en voorraadverandering.

Tabel 11.5 Voerverbruik (ton ds per jaar)

Voersoort	Prognose	mei 93-mei 99	Vershil
Weidegras	146	107	-39
Graskuil	134	167	33
Snijmaïs	148	162	14
MKS	23	50	27
Voederbieten	65	18	-47
Bietenblad/maïsstro	28	20	-8
Voerresten en hooi	-	14	14
Totaal eigen	544	538	-6
Totaal aankoop	76	121	45
Totaal eigen en aankoop	620	659	39

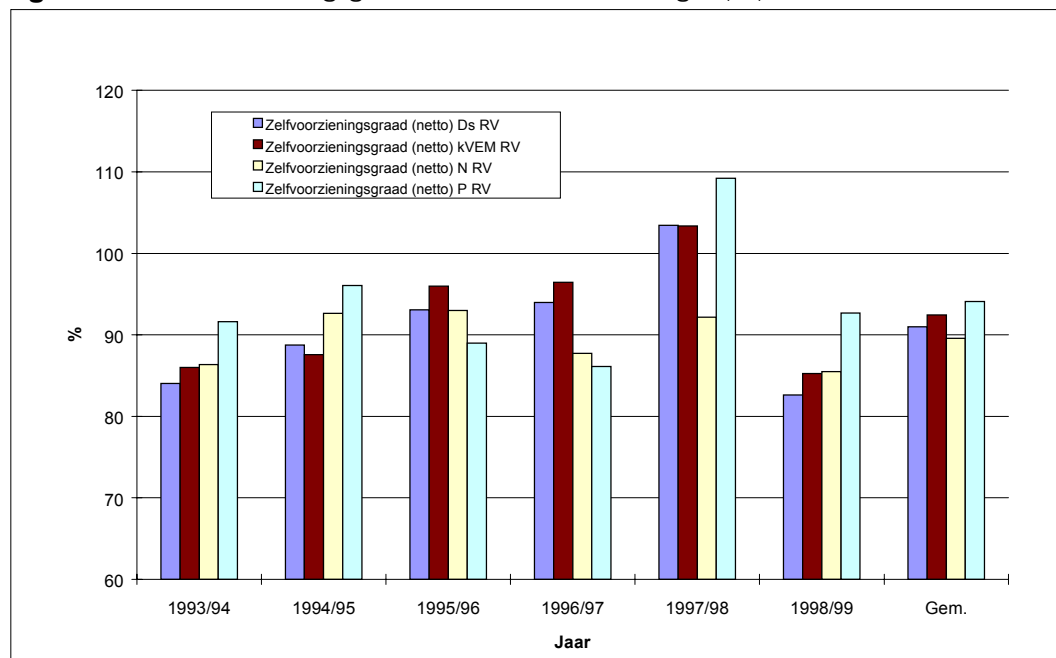
Er is meer graskuil gevoerd, vooral doordat er steeds minder is beweid in de loop der jaren. De bieten zijn vervangen door snijmaïs en MKS.

De voeropnames bij beweiding zijn geschat op basis van 100% VEM-dekking. Uit tabel 11.4 blijkt dat de weidegrasproductie gemiddeld 113 ton ds geweest is, gebaseerd op metingen bij in- en uitscharen. De opname op basis van 100% VEM dekking is ingeschat op 107 ton ds gemiddeld (tabel 11.5). Dit betekent dat gemiddeld voor de gehele veestapel (melkvee en jongvee) de VEM dekking 105,6% is geweest, dus ca. 6% onderschat is.

Gemiddeld is 82% van het voerverbruik afkomstig van het eigen bedrijf.

11.8 Zelfvoorzieningsgraad

De zelfvoorzieningsgraad geeft de verhouding weer tussen het voer opgenomen van het eigen bedrijf en de totale voeropname. Het wordt berekend door de netto voerproductie te delen door de totale voeropname. Dit kan meer dan 100% zijn als er meer voer geproduceerd wordt dan er opgenomen wordt. In de figuren 11.10 en 11.11 is dit gedaan op basis van ds, VEM, N en P voor zowel ruwvoer (RV) als krachtvoer (KV).

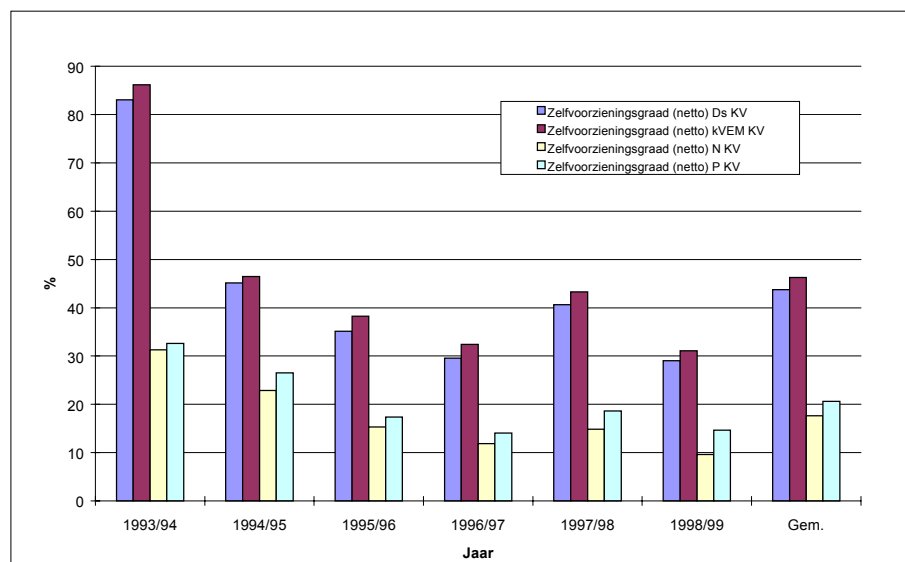
Figuur 11.10 Zelfvoorzieningsgraad (netto) voor ruwvoer in kg Ds, N, P en kVEM

De zelfvoorzieningsgraad op ds en VEM basis stijgt tot 1997/98 en daalt in 1998/99. Het verloop van de zelfvoorzieningsgraad voor stikstof en fosfaat verloopt veel grilliger door schommelingen in zowel voerproductie als voeropname. In de "bietenjaren" tot 1996 ligt de zelfvoorzieningsgraad op basis van N redelijk in de buurt van die op ds basis. Dit komt vooral door de hoge N productie door bietenblad.

In 1997 is veel ruwvoer geproduceerd en weinig gevoerd. De zelfvoorzieningsgraad is hierdoor ruim 100% op basis van ds, kVEM en P.

De zelfvoorzieningsgraad voor ruwvoer is uiteraard veel hoger dan voor krachtvoer. Opgemerkt moet worden dat de oppervlakte niet altijd 55 ha is geweest. Om cijfers tussen de jaren te kunnen vergelijken is daarom de voerproductie gestandaardiseerd naar 55 ha. De opbrengsten van een perceel zijn beschouwd als aankoop ruwvoer. Daarnaast wordt graszaadhooi voor het jongvee gekocht. De zelfvoorzieningsgraad voor krachtvoer is lager en verschilt afhankelijk van de basis waarop het uitdrukt wordt; ds, VEM, N of P (zie figuur 11.11)

Figuur 11.11 Zelfvoorzieningsgraad voor krachtvoer in kg Ds, N, P en kVEM



De zelfvoorzieningsgraad bij krachtvoer voor N en P is ca. 20% en die op basis van ds en VEM is gemiddeld ruim 40%. Bieten en MKS zijn duidelijke energierijke en eiwitarme krachtvoerders. Dit betekent dat eiwitrijk krachtvoer aangekocht moet worden om dit te compenseren. Overigens is het bietenblad (een ruwvoeder) wel eiwitrijk. Dit is hoofdzakelijk gevoerd aan het jongvee.

11.9 Nutriëntenopname en -benutting samengevat

Het voerverbruik is hoger dan de prognose. Dit wordt veroorzaakt door meer dieren en een hogere voeropname per dier. De voeropname kan hoger zijn doordat boven de norm is gevoerd. In tabel 11.6 worden enkele voedingskengetallen weergegeven voor het melkvee.

Tabel 11.6 Behoeftendekking, benutting en overschotten in de voeding

	Prognose	Weide 1993-99	Stal (1992/93 – 1998/99)		
			Hoog- productief	Laag- productief	Alle
Behoeftedekking melkvee					
VEM	100	100	106	120	110
DVE	100	103	103	125	109
P-dekking	100	98	108	117	112
Benutting N en P melkvee (%)					
N-melk/N-voer	29	28,9	30,5	23,2	27,9
P-melk/P-voer		36,7	35,6	27,3	32,2
Overschotten (g/koe/dag)					
OEB	134/231 ¹⁾	256	188	278	226
RE-gehalte rantsoen in g / kg ds	154	162	155	155	156

¹⁾ 134 in weideperiode, 231 in stalperiode (berekend op basis van rantsoenen in rapport 1)

Gemiddeld wordt er 10% boven de VEM norm gevoerd in het stalseizoen. Met name de oudmelkte koeien worden boven de norm gevoerd. Hierdoor is ook de stikstofbenutting van deze groep lager. Nieuwmelkte koeien maken bij de productie van melk gebruik van lichaamsreserves, waardoor de VEM-dekking lager en de efficiency hoger is dan van oudmelkte koeien. In de weideperiode is uitgegaan van 100% VEM-dekking. De OEB niveau en het RE gehalte komt in de stalperiode goed overeen met de prognose. In de weideperiode zijn deze iets hoger. Echter de laatste 3 jaren is het eiwitgehalte in de weideperiode duidelijk lager dan de prognose.

11.10 Stikstof aanvoer per ha via voeding

De stikstofaanvoer via voeding per ha is gemiddeld in de periode 1992 tot 1999 hoger dan de prognose, namelijk gemiddeld 79 kg ten opzichte van 41. Dit heeft te maken met afwijkende voerproductie van het eigen bedrijf en afwijkend voerverbruik. Afwijkende voerproductie kan veroorzaakt worden door verschillen in:

- bouwplan
- ds opbrengst per ha
- samenstelling per kg ds.

Afwijkend voerverbruik kan veroorzaakt worden door:

- verschillen in aantallen dieren
- voeropname per diergroep
- samenstelling voer per kg ds

Stikstofproductie

De totale stikstofproductie per ha van het eigen bedrijf is lager dan de prognose door de volgende oorzaken: Doordat geen bieten meer verbouwd worden en meer snijmaïs daalt de stikstofproductie van het eigen bedrijf. De stikstofproductie van een ha bieten en bietenblad is namelijk hoger dan van mais en MKS. Toch is de stikstofproductie van een ha bieten lager dan verwacht, vooral door lagere ds opbrengst per ha en lager eiwitgehalte van het bietenblad.

De ds opbrengst van snijmaïs en het eiwitgehalte van de snijmaïs is ook iets lager dan de prognose.

Door minder beweiding daalt ook de voerproductie c.q. voeropname van eiwitrijk gras. De opbrengst van graskuil per ha en het eiwitgehalte van de graskuil en het weidegras is hoger dan de prognose. Omdat gras en graskuil een aanzienlijk deel uitmaakt van het bouwplan heeft dit een positieve invloed op de stikstofproductie van het eigen bedrijf. Dit is echter onvoldoende om de lagere stikstofproductie door minder bieten te compenseren.

Stikstofverbruik

De totale stikstofopname van zowel melkvee als jongvee is hoger dan de prognose. De opname door melkvee is hoger doordat met name de voeropname per koe en per kg melk hoger is dan verwacht. De opname door jongvee is vooral hoger doordat meer jongvee is aangehouden dan de prognose.

Het gerealiseerde stikstofverbruik uit voer is op De Marke hoger dan de prognose. Zowel melkvee als jongvee heeft een hoger stikstofverbruik. De overschrijding van de prognose heeft enerzijds te maken met een hoger aantal dieren op De Marke (jongvee) dan in de prognose werd aangenomen. Anderzijds is de gerealiseerde stikstofopname per dier iets hoger geweest dan verwacht, met name vanwege een hogere droge stof opname per dier (met name melkvee).

12 Conclusies en discussie

De centrale vraag “Welke gevolgen heeft een milieugerichte bedrijfsvoering op De Marke voor de bedrijfsresultaten?” komt aan de orde voor de onderdelen:

12.1 voeding en voedervoorziening

12.2 productie en gezondheid

12.3 milieu en economie

12.1 Voeding en voedervoorziening

Evenwicht voerproductie en voerverbruik

De Marke streeft ernaar om zelfvoorzienend te zijn voor ruwvoer. De oppervlakte grasland schommelde rond de 31 ha per jaar en de oppervlakte snijmaïs varieerde tussen de 15 en 23 ha. Bij een quotum per ha van ongeveer 12000 is er nog ruimte voor de teelt van eigen krachtvoer. Bij de start van De Marke werd veel eigen krachtvoer in de vorm van bieten geteeld, later is dit deels vervangen door MKS. Door wisselingen in het bouwplan en door grote verschillen in de opbrengsten per ha is de voerproductie (gewasopbrengsten) niet altijd in evenwicht geweest met het voerverbruik (voeropnames).

Volgens de prognose zou 6 ha bieten verbouwd worden en in de winter gevoerd worden als krachtvoervervanger. De bieten zijn om verschillende eerdergenoemde teelttechnische en voedertechnische redenen vervangen door snijmaïs en MKS. Het verbruik van maïs en MKS is redelijk constant vanaf 1996. Er zijn echter grote verschillen in voerproductie, waardoor er ieder jaar grote voorraadveranderingen zijn geweest.

Zelfvoorzieningsgraad

Het bedrijf is niet helemaal zelfvoorzienend voor ruwvoer. Dit komt door aankoop van graszaadhooi voor jongvee en doordat voer van een perceel telkens buiten het bedrijf is gelaten en dus beschouwd is als aangekocht voer. De verbouw van eigen krachtvoer gebeurt in de vorm van energierijke, maar eiwitarme gewassen. Gemiddeld is de zelfvoorzieningsgraad voor krachtvoer op ds en VEM basis ruim twee keer zo hoog als op basis van stikstof en fosfaat, namelijk gemiddeld ruim 40% ten opzichte van ca. 20%. In de jaren zonder bieten is de zelfvoorzieningsgraad voor krachtvoer lager.

Kengetallen veevoeding

Er wordt naar gestreefd zo efficiënt mogelijk om te gaan met de mineralen stikstof en fosfaat. Dit betekent dat bij de dagelijkse bedrijfsvoering gelet wordt op een aantal kengetallen. Het aanbod van stikstof bij melkvee wordt beperkt gehouden door sterk te letten op ureum in tankmelk, DVE-dekking, OEB, N-efficiëntie en RE gehalte. Iedere week worden deze kengetallen en die over de productie en mineralenvoorziening teruggekoppeld. Enkele worden weergegeven in tabel 12.1.

Tabel 12.1 Voedingskengetallen in de periode 1992-1999

	Prognose	De Marke gerealiseerd
Bedrijf		
N aanvoer per ha via voeding (kg/ha)	41	79 ¹⁾
N-efficiency (%)	25,2	24,4 ²⁾
Melkvee		
VEM-dekking (weide)	100%	100
VEM-dekking (stal)	100%	110
DVE-dekking (weide)	100%	103
DVE-dekking (stal)	100%	109
RE-gehalte g/kg ds (weide)	154	162
RE-gehalte g/kg ds (stal)	154	156
N-efficiency %(weide)		28,1
N-efficiency %(stal)		27,5
Ureum in tankmelk mg/100g (weide)		20
Ureum in tankmelk mg/100g (stal)		18
P-efficiency % (weide)		35,8
P-efficiency % (stal)		31,5

¹⁾ betreft netto N-aanvoer via krachtvoer en ruwvoer, exclusief krachtvoer voor jongvee tot 6 maanden. Dit cijfer wijkt iets af van de mineralenbalans zoals die recentelijk gepubliceerd is in het De Marke rapport 29. De aanvoer van stikstof per ha is in dit rapport iets lager, omdat krachtvoerconsumptie van jongvee tot 6 maanden niet is meegerekend, aanvoer van ruwvoer betreft netto (op mineralenbalans is dat bruto) en er is iets krachtvoer bij voerresteren achtergebleven (en dus onterecht als eigen voer gerekend). Door deze effecten samen is de totale stikstofaanvoer via voeding ongeveer 10 kg N per ha te laag ingeschat.

²⁾ exclusief krachtvoer jongvee tot 6 maanden (werkelijke N-efficiency is dus iets lager)

Door sterk te letten op het eiwit aanbod wordt getracht de aanvoer van stikstof van buiten het bedrijf beperkt te houden. Het eiwit aanbod wordt bepaald door het eiwitgehalte van het rantsoen en de voeropname en is wat hoger geworden dan de prognose. Vooral de voeropname maar ook het eiwitgehalte in het rantsoen is hoger dan de prognose. Voor de weideperiode is gerekend met 100% VEM-dekking, in de stalperiode is de voeropname 10% hoger dan verwacht. De benutting van stikstof op bedrijfsniveau ligt nog wel redelijk in de buurt van de prognose, echter de aanvoer van stikstof via voeding is fors hoger dan de prognose.

De stikstofefficiëntie van melk en vlees (totale bedrijf), is iets lager dan de prognose. De stikstof- en fosforefficiëntie van alleen de melkproductie is in de weideperiode beter dan in de stalperiode. Deze zijn echter overschat doordat de voeropname waarschijnlijk hoger is dan geschat volgens 100% VEM-dekking. De VEM-dekking in de zomer is ca. 106% (zie hoofdstuk 11). Het ureumgehalte schommelt zomers rond de 20 en winters rond de 18 mg / 100 mg melk.

De stikstofaanvoer via voeding is een resultante van de dagelijkse bedrijfsvoering, waarbij gestreefd wordt naar een eiwit aanbod dat niet lager is dan de norm (d.w.z. 100% DVE-dekking en een OEB van 0 gram per dag). Als de prognose van 125 kg stikstofoverschot per ha bij deze voerstrategie niet gehaald wordt, zal het totale bedrijfssysteem aangepast moeten worden.

Melkureum

Het ureumgehalte in de tankmelk is in de dagelijkse bedrijfsvoering een goed hulpmiddel gebleken. Vanaf november 1997 heeft De Marke ervaring opgedaan met ureumbepaling van individuele koeien. Op basis van deze individuele bepalingen kunnen gemiddelden per lactatiegroep berekend worden. In hoofdstuk 5.6 is aangegeven dat er nauwelijks verschillen zijn tussen de lactatiegroepen. Op De Marke heeft deze bepaling dan ook weinig invloed op de dagelijkse bedrijfsvoering. Ook op praktijkbedrijven wordt vanaf 2000 hiermee ervaring opgedaan. Of het zinvol is om extra informatie te hebben per lactatiegroep hangt af van of er verschillen tussen groepen te verwachten zijn en van de sturingsmogelijkheden op het bedrijf. Naarmate meer voersoorten beperkt gevoerd kunnen worden nemen de sturingsmogelijkheden toe. Op De Marke kan vanaf 2000 gestuurd worden met de multifeeder en 2 soorten krachtvoer via de krachtvoerautomaten. Het basisrantsoen aan het voerhek is voor alle melkvee gelijk.

Stikstofaanvoer via voeding

De stikstofaanvoer via voeding is gemiddeld in de periode 1993 t/m 1999 hoger dan de prognose, namelijk gemiddeld 79 kg ten opzichte van 41. Dit heeft te maken met een lagere stikstofproductie van het eigen bedrijf en een hoger stikstofverbruik (voeropnames) door de veestapel. Doordat bieten vervangen zijn door snijmaïs en MKS daalt met name de droge stofopbrengst en daarmee ook de stikstofproductie van eigen bedrijf. Vooral het bietenblad is eiwitrijk. Dit is echter nooit aan het melkvee gevoerd, zoals verondersteld werd bij de prognose, maar aan het jongvee. De eiwitgehalten van gras en graskuil waren hoger dan de prognose.

In totaal was de netto stikstofproductie van eigen bedrijf ongeveer 13 kg per ha lager. Het totale stikstofverbruik was hoger door hogere voeropnames van het melkvee en door meer jongvee dan de prognose. De hogere voeropnames van het melkvee hebben te maken met de vrij hoge gerealiseerde VEM dekking. Daarnaast is het van belang het eiwitniveau in het rantsoen laag te houden. Op beide aspecten wordt nader ingegaan.

VEM-dekking

In theorie dient bij een efficiënte voeding de VEM-dekking op bedrijfsniveau rond 100% te liggen. Wanneer de VEM-dekking duidelijk hoger is dan 100% wordt het voer onvoldoende benut. Het is echter lastig de exacte VEM-dekking op bedrijfsniveau vast te stellen. Voor een nauwkeurige berekening dient de opname en de voederwaarde van alle voerpartijen exact bekend te zijn. Daarnaast moet de energiebehoefte goed geschat kunnen worden. Om dit nauwkeurig te kunnen doen is informatie nodig over de melkproductie, het lichaamsgewicht, de groei en de dracht van alle dieren. Op praktijkbedrijven is dergelijke informatie nooit volledig aanwezig. Wel is er een aantal bedrijven waar met enige regelmaat een aanzienlijke hoeveelheid informatie wordt vastgelegd. Zo is in het project "Koeien en Kansen" van 17 bedrijven verspreid in Nederland om de 4 weken een week lang de voeropname bepaald en aanvullend informatie verzameld om te komen tot een schatting van de VEM-dekking in het stalperiode. De gemiddelde berekende VEM-dekking van deze bedrijven bedroeg 109% in de stalperiode 1999/2000, met een grote variatie tussen de bedrijven (rapport stand van zaken veevoeding Koeien en kansen bedrijven, mei 2001).

Op De Marke wordt in het stalperiode doorgaans een VEM-dekking rond 110% gerealiseerd. Dit geeft aan dat er nog ruimte is om de voerbenutting verder te verbeteren. Hiervoor zijn globaal twee mogelijkheden:

1. voeding meer afstemmen op individuele behoefte van het dier (normvoeding)
2. verhogen van de voerefficiëntie (bijvoorbeeld door verbetering van de vertering)

Verbeteren normvoeding

Bedrijven die een groot deel van het rantsoen op groepsniveau (aan het voerhek) verstrekken stemmen het basisrantsoen af op de dieren met de hoogste behoefte. Dieren met een lage behoefte worden dan boven de norm gevoerd. Door de voeding meer individueel af te stemmen, bijvoorbeeld door gebruikmaking van de krachtvoercomputer, kan beter aan normvoeding worden voldaan. Op De Marke is sinds 2000 al een stap in die richting gemaakt. Via het basisrantsoen wordt namelijk minder krachtvoer gegeven, terwijl MKS en aanvullend krachtvoer op individuele basis worden verstrekt met resp. een multifeeder en een krachtvoerautomaat. Naar verwachting zal de VEM-dekking vanaf 2000 dalen en dichterbij de buurt van 100% komen te liggen.

Onder beweidingssomstandigheden bestaat onvoldoende inzicht in de gerealiseerde VEM-dekking. De opname van weidegras is niet goed te schatten en bovendien is de voederwaarde van weidegras erg variabel. Ook is onvoldoende bekend of het voer in het weideseizoen voldoende benut wordt. Op basis van de gerealiseerde VEM-dekking in het stalperiode en de mestkwaliteit in de zomerperiode mag worden verwacht dat ook tijdens het weideseizoen de benutting van voer verder kan worden verbeterd. De maatregelen zoals hiervoor beschreven voor de stalperiode (gebruik multifeeder en aandacht voor penswerking) zullen naar verwachting ook in de weideperiode hun vruchten afwerpen.

Verbeteren voerefficiëntie

Op De Marke bevatte de mest doorgaans vrij veel onverteerde delen. Dieren hebben dan niet uit het voer gehaald wat er op papier in zit. Een groot deel van de vertering van het voer vindt plaats in de pens en een goede penswerking is daarom essentieel. Op De Marke is in de jaren negentig de samenstelling van het rantsoen dusdanig geweest dat het aannemelijk is dat met enige regelmaat de penswerking niet optimaal verliep.

Zo is door het voeren van veel voederbieten midden jaren negentig de pH van de pensvloei stof waarschijnlijk vrij laag geweest, dit werkt remmend op met name de vertering van celwanden en ook op de voeropname.

Daarnaast is het aanbod van onbestendig eiwit geregeld laag geweest. Bij een onbestendig eiwit balans kleiner dan nul gram per dag (dus negatieve OEB) kan de pens niet optimaal functioneren. Ook kan bij een licht positieve OEB nog gedurende delen van de dag een stikstoftekort op pensniveau ontstaan. Het voersysteem op De Marke is sinds 2000 dusdanig aangepast dat te allen tijde wordt gestreefd naar een OEB die minimaal nul bedraagt en dat ook de OEB van afzonderlijke maaltijden rond nul ligt (iedere hap in balans).

Tevens wordt aan de koolhydraatsamenstelling van het rantsoen de nodige aandacht besteed. Toen bieten zijn vervangen door snijmaïs en MKS is het rantsoen veel zetmeelrijker geworden. De afbraaksnelheid van het zetmeel in deze voeders is relatief laag. Doordat MKS vaak aan het voerhek in het basisrantsoen gevoerd werd, kregen de laagproductieve koeien vaak te veel bestendig zetmeel. Door het maken van productiegroepen in de winterperiode kon meer MKS aan de nieuwmelkte koeien gevoerd worden. Vanaf het najaar van 1999 wordt MKS met een multifeeder gevoerd, zodat het per koe gestuurd kan worden; MKS wordt dan beter over de lactatie verdeeld. Hierbij wordt ook sterk gelet op de conditie van de koeien. Aan het MKS wordt sojaschroot toegevoegd zodat een juiste VEM/DVE verhouding ontstaat (iedere hap in balans).

Door het voeren van wat suikerrijker krachtvoer, bijvoorbeeld citruspulp of toevoegen van melasse, kon het suikergehalte van het rantsoen wat verhoogd worden. De correctiemogelijkheden met aangekocht krachtvoer zijn echter beperkt, omdat veel krachtvoer zelf verbouwd wordt. Daarom wordt vanaf 2000 ervaring opgedaan met een ander gewas; er is in 2000 6 ha triticale geteeld. Door het voeren van triticale wordt er naar gestreefd de afbraaksnelheid van de koolhydraatfractie van het rantsoen enigszins te verhogen. Het is de bedoeling de penswerking hierdoor te bevorderen en de vertering en voerbenutting efficiënter te laten verlopen.

Eiwitniveau en N-efficiëntie

Ook het eiwitniveau waarop gevoerd wordt is erg belangrijk voor de aanvoer van stikstof via voer. Op De Marke heeft een daling van het RE-gehalte met 10 gram per kg ds in het melkveerantsoen een daling van het stikstofaanbod op bedrijfsniveau van ca. 14 kg stikstof per ha tot gevolg. Als ook het jongvee en de droge koeien minder eiwit wordt gevoerd dan daalt het aanbod van stikstof per ha met ca. 18 kg stikstof per ha. Deze daling van stikstofaanbod zal echter niet gelijk zijn aan de besparing van de stikstofaanvoer per ha, omdat minder eiwit voeren ook zal leiden tot minder stikstof in de mest. Een deel van de stikstofbesparing via voeding zal dus gecompenseerd moeten worden met extra aanvoer van stikstof via kunstmest.

Een daling van 10 gram RE per kg ds in het rantsoen komt ongeveer overeen met een daling van OEB van 250 g/dag en een daling van het melkureumgetal met circa 5 eenheden. Het gerealiseerde RE-gehalte in het rantsoen is in de weideperiode 162 gram per kg ds en in het stalseizoen 156. Dit komt overeen met de prognose van 154 gram per kg ds. De tendens is dat het RE-gehalte al dalende is, met name in de weideperiode. In 2000 is de eiwitvoeding verder aangescherpt. De mogelijkheden voor een verdere verlaging van het eiwitniveau zijn daarom beperkt. Bij de rantsoenberekening wordt doorgaans uitgegaan van een OEB dicht bij nul gram per dag en 100% DVE dekking. Echter, in sommige gevallen wordt extra graskuil in het basisrantsoen opgenomen om het aanbod aan DVE uit eigen voedermiddelen te verhogen. Dit gaat meestal gepaard met een stijging van de OEB (tot maximaal ca 150 g/dag).

Op veel praktijkbedrijven zal juist door het voeren van minder eiwit nog wel veel milieuwinst te bereiken zijn. In het project Koeien en Kansen wordt hierover ervaring opgedaan. Voorlopig wordt in dit project een gemiddeld RE-gehalte nagestreefd van 160 gram per kg ds. In de winterperiode van 1999/2000 was het gemiddelde RE-gehalte in het rantsoen 159 gram per kg ds en de gemiddelde OEB 336 gram per dag (rapport stand van zaken veevoeding Koeien en kansen bedrijven, mei 2001). De streefwaarde wordt gemiddeld gehaald, echter er zijn nog grote verschillen tussen de bedrijven.

Eigen krachtvoer: MKS?

Of het gebruik van krachtvoer van eigen bedrijf voor De Marke wel de meest aantrekkelijke optie is, is nog maar de vraag. Van de gewassen die in aanmerking komen voor de productie van krachtvoer bleek maïs (in de vorm van MKS) het meest aantrekkelijk. Het is echter geen gewas dat veel bijdraagt aan de productie van voereiwit (stikstof) op het eigen bedrijf. De aankoop van een grote hoeveelheid aanvullend eiwitrijk krachtvoer is het gevolg. Ook bedrijfseconomisch staat de teelt van maïs voor de productie van MKS ter discussie. Met name de oogstkosten van MKS zijn fors, terwijl de aankoop van aanvullend eiwitrijke krachtvoer leidt tot hoge krachtvoerkosten. Mogelijk kan door het verbouwen van meer eiwitrijk ruwvoer (bijvoorbeeld gras en gras/klaver) de aanvoer van eiwitrijk krachtvoer worden beperkt. De aankoop van krachtvoer is in dat geval met name gericht op de aanvoer van extra energie. Het gebruik van, doorgaans prijstechnisch interessante, natte bijproducten komt dan nadrukkelijk in beeld. Een groot deel van deze bijproducten zijn restproducten van de humane levensmiddelenindustrie en kunnen als veevoer tot waarde worden gebracht.

Wel of niet beweiden

De Marke heeft er altijd naar gestreefd de milieudoelen te realiseren met beweiding. Wel is de beweiding door zowel het jongvee als het melkvee in 2000 sterk teruggebracht. De mate van beweiding in de periode 1992-1999, 2000 en het plan voor 2001 is weergegeven in tabel 12.2. Hierbij is aangegeven hoeveel stikstof uit weidemest op het land bij beweiding terecht komt. Hierbij wordt verondersteld dat de N-excretie gelijkmatig verdeeld is over de dag. Als het vee meer opgestald gaat worden kan deze hoeveelheid stikstof beter benut worden.

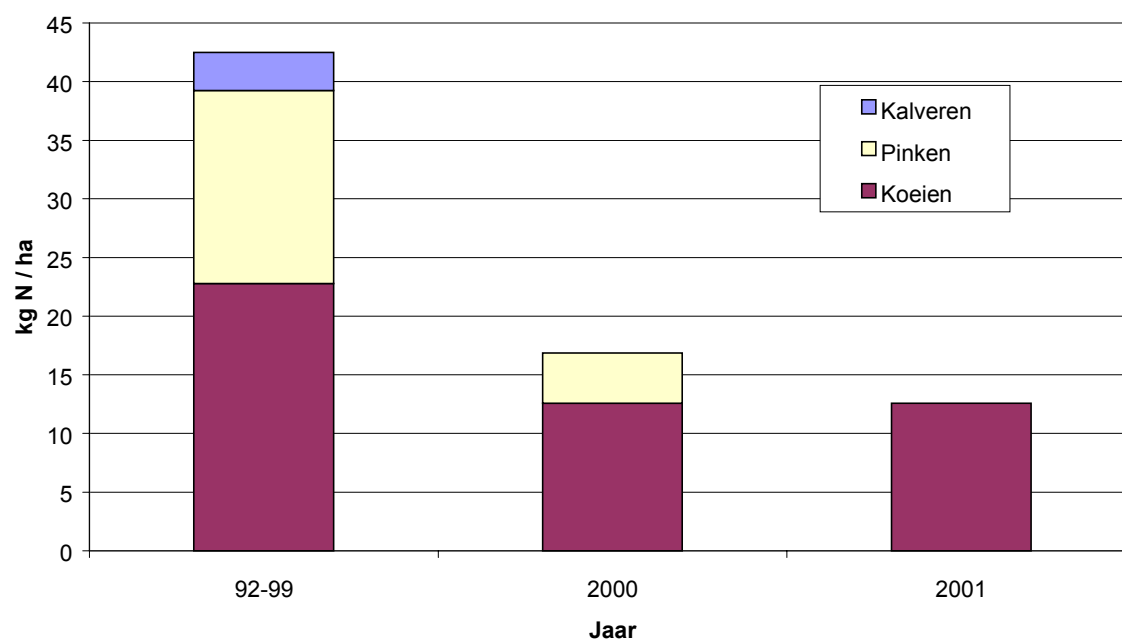
Tabel 12.2 Veranderingen in beweiding en gevolgen voor hoeveelheid N uit weidemest

	Aantal dieren	Aantal weidedagen	Weideuren/dag	Kg N uit weidemest ¹⁾
1992-1999				
melkkoeien	70	165	8	1253
pinken	25	185	24	905
kalveren	19	95	24	179
totaal				2336
2000				
melkkoeien	68	150	5	692
pinken	24	50	24	235
kalveren	0	0	0	0
totaal				926
2001				
melkkoeien	68	150	5	692
pinken	0	0	0	0
kalveren	0	0	0	0
totaal				692

¹⁾ N-uitscheiding per bedrijf, gebaseerd op netto N-excretie uit hoofdstuk 10

De N-uitscheiding bij beweiding wordt bepaald door het aantal weide-uren en de N-excretie. De netto N-excretie is afkomstig uit hoofdstuk 10. Het aantal weide-uren wordt bepaald door het aantal dagen (lengte weideseizoen) en uren weiden per dag. Het aantal weide-uren van melkvee is met 45% verminderd doordat 3 uur per dag minder wordt beweide en de koeien 15 dagen eerder opgestald worden. Het aantal weideuren met pinken is met 74% verminderd doordat de weideperiode flink ingekort is. De kalveren zijn in 2000 niet meer naar buiten geweest. In 2001 gaan ook de pinken op stal.

De gevolgen voor de stikstof uit weidemest per ha is weergegeven in figuur 12.1.

Figuur 12.1 Kg N/ha uit weidemest

Gemiddeld is er in de periode 1992-99 43 kg N per ha bij beweiding uitgescheiden. Slechts een klein deel van deze mest wordt goed benut. In 2000 is minder beweide door melkvee en jongvee.

De stikstofuitscheiding bij beweiding is nu teruggebracht tot 17 kg N/ha, oftewel er wordt 26 kg N per ha (= 43-17) meer op stal opgevangen wat beter benut kan worden. Het plan voor komend jaar (2001) is dat het jongvee niet meer geweid wordt.

Om economische en milieuredenen is het te overwegen de beweiding nog verder te beperken. Wanneer het vee volledig opgestald zou worden zijn er geen kosten voor afrastering nodig en kan het inkuilen grootschaliger aangepakt worden. Bij volledig opstallen is de voeding ook gemakkelijker, omdat er minder schommelingen in het rantsoen zijn. De samenstelling van gras wisselt namelijk nogal sterk. In 1997 en 1998 was de gemiddelde OEB waarde van het rantsoen met weidegras zelfs negatief, terwijl deze in de jaren ervoor schommelde tussen de 300 en 560 g/dag.

Volledig omweiden daarentegen kan economisch aantrekkelijk zijn, omdat er geen kosten voor bijvoeding nodig zijn en er bespaard kan worden op krachtvoer. Er kan bespaard worden op krachtvoer, omdat de voederwaarde voor weidegras hoger is dan van graskuil, omdat er geen conserveringsverliezen zijn. Er zijn echter wel beweidingsverliezen. Die zijn groter dan de verliezen bij de oogst van gras. Ook de opbrengsten per ha zullen verschillen bij volledig omweiden of summerfeeding. Bij onbeperkt weiden zal De Marke echter de milieudoelen niet halen. De keuze is dan beperkt weiden of volledig opstallen.

Voor behoud van het imago van de melkveehouderij is het te overwegen wel door te gaan met beweiden. Er zijn dan verschillende opties denkbaar, zoals welke diergroepen (jongvee, droge koeien, melkvee), welke periode (bijvoorbeeld pas na de eerste snede beginnen met beweiden), hoeveel uren per dag, welk systeem (snel omweiden, standweiden e.d.).

12.2 Productie en gezondheid

Productie

De veestapel heeft vanaf de start van De Marke een goede aanleg voor melkproductiekenmerken en exterieur. Bij de start is uitgegaan van 80 koeien met een productie per koe van 8100 kg / jaar en een vet/eiwitverhouding van 4,40/3,36. De eerste jaren van De Marke zijn veel stieren gebruikt die het vetgehalte sterk verlagen, de laatste jaren zijn juist weer positieve vetvererfers gebruikt. De invloed van de voeding op gehalten is echter groot. Tussen de seizoenen zijn er grote verschillen in vetgehalte, 's zomers duidelijk veel lager dan in de winter. Het vetgehalte is 's zomers te laag (de zomers vanaf 1997 gemiddeld steeds verder beneden de 4%), omdat het rantsoen dan te weinig celwandmateriaal (NDF) bevat. De laatste jaren wordt bij de stierenkeuze ook steeds meer gelet op duurzaamheid, exterieur, kracht en gezondheidskenmerken. De gemiddelde melkproductie per koe per jaar ligt in de periode 1992/93 t/m 1998/99 ca. 150 kg melk boven de prognose van 8100. De laatste 3 jaren ligt de productie per koe al ruim 500 kg per koe hoger dan de prognose.

De gemiddeld gerealiseerde vet/eiwit-verhouding is 4.35/3.47. Het kan aantrekkelijk zijn te streven naar een nauwere verhouding omdat bij een lager vetgehalte meer melk aan de fabriek geleverd mag worden. De gevolgen voor het inkomen en de mineralenbalans zouden nader bekeken moeten worden.

Voorlopig wordt gestreefd naar een vetgehalte dat past bij de vetreferentie van 4,33%. De laatste jaren was het vetgehalte duidelijk lager. De komende jaren mag verwacht worden dat het vetgehalte weer gaat stijgen, omdat zowel in de fokkerij als in de voeding positieve maatregelen daartoe genomen zijn. Het eiwitgehalte dient om economische en milieuredenen op peil te blijven of liever nog te stijgen.

Omvang en gezondheidsstatus van de veestapel

De veestapel van De Marke kenmerkt zich door een hoge gezondheidsstatus voor besmettelijke dierziekten. Vanaf de start is De Marke vrij van IBR en Leptospirose. Alle dieren waren negatief voor BVD, zodat de vrije status (onverdacht) is verkregen. Enkele dieren zijn opgeruimd wegens besmetting met Salmonellose Dublin en Typhimurium. Sinds januari 2000 is De Marke ook onverdacht voor Salmonella. Voor Para-TBC heeft De Marke onverdacht status 7.

De omvang van de veestapel dient niet te groot te zijn om het voerverbruik te beperken, zodat aan de milieudoelen voldaan kan worden. Het melkproductieniveau per koe bepaalt hoeveel melkvee nodig is om het quotum vol te melken en de jaarlijkse afvoer van melkkoeien bepaalt, bij gelijkblijvend quotum, hoeveel jongvee nodig is voor vervanging. Bij de prognose is uitgegaan van een vervangingspercentage van 25%. Bij een melkveestapel van 80 melkkoeien zijn dan 24 kalveren en 22 pinken nodig. Dit zijn 5,8 stuks jongvee per 10 melkkoeien. Dit is een scherpe doelstelling. Een lage veevervanging kan bereikt worden door zowel een hoge gezondheidsstatus voor besmettelijke ziekten als voor bedrijfsgebonden ziektes en een goede vruchtbaarheid. De gedwongen afvoer dient minimaal te zijn. Een goede maat voor duurzaamheid van de veestapel zijn, naast gezondheid en welzijnskengetallen, vervangings%, de gemiddelde leeftijd van de veestapel en gemiddelde leeftijd bij afvoer. In de tabellen 12.3 en 12.4 zijn enkele kengetallen vergeleken met de prognose en met het gemiddelde van de andere proefbedrijven van het Praktijkonderzoek Veehouderij.

Opgemerkt moet worden dat verschillen tussen bedrijven te maken kunnen hebben met wijze waarop geregistreerd wordt. Kritisch kijken en registreren geeft op papier meer problemen dan een bedrijf waar minder kritisch naar het vee wordt gekeken.

De redenen van afvoer kunnen vaak meerdere zijn. De belangrijkste wordt gebruikt.

Tabel 12.3 Kengetallen over productie en omvang veestapel: prognose en gemiddelde De Marke 1992-99

Kengetal	Prognose	Gemiddeld De Marke 92-99
Productiegegevens (LEI)		
Productie per koe, kg	8100	8275
Vet%	4,00	4,35
Eiwit%	3,50	3,46
Aantal dieren		
Jongvee 3 maanden tot 1 jaar	24	28
Jongvee ouder dan 1 jaar	22	28
Stuks jongvee per 10 melkkoeien	5,8	7,6
Vaarzen		23
Melkkoeien	80	79

Tabel 12.4 Kengetallen over afvoer en ziekte-incidentie: gemiddelde De Marke en proefbedrijven 1992-99

	Proefbedrijven	De Marke
Afvoer		
Jongvee		
% dood geboren kalveren	6,7	7,8
% afvoer van levend geboren vaarskalveren	34	37
Afvoerredenen (% van levend afgevoerd)		
<i>* gedwongen afvoer</i>		
tot 3 maanden	6	5
van 3 maanden tot 1 jaar	2	4
ouder dan 1 jaar	8	9
<i>* vrijwillige afvoer</i>		
tot 3 maanden	54	58
van 3 maanden tot 1 jaar	12	18
ouder dan 1 jaar	18	6
	100%	100%
Melkvee		
%afvoer van gem. aanwezige koeien	33	28
Gemiddelde leeftijd veestapel	4.06	4.06
Gemiddelde leeftijd bij afvoer	5.01	5.03
Afvoerredenen (% van totaal afvoer)		
Algemeen	18	13
Te lage productie	17	14
Vruchtbaarheid	25	25
Uiergebreken	22	26
Beenwerk	9	9
Dood-/noodslachting	9	13
	100%	100%
Ziekte-incidentie melkvee		
Vruchtbaarheid	29	46
Uiergebreken	21	34
Klauwgebreken (kreupel)	34	52
Stofwisselingsstoornissen	17	15
Spijverteringsstoornissen	6	14

Het aantal stuks jongvee is nogal wat hoger dan de prognose. Dit heeft enerzijds te maken met het willen selecteren in goed jongvee op het einde van de jongveeopfok en anderzijds met de noodzakelijke vervanging van koeien door gedwongen afvoer. Door de gladde vloer is in de beginjaren veel vee gedwongen afgevoerd. Op De Marke wordt echter vergeleken met de andere proefbedrijven het jongvee niet te lang aangehouden. Immers het percentage vrijwillige afvoer van de vaarskalveren na 3 maanden is op De Marke 24% en op de proefbedrijven 30%. Op De Marke worden ook minder koeien afgevoerd dan op de proefbedrijven en is de gemiddelde leeftijd bij afvoer hoger. Het percentage koeien met vruchtbaarheidsproblemen, klauw- en uiergebreken is hoger dan op de andere proefbedrijven. Zowel op de proefbedrijven als De Marke wordt ongeveer de helft van de koeien afgevoerd vanwege slechte vruchtbaarheid of uiergebreken.

Veebezetting, levensduur en optimale productie per koe

Het streven naar een lagere veebezetting is alleen mogelijk als de productie per koe omhoog gaat en / of het melkvee langer aangehouden wordt. Er is dan minder jongvee nodig voor vervanging. Er zou al op jonge leeftijd in het jongvee geselecteerd moeten worden. Dit streven is alleen mogelijk als de vrijwillige afvoer van jongvee en melkvee zeer beperkt wordt en ook de gedwongen afvoer beperkt wordt door een hoge status voor besmettelijke dierziekten, verbetering van de vruchtbaarheid en minder ziekte-incidentie.

Het streven naar een betere gezondheid kan echter bemoeilijkt worden als ook gestreefd wordt naar:

- een hogere productie per koe
De productie per koe is al ruim hoger dan de prognose en gemiddeld in Nederland. Het is de vraag of gestreefd moet worden naar nog hogere producties per koe. Het is moeilijk te voorspellen welke invloed een hogere productie per koe zal hebben op de gezondheid en levensduur van de veestapel. Oorzaak en gevolg relaties zijn namelijk moeilijk te scheiden als het gaat om de relatie tussen diergezondheid en melkproductie per koe. Bij een aantal ziekten lijkt er een relatie met het productieniveau, namelijk aan de nageboorte blijven staan, mastitis, niet of onregelmatig tochtig worden, stofwisselingsproblemen.
- oudere veestapel
Oudere koeien hebben over het algemeen meer kans op gezondheidsproblemen. Of een oudere veestapel ook gevolgen heeft voor de gemiddelde productie per koe van de gehele veestapel is niet aan te geven. Oudere koeien produceren namelijk meer dan jonge koeien. Anderzijds wordt er minder snel vooruitgang geboekt in de fokkerij waardoor de productie op de langere termijn minder snel toeneemt. Bovendien zal er nauwelijks ruimte zijn om koeien af te voeren alleen om productieredenen. Ook de minder productieve koeien zullen, bij een beperkte instroom van vaarzen, langer aangehouden worden. Wat het uiteindelijke effect op de productie per koe zal zijn of op de mineralenbalans of op de economie van het bedrijf, is niet aan te geven.
- minder medicijngebruik (vooral selectief gebruik van droogzetters)
Minder medicijngebruik lijkt mogelijk omdat momenteel alle koeien standaard drooggezet worden met gebruik van antibiotica. Selectief gebruik van droogzetters is mogelijk, maar geeft wel een hoger risico voor hoger celgetal vlak na afkalven.
- minder (of geen) beweiding
Minder weidegang kan negatief werken op sommige been- en klauwproblemen (o.a. stinkpoot komt meer in de stalperiode voor).

Om koeien gezond oud te laten worden met gebruik van minder medicijnen en minder weidegang zal veel aandacht gegeven moet worden aan preventieve maatregelen. In hoofdstuk 13 worden enkele aanbevelingen gedaan.

Gevolgen jongvee op stal

Als jongvee niet meer geweid wordt kan dit gevolgen hebben voor het graasgedrag en besmetting met maagdarmparasieten en longwormen als het jongvee als vaars voor het eerst buiten komen. De grasopname kan tegenvallen doordat ze nog moeten leren gras vreten. De kans op een ernstige worminfectie zal klein zijn, omdat de beweidingstijd kort is en er telkens op een schoon perceel wordt geweid. De longwormproblematiek is gecompliceerder. Indien een bedrijf een longworm historie heeft is vaccinatie de veiligste manier om longproblemen te voorkomen. Op De Marke is in 1998 een keer een longworminfectie voorgekomen. In Engeland zijn goede ervaringen opgedaan met enten van vaarzen tegen longwormen. Het is een dure maatregel, maar ervaringen hebben geleerd dat uitbraken van klinische longworminfectie bij volwassen runderen een aanzienlijke schade kunnen veroorzaken. Indien een bedrijf geen longworm historie heeft wordt het nut van een enting twijfelachtig (Brief GD).

Relatie milieumaatregelen en gezondheid

Het is moeilijk op basis van ervaringen van één bedrijf de relatie tussen milieumaatregelen en gezondheid aan te geven. Wel is er een aantal opvallende zaken op De Marke. Zo blijkt bijvoorbeeld dat steeds meer geïsoleerd klinische mastitis voorkomt wat te maken zou kunnen hebben met verminderde weerstand. Het is moeilijk aan te geven of dit te maken heeft met de voeding op De Marke.

Doordat veel krachtvoer van eigen bedrijf gevoerd wordt, is het van belang de mineralenvoorziening in de gaten te houden. Met mineralensupplementen kunnen eventuele tekorten voorkomen worden. Wel is gebleken dat de Selenium voorziening bij het jongvee krap is. Een krappe Se voorziening kan leiden tot meer mastitis bij vaarzen. De problemen rondom de Se-voorziening vloeien niet voort uit de milieumaatregelen van De Marke, echter het is wel een probleem dat in de regio speelt.

De fosforvoorziening ten opzicht van de toen geldende norm leek de laatste jaren in de weideperiode krap. In 2000 is de norm verlaagd. Op basis van deze verlaagde norm is het niet aannemelijk dat er tekorten zijn geweest.

Ook opvallend op De Marke is de matige vertering van het voer bij de melkkoeien. Er zitten nog veel onverteerde delen in de mest.

Als gevolg van de gladde vloer op De Marke zijn vier koeien als gevolg van glijpartijen zodanig gewond dat ze direct opgeruimd moesten worden, naast een aantal dat vervroegd afgevoerd is. In 1997 is deze vloer daarom vervangen door een sleufvloer. Sindsdien komt uitglijden niet meer voor, echter wel zijn door ophoping van mest bij de schuif de klauwen vaak smerig.

Behalve negatieve effecten van milieumaatregelen kan ook een aantal positieve zaken genoemd worden voor De Marke. Er komen weinig voedingsstoornissen voor doordat de voerstrategie erop gericht is dat iedere hap qua energie en eiwit in balans is. Bovendien wordt er geen overmaat aan eiwit gevoerd. De droge koeien staan het hele jaar op stal, zodat deze beter volgens de norm gevoerd kunnen worden.

Om meer inzicht te krijgen in de relatie tussen een milieugerichte bedrijfsvoering en de gezondheid van de veestapel wordt vanaf begin 2001 de diergezondheid op de Koeien en Kansen bedrijven gevolgd.

Actualiteiten gezondheidszorg

Vruchtbaarheid is een blijvend aandachtspunt. De problemen met aan de nageboorte blijven staan, witvuilen en onregelmatige tocht zijn in 2000 verminderd, maar het inseminatiegetal blijft met 2,5 te hoog. Het % drachtig bij 2e inseminatie is de laatste jaren duidelijk hoger dan dat bij de 1e inseminatie. Niet alleen een goede tochtwaarneming is hierbij belangrijk, maar ook het moment waarop na afkalven gestart wordt met insemineren. Mogelijk moet het tijdstip van eerste inseminatie meer afhangen van productie en conditie dan tot nu toe. Daarnaast is het moment van de dag waarop geïnsemineerd wordt belangrijk. Het instellen van een derde inseminatie route is wat dat betreft een verbetering, waarmee het mogelijk is dieren aan het eind van de middag c.q. begin van de avond te laten insemineren.

Het aantal klinische mastitisgevallen is aanzienlijk gedaald. Wel zijn er nog te veel subklinische uierontstekingen. Ook zijn er de laatste maanden (herfst 2000) vrij veel vaarzen die bij afkalven mastitis hebben. De voorziening van sporenelementen en vitaminen bij vaarzen krijgt daarom extra aandacht. In 2000 is de mastitis incidentie $\pm$ 20%. Het streven is dit nog verder te laten dalen.

Ondanks een verbetering ten opzichte van enkele jaren terug laat de speenconditie nog te wensen over. De spenen vertonen nog te veel verechting en rafeligheid. Vacuümniveau, zuig-rustslag verhouding en tepelvoering worden opnieuw kritisch beoordeeld.

Klauwaandoeningen blijven hoog op De Marke ondanks de intensieve aandacht. In 2000 is geëxperimenteerd met een ander klauw-preventiemiddel dan de gangbare formaline. Dit is vooral gedaan vanwege een aantal bekende negatieve neveneffecten van formaline. Het middel, op basis van drie werkzame stoffen, (waaronder kopersulfaat) werd aangewend via een gedrenkte mat (wel heeft dit gevolgen voor de Cu-balans). De resultaten van dit nieuwe middel vielen echter tegen. Met name Mortellaro nam toe. Momenteel wordt iedere 3 á 4 weken een voetbad met formaline toegepast.

12.3 Economie en milieu

Economie

Er zijn vanaf de start van De Marke allerlei milieumaatregelen genomen rondom de teelt en het diermanagement om aan de milieudoelstellingen te voldoen. De kosten van de milieumaatregelen anno 1999 zijn gepubliceerd in rapport nr. 25 (Haan, 2000). Als we uit dit rapport de maatregelen rondom de teelt en het diermanagement scheiden kunnen we een aantal conclusies trekken:

- **Teelt**

Met name door het verlagen van de stikstofbemesting wordt het stikstofoverschot verlaagd. Deze maatregel kost op De Marke ca. f. 10.000,- en verhoogt de aanvoer van stikstof via voer. Ook door meer maïs te telen daalt het inkomen en stijgt de aanvoer van stikstof iets doordat eiwitrijker krachtvoer nodig is. Het telen van een vanggewas is een erg effectieve maatregel, omdat deze het stikstofoverschot verlaagt en weinig kost.

Door het toepassen van een vruchtwisseling van gras en maïs wordt hogere gewasopbrengsten verkregen waardoor de extra kosten voor loonwerk gecompenseerd worden. Belangrijk is ervoor te zorgen dat veranderingen in de teelt geen nadelige gevolgen hebben voor het diermanagement.

- **Diermanagement**
Minder jongvee en siëstabeweiding verlaagt het stikstofoverschot en verbetert het inkomen. Meer maïs voeren in de zomer en een kortere weideperiode zijn maatregelen die het stikstofoverschot iets verlagen maar wel zorgen voor een lager netto-bedrijfsresultaat, vooral door hogere arbeidskosten. Door het telen van eigen krachtvoer worden minder mineralen aangevoerd van buiten het bedrijf. Dit bespaart indirect ook energie. Het telen van eigen krachtvoer in de vorm van MKS vermindert echter niet het stikstofoverschot.

Resultaten van De Marke zijn vergeleken met een groep LEI bedrijven. Hieruit blijkt dat de krachtvoerkosten per kg melk op De Marke in de periode 1992/93 t/m 1997/98 3,7 cent per kg melk lager zijn dan op vergelijkbare LEI-bedrijven. De prijs per kg krachtvoer is wel 4,4 cent hoger doordat op De Marke veel eiwitrijk krachtvoer aangevoerd wordt. Doordat veel krachtvoer zelf wordt verbouwd is de gift per koe (incl. jongvee) van aangekochte krachtvoer 740 kg lager dan de LEI bedrijven. De melkproductie per koe is hierbij bijna 1000 kg per koe hoger op De Marke. Economisch gezien is het telen van MKS als eigen krachtvoer een dure maatregel door de hoge loonwerkkosten om de kolven en het stro apart te kunnen oogsten. Het maïsstro wordt wel goed benut door samen in te kuilen met het herfstgras (en in beginjaren met bietenblad) en te voeren aan jongvee en droge koeien.

Mineralenkringloop

De hoeveelheid stikstof in de bruto gewasproductie is lager dan de prognose, terwijl de aanwending van meststoffen hoger is. De aanwending is vooral hoger door meer organische mest; de kunstmestgift is zelfs lager dan de prognose. De benutting van de aangevoerde stikstof (= % output van input) is hierdoor lager dan de prognose (65% ten opzichte van 78%) (Van Keulen, 2000).

Het voerverbruik in ton ds en stikstof is hoger dan de prognose en ook de output van melk en vlees is iets hoger. De benutting van stikstof uit voer in melk en vlees (% output van input) is ongeveer gelijk aan de prognose: 25,2% volgens de prognose en 24,4% gemiddeld gerealiseerd in de periode 1992-1999. De gerealiseerde benutting is echter iets overschat, omdat het krachtvoer voor jongvee tot 6 maanden niet is meegerekend.

De veestapel produceert 15% meer stikstof via organische mest dan in de prognose is aangenomen (rapport 29, Keulen, 2000). Dit kan bij de bemesting van de gewassen weer benut worden.

Stikstofexcretie

Veehouderijbedrijven hebben te maken met twee soorten "stikstofnormen":

1. Verliesnormen op basis van het MINAS stikstofoverschot per hectare. Indien het stikstofoverschot per hectare op basis van MINAS groter is dan de voor het bedrijf toegestane norm, dient een heffing op het overschot te worden betaald.

2. Aanwendings- of gebruiksnormen voor dierlijke mest (waarschijnlijk vanaf 2002).

Indien een bedrijf per hectare meer stikstof in de vorm van dierlijke mest produceert dan volgens de forfaitaire aanwendings- of gebruiksnorm is toegestaan, moet een mestafzetcontract worden afgesloten voor het meerdere boven de norm. Hierbij wordt er van uitgegaan dat elke diercategorie een forfaitaire (wettelijk vastgestelde vaste) hoeveelheid stikstof in mest produceert (uitgedrukt in kg N per dier). Dit is de bruto N-excretie verminderd met een hoeveelheid gasvormige N-verliezen. Dit geeft als resultante de netto N-excretie op basis waarvan een bedrijf wordt afgerekend. Voor de jaren 2002 en 2003 zijn afspraken gemaakt tussen het Ministerie van LNV en LTO Nederland om te komen tot geleidelijke aanscherping (verhoging) van de forfaitaire N-excretie. Deze afspraken houden in dat de netto N-excretie in 2002 generiek wordt verlaagd met 10% en in 2003 met 5%. In 2003 vindt evaluatie van de excretiecijfers plaats en worden vervolgspraken gemaakt.

In tabel 12.5 wordt de forfaitaire N-excretie vergeleken met de berekende excretie op De Marke en het berekende gemiddelde van de bedrijven uit het project "Koeien en Kansen". De forfaitaire waarden gelden voor een bedrijf met een ligboxenstal en beperkte weidegang van het melkvee (Oenema et al, 2000). De berekende waarden voor De Marke zijn overgenomen uit hoofdstuk 10 van dit rapport. Voor "Koeien en Kansen" zijn de waarden berekend met behulp van het Bedrijfsbegrotingsprogramma voor de Rundveehouderij (BBPR, 2000). De gasvormige N-verliezen zijn voor de Koeien en Kansen bedrijven afhankelijk gesteld van het staltype en de beweidingvorm.

Tabel 12.5 Stikstofexcretie per dier (kg N)

	Forfaitaire waarde	Forfait 2002	Forfait 2003	De Marke	Koeien en Kansen
Melk- en kalfkoeien					
Bruto N-excretie	128,8	128,8	128,8	127,7	133,2
Gasvormig N-verlies	15,7	15,7	15,7	8,9	15,3
Generieke verlaging	-	10%	5%	-	-
Netto N-excretie	113,1	101,8	107,4	118,8	117,9
Jongvee > 1 jaar					
Bruto N-excretie	82,9	82,9	82,9	76,0	74,0
Gasvormig N-verlies	5,2	5,2	5,2	4,6	4,4
Generieke verlaging	-	10%	5%	-	-
Netto N-excretie	77,7	69,9	73,8	71,4	69,6

Met behulp van de getallen uit tabel 12.5 kan de berekende N-excretie van De Marke worden gepositioneerd ten opzichte van beleidsvoornemens en verwant onderzoek op praktijkbedrijven. De bruto stikstofexcretie van een melkkoe op De Marke is iets lager dan de forfaitaire waarde. Dit mag ook verwacht worden omdat scherp wordt gevoerd (eiwitarm). Daarentegen is de productie per koe op De Marke hoger dan gemiddeld in Nederland. Hierdoor zou juist een wat hogere excretie verwacht worden.

De gasvormige verliezen op De Marke zijn lager dan de forfaitaire waarde voor ligboxenstallen. Immers, op De Marke is het melkvee gehuisvest in een emissie-arm stalsysteem (sleuenvloer). Door deze lagere gasvormige verliezen is de uiteindelijke netto stikstofexcretie hoger dan de forfaitaire waarde.

De berekende bruto stikstofexcretie voor melkvee van de Koeien en Kansen bedrijven is hoger dan de forfaitaire waarden en de waarde van De Marke.

De bruto stikstofexcretie van het jongvee ouder dan een jaar is op zowel De Marke als de Koeien en Kansen bedrijven iets lager dan de forfaitaire eindwaarde.

Voor het mestbeleid is de netto-stikstofexcretie van belang.

Naar een grondgebonden veehouderij

De overheid streeft naar een meer grondgebonden veehouderij. In dit rapport is aangegeven dat zelfvoorzieningsgraad een goede maat is voor de mate waarin een bedrijf zorgt voor zijn eigen voedervoorziening. Het maakt hierbij echter nogal uit of uitgegaan wordt van zelfvoorzienend op basis van droge stof of op basis van stikstof. De Marke heeft een vrije hoge zelfvoorzieningsgraad op ds basis, omdat het ook zelf veel krachtvoer verbouwt. Echter doordat veel eiwitarme gewassen worden verbouwd moet nog veel stikstof aangevoerd worden. De mate van grondgebondenheid wordt in ieder geval niet alleen bepaald door de verhouding dieren per ha of quotum per ha maar ook door de gewassen die geteeld worden en het bemestingsniveau.

Bij het maken van keuzes over de verhouding quotum en grond en te telen gewassen zullen praktijkbedrijven rekening houden met gevolgen voor:

- Mestafzetcontracten
- Minas-eindnorm
- Beweidingsruimte
- Waterverbruik
- Gewasopbrengsten
- Rantsoen

De milieudoelen op De Marke gaan verder dan de Minas eindnormen en bij het huidige quotum per ha en de huidige voorstellen van het mestbeleid zijn op De Marke geen mestafzetcontracten nodig, mits op grasland meer mest aangewend mag worden dan op maïsland (derogatieverzoek).

13 Aanbevelingen

Er worden aanbevelingen gedaan voor de volgende onderdelen:

- 13.1 Voerstrategie en gevolgen voor bouwplan
- 13.2 Streefwaarden
- 13.3 Aanbevelingen en nadere studie in de veevoeding
- 13.4 Aanbevelingen en nadere studie in de gezondheidszorg
- 13.5 Nadere studie in bedrijfsverband

13.1 Voerstrategie en gevolgen voor bouwplan

In dit rapport is opgemerkt dat optimalisatie van het bouwplan niet altijd samengaat met optimalisatie van de voeding. Maatregelen die voor wat betreft teeltaspecten gunstig uitpakken gaan bijvoorbeeld ten koste van de melkproductie of hebben een grotere aanvoer van voer-stikstof ten gevolg. Enkele voedingsgerelateerde problemen die in dit rapport aan de orde zijn gekomen en die direct samenhangen met het bouwplan van De Marke zijn:

- de lage zelfvoorzieningsgraad voor stikstof ten opzichte van de zelfvoorzieningsgraad voor energie (hierdoor moet nog veel stikstof via voer worden aangekocht)
- de aankoop van duur krachtvoer met een hoog gehalte aan DVE om te compenseren voor een fors DVE-tekort in zowel het basisrantsoen als het krachtvoer van eigen bedrijf
- het niet volledig tot zijn recht komen van MKS in een snijmaisrijk rantsoen
- tegenvallende voeropname en melkproductie bij het voeren van grote hoeveelheden voederbieten
- een te laag suikergehalte in het rantsoen sinds met het voeren van voederbieten is gestopt
- een hoog aanbod van (bestendig) zetmeel aan oudmelkte dieren

Het is denkbaar dat voedingsaspecten verder geoptimaliseerd kunnen worden zonder veel afbreuk te doen aan de prestaties in bedrijfsverband of in de teelt. Een aantal randvoorwaarden en uitgangspunten zijn echter zo wezenlijk voor De Marke dat deze in de voerstrategie ingepast dienen te worden. Deze zijn als volgt:

- een hoge N-efficiëntie
- een hoge P-efficiëntie
- zelfvoorziening voor ruwvoer
- toepassing van weidegang is wenselijk
- normvoeding voor energie (VEM) en eiwit (DVE)
- het zelf verbouwen van een deel van het krachtvoer

Het bepalen van een strategie om de voeding verder te optimaliseren is niet eenvoudig. Bovengenoemde randvoorwaarden en uitgangspunten moeten ingepast worden en daarnaast kunnen zwakke punten in voederwaardering en behoeftenormering verschillen veroorzaken tussen verwachte resultaten en gerealiseerde resultaten. Bovendien grijpen onbeheersbare omstandigheden, zoals weersinvloeden, wezenlijk in op de bedrijfsvoering.

De in deze paragraaf beschreven aanbevelingen zijn bedoeld om het bedrijfssysteem in de derde fase (vanaf 2001) verder te optimaliseren en de discussie over de te voeren strategie te voeren.

Gewaskeuze op droogtegevoelige zandgrond

De Marke is gelegen op relatief droogtegevoelige zandgrond. Hoewel op het bedrijf een beregeningsinstallatie aanwezig is, wordt in de meeste jaren uitgegaan van een zekere mate van droogteschade (Daatselaar et al, 1998). Op de veldkavel (ca. 16 ha) kan niet beregend worden. Vanwege een beperkte capaciteit van de regeninstallatie blijft tijdens droogte een groter deel van het areaal onberegend.

De teelt van voedergewassen op droge zandgronden en hun effect in bedrijfsverband is onderzocht door Nijssen en Schreuder (1998). Zij trokken de conclusie dat uit het oogpunt van risicospreiding een combinatie van gebruik van grasland voor beweiding met de teelt van snijmaïs en tritcale als voedergewassen op droge zandgrond de beste keuze is. De combinatie van deze gewassen geeft gemiddeld een hoog saldo per hectare.

Met betrekking tot de mineralenbalans wordt aangenomen dat de N- en P-overschotten per hectare lager zijn voor tritcale dan voor snijmaïs en dat bovendien het nitraatgehalte in grondwater onder tritcale lager is dan onder snijmaïs (Kremer et al, 1999). Hierbij dient wel te worden opgemerkt dat op De Marke maïs wordt geteeld in combinatie met de onderteelt van gras.

Door deze onderteelt wordt de nitraatuitspoeling gereduceerd. Tritcale biedt als voordeel dat het goed is in te passen in vruchtwisselingssystemen (inzaai in oktober, oogst in juli) en dat drijfmest altijd in het gewas (vroeg voorjaar) kan worden uitgereden. Ook bij tritcale kan een ondergewas of een nagewas (bijvoorbeeld gras) geteeld worden. In de praktijk worden echter zeer wisselende resultaten behaald bij de onderzaai van gras.

Aanbevolen wordt op De Marke te kiezen voor de gewassen gras, maïs en tritcale voor de productie van ruwvoer.

Krachtvoer van eigen bedrijf

Op De Marke is voldoende grond aanwezig voor het verbouwen van een deel van het krachtvoer. De aankoop van voer kan daardoor beperkt blijven. Bij de start van De Marke is gekozen voor voederbieten en MKS. Het verbouwen en voeren van bieten ging echter met een aantal problemen gepaard (zie hoofdstuk 11). De Marke is daarom gestopt met voederbieten en overgeschakeld op MKS. Het verbouwen van maïs heeft namelijk als voordeel dat de droge stof opbrengst per hectare behoorlijk hoog is en de mineralenverliezen per hectare vrij klein zijn. Bovendien kan, afhankelijk van de ruwvoerpositie in het najaar, besloten worden maïs te oogsten als snijmaïs (ruwvoer) of MKS (krachtvoer). Ook is door de oogst van MKS en maïsstro in één werkgang het restproduct stro nog tot waarde te brengen. Het moet op De Marke mogelijk zijn om op bedrijfsniveau ca. 40% van het krachtvoer in de vorm van MKS te verstrekken. Dit percentage is gebaseerd op de ervaringen in 2000 (met gebruik van de multifeeder).

Melkvee weideseizoen

De Marke streeft er naar de milieudoelen te realiseren in combinatie met weidegang. Om redenen van arbeidsbehoefte en stalindeling heeft het weiden van de melkkoeien in één groep de voorkeur. Wanneer beweiding wordt toegepast dragen urineplekken bij aan een inefficiënt gebruik van mineralen (N) en heeft met name weidegang in het najaar negatieve gevolgen voor de uitspoeling van stikstof naar het grondwater. Zeer beperkte beweiding (beperkt aantal uren per dag) in combinatie met tijdig opstallen in het najaar wordt om die redenen aanbevolen. Berekeningen in deze paragraaf zijn gebaseerd op 5 uur weidegang per dag en opstallen voor 1 oktober.

Omdat de ruwvoeropname tijdens 5 uur weidegang niet toereikend is, dient op stal te worden bijgevoerd. Om voor het N-overschot in weidegras te compenseren, ligt bijvoeding met N-arme ruwvoerders voor de hand (bijvoorbeeld snijmaïs, GPS of stro). De energie-inhoud van stro is erg laag (400-500 VEM/kg DS) waardoor voor melkgevendende dieren eerder wordt gedacht aan snijmaïs (900-950 VEM/kg DS) of GPS (700-800 VEM/kg DS). In voederproeven zijn op GPS-graskuil rantsoenen en snijmaïs-graskuil rantsoenen vergelijkbare productieresultaten behaald (Van Duinkerken en Bleumer, 1998). Echter, het gehalte aan DVE in GPS is lager dan in snijmaïs, waardoor meer compensatie met een DVE-bron nodig is (grotere aanvoer van duur eiwitrijk krachtvoer).

Het bijvoeren van producten als snijmaïs en GPS vraagt met name in de zomerperiode nogal wat aandacht voor conservering. Vooral GPS is broeigevoelig waardoor voldoende voersnelheid is gewenst. Het is aan te bevelen of snijmaïs of GPS te voeren in de zomer en niet beide kuilen open te hebben. Het gebruik van snijmaïs biedt daarbij meer zekerheid voor een voldoende voorziening met energie en glucogene nutriënten. Daarentegen biedt GPS meer structuur (celwanden of NDF). Gezien het structuurarme weiderantsoen en het lage vetgehalte in de zomer lijkt GPS op dat punt verbetering te bieden. Als alternatief kan gebruik gemaakt worden van een mengkuil waarin snijmaïs wordt ingekuild boven op GPS. Hoewel hiermee in de praktijk nog weinig ervaring is, zal de conservering dan naar verwachting met minder problemen gepaard gaan. Omdat het aanleggen van een mengkuil van snijmaïs en GPS voor De Marke een aantrekkelijke optie lijkt, is in deze paragraaf vooreerst uitgegaan van het bijvoeren van een mengkuil van snijmaïs en GPS (resp. 60 en 40% van de ds).

Bijvoeding in de weideperiode kan deels bestaan uit graskuil. Aangezien het weidegras in het voorjaar (mei/juni) in het algemeen weinig structuur bevat en een hoge passagesnelheid heeft, ligt een combinatie met wat meer structuurrijke (stengelige) partijen graskuil (zomersnede) voor de hand. In de zomermaanden is het weidegras in het algemeen meer structuurrijk, waardoor het bijvoeren van bijvoorbeeld najaarskuil ook tot de mogelijkheden behoort.

Het houden van de weidende melkkoeien in één groep heeft als nadeel dat in het basisrantsoen op stal rekening moet worden gehouden met de laagproductieve dieren. Om vervetting in de tweede helft van de lactatie te voorkomen mag het basisrantsoen niet te rijk zijn aan onder andere energie en (bestendig) zetmeel.

Als bovengrens wordt een aandeel bestendig zetmeel van maximaal ca. 30 g/kg ds in het rantsoen van oudmelkte koeien aangehouden. Het heeft echter de voorkeur dit gehalte nog verder te beperken. Het gebruik van MKS als krachtvoer in het basisrantsoen wordt in de weideperiode afgeraden (vanwege laagproductieve dieren).

Door een deel van het aanvullende krachtvoer te vervangen door gedroogde bietenpulp of eventueel citruspulp kan de onbestendig eiwit balans (OEB) in het weideseizoen in zekere mate worden gestuurd (ook zaken als inschaarmoment, bemesting en snijmaïsgift zijn van invloed).

Melkvee stalseizoen

Om efficiënt te kunnen voeren is het noodzakelijk de voeding zo veel mogelijk af te stemmen op de behoeften van individuele dieren (normvoeding). Op De Marke kan door de aanwezigheid van een multi-feeder en krachtvoerautomaten de voeding grotendeels individueel gestuurd worden. Het werken met productiegroepen is voor De Marke niet aantrekkelijk vanwege de extra arbeidsbehoefte, de stal-layout, onrust bij het wisselen van dieren tussen groepen en de abrupte rantsoenovergang bij wisseling van dieren tussen groepen.

Hoogproductieve koeien hebben met name behoefte aan een rantsoen met een hoge energiedichtheid en een goede voorziening met glucogene nutriënten op darmniveau. Een goede gezondheid, voldoende productie, het

voorkomen van overmatig conditieverlies en tijdig drachtig worden zijn in de eerste maanden van de lactatie van groot belang. Laagproductieve dieren zijn meer gebaat bij een structuurrijk rantsoen en een beperkt aanbod van glucogene nutriënten op darmniveau. Een groot aanbod van glucogene nutriënten veroorzaakt een verhoogde afgifte van insuline aan de bloedbaan. Insuline remt de melkproductie en stimuleert de aanleg van lichaamsreserves (vervetting). Aanbevolen wordt het rantsoen na ca. 120 dagen in lactatie om te buigen van “nieuwmelkt” richting “oudmelkt”. Afhankelijk van onder andere conditie, productie en vruchtbaarheidsstatus wordt voor individuele dieren het gewenste moment van omschakeling bepaald.

Zoals eerder opgemerkt, is uit eerdere analyses gebleken dat voor De Marke MKS het meest aantrekkelijke krachtvoer van eigen bedrijf is. Vanuit het oogpunt van de voeding van melkvee is het opnemen van MKS in een overwegend snijmaïsrantsoen weinig aantrekkelijk omdat dit ten koste gaat van variatie in, met name, koolhydraatbronnen en er onvoldoende snel afbreekbare koolhydraten in de pens beschikbaar zijn voor een goede penswerking. Door in het basisrantsoen ruimte te laten voor producten als graskuil (suiker) en GPS (snel afbreekbaar zetmeel), en bij suikerarme graskuil ook voor producten als citruspulp en melasse, ontstaat toch de benodigde variatie. Overigens dient met betrekking tot MKS wel te worden opgemerkt dat de verdringing van ruwvoer door MKS groter is dan de verdringing van ruwvoer door mengvoeder (Zom en Meijer, 1999). Een hoge opname van MKS gaat dus ten koste van de totale ds-opname.

Als eiwitarm ruwvoer wordt, net als in het weideseizoen, de mengkuil van snijmaïs en GPS aanbevolen.

Voederbehoefte

Om te bepalen hoe een bouwplan er op hoofdlijnen moet uitzien, rekening houdende met bovenstaande uitgangspunten en aanbevelingen, is het nodig de behoefte aan voedermiddelen te kunnen schatten.

Hiervoor is nog een aantal aanvullende aannames voor het melkvee gedaan:

- 75 stuks melkvee
- 305 dagen per jaar in lactatie
- gespreid afkalfpatroon
- weideperiode van 150 dagen
- de ruwvoeropname en totale voeropname zijn gelijk aan de gemiddeld gerealiseerde opname in de periode 1992 – 1999 zoals vermeld in hoofdstuk 5
- de VEM- en DVE-waarde van het ruwvoer zijn gelijk aan de gemiddeld gerealiseerde opname in de periode 1992 – 1999 zoals vermeld in hoofdstuk 4
- aanvulling van een DVE-tekort in het basisrantsoen met behulp van een eiwitrijk krachtvoer, in het voedingsplan is gerekend met bestendig sojaschroot omdat dit product een zeer hoge DVE-waarde heeft
- voor aanvullend krachtvoer wordt uitgegaan van 40% ds uit MKS, 15% ds uit bestendig sojaschroot en 45% ds uit standaardbrok.

Vanwege de zeer grote variatie in de op De Marke gerealiseerde OEB en het suikergehalte (met name in graslandproducten) zijn in tabel 13.1 en 13.2 deze kengetallen niet opgenomen. Via de keuze van het aanvullend krachtvoer (enkelvoudig of mengvoer) kunnen in de praktijk de OEB en het suikergehalte gestuurd worden.

Aanbevolen wordt voor de OEB te streven naar een waarde rond nul.

Bij het voersysteem van De Marke, waarbij wordt geprobeerd elke hap in balans te laten zijn voor VEM, DVE en OEB, moet zo scherp gevoerd kunnen worden. Voor suiker wordt aanbevolen een ondergrens van ca. 50 g/kg ds aan te houden. Wel is suiker in zekere mate uitwisselbaar met snel afbreekbaar zetmeel. Concreet betekent dit dat bij het voeren van bijvoorbeeld zetmeel uit granen of GPS het minimaal aanbevolen suikergehalte enigszins verlaagd kan worden.

In tabel 13.1 en tabel 13.2 zijn voor melkkoeien voorbeeldrantsoenen gegeven die zijn gebaseerd op bovengenoemde uitgangspunten. Vervolgens is op basis van deze rantsoenen de totale netto voerbehoefte van het melkvee berekend.

Tabel 13.1 Gemiddeld basisrantsoen voor melkkoeien in de stalperiode

	Opname	DS	RE	ZET	BZET	VEM	DVE
Graskuil ds	8,5	450	180	0	0	866	70
Snijmaïs ds	3,4	320	74	333	111	962	48
GPS ds	2,3	360	100	240	24	793	36
Soja best. prod	0,25	900	455	40	0	989	398
Totaal/kg DS	14,3	412	147	117	30	881	65
Totaal/dag			2113	1678	429	12618	935
						o.b.v. VEM	o.b.v. DVE
				per dag	kg FPCM	15,9	15,7

Tabel 13.2 Gemiddeld basisrantsoen voor melkkoeien in de weideperiode

	Opname	DS	RE	ZET	BZET	VEM	DVE
Graskuil ds	1,7	450	180	0	0	866	70
Weidegras ds	5,0	160	223	0	0	993	104
Snijmaïs ds	4,0	320	74	333	111	962	48
GPS ds	2,7	360	100	240	24	793	36
Totaal/kg DS	13,4	285	148	148	38	928	69
Totaal/dag			1985	1988	512	12430	928
						o.b.v. VEM	o.b.v. DVE
				per dag	kg FPCM	15,5	15,6

Het basisrantsoen voor melkkoeien wordt aangevuld met krachtvoer tot een totale voeropname van 20,7 kg ds/dier/dag in het stalseizoen en 19,0 kg ds/dier/dag in het weideseizoen.

Voor droge koeien wordt uitgegaan van de gemiddelde gerealiseerde ds-opname uit de periode 1992-1999, namelijk 10,0 kg ds per dier per dag. In deze paragraaf wordt vooreerst gerekend met 50% ds uit graskuil (voornamelijk van mindere kwaliteit) en 50% ds uit mengkuil van snijmaïs en GPS. In de praktijk wordt ook maïsstro gebruikt als voer voor de droge koeien. In de berekeningen is dit product echter op ds-basis uitwisselbaar met graskuil beschouwd.

De Marke voert het jongvee bij voorkeur met partijen ruwvoer van mindere kwaliteit. Het jongvee kan voldoende energie en eiwit halen uit ingekuild najaarsgras en maïsstro. Vooreerst is aangenomen dat jongvee het jaarrond is opgesteld.

In deze paragraaf is uitgegaan van een ruwvoeropname uit uitsluitend graskuil en maïsstro. Het opnameniveau wordt daarbij gelijk gesteld aan de gemiddelde gerealiseerde opname in de periode 1992 – 1999, namelijk 5,4 kg ds/dier/dag uit ruwvoer voor kalveren en 7,3 kg ds/dier/dag voor pinken. Daarnaast wordt gerekend met een opname aan standaardbrok van 150 kg per jaar voor dieren tot 1 jaar en 0 kg per jaar voor dieren van 1 tot 2 jaar. Er wordt verder gerekend met 15 kalveren en 22 pinken per jaar. Het aantal kalveren is daarbij vrij laag aangehouden omdat de ruwvoeropname pas vanaf een leeftijd van ca. 5 maanden goed op gang komt. De totale voerbehoefte voor de veestapel (inclusief droge koeien en jongvee) is vermeld in tabel 13.3.

Tabel 13.3 Berekende voerbehoefte veestapel in ton ds/jaar

Voeder	Behoefte
Graskuil	241
Weidegras	47
Snijmaïs	97
GPS	65
MKS	56
Sojaschroot bestendig	24
Standaardbrok	65
Totaal	595

Bouwplan

Vanuit de voederbehoefte (tabel 13.3) kan berekend worden hoe het bouwplan er uit moet zien om in de voederbehoefte te voorzien. Daarbij wordt er van uitgegaan dat al het ruwvoer en ook MKS op het eigen bedrijf wordt verbouwd. Standaardbrok en bestendig sojaschroot worden aangekocht. Deze krachtvoeraankoop komt overeen met een N-aanvoer via voeding van ca. 32 kg/ha uit standaardbrok en ca. 35 kg/ha uit eiwitrijk krachtvoer (bestendig sojaschroot). De totaal stikstofaanvoer via krachtvoer bedraagt derhalve ca. 67 kg/ha. Dit is 7 kg stikstof per ha minder dan de gemiddeld gerealiseerde stikstofaanvoer via krachtvoer in de periode 1993-1999.

De netto opbrengsten voor weidegras, graskuil, snijmaïs en MKS zijn overgenomen uit hoofdstuk 4 (gemiddelde gerealiseerde opbrengst). Omdat van het grasland zowel weidegras en graskuil wordt gewonnen, is gerekend met de som van beide (graslandproducten genoemd). Verder zijn van de netto opbrengsten eerst nog conserveringsverliezen afgetrokken omdat deze ds-verliezen niet beschikbaar zijn voor vervoeding aan de veestapel. Voor graskuil, snijmaïs en MKS is gerekend met respectievelijk 6,5%, 7% en 5% ds-verliezen door conservering.

Bij de productie van MKS komt maïsstro beschikbaar. Dit stro is uitwisselbaar beschouwd met graskuil voor het jongvee. Het geproduceerde maïsstro is daarom in mindering gebracht op de behoefte aan graskuil. Voor maïsstro is uitgegaan van 7% conserveringsverliezen (ds).

Voor GPS is in eerste instantie gerekend met een netto opbrengst (incl. aftrek van conserveringsverliezen) van 8 ton ds/ha en een netto opbrengst aan nagewas (graskuil) van 1,5 ton ds/ha.

De opbrengst aan gras van snijmaïspcelen (uit onderzaai) is in de berekening verwaarloosd. In tabel 13.4 is het bijbehorende bouwplan vermeld.

Tabel 13.4 Aanbevolen bouwplan

Gewas	Oppervlakte in ha
Gras (inclusief zeer beperkte weidegang melkvee)	29
Snijmaïs	10
GPS (inclusief nagewas gras)	8
MKS (inclusief oogst maïsstro)	8
Totaal	55

Tenslotte

De omrekening vanuit rantsoenen naar behoefte aan voedermiddelen en de vertaalslag richting het bouwplan zijn niet uitgevoerd met behulp van een bedrijfsbegrotingsprogramma. Een dergelijke rekenslag en eventuele gevoeligheidsanalyses op relevante onderdelen kunnen een waardevolle aanvulling zijn om de gevolgen van aanpassingen in bedrijfsverband meer inzichtelijk maken.

Aan het gebruik van mineralenmengsels is in deze paragraaf voorbij gegaan. Afhankelijk van de mineralensamenstelling van de gebruikte voerpartijen dient een passend mengsel en een dosering gekozen te worden.

Het gebruik van grote hoeveelheden bestendig sojaschroot is één van de voornaamste redenen voor de ruime aanvoer van voer-stikstof op De Marke. Bovendien gaat de aanvoer van eiwitrijk krachtvoer gepaard met hoge voerkosten. Aandacht voor alternatieven is daarom gewenst. In dit verband is een studie naar het verbouwen van meer eiwitrijke voeders (eventueel als mengteelt met bijvoorbeeld graan) op De Marke gewenst.

Om de voeding te kunnen optimaliseren is het op stal houden van dieren een voordeel. Het aangeboden rantsoen staat dan onder controle (bekende samenstelling), de voeropname kan gemeten worden en er zijn minder schommelingen in aanbod, smaak en kwaliteit van het rantsoen.

Ook spelen weersinvloeden een rol tijdens beweiding. Om deze redenen kan een verdere terugdringen van de weidegang overwogen worden. Het starten van het weideseizoen na de eerste snede is een optie.

13.2 Streefwaarden

De Marke heeft harde milieudoelen en probeert deze te bereiken door een uitgekiende afstemming tussen teeltmaatregelen en maatregelen rondom diermanagement. Streefwaarden zijn zinvol om alert te blijven op een scherp management. Voorgesteld wordt de streefwaarden rondom aantal dieren, productiedoel, fokdoel, levensduur, ziekte-incidentie en medicijngebruik aan te scherpen. In tabel 13.5 is het nieuwe streven aangegeven en een vergelijking met de prognose, het gemiddelde van de proefbedrijven en wat gerealiseerd is.

Tabel 13.5 Nieuwe streefwaarden met vergelijkingsmaatstaven

	Prognose	Gemiddelde proefbedrijven	Gerealiseerd De Marke		Streven De Marke
			1992-1999	2000	
Streefwaarden					
N-aanvoer via voer	41	nvt	90 ¹⁾		75
Productie per koe	8100		8235	9175	>8700
Vet%	4,40		4,38	4,05	4,30
Eiwit%	3,38		3,47	3,44	3,50
Fokdoel			Accent op productie		Accent op duurzaamheid
Jongvee per 10 melkkoeien	5,8		7,6		<5,3
Vervangings%		33	28	26	20
Gem. leeftijd		4,06	4,06		5,00
Gem. leeftijd bij afvoer		5,01	5,03		>6,00
% vruchtbaarheidsproblemen		29	46	51	<30
% mastitis		21	34	16	<15
% klauwproblemen		34	52	64	<35
% stofwisselingsproblemen		17	15	20	<10

¹⁾ 81 uit krachtvoer en 9 uit ruwvoer (zie rapport 29)

De nieuwe streefwaarden zullen toegelicht worden

N-aanvoer via voer

De gerealiseerde waarde is afkomstig uit rapport 29 (van Keulen, 2000). Van de stikstof die aangevoerd in de periode 1993-1998 was 81 kg afkomstig van krachtvoer en 9 kg van ruwvoer. In hoofdstuk 13.1. is aangegeven dat door aanpassing van het rantsoen de aanvoer van stikstof via krachtvoer verminderd kan worden met 7 kg N per ha. Daarnaast mag verondersteld worden dat de aanvoer verder beperkt kan worden door betere vertering, nog iets hogere productie per koe en minder jongvee. Het is zinvol na te rekenen wat dan een haalbare stikstofaanvoer per ha via voeding is. Als het bouwplan ook wijzigt zullen tevens de effecten op aanvoer via kunstmest meegenomen moeten worden (zie hoofdstuk 13.5). Voorlopig wordt een streefwaarde van 75 kg per ha aangehouden, dit is 15 kg N per ha minder dan wat gerealiseerd is. Het is wel hoger dan de prognose, met name omdat gebleken is dat de voerstrategie met veel voederbieten niet haalbaar is.

Productie

De streefwaarden voor de melkproductie per koe is gebaseerd op het gemiddelde van de afgelopen vier jaar (zie tabel 13.6).

Tabel 13.6 Melkproductiegegevens (bron LEI)

	96/97	97/98	98/99	99/00	Gemiddelde 96/00
Productie per koe	8791	8622	8516	9175	8776
Vet%	4,31	4,14	4,17	4,05	4,17
Eiwit%	3,47	3,42	3,42	3,44	3,44

De productie per koe was gemiddeld de afgelopen 4 jaar 8776 kg melk per jaar. Het laatste jaar was echter duidelijk hoger. Het accent zal de komende jaren vooral gelegd worden op een duurzame koe en iets minder op een hoogproductieve koe.

Daarom wordt een gemiddelde productie koe van ca. 8700 per jaar nagestreefd. Het vetgehalte is dalende, echter er zullen de komende jaren nog veel varzen aan de melk komen met een hogere aanleg voor vetgehalte. Als meer triticale gevoerd gaat worden, mag door de hogere structuurwaarde van het rantsoen ook een iets hoger vetgehalte verwacht worden. Daarom wordt voorlopig een vetgehalte van 4,30 nagestreefd wat overeenkomt met de vetreferentiewaarde.

Het streven naar een niet te hoog vetgehalte kan echter aantrekkelijk zijn is, omdat bij een vetgehalte lager dan de vetreferentie meer liters geleverd mag worden. Echter de gevolgen voor inkomen en mineralenbalans zullen dan nagegaan moeten worden (zie ook hoofdstuk 13.5).

Om de productiedoelstellingen te halen zal zowel de stierenkeuze als de voeding hierop afgestemd moeten worden. Als uit nadere studie zou blijken dat het streven naar een hogere productie per koe uit oogpunt van economie en milieu aantrekkelijk is, is het zelfs te overwegen om de koeien vaker dan 2 keer per dag te melken. Dit kan door een keer extra te melken (bijvoorbeeld door gebruik van een automatisch melksysteem). Bij eventuele aanschaf van een automatisch melksysteem zullen echter veel zaken in de bedrijfsvoering gaan wijzigen. Dit vergt dan nadere studie.

Fokdoel

Bij aanvang van De Marke is een streefproductie van 8100 kg met 4.33 %vet aangegeven. Dit was toentertijd $\pm$ 1000 kg hoger dan de gangbare praktijk. Ook de laatste jaren is de gemiddelde productie per koe duidelijk hoger dan het gemiddeld in de praktijk.

Een hoge productie per koe gecombineerd met zo weinig mogelijk jongvee zijn belangrijke uitgangspunten voor een hoge N- efficiëntie van de veestapel. Een juiste afweging tussen de kenmerken productie en duurzaamheid is dan ook essentieel. Aanvankelijk werd bij de stierenkeuze sterk gelet op melkproductiekenmerken. Sinds 1999 wordt van fokstieren de duurzaamheidsindex berekend.

Momenteel lijkt het dan ook raadzaam de nadruk te verleggen naar duurzaamheid. Dit zal ten koste gaan van de (maximaal mogelijke) productiestijging (INET fokkerij), maar zal leiden tot een hogere levensproductie.

Het fokdoel kan als volgt omschreven worden:

Productieniveau: Minimaal 8700 kg; 4.33% vet (vetreferentie); >3.50 % eiwit.

Een INET niveau is hierbij moeilijk aan te geven. Op dit moment geldt een ondergrens van $\pm$ 350 DPS. Wanneer voldaan is aan de duurzaamheids en exterieur eis worden stieren gebruikt met de hoogste INET.

Exterieur kenmerken:

- Uier: ruim boven gemiddeld (>105) (voorspeenplaatsing en ophangband)
- Benen: ruim boven gemiddeld (>105) (m.n. gebruik)
- Duurzaamheid: ruim boven gemiddeld (>105)
- Mastitisindex boven gemiddeld
- Tussenkalf tijd bijvoorkeur boven gemiddeld
- Bij voorkeur worden stieren gebruikt met positieve bevruchtingsresultaten.

Voor het realiseren van genoemd fokdoel biedt de huidige HF- stierenpopulatie voldoende mogelijkheden. De stierkeuze vindt sinds kort plaats met behulp van het SAP (Stier Advies Programma). Een groot bijkomend voordeel hiervan is de uitsluiting van erfelijke gebreken (CVM) en te sterke inteelt.

De belangrijkste keuzes binnen het adviesprogramma worden zelf gemaakt, namelijk: welke stieren worden ingezet en hoe groot mag hun aandeel maximaal zijn. Stieren die voldoen aan bovengenoemde criteria en prijstechnisch interessant zijn, worden in het 'stierpakket' geplaatst en doen mee in de selectie. Om duurzaamheid te benadrukken is de weging 40/60: 40% INET / 60% exterieur.

Binnen exterieur ligt de nadruk met 45% op uier gevolgd door beenwerk met 30%, 15% voor capaciteit en 10% voor kruisligging. Elk kwartaal kunnen, afhankelijk van veranderend inzicht deze wegingsfactoren gewijzigd worden.

De werkelijke stierkeuze wordt uiteindelijk zelf gemaakt, om diverse redenen kan hierbij afgeweken worden van het advies.

Het onder eind van de veestapel ($\pm 20\%$) wordt geïnsemineerd met een vleesstier

Minder jongvee

Het vervangingsbeleid is tot op heden onvoldoende scherp geweest. Dit heeft te maken met veel gedwongen afvoer bij de melkkoeien en door het aanhouden van een 'ruime veiligheidsmarge' bij het opfokken van het jongvee. Vanaf 2000 is een duidelijke lijn ingezet naar minder jongvee. Hoeveel het aantal terug kan, is van meerdere factoren afhankelijk en zal in de praktijk moeten blijken. Belangrijke voorwaarde is dat de melkveestapel duurzaam is en ziekte-incidentie tot een minimum beperkt wordt.

Onder invloed van bovenstaand fokbeleid en een verdere verbetering van de gezondheidszorg (zie ook 13.4) zal de leeftijd van de melkkoeien kunnen oplopen naar gemiddeld vijf jaar. Het vervangingspercentage zal dan op ca. 20% kunnen uitkomen.

Dit is dan ook het streven. Wel zal de weg hiernaartoe geleidelijk verlopen. Het vervangingspercentage in de jaren '92 tot '98 schommelt rond de 30%.

Uitgaande van 80 melkkoeien en een vervangingspercentage van 25% betekent dit dat jaarlijks 20 vaarzen aan de melkveestapel worden toegevoegd. Bij 20% vervanging zijn dat er 16.

Aangezien tijdens de jongvee opfok een aantal dieren uitvalt, zullen de op te fokken aantallen hoger zijn dan de hierboven genoemde aantallen.

Het wenselijk om het selectiemoment ruim aan te houden. Dus niet heel scherp direct na de geboorte te selecteren en dieren te ruimen, maar wel binnen drie maand. Het is immers op dat moment nog niet bekend welke koeien in diezelfde periode vaarskalveren zullen geven.

De volgende aantallen kunnen als streefgetallen dienen:

Vervangingspercentage	25	20
Kalveren < 6 maanden	14	12
Kalveren 6- 12 maanden	11	10
Pinken 12-24 maanden	22	18
Vervanging melkvee	20	16

Langere levensduur

Om een langere levensduur te realiseren zullen minder koeien afgevoerd moeten worden. Daarbij is vooral voordeel te halen in de vrijwillige afvoer en veel minder in gedwongen afvoer. Bij gedwongen afvoer is er eigenlijk geen keus of een dier langer aangehouden wordt, dood en noodslachting zijn daarvan voorbeelden, maar ook op de wat langere termijn zal een koe die niet drachtig wordt afgevoerd worden omdat uiteindelijk de productie zo laag wordt dat aanhouden economisch niet aantrekkelijk is. Bij vrijwillige afvoer is er nog een keuze om het dier tijdens de lactatie af te voeren of toch nog een volgende lactatie te laten maken, ondanks een lage productie, uiergebreken of kreupelheid.

Lagere ziekte-incidentie

De streefwaarden zijn gebaseerd op de incidentie die op de verschillende proefbedrijven mogelijk is gebleken. Er is echter een grote spreiding tussen de bedrijven; er zijn bedrijven die het op bepaalde onderdelen goed doen maar op andere onderdelen minder. Uit deze verschillen blijkt dat er voldoende ruimte is voor verbetering. Ook uit

de gegevens van andere groepen bedrijven (bijvoorbeeld Bioveem) blijkt dat door de omstandigheden zo gunstig mogelijk te maken voor het houden van koeien, ziekten beperkt kunnen worden.

Selectief droogzetten

Vermindering van medicijnen zou vooral gezocht moeten worden in het selectief gebruiken van antibiotica bij het droogzetten. Onderzoek bij het PV op een aantal proefbedrijven zal in de loop van 2001 duidelijkheid geven of op dat terrein besparing op middelen mogelijk is en bij welke koeien.

13.3 Aanbevelingen en nadere studie in de voeding

Voersysteem

Oriëntatie op alternatieve voersystemen: in hoeverre is het voersysteem op De Marke te vereenvoudigen zonder dat dit ten koste gaat van de milieudoelen. Is een voermengwagen essentieel voor De Marke en is een voersysteem met zowel krachtvoerautomaten als een multifeeder niet te duur?

Keuze beweidingssysteem en vergelijken

Door minder te weiden of gebruik te maken van summerfeeding is de voeding beter te controleren en te sturen. Weidegang, of tenminste de wijze van beweiding, dient daarom ter discussie te worden gesteld. Om een dergelijke discussie te voeren kan De Marke worden doorgelicht met behulp van de kennismatrix weidegang van het Praktijkonderzoek Veehouderij. Deze wordt in 2001 gebruikt binnen de studiegroepen van LTO om de keuze voor een bepaald beweidingssysteem te motiveren. Hierbij wordt rekening gehouden met de eisen van de veehouder rondom economie, milieu en gezondheid/welzijn. Ook zal deze matrix toegepast worden bij de deelnemers van Koeien en Kansen. Het is zinvol dat De Marke ook met behulp van deze matrix een bewuste keuze maakt voor een bepaald beweidingssysteem en deze vergelijkt met prioriteiten die andere veehouders stellen.

Eiwitrijke gewassen

Een studie naar het verbouwen van meer eiwitrijke gewassen is gewenst. Om te voldoen aan de DVE-norm voert De Marke veel eiwitrijk krachtvoer aan. De stikstof-aanvoer via voeding is hoog, evenals de prijs van het aangekochte voer. Indien meer eiwit op het eigen bedrijf wordt verbouwd, kan de aanvoer van stikstof dalen. Aangevoerd krachtvoer zal dan meer gebruikt worden als aanvullend energiebron dan als aanvullend eiwitbron. In dit verband kan het gebruik van (veelal prijstechnisch interessante) bijproducten hernieuwd aandacht krijgen.

Behandeling voer

Mogelijk kan door het technologisch behandelen van voeders de gebruiks- of voederwaarde verhoogd worden. Een inventarisatie van de mogelijkheden is gewenst.

Betere rantsoenberekening

De Marke werkt sinds jaren met de conditiescore als hulpmiddel bij de voeding. Afhankelijk van het verloop van de conditie wordt de individuele krachtvoergift handmatig aangepast. De mogelijkheden om conditiescore automatisch te koppelen aan het individuele voeradvies voor de krachtvoerautomaten en de multifeeder dienen te worden onderzocht. Zo'n geautomatiseerd systeem bespaart arbeidstijd, maar geeft bovendien een stuk rantsoenoptimalisatie op dierniveau. Dit komt de voerefficiëntie en de diergezondheid (o.a. vruchtbaarheid) ten goede.

Aminozuren

Mogelijk kan door rantsoenoptimalisatie op niveau van aminozuren de DVE-norm verder verlaagd worden. Het voeren op aminozuurniveau is op dit moment nog niet voldoende onderbouwd om op praktijkschaal betrouwbaar te kunnen werken, maar ontwikkelingen op dit terrein dienen nauwgezet gevolgd te worden.

Voeropnames in weideperiode

De voeropnames in de weideperiode zijn geschat op basis van 100% VEM-dekking. Dit geeft een onderschatting van de voeropname. Vooral, omdat gebleken is dat de VEM dekking in de stalperiode ook veel hoger is dan 100%. Het is wenselijk de voeropnames in de weideperiode ook op andere manieren te schatten. Het is zinvol in een vervolgstudie de volgende 3 schattingsmethoden te vergelijken:

- op basis van 100% VEM-dekking
 - met de voeropname module van het nieuwe koemodel
 - op basis van opbrengstschattingen bij inscharen en uitscharen en beweidingssduur
- In hoofdstuk 11.7 is aangegeven dat de VEM-dekking van de gehele veestapel (melkvee en jongvee) ca. 6% onderschat is. Een opsplitsing naar melkvee en jongvee is nog gewenst.

13.4 Aanbevelingen en nadere studie in de gezondheidszorg

Meer accent op preventieve maatregelen en hulpmiddelen

Er is aangegeven dat preventieve gezondheidszorg belangrijker gaat worden, omdat gestreefd wordt naar een iets hogere productie per koe, oudere veestapel, minder medicijngebruik en minder beweiding.

Daarbij kan zowel gedacht worden aan het klimaat in de stal, de vloer, de hygiëne (ook van de klauwen) en de energie-, eiwit- en mineralenvoorziening. Het gaat erom de infectiedruk laag te houden en de weerstand van het vee hoog. Omdat de koeien en het jongvee een groot deel van de dag op stal staan zullen mogelijk stalaanpassingen nodig zijn om het welzijn te verbeteren. Het ventilatiesysteem is eind 2000 aangepast. Spaceboarding is er uit gehaald. Hiermee is de ventilatieopening verruimd. Met een doorzichtig wit zeil kan het bij extreem weer dichtgetrokken worden. Het is zinvol nieuwe ontwikkelingen op het terrein van boxafscheidings, ligbed en voerhek kritisch te volgen.

Ook de melktechniek en het management tijdens het melken zullen verbeterd moeten zijn om uitval door acute of chronische uieraandoeningen zoveel mogelijk te beperken. Ook hierbij zouden hulpmiddelen voor het vroegtijdig opsporen van uierproblemen (geleidbaarheid) behulpzaam kunnen zijn.

Om afvoer om vruchtbaarheidsredenen zoveel mogelijk te beperken zal alles gedaan moeten worden voor een goede tochtwaarneming. De basis ligt daar nog steeds bij het viermaal daags visueel waarnemen op rustige momenten. Als er betrouwbare en goed werkende hulpmiddelen beschikbaar zijn, zullen die ingezet moeten worden om het aantal gemiste tochten te beperken. Daarnaast is het belangrijk op het juiste moment na afkalven te starten met insemineren en te insemineren op het juiste moment van de dag. Het in zo vroeg mogelijk stadium uitvoeren van drachtigheidsonderzoek kan een deel van de lange intervallen tussen inseminaties voorkomen.

Aanpassen schuif van sleufvloer

Voor een goede klauwgezondheid is het belangrijk dat de klauwen droog zijn. Daarom wordt in de praktijk vaak een mestschuif op de roostervloer toegepast. Op De Marke is sprake van een mestschuif op een dichte vloer (sleufvloer).

De ervaring is dat de mestschuif op een dichte vloer een ander effect heeft dan op een roostervloer. Bij een roostervloer wordt immers elke 10 cm afgestort, terwijl bij een dichte vloer de mest voor de schuif blijft liggen tot de eindafstort. Dit heeft tot gevolg dat de koeien regelmatig in deze mest staan voordat ze de poot optillen om over de schuif heen te stappen. De klauwen zijn hierdoor vuiler, wat een negatief effect heeft voor diverse klauwaandoeningen. Het is zinvol na te gaan of een technische aanpassing van de mestschuif dit negatieve effect kan voorkomen.

Oriënterende proef: enten tegen longwormen

In hoofdstuk 11 is aangegeven dat als jongvee 2 jaar binnen wordt opgefokt het risico van een longworminfectie groter is als de dieren als vaars voor het eerst buiten komen. Dit risico kan verminderd worden door hiertegen te enten. Een proef waarbij de helft van de dieren wel en de helft niet geënt wordt is zinvol om ervaring op te doen.

Welzijn meetbaar maken en vergelijken

ID-Lelystad is samen met PV bezig een methode te ontwikkelen om welzijn meetbaar te maken. Een aantal criteria worden hiervoor gemeten op proef- en praktijkbedrijven. Het systeem is gebaseerd op het gedrag van de koeien. Impliciet wordt daarbij het design van de stal het management van de boer beoordeeld. In het onderzoek wordt gescoord hoe koeien lopen, welke lichaamsconditie de koeien hebben, worden afwijkingen van spenen gescoord evenals huidbeschadigingen en afwijkingen aan de klauwen. Door alle onderdelen een bepaalde weging voor duur en ernst te geven kan een welzijnsindex gemaakt worden waardoor bedrijven te vergelijken zijn. Het is zinvol de cijfers van De Marke te vergelijken met die van andere bedrijven.

Persistentie, conditiescore

Bij de analyse van de melkproductie en het aantal ziekteincidenties is niet gekeken naar de persistentie of conditieverloop. Als dezelfde melkproductie per lactatie bereikt zou worden met een betere persistentie zou dit mogelijk kunnen leiden tot minder gezondheids- of vruchtbaarheidsproblemen, doordat de negatieve energiebalans in het begin van de lactatie minder is. Naast persistentie is het zinvol te kijken naar het verloop van de conditie gedurende de lactatie. Wel is op De Marke geconstateerd dat in de stalperiodes van de jaren 96/97 t/m 98/99 de BSK van de oudmelkte koeien duidelijk lager is dan van de nieuwmelkte koeien. In hoofdstuk 12.1 is aangegeven dat dit te verklaren is vanuit de voeding. Op De Marke is de persistentie in deze periodes dus laag door tegenvallende productie op het eind van de lactatie. Een betere persistentie kan bereikt worden door een betere voeding op het eind van de lactatie, door minder zetmeel te voeren. De totale lactatieproductie neemt dan toe. Een betere persistentie kan ook bereikt worden door lagere piekproducties, waardoor de negatieve energiebalans minder is. Om de totale lactatieproductie op peil te houden zal de productie op het eind van de lactatie dan hoger moeten zijn. Naast voedingsmaatregelen zou ook bij de fokkerij hierop ingespeeld kunnen worden. Het gaat dan om de keuze van welke koeien worden nakomelingen aangehouden en met welke stieren

worden deze geïnsemineerd. Naast persistentie binnen een lactatie zou hierbij ook gelet kunnen worden op het aantal lactaties.

13.5 Nadere studie in bedrijfsverband

Effect van alternatieven doorrekenen op milieu en inkomen

Om het bedrijfssysteem verder te optimaliseren en/of de gevoeligheid van bepaalde maatregelen beter te leren kennen is het zinvol om alternatieve bedrijfsopzetten of veranderingen in de bedrijfsvoering met simulatiemodellen door te rekenen. Het gaat hierbij vooral om effecten op inkomen en mineralenoverschotten na te gaan. Hierbij kan gedacht worden aan de volgende maatregelen die in dit rapport al besproken zijn:

- minder vee
Dit kan door afzonderlijke maatregelen of een combinatie van maatregelen, zoals hogere productie per koe, langere levensduur en jongvee eerder uitselcteren
- hogere productie per koe door 3x daags melken of automatisch melksysteem
- andere vet/eiwit verhouding
- ander bouwplan
(meer gras en/of meer GPS, alternatief voor MKS, geen eigen krachtvoer en gras telen bij lagere bemesting)
- ander quotum per ha
- ander beweidingssysteem of geen beweiding

Vergelijking met biologisch mogelijk interessant

De afstand tussen De Marke en een biologische bedrijfsvoering wordt kleiner als de bemesting en het gebruik van bestrijdingsmiddelen steeds verder wordt teruggebracht. Als ook het gebruik van droogzetters teruggebracht kan worden en de hoeveelheid krachtvoer beperkt kan blijven worden de verschillen met biologisch op deze onderdelen kleiner.

Aan de andere kant neemt de beweiding steeds verder af; dit vergroot de afstand met biologisch. Bij aangekocht krachtvoer wordt niet gelet op biologische kwaliteit, genetisch gemodificeerde producten en chemisch bewerkte grondstoffen. Ook chemische bestrijdingsmiddelen zijn op De Marke niet verboden evenmin als chemische kunstmeststoffen. Bovendien mogen vruchtbaarheidsbevorderende/regulerende hormonen gebruikt worden. Het is mogelijk interessant aan te geven wat de technische en de economische gevolgen zijn als De Marke biologisch zou boeren. Dit is een theoretische studie, omdat De Marke een proefbedrijf blijft voor de gangbare melkveehouderij. De Marke kenmerkt zich doordat het gericht is op concrete milieudoelen, terwijl voor een biologisch bedrijf meer eisen gesteld worden aan de wijze van bedrijfsvoering. Een dergelijke studie kan inzicht geven in hoe groot de afstand met biologisch is. Belangrijk is om hierbij de totale bedrijfsvoering te beoordelen en niet teveel naar afzonderlijke onderdelen te kijken.

Literatuur

- Biewinga, E.E., H.F.M. Aarts & R.A. Donker, 1992.
Melkveehouderij bij stringente milieunormen. Bedrijfs- en onderzoeksplan van het proefbedrijf voor Melkveehouderij en Milieu De Marke. De Marke rapport no. 1. Hengelo (Gld.)
- Boxem, Tj., W.J. Bruins, R. Meijer en A. Subnel, 1994.
Vervangen van krachtvoer. Hoofdstuk 7 in "Voeding van melkvee en jongvee in de praktijk". Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Lelystad.
- CVB verkorte tabel, 1999.
Voedernormen landbouwhuisdieren en voederwaarde veevoerders. CVB reeks no. 26. Lelystad.
- CVB, 1999.
Verkorte tabel. Voedernormen landbouwhuisdieren en voederwaarde veevoerders. CVB-reeks nr. 26. Centraal Veevoederbureau, Lelystad.
- Daatselaar C.H.G., D.W. de Hoop, 1999.
De Marke en haar streefwaarde voor bedrijfseconomie (De vergelijking met de LEI-steekproefbedrijven op droge zandgrond). LEI-rapport 2.99.07.
- Daatselaar C.H.G., D.W. de Hoop, B.W. Zaalmink en T. de Haan, 1998.
De Marke en haar streefwaarde voor bedrijfseconomie. Rapport no. 21, Milieudoelen De Marke in economisch perspectief. PR, Lelystad.
- Van Duinkerken, G., R.L.G. Zom, K. Sikkema en Th. V. Vellinga, 2000.
Siëstabeweidings. PR publicatie no. 143. Lelystad
- Duinkerken, G. van en E. Bleumer, 1998.
Triticale biedt perspectief op droge zandgrond. Praktijkonderzoek 98-6. PR, Lelystad.
- Galama, P.J., 2000.
Evaluatie economie De Marke. De Marke rapport no. 27.
- GD, 1993. Compendium laboratoriumonderzoek, september 1993, herkauwers 3.
- GD, 10 oktober 2000.
(Advies over worminfecties van C. Kalis)
- Haan, M.H.A. de, 2000.
Economie van milieumaatregelen "De Marke" anno 1999. De Marke rapport no. 25.
- Hollander, C.J., mei 2001.
Stand van zaken veevoeding, productie en beweiding (van ieder bedrijf intern rapport Koeien en Kansen no. 21)
- Kremer, E., J. Beekman en L. Otten, 1999.
Gehele Planten Silage. Een duurzaam alternatief. Uitgave Stichting STIMULAND Overijssel, Deventer.
- Van Keulen, Ed., 2001.
Duurzame melkveehouderij en stikstofmanagement. Stikstofbeheer en grondwaterkwaliteit op proefbedrijf De Marke. De Marke rapport no. 29.
- Kwantitatieve Informatie Veehouderij 1999-2000, Praktijkonderzoek Veehouderij, september 1999, pag. 161,
- Mandersloot, F., J. van Assen, P.B.M. Berentsen, C.H.G. Daatselaar, G.W.J. Giessen, M.H.A. de Haan, D.W. de Hoop, 1998.
Milieudoelen De Marke in economisch perspectief. De Marke rapport no. 21.

Nijssen, J.M.A. en R. Schreuder, 1998.

Economie van droogtetolerante gewassen. PR-publicatie 132. PR, Lelystad.

NRC, 1996.

Nutrient requirements of beef cattle. National Research Council, USDA, Washington, Verenigde Staten.

Oenema, O, G.L. Velthof, N. Verdoes, P.W.G. Groot Koerkamp, G.J. Monteny, A. Bannink, H.G. van der Meer en K.W. van der Hoek, 2000.

Forfaitaire waarden voor gasvormige stikstofverliezen uit stallen en mestopslagen. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 107 gewijzigde druk. 186 blz.

Schans, F. van der, G.J. Hilhorst, N. Middelkoop, E. Biewinga, T. van der Putten, J. Ketelaars, 1999

Ammoniak emissie op De Marke: overzicht en perspectieven. De Marke rapport no. 24.

Zom, R.L.G. en G. André, 2001.

Het herziene Koemodel (in voorbereiding).

Zom, R.L.G. en R.G.M. Meijer, 1999.

Home grown concentrates for dairy cows. Submitted to Journal of Animal Science.

Bijlagen

In bijlagen 1 t/m 4 is het voerverbruik (uitgedrukt in kg ds en N) opgesplitst in voer van het eigen bedrijf en aangekocht voer. In bijlagen 3 en 4 is het ruwvoer van eigen bedrijf gecorrigeerd naar een bedrijfsoppervlakte van 55 ha. Dit betekent dat voer van een perceel als aangekocht ruwvoer is beschouwd.

In bijlage 5 en 6 is het voerverbruik respectievelijk op basis van ds en N opgesplitst voor jongvee en melkvee. Uitgangspunten:

- Het voerverbruik is gedefinieerd als de in de databank geregistreerde voeropname.
- Als jaar is gedefinieerd de periode 1 mei tot en met 30 april.
- Telkens is gecorrigeerd naar een voerverbruik in 365 dagen.
- Het voerverbruik van klaveren tot vijf maanden is niet bekend en daarom niet meegeteld.
- Aangekocht hooi is meestal graszaadhooi.
- Voerresten zijn beschouwd als ruwvoer van eigen bedrijf; echter, voerresten bevatten ook aangekocht en eigen krachtvoer. Dit is echter moeilijk op te splitsen.

Bijlage 1 Voerverbruik in kg ds

Eigen bedrijf	Voersoort	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	Gem
Mengkuilen	Mengkuil snijmaïs/bieten	0	112700	135699	54410	0	0	
	Mengkuil bietenblad/graskuil	6916	0	39288	0	0	0	
	Mengkuil maïsstro/graskuil	26821	35239	43040	41774	33912	47757	
Ruwvoer	Graskuil totaal	194730	153754	151261	185887	137493	181678	167467
	Graskuil enkelvoudig	172828	132611	102765	157063	128676	165918	143310
	Graskuil uit mengkuil met bietenblad	5809	0	33002	0	0	0	6469
	Graskuil uit mengkuil met maïsstro	16093	21143	15494	28824	8817	15760	17689
	Weidegras	116571	127866	113124	88379	106284	87432	106609
	Snijmaïs totaal	175899	168868	151646	178542	195885	183294	175689
	Snijmaïs enkelvoudig	175899	69692	20975	127397	185372	183294	127105
	Snijmaïs uit mengkuilen	0	99176	130671	51145	10513	0	48584
	Overig	40469	30442	41507	24590	26096	46036	34857
	Bietenblad totaal	10301	0	7577	0	0	0	2980
	Bietenblad enkelvoudig	9194	0	0	0	0	0	1532
	Bietenblad uit mengkuilen	1107	0	7577	0	0	0	1447
	Maïsstro totaal	10728	14096	16355	12950	14582	31997	16785
	Maïsstro enkelvoudig	0	0	0	0	0	0	0
	Maïsstro uit mengkuilen	10728	14096	16355	12950	14582	31997	16785
	Hooi	6709	0	0	0	941	2318	1661
	Voerresten	12731	16346	17575	11640	10573	11721	13431
	Totaal ruwvoer eigen teelt	527669	480930	457539	477398	465758	498440	484622
Krachtvoer	MKS	45436	74048	38312	43383	49493	48186	49810
	Voederbieten totaal	32411	30948	38557	3265	0	0	17530
	Voederbieten enkelvoudig	32411	17424	23630	0	0	0	12244
	Voederbieten uit mengkuil met snijmaïs	0	13524	14927	3265	0	0	5286
	Totaal krachtvoer eigen teelt	77847	104996	76869	46648	49493	48186	67340
	Totaal verbruik eigen bedrijf	605516	585926	534408	524046	515251	546626	551962
Aankoop								
Ruwvoer	Hooi	7302	9897	1881	5693	3887	8143	6134
	Stro	118	0	0	0	338	0	76
	Totaal ruwvoer aankoop	7420	9897	1881	5693	4225	8143	6210
Krachtvoer	Overig	17128	19044	34114	52745	36352	40923	33384
	Aardappelsnippers	0	0	0	18063	0	0	3011
	Bierbostel	0	0	0	0	0	562	94
	Perspulp	0	0	15381	0	0	0	2564
	Citruspulp	0	0	0	0	997	7782	1463
	Pulpbrok	0	0	0	2981	5447	0	1405
	Mineralen	2216	3823	4296	4838	4814	4691	4113
	Ureum	0	0	0	0	221	167	65
	Raapproducten	0	885	0	6994	5476	0	2226
	Sojaproducten	14268	14336	14437	19869	19397	27400	18285
	Tarwemeel	0	0	0	0	0	321	54
	Vismeel	644	0	0	0	0	0	107
	Mengvoer	67400	59438	71761	70607	60667	77304	67863
	Standaardbrok	45159	35252	60224	70607	60667	77304	58202
	Eiwitkernbrok	22241	24186	11537	0	0	0	9661
	Totaal krachtvoer aankoop	84528	78482	105875	123352	97019	118227	101247
Totaal krachtvoerverbruik (aankoop + eigen teelt)		162375	183478	182744	170000	146512	166413	168587
Totaal verbruik aankoop (RV+KV)		91948	88379	107756	129045	101244	126370	107457
Totaal verbruik		697464	674305	642164	653091	616495	672996	659419

Bijlage 2 Voerverbruik in kg ds met correctie eigen voer

	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	Gem.
Ruwvoer eigen	527669	480930	457539	477398	465758	498440	484622
Ruwvoer aankoop	7420	9897	1881	5693	4225	8143	6210
Krachtvoer eigen	77847	104996	76869	46648	49493	48186	67340
Krachtvoer aankoop	84528	78482	105875	123352	97019	118227	101247
Totaal verbruik	697464	674305	642164	653091	616495	672996	659419
Totaal verbruik eigen	605516	585926	534408	524046	515251	546626	551962
Totaal verbruik aankoop	91948	88379	107756	129045	101244	126370	107457
Correctie ruwvoer eigen bedrijf	0	13470	6527	0	38270	28965	14539
Cijfers na correctie:							
Ruwvoer eigen	527669	467460	451012	477398	427488	469475	470084
Ruwvoer aankoop	7420	23367	8408	5693	42495	37108	20749
Krachtvoer eigen	77847	104996	76869	46648	49493	48186	67340
Krachtvoer aankoop	84528	78482	105875	123352	97019	118227	101247
Totaal verbruik	697464	674305	642164	653091	616495	672996	659419
Totaal verbruik eigen	605516	572456	527881	524046	476981	517661	537424
Totaal verbruik aankoop	91948	101849	114283	129045	139514	155335	121996
Cijfers per ha							
Aantal ha	55,6	56,6	56,5	56,5	55,3	54,3	55,8
Ruwvoer eigen	9490	8259	7983	8450	7730	8646	8426
Ruwvoer aankoop	133	413	149	101	768	683	375
Krachtvoer eigen	1400	1855	1361	826	895	887	1204
Krachtvoer aankoop	1520	1387	1874	2183	1754	2177	1816
Totaal verbruik	12544	11914	11366	11559	11148	12394	11821
Totaal verbruik eigen	10891	10114	9343	9275	8625	9533	9630
Totaal verbruik aankoop	1654	1799	2023	2284	2523	2861	2191

Correctie voer van eigen bedrijf betreft voer van perceel 1 of V1 dat beschouwd is als aangekocht voer.

Bijlage 3 Voerverbruik in kg stikstof

	Voersoort	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	Gem.
Eigen bedrijf								
	<i>Mengkuil snijmaïs/bieten</i>	0	1392	1781	748	0	0	
	<i>Mengkuil bietenblad/graskuil</i>	155	0	1206	0	0	0	
	<i>Mengkuil maïsstro/graskuil</i>	585	820	1135	822	582	922	
Ruwvoer	Graskuil totaal	5988	4837	4299	5520	4374	5530	5091
	Graskuil enkelvoudig	5507	4345	2877	4953	4042	5226	4492
	Graskuil uit mengkuil met bietenblad	130	0	1013	0	0	0	191
	Graskuil uit mengkuil met maïsstro	351	492	409	567	332	304	409
	Weidegras	3867	5338	4427	3019	3592	2945	3865
	Snijmaïs totaal	2143	1924	2114	2233	2090	1885	2065
	Snijmaïs enkelvoudig	2143	699	268	1530	2090	1885	1436
	Snijmaïs uit mengkuilen	0	1225	1846	703	0	0	629
	Overig	1001	718	1003	474	512	941	775
	Bietenblad totaal	284	0	227	0	0	0	85
	Bietenblad enkelvoudig	259	0	0	0	0	0	43
	Bietenblad uit mengkuilen	25	0	227	0	0	0	42
	Maïsstro totaal	234	328	431	255	250	618	353
	Maïsstro enkelvoudig	0	0	0	0	0	0	0
	Maïsstro uit mengkuilen	234	328	431	255	250	618	353
	Hooi	196	0	0	0	27	66	48
	Voerresten	287	390	345	219	235	257	289
	Totaal ruwvoer eigen teelt	12999	12817	11843	11246	10568	11301	11796
Krachtvoer	MKS	648	1086	566	594	571	545	668
	Voederbieten totaal	262	363	510	45	0	0	197
	Voederbieten enkelvoudig	262	196	314	0	0	0	129
	Voederbieten uit mengkuil met snijmaïs	0	167	196	45	0	0	68
	Totaal krachtvoer eigen teelt	910	1449	1076	639	571	545	865
	Totaal verbruik eigen bedrijf	13909	14266	12919	11885	11139	11846	12661
Aankoop								
Ruwvoer	Hooi	52	106	18	61	35	69	57
	Stro	1	0	0	0	3	0	1
	Totaal ruwvoer aankoop	53	106	18	61	38	69	58
Krachtvoer	Overig							
	Aardappelsnippers	0	0	0	226	0	0	38
	Bierbostel	0	0	0	0	0	26	4
	Perspulp	0	0	241	0	0	0	40
	Citruspulp	0	0	0	0	11	85	16
	Pulpbrok	0	0	0	47	86	0	22
	Mineralen	0	0	0	1	2	1	1
	Ureum	0	0	0	0	102	77	30
	Raaproducten	0	54	0	432	334	0	137
	Sojaproducten	1135	1145	1179	1637	1598	2233	1488
	Tarwemeel	0	0	0	0	0	7	1
	Vismeel	71	0	0	0	0	0	12
	Mengvoer							
	Standaardbrok	1360	937	2001	2116	1690	2282	1731
	Eiwitkernbrok	1396	1616	767	0	0	0	630
	Totaal krachtvoer aankoop	3962	3752	4188	4459	3823	4711	4149
	Totaal verbruik aankoop	4015	3858	4206	4520	3861	4780	4207
Totaal verbruik		17924	18124	17125	16405	15000	16626	16867

Bijlage 4 Voerverbruik in kg stikstof met correctie eigen voer

	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	Gem.
Ruwvoer eigen	12999	12817	11843	11246	10568	11301	11796
Ruwvoer aankoop	53	106	18	61	38	69	58
Krachtvoer eigen	910	1449	1076	639	571	545	865
Krachtvoer aankoop	3962	3752	4188	4459	3823	4711	4149
Totaal verbruik	17924	18124	17125	16405	15000	16626	16867
Totaal verbruik eigen	13909	14266	12919	11885	11139	11846	12661
Totaal verbruik aankoop	4015	3858	4206	4520	3861	4780	4207
Correctie ruwvoer eigen bedrijf	0	226	86	0	405	310	171
Cijfers na correctie							
Ruwvoer eigen	12999	12591	11757	11246	10163	10991	11625
Ruwvoer aankoop	53	332	104	61	443	379	229
Krachtvoer eigen	910	1449	1076	639	571	545	865
Krachtvoer aankoop	3962	3752	4188	4459	3823	4711	4149
Totaal verbruik	17924	18124	17125	16405	15000	16626	16867
Totaal verbruik eigen	13909	14040	12833	11885	10734	11536	12490
Totaal verbruik aankoop	4015	4084	4292	4520	4266	5090	4378
Cijfers per ha							
Aantal ha	55,6	56,6	56,5	56,5	55,3	54,3	55,8
Ruwvoer eigen	234	222	208	199	184	202	208
Ruwvoer aankoop	1	6	2	1	8	7	4
Krachtvoer eigen	16	26	19	11	10	10	15
Krachtvoer aankoop	71	66	74	79	69	87	74
Totaal verbruik	322	320	303	290	271	306	302
Totaal verbruik eigen	250	248	227	210	194	212	224
Totaal verbruik aankoop	72	72	76	80	77	94	79

Correctie voer van eigen bedrijf betreft voer van perceel 1 of V1 dat beschouwd is als aangekocht voer.

Bijlage 5 Voerverbruik per jaar (in ton ds) door melkvee en jongvee

	Voersoort	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	Gem
Melkvee								
- Ruwvoer	Graskuil	150	117	96	135	108	141	125
	Weidegras	67	72	73	52	64	48	63
	Bietenblad	8	-	-	-	-	-	1
	Mengkuil	17	17	53	12	18	28	24
	Snijmaïs	162	65	19	119	176	173	119
	Snijmaïs/bieten	-	110	124	51	-	-	48
	Hooi en stro	8	5	2	4	3	9	5
	Voerresten	5	6	8	3	4	6	5
	Totaal ruwvoer	418	392	374	376	373	403	389
- Krachtvoer	MKS	45	74	38	44	50	48	50
	Voederbieten	31	17	24	-	-	-	12
	Aardappelsnippers	-	-	-	18	-	-	3
	Bierbostel	-	-	-	-	-	1	0
	Perspulp	-	-	15	-	-	-	3
	Citruspulp	-	-	-	-	1	8	2
	Pulpbrok	-	-	-	3	5	-	1
	Standaardbrok	42	32	58	69	60	74	55
	Eiwitkernbrok	22	24	12	-	-	-	10
	Mineralen	2	3	4	4	5	4	4
	Raapproducten	-	1	-	7	6	-	2
	Sojaproducten	14	15	14	20	20	26	18
	Tarwemeel	-	-	-	-	-	0	0
	Vismeel	1	-	-	-	-	-	0
	Totaal krachtvoer	157	167	165	164	146	162	160
- Totaal melkvee		575	559	540	541	519	565	550
Jongvee								
- Ruwvoer	Graskuil	23	16	7	22	22	25	19
	Snijmaïs	14	5	2	8	11	11	9
	Snijmaïs/bieten	-	3	12	4	-	-	3
	Hooi en stro	6	4	0	2	2	2	3
	Mengkuil	17	18	29	29	16	20	22
	Bietenblad	2	-	-	-	-	-	0
	Voerresten	7	10	10	9	6	6	8
	Weidegras	50	57	38	36	39	38	43
	Totaal ruwvoer	117	113	98	110	96	103	106
- Krachtvoer	Standaardbrok	3	3	2	2	1	3	2
	MKS	0	-	-	0	-	-	0
	Voederbieten	2	-	-	-	-	-	0
	Sojaproducten	-	-	-	-	-	1	0
	Mineralen	0	0	0	1	1	1	1
	Totaal krachtvoer	5	4	3	3	2	5	4
- Totaal jongvee		122	117	101	112	97	108	110
Totaal verbruik		697	675	642	653	616	673	659

Bijlage 6 Voerverbruik per jaar in kg stikstof door melkvee en jongvee

	Voersoort	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	Gem
Melkvee								
- Ruwvoer	Graskuil	4804	3812	2697	4226	3417	4426	3897
	Weidegras	2216	2986	2897	1798	2196	1626	2287
	Bietenblad	215	-	-	-	-	-	36
	Mengkuil	380	392	1543	238	302	528	564
	Snijmaïs	1974	652	247	1433	1984	1776	1344
	Snijmaïs/bieten	-	1357	1629	704	-	-	615
	Hooi en stro	160	60	15	44	33	103	69
	Voerresten	123	141	145	55	98	123	114
	Totaal ruwvoer	9872	9400	9173	8498	8033	8583	8927
- Krachtvoer	MKS	645	1086	566	596	573	547	669
	Voederbieten	248	196	313	-	-	-	126
	Aardappelsnippers	-	-	-	225	-	-	38
	Bierbostel	-	-	-	-	-	25	4
	Perspulp	-	-	242	-	-	-	40
	Citruspulp	-	-	-	-	11	85	16
	Pulpbrok	-	-	-	47	87	-	22
	Standaardbrok	1273	847	1943	2071	1670	2183	1665
	Eiwitkernbrok	1396	1619	767	-	-	-	630
	Mineralen	0	0	0	1	106	78	31
	Raapproducten	-	55	-	434	340	-	138
	Sojaproducten	1135	944	1179	1641	1609	2126	1439
	Tarwemeel	-	-	-	-	-	7	1
	Vismeel	70	-	-	-	-	-	12
	Totaal krachtvoer	4767	4951	5010	5015	4397	5051	4865
- Totaal melkvee		14639	14351	14183	13513	12430	13634	13792
Jongvee								
- Ruwvoer	Graskuil	700	544	179	737	673	804	606
	Snijmaïs	170	48	22	101	120	112	96
	Snijmaïs/bieten	-	35	151	49	-	-	39
	Hooi en stro	88	47	2	18	28	31	36
	Mengkuil	360	426	799	577	282	397	474
	Bietenblad	44	-	-	-	-	-	7
	Voerresten	165	248	201	162	138	135	175
	Weidegras	1651	2352	1528	1237	1322	1315	1568
	Totaal ruwvoer	3178	3701	2882	2881	2565	2795	3000
- Krachtvoer	Standaardbrok	87	90	59	53	32	106	71
	MKS	1	-	-	1	-	-	0
	Voederbieten	14	-	-	-	-	-	2
	Sojaproducten	-	-	-	-	-	118	20
	Mineralen	0	0	0	0	0	0	0
	Totaal krachtvoer	102	90	59	55	32	224	94
- Totaal jongvee		3280	3790	2941	2935	2596	3019	3094
Totaal verbruik		17919	18141	17124	16448	15026	16653	16885

Kleine verschillen in het berekende totale verbruik ten opzichte van de bijlagen 3 en 4 hebben te maken met onnauwkeurigheid die ontstaat door omrekening van vier-dag-niveau naar groep-jaar-niveau. Voor kleine voerpartijen kan hierbij een geringe afwijking ontstaan.