



Voeding, voer De Marke

Stalperiode 2005/06 t/m 2008/09



Juli 2011

Rapport nr. 61



Colofon

Uitgever

Wageningen UR Livestock Research
Postbus 65, 8200 AB Lelystad
Telefoon 0320 – 238 238
Fax 0320 – 238 022
E-mail: info@koeienenkansen.nl
Internet: <http://www.koeienenkansen.nl>

Redactie

Koeien & Kansen

Aansprakelijkheid

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

Bestellen

ISSN 0169-3689
Eerste druk 2009/oplage 80
Prijs € 20

De rapporten zijn op de website te bekijken en te downloaden.

Koeien & Kansen werkt aan een toekomst voor 'schone melkers'.

Het project is een samenwerkingsverband van 16 melkveehouders, proefbedrijf De Marke, Wageningen UR en adviesdiensten. Op verzoek van het ministerie van EL&I en PZ toetst, evalueert en verbetert het project de effectiviteit en uitvoerbaarheid van (voorgenomen) mest- en milieuwetgeving onder praktijkomstandigheden en ondersteunt het de Nederlandse melkveehouderijsector bij de implementatie ervan. Koeien & Kansen is onderdeel van het noordwest Europese Interreg IVB-project DAIRYMAN. De resultaten van Koeien & Kansen vindt u op: www.koeienenkansen.nl.

Voor vragen kunt u mailen naar: info@koeienenkansen.nl. Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het Beleidsondersteunend onderzoek in het kader van het EL&I-programma Verduurzaming Veehouderijketen, BO-12.02-009-002



Voeding, voer- en melkproductie op De Marke

Stalperiode 2005/06 t/m 2008/09

Gerrit Remmelink (Livestock Research)
Gerjan Hilhorst (Livestock Research)

Voorwoord

Dit rapport bevat de resultaten van de voeding, de voerproductie en de melkproductie op De Marke vanaf het begin van de stalperiode in 2005 tot het eind van de stalperiode in 2009. De voeding en melkproductie van het melkvee in de weideperioden van 2006 t/m 2008 zijn apart in dit rapport beschreven. De voeropname van de droogstaande koeien en het jongvee zijn berekend over de hele kalenderjaren 2006, 2007 en 2008. Ook de voerproductie en voerkwaliteit op De Marke in 2006 t/m 2008 zijn per kalenderjaar vastgelegd, hoofdzakelijk in tabelvorm.

Dit rapport sluit aan bij de voorgaande rapportages in de interne rapporten 52 en 53 van De Marke over het diermanagement op De Marke vanaf de stalperiode 1999 t/m de weideperiode 2005.

De voeding van verschillende diergroepen en de melkproductie zijn gekoppeld aan de voerproductie. De Marke streeft naar een maximale productie van eigen voer met een minimum aanvoer van mineralen van buiten het bedrijf. Zo wordt vanaf 2004 geen kunstmeststikstof op het grasland gebruikt. Deze en andere maatregelen zijn van invloed op de dierlijke productie op De Marke.

Samenvatting

Doelen en randvoorwaarden

Het doel van Melkveeproefbedrijf De Marke is het ontwikkelen en demonstrenen van een zo rendabel mogelijke bedrijfsopzet die voldoet aan strenge milieudoelen.

Bij de start van De Marke in 1991 zijn concrete milieudoelen geformuleerd voor het stikstof- en fosfaatoverschot. Voor het te realiseren stikstofoverschot is dat 125 kg per ha, gebaseerd op het beperken van de nitraatuitspoeling tot minder dan 50 mg/l grondwater en ammoniakemissie tot minder dan 30 kg N per ha. Het fosfaatdoel is van 'minder dan 1 kg fosfaatoverschot per ha' inmiddels bijgesteld naar een fosfaatoverschot van 0 kg per ha.

Er is destijds gekozen voor een bedrijf op de droge zandgrond, omdat op deze gronden het probleem van nitraatuitspoeling het grootst is en bovendien de effecten van de bedrijfsvoering op de uitspoeling in het bovenste grondwater goed meetbaar zijn. Het quotum en de oppervlakte zijn in de loop der jaren redelijk constant gebleven: rond de 650.000 kg melkquotum en 55 ha grond. Dit resulteert in een quotum per ha van circa 12.000 kg, wat toen gemiddeld was op de zandbedrijven in Nederland. Bij deze intensiteit is er nog ruimte voor de teelt van eigen krachtvoer.

Naast doelen gelden er voor De Marke ook randvoorwaarden zoals efficiëntie in het gebruik van water, stikstof en fosfaat, toepassen van weidegang en streven naar een goede diergezondheid. Verder wordt er geen dierlijke mest afgevoerd, wordt alle ruwvoer op het eigen bedrijf geteeld en wordt normvoeding voor VEM en DVE toegepast. De Marke is opgezet als een gesloten bedrijf, met een minimale jongvee opfok en het bedrijf moet een normale arbeidsopbrengst kunnen opleveren.

Centrale vragen

Het diermanagement op De Marke in de periode 1992-2000 is uitgebreid beschreven in rapport 31 "10 jaar diermanagement De Marke deel A" (Galama *et. al.*, 2001). De resultaten zijn in najaar 2001 gepresenteerd en bediscussieerd met deskundigen op het gebied van voeding en diergezondheid. De presentaties en de discussie over relaties tussen milieugerichte bedrijfsvoering, voeding, diergezondheid en levensduur zijn samengevat in rapport 37 "Diermanagement deel B" (Galama *et. al.*, 2002). Aansluitend daaraan is een rapportage gemaakt van het diermanagement op De Marke vanaf de stalperiode 1999 t/m de weideperiode 2005 (Intern rapport De Marke 52 en 53).

Het voermanagement kan niet los gezien worden van het teeltmanagement. De Marke streeft enerzijds naar maximale productie van eigen voer en anderzijds naar een laag voerverbruik, waardoor de aanvoer van mineralen van buiten het bedrijf beperkt kan worden. Bij het maximaliseren van de voerproductie wordt rekening gehouden met de randvoorwaarden: geen aan- of afvoer van mest, efficiënt omgaan met water en beweiden. Door een uitgekiend bouwplan dient de behoefte aan meststoffen minimaal te zijn. De gewaskeuze dient ook gericht te zijn op een goed basisrantsoen voor de veestapel.

Het totale voerverbruik wordt geminimaliseerd door de omvang van de veestapel beperkt te houden en door een goede benutting van het voer. De omvang van de veestapel kan beperkt worden door een hoge productie per koe en weinig jongvee. Naarmate de levensduur van het melkvee langer is, hoeft minder jongvee opgefokt te worden. Dit vergt een zeer goede gezondheidszorg.

Vragen voor de vervolgperiode zijn gericht op de gevolgen van de milieugerichte maatregelen op De Marke voor:

- Voeding en voedervoorziening;
- Melkproductie, gezondheid en vruchtbaarheid;
- Milieu en economie.

Punten bij voeding, voedervoorziening en melkproductie:

- Normvoeding voor VEM en DVE bij relatief laag eiwitniveau: 14,5% ruw eiwit en 50-100 OEB in het rantsoen.
- Alle melkgevendende dieren in één productiegroep en op stal voeren met een voermengwagen.
- Eigen geteelde MKS (met toegevoegd bestendig sojaschroot) en/of graan als krachtvoer via multifeeder verstrekken.
- Melkveerantsoen wordt aangevuld met krachtvoer via voerautomaten.
- Sobere voeding droogstaande koeien (in 2 groepen) en jongvee.
- Korte beweidsduur voor melkvee en bijvoeren van structuurrijke graskuil, GPS en snijmaïs.
- Jongvee niet laten weiden of uitsluitend naweiden achter melkkoeien.
- Alle ruwvoer van eigen bedrijf met gewassen die passen in vruchtwisselingsstelsel en hoge opbrengst leveren bij beperkte stikstof- en vochtvoorziening.
- Voedergewassen zijn gras, snijmaïs, GPS, MKS, en zomergerst (laatste twee om aankoop krachtvoer te beperken).
- Eiwitproductie voedergewassen op peil houden door betere benutting mest/urine, en gebruik gras/klaver.
- Hoge productie van het melkvee waarbij energie en eiwit efficiënt worden gebruikt.
- Duurzamere veestapel, minder jongvee voor vervanging.

Laatste ontwikkelingen (tot voorjaar 2009)

Melkvee op stal

- De melkgevende koeien op De Marke namen in de laatste vier stalperioden circa 1 kg ds ruwvoer minder – en circa 1,5 kg ds krachtvoer meer op dan in de twee voorafgaande stalperioden. De totale voeropname was circa 21,5 kg ds waarvan 8 kg ds krachtvoer. De laatste jaren is de GPS (ruwvoer) vervangen door ingekuilde gerstkorrel (krachtvoer).
- De VEM-dekking lag in de laatste vier stalperioden circa 10% boven de norm, enerzijds door een hoger aandeel krachtvoer en anderzijds door een tegenvallende melkproductie in twee stalperioden. De DVE-dekking lag op de norm omdat naast een tegenvallende melkproductie ook minder eiwitrijk krachtvoer werd aangekocht (soja en raap).
- Met 14,5% lag het RE-gehalte in het rantsoen rond het voor De Marke gewenste gehalte. De OEB lag gemiddeld over de laatste 4 stalperioden zelfs iets onder de randvoorwaarde van 50 – 100.
- De N-efficiëntie zit op circa 29% en de P-efficiëntie op circa 32%. Onder andere door een lagere melkproductie zijn de N- en P-efficiëntie afgenomen.

Melkvee in weide

- Op jaarbasis zijn de melkkoeien op De Marke de laatste drie jaren 5-7% van de totaal beschikbare tijd in de wei zijn geweest. Sinds 2000 is de beweidingsduur van 8 uur verkort tot circa 4 uur per dag en wordt circa 125 dagen per seizoen geweid.
- In de laatste drie weideperioden namen de koeien nog maar 4 kg ds uit weidegras op. De totale voeropname was circa 22,5 kg ds waarvan circa 8 kg ds krachtvoer.
- Door een hogere droge stofopname waren de VEM-dekking en DVE-dekking hoger dan in de stalperiode.
- Door de opname van relatief eiwitrijk weidegras was het RE-gehalte in de weideperiode 15% en de OEB 130.
- De N- en P-efficiëntie was vergelijkbaar met die in de stalperiode.

Melkvee het jaarrond

- Door relatief eiwitarme voeding is het ureumgehalte in tankmelk in 2005 – 2008 van 20 naar 15 mg/100g melk gedaald.
- De vertering van het voer door de melkkoeien lijkt de laatste 4 jaren te zijn verbeterd. De mest was minder dik en de vezeligheid nam af, maar de vertering is nog niet optimaal.
- De koeien op De Marke verkeren aan het begin van de lactatie in een royale conditie en aan het eind van de lactatie in een normale conditie.
- In 2005 – 2008 waren de koeien zwaarder dan daarvoor. Het gewichtsverloop komt overeen met het conditieverloop.

Droogstaande koeien

- De droogstaande koeien zijn in 2006-2008 schraler gevoerd dan daarvoor. Ze hebben minder (goed) ruwvoer gehad. In de eerste helft van de droogstand zat er meer mengkuil – en in de tweede helft minder graskuil en meer (stengelig) hooi in het rantsoen. Gemiddeld over de hele droogstand hebben de koeien 2 kg droge stof minder opgenomen.
- Door de lagere droge stofopname is ook de nutriëntenopname tijdens de droogstand gedaald. Desondanks zijn de VEM-dekking en de DVE-dekking nog steeds royaal.
- De OEB-opname was in 2006-2008 met gemiddeld 200 g per dier per dag lager dan in 2004-2005. Het RE-gehalte in het rantsoen was 14%, wat ook lager is dan daarvoor.

Jongvee

- Het rantsoen voor de 'kalveren van 5 tot 13 maanden' bestaat hoofdzakelijk uit graskuil en krachtvoer. De verstrekking van snijmaïskuil en GPS is de laatste jaren afgebouwd. In 2006-2008 namen deze kalveren gemiddeld 6 kg ds/dier/dag op.
- Door een goede graskuil en iets meer krachtvoer zat er gemiddeld 910 VEM en 75 g DVE per kg ds in het rantsoen. De VEM-dekking was circa 10% te laag en de DVE-dekking was gemiddeld 25% te hoog.
- Door (meer) eiwitrijker ruwvoer is het RE-gehalte in het rantsoen van de kalveren gestegen naar 16,5%. De OEB is naar 140 g per dier per dag gestegen.
- De voeropname van 'de pinken op stal' is de laatste drie jaren vrijwel gelijk gebleven (gemiddeld 8,6 kg ds/dier/dag). Er werd meer mengkuil en minder graskuil opgenomen dan in 2004-2005.
- De VEM-dekking was circa 10% te laag. De DVE-dekking zat rond de 100% norm.
- Door eiwitarmere ruwvoer is het RE-gehalte in het rantsoen van 'de pinken op stal' gedaald naar ruim 14%. De OEB is naar ruim 200 g per dier per dag gedaald.
- Op De Marke kalven de meeste vaarzen voor de eerste keer af op een leeftijd van 25 à 26 maand. Ze zijn dan met een gewicht van gemiddeld 650 kg (inclusief vrucht) goed ontwikkeld.

Voedervoorziening

- De grasteelt op De Marke is sterk afhankelijk van de vochtvoorziening. Zo was het droge jaar 2006 het slechtste grasjaar van de laatste drie jaren.
- Door de afgenomen beweidingsduur (gemiddeld nog 6% per jaar) is het aandeel weidegras in de totale grasopbrengst gedaald tot 12% in 2006 – 2008.
- Het RE-gehalte in de graskuil was de laatste drie jaar gemiddeld 155 g/kg ds, mede door het geheel achterwege laten van kunstmeststikstof vanaf 2004. Ter vergelijking: In 1993 – 1999 zat het RE-gehalte op 180 g/kg ds. De toename van het klaveraandeel was te gering om de lagere N-gift (uit alleen dierlijke mest) te compenseren.
- De snijmaïsoopbrengst zit vanaf 2000 vrij constant op 12-13 ton ds per ha. De opbrengsten van MKS waren de laatste drie jaren gemiddeld 8 ton ds per ha. Bij een dreigend ruwvoertekort wordt een kleinere oppervlakte maïs als MKS geoogst.
- Op De Marke zijn verschillende gewassoorten voor de teelt van GPS gebruikt. In 2000 is gestart met triticale met het oog op de gunstige teelt- en opbrengsteigenschappen. In 2003 is overgestapt naar zomergraan om de kans op mineralen uitspoeling in de winter te verkleinen. Aanvankelijk was dat zomergerst en gerst/erwten. Omdat de VEM, DVE en RE-gehalte van gerst/erwten het hoogst waren is in 2004 overgestapt op 100% gerst/erwten als GPS. In 2006 – 2008 is voor 2/3 deel van deze oppervlakte overgestapt op de teelt van zomergerst, waarvan de korrel in het harddeegrijpe stadium wordt ingekuild.
- Over alle gewassen nam de droge stofopbrengst per ha in 2006 – 2008 met 6% af ten opzichte van 2004 – 2005, o.a. doordat 2006 een slecht grasjaar was. De totale stikstofproductie nam in die periode met 7% af.
- Het is noodzakelijk om te blijven zoeken naar voedergewassen die in een vruchtwisselingsstelsel een hoge eiwitopbrengst leveren bij een beperkte stikstof- en vochtvoorziening.

Kenmerken veestapel

- Er is in vergelijking met de vorige verslagperiode minder jongvee aangehouden, gemiddeld 13 stuks kalveren en ouder jongvee minder. Wel zijn er meer vaarzen van eigen aanfok ingezet; in 2006 bestond de veestapel voor 34% uit vaarzen; in 2008 voor 27%.
- In 2006-2008 lag de gemiddelde leeftijd van de veestapel 5 maand onder de streefleefijd van 5 jaar. Koeien die voor afvoer in aanmerking kwamen zijn gemiddeld 4 maanden eerder dan de streefleefijd van 6 jaar van het bedrijf afgevoerd.
- In 2006-2008 heeft gemiddeld 55% van alle dieren in de periode juni t/m oktober afgekalfd, met een afkalfpiek in juli. Tot 2006 kalfden de vaarzen op steeds latere leeftijd af; in 2005 op gemiddeld 813 dagen. Vanaf 2006 was er een daling tot 778 dagen (= 2 jaar + 1 maand) in 2008.
- Op basis van *afgesloten lijsten* (waaronder 33% vaarzen), is de melkproductie gemiddeld over de laatste vier jaaroverzichten 2% gestegen, maar in 2008/09 was de melkproductie met 8900 kg relatief laag. De vetproductie is gemiddeld over de laatste vier jaaroverzichten gelijk gebleven en de eiwitproductie is gemiddeld met 3% gestegen.
- Op basis van de resultaten van *alle melkgevende koeien* zijn zowel in het weideseizoen als in het stalstseizoen de melk-, vet-, en eiwitproductie in deze verslagperiode gedaald.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

1	Inleiding	1
2	Uitgangspunten.....	2
2.1	Bedrijfsdoelstellingen	2
2.2	Voeding en voedervoorziening.....	2
2.2.1	Voermanagement stalseizoen	2
2.2.2	Voermanagement weideseizoen	3
2.2.3	Voedervoorziening.....	3
3	Voeding.....	4
3.1	Melkvee	4
3.1.1	Uitgangspunten	4
3.1.2	Voeropname stalseizoen	5
3.1.3	Voeropname weideseizoen	6
3.1.4	Pensfermentatie	8
3.1.5	Ureum in melk	9
3.1.6	Mestscore	10
3.1.7	Conditie score en lichaamsgewicht	11
3.2	Droogstaande koeien	13
3.2.1	Uitgangspunten	13
3.2.2	Voeropname	13
3.3	Jongvee.....	15
3.3.1	Uitgangspunten	15
3.3.2	Voeropname	15
3.3.3	Lichaamsgewicht	18
4	Voerproductie en voerkwaliteit.....	20
4.1	Gras	20
4.2	Snijmais	23
4.3	MKS	24
4.4	Maïsstro	24
4.5	GPS.....	25
4.6	Graan	26
4.7	Totale gewasopbrengsten.....	27
4.8	Stikstof-, kVEM- en DVE-productie per ha	28
4.9	Voerproductie samengevat	30
4.10	Nutriënten opname en –benutting samengevat	30
4.11	Stikstofstromen binnen de veestapel	31
4.12	Fosforstromen binnen de veestapel	33
5	Melkproductie.....	34
5.1	Leeftijdsopbouw en afkalfpatroon melkvee	34
5.2	Productie en productieverloop	35
6	Conclusies.....	38
6.1	Conclusies voeding	38
6.2	Conclusies voedervoorziening	39
6.3	Conclusies veestapel	40
	Literatuur.....	41
	Bijlagen.....	42
	Bijlage 1 Score dikte en vezeligheid mest.....	42

1 Inleiding

Proefbedrijf De Marke is in 1992 opgericht met als doel het ontwikkelen en beproeven van een bedrijfssysteem gericht op het terugdringen van mineralenverliezen, en daarnaast rekening houden met maatschappelijke doelen zoals dierenwelzijn. Het is een melkveebedrijf met circa 80 melkkoeien en 55 ha grond, waarvan 11 ha blijvend grasland en 44 ha rotatiecultuur van gras met voedergrassen. Het bedrijf is gevestigd op relatief droogtegevoelige zandgrond in de Achterhoek en heeft een intensiteit van 12000 kg melk per ha.

Vanuit de Nederlandse en Europese overheden krijgen Nederlandse melkveehouders in toenemende mate te maken met milieunormen, zoals de stikstof- en fosfaatgebruiksnormen (vanaf 2006 van kracht). Daarnaast grijpt ook de maatschappij steeds sterker in op de bedrijfsvoering, door eisen te stellen aan dierenwelzijn en voedselkwaliteit. Door onder andere deze ontwikkelingen wordt het voor melkveehouders steeds moeilijker een positief bedrijfsresultaat te halen. Met name voor bedrijven op droge zandgrond is de verwachting dat het voldoen aan de normen en eisen erg moeilijk wordt.

De Marke is het proefbedrijf binnen het project [Koeien & Kansen](#). Naast het proefbedrijf nemen er 16 praktijkbedrijven deel aan Koeien & Kansen. Op De Marke wordt experimenteel en risicodragend systeemonderzoek verricht en moet de wetenschappelijke onderbouwing voor bevindingen van het project Koeien & Kansen worden geleverd. De 16 praktijkbedrijven laten zich door De Marke inspireren om binnen de (toekomstige) milieuwetgeving optimale bedrijfseconomische resultaten te behalen. Op De Marke is het onderzoek gericht op het herkennen en toepassen van mogelijkheden voor streng milieumanagement in de melkveehouderij en het in beeld brengen van de resultaten van dat strenge milieumanagement. De resultaten worden afgemeten aan kwantitatieve kenmerken als N- en P-overschot (kg/ha), nitraatgehalte van het grondwater (mg/l), ammoniakemissie (kg N/ha) en N- en P-excretie (kg/koe/jaar). Het milieumanagement op De Marke dient minimaal te voldoen aan de stringente eindnormen van het (toekomstig) beleid. Verder zijn enkele randvoorwaarden op het gebied van dierenwelzijn en imago geformuleerd en worden de gevolgen voor de dierprestaties gevolgd en in beeld gebracht. Daarnaast is economische duurzaamheid een belangrijke randvoorwaarde, hoewel de milieuprestaties op dit proefbedrijf vóór de economische bedrijfsresultaten gaan. Immers, de toets op economische duurzaamheid van stringent milieumanagement ligt primair bij de 16 praktijkbedrijven binnen Koeien & Kansen.

De maatregelen die op De Marke genomen zijn van 1992 tot 2000, hebben geleid tot een aanzienlijke reductie van het stikstofoverschot. Het doel van een totaal bedrijfsoverschot voor stikstof van 125 kg per ha is toen met 156 kg per ha in werkelijkheid, nog niet gerealiseerd (Galama et. al., 2001). Door het achterwege laten van kunstmestbemesting op grasland vanaf 2004 en later ook op enkele andere gewassen, lukt dit wel. Zo was het stikstofoverschot in 2004/2005 slechts 82 kg per ha.

Voor het nitraatgehalte in het bovenste grondwater heeft De Marke als doel maximaal 50 mg/l, conform in de Europese richtlijn. Gemiddeld over 1993-1999 is 55 mg/l gerealiseerd. In 2003 was dit 50 mg/l en in 2004 is dit gestegen naar 55 mg/l.

De ammoniakemissie op De Marke is gemiddeld 20 kg N per ha. Dit is 80% minder dan op het gemiddelde melkveebedrijf in 1980.

De Marke heeft als doel voor fosfaatoverschot 0 kg per ha. Vóór 2000 was het jaarlijkse fosfaatoverschot gemiddeld nog 5 kg per ha. Daarna wordt dit doel bij benadering gehaald, zoals in 2004/2005 met een fosfaatoverschot van 1 kg per ha. Het gemiddelde Pw-gehalte van de percelen op De Marke was aanvankelijk vrij hoog. In de periode 1993 t/m 1998 is dit gedaald van 58 naar 44. Daarna heeft het Pw-gehalte zich gestabiliseerd rond 48.

Vanaf 2000 en ook tijdens deze verslagperiode is verder gewerkt aan het realiseren van de gestelde doelen en randvoorwaarden op De Marke. Ook de eigen voerproductie, de voeding van het melkvee en het jongvee, en de gerealiseerde melkproductie maken daarvan een belangrijk onderdeel uit.

Dit rapport bevat de resultaten van de voerproductie, de voeding van de droogstaande koeien en het jongvee in 2006 t/m 2008. De voeding van de melkgevende koeien is opgesplitst naar stal- en weideperiode. De voeding in de stalperiode loopt van 2005/06 t/m 2008/09. De voeding in de weideperiode beslaat de seizoenen 2006 t/m 2008. Ook de melkproductie is per stal- en weideperiode gerapporteerd.

2 Uitgangspunten

2.1 Bedrijfsdoelstellingen

Doel van proefbedrijf De Marke is het ontwikkelen en demonstrenen 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 rendabele bedrijfsvoering, met behoud van bodemvruchtbaarheid en rekening houdend met andere maatschappelijke doelen zoals dierlijk welzijn en imago (Galama *et. al.*, 2001).

Om gericht aan het werk te kunnen gaan, zijn bij de start van De Marke als proefbedrijf in 1992 concrete milieunormen vastgesteld, zie tabel 2-1. Omdat het doel van De Marke breder strekt als het voldoen aan milieunormen, is ook een aantal randvoorwaarden vastgesteld, zie tabel 2-2. In de volgende paragrafen wordt per bedrijfs onderdeel ingegaan op de maatregelen die in de voorafgaande periode zijn toegepast om aan de gestelde doelen en randvoorwaarden te voldoen.

Tabel 2-1 Doelen (Galama *et. al.*, 2001)

Bedrijfsoverschot stikstof	125 kg N per ha
Minasoverschot stikstof	122 kg N per ha
Nitraatgehalte grondwater	50 mg per liter
Ammoniakemissie	30 kg N per ha
Minas-overschot fosfaat	<1 kg P ₂ O ₅ per ha

Tabel 2-2 Randvoorwaarden (Galama *et. al.*, 2001)

Efficiënt omgaan met water
Toepassing van weidegang
Dierlijke mest volledig op eigen bedrijf aanwenden
Zelfvoorzienend voor ruwvoer
Teelt eigen krachtvoer
Normvoeding voor energie (VEM) en eiwit (DVE)
Hoge stikstofefficiëntie
Hoge fosfaatefficiëntie
Een goede diergezondheid
Arbeidsopbrengst vergelijkbaar met LEI steekproefbedrijven
Niet meer jongvee opfokken dan noodzakelijk voor vervanging
Geen vee aankopen

2.2 Voeding en voedervoorziening

2.2.1 Voermanagement stalseizoen

Om de melkgevende koeien zo goed mogelijk op de norm voor eiwit en energie te voeren, is van 1994 tot en met 1998/1999 in het stalseizoen gewerkt met twee productiegroepen. Wegens verschillende bezwaren van het werken met twee productiegroepen is na deze periode van dit systeem afgestapt (Galama *et. al.*, 2001). Het streven om per dier zoveel mogelijk op de norm te voeren, blijft bestaan. Verder is als randvoorwaarde gesteld dat een deel van het krachtvoer van eigen teelt is. Deze randvoorwaarde wordt ingevuld in de vorm van MKS wegens de efficiënte vochtthuishouding van maïs. In 2000 t/m 2002 werd een deel van de snijmaïs vervangen door GPS van triticale. Vanaf 2003 wordt gerst/erwt als GPS geteeld, die vanaf 2006 deels is vervangen door gerst, waarvan alleen de vochtige korrel wordt ingekuild.

Bij de samenstelling van het rantsoen wordt er verder nog naar gestreefd dat er zo weinig mogelijk mineralen worden aangevoerd via het voer en wordt uitgegaan van het principe dat “elke hap in balans” moet zijn om mineralenverliezen tot het minimum te beperken. Dit betekent dat de op verschillende plaatsen aangeboden onderdelen van het rantsoen (ruwvoer aan het voerhek, bijproducten, krachtvoer)

een DVE-aanbod hebben dat zoveel mogelijk past bij het VEM-aanbod. De streefwaarde voor de gemiddelde OEB opname ligt tussen 50 en 100. Een gemiddelde OEB opname van 0 is niet gewenst, omdat er dan individuele dieren een negatieve OEB opname hebben en dat gaat ten koste van de melkproductie. De streefwaarde voor het ruw eiwitgehalte van het rantsoen is 14,5%.

Al deze wensen en eisen hebben vanaf het stalseizoen 1999/2000 geleid tot een systeem waarbij de melkkoeien in één groep worden gehouden. Het basisrantsoen wordt éénmaal per dag via de voermengwagens aan het voerhek verstrekt. Individueel wordt krachtvoer verstrekt via krachtvoerautomaten en een mengsel van MKS en bestendig sojaschroot via een multifeeder met drie elektronisch aangestuurde voerbakken met opnamemeting (Kok *et. al.*, 2003).

2.2.2 Voermanagement weideseizoen

De beweidingstrategie is op De Marke steeds een veelbesproken onderwerp (geweest). Uit het oogpunt van imago en dierenwelzijn is als randvoorwaarde gesteld dat beweiding toegepast moet worden. Uit het oogpunt van het beperken van stikstofoverschot en nitraatuitspoeling, is beweiding ongewenst. De beweidingduur is dan ook in de loop van de jaren sterk gereduceerd. Vanaf de start in 1992 werden de melkkoeien beperkt geweid, 8 uur per dag. In 1994 is de overstap gemaakt naar siëstaweiden, 2 x 4 uur per dag. Vanaf 2000 is de beweidingduur beperkt tot 5 uur per koe per dag. Tot en met 1999 werden de koeien in het najaar rond 1 oktober opgesteld en vanaf 2000 wordt rond 15 september opgesteld. In 2001 – 2004 werd de eerste snede volledig ingekuuld en werden de melkkoeien pas na de eerste snede ingeschaard. In 2005 werd ook de eerste snede beweid en werd de beweidingduur verlengd tot circa 6 uur per dag. Dus tot 2005 is in de loop van de tijd zowel de lengte van het weideseizoen als de beweidingduur per dag ingekort. In 2005 is weer langer per seizoen en per dag beweid. Na 2005 is de trend van vóór 2005 voortgezet: minder en kortere dagen beweiden. De dieren worden sindsdien rond 1 september opgesteld, de meeste beweidingen worden in het voorjaar gemaakt zodat vanaf half juli minder beweid kan worden ter vermindering van de nitraatuitspoeling en om dezelfde reden wordt in droge perioden de beweiding ook vermindert. In het weideseizoen worden de melkkoeien op stal bijgevoerd met structuurrijke graskuil en snijmaïskuil, eventueel aangevuld met gemalen en ingekuilde korrelgerst van eigen land.

Het jongvee ouder dan 1 jaar heeft tot en met seizoen 1999 dag en nacht geweid tot half november. In 2000 heeft de helft van de pinken na de eerste snede onbeperkt geweid tot half september, de andere helft werd op stal gehouden. In 2001 is het jongvee helemaal niet geweid. Vanaf 2002 is het jongvee weer dag en nacht in de wei geweest. De lengte van het seizoen varieerde nogal: voor het eerst naar buiten tussen half mei (2005) en eind juli (2007) en weer op stal tussen begin september (2006) en half september (2005). Het jongvee weidde uitsluitend achter de melkkoeien aan. In de perioden dat het jongvee op stal stond werd het gevoerd met een mengkuil van najaarsgras en maïsstro, aangevuld met graskuil en voerresten van de melkkoeien.

Op De Marke worden de kalveren tot 1 jaar en de droogstaande koeien niet geweid. De laatste jaren bestaat het ruwvoer in de eerste helft van de droogstand voor 2/3 uit een mengkuil van najaarsgras en maïsstro en voor 1/3 uit andere graskuil van mindere kwaliteit. In de tweede helft van de droogstand bestaat het ruwvoer uit 2/5 graskuil, 2/5 snijmaïs en 1/5 hooi.

2.2.3 Voedervoorziening

Bij de keuze van gewassen op De Marke wordt vooral gelet op de stikstofverliezen bij de teelt, op de productiviteit bij beperkte vochtvoorziening en op de plaats en het belang van het gewas als voedermiddel in het rantsoen (Galama *et. al.*, 2001). Naast gras voor voederwinning en beperkte weidegang komen daarvoor snijmaïs, GPS (met als nagewas gras) en MKS (inclusief oogst maïsstro) in aanmerking. Vanaf 2006 ook gerst waarvan de vochtige korrel wordt ingekuuld, en die dient als dekvrucht voor de onderzaai van gras. Het milieudoel om een bedrijfsoverschot voor stikstof van 125 kg N/ha te realiseren was in 1999 nog niet bereikt. Daarom is sinds 1999 een aantal aanvullende milieumaatregelen toegepast. De kunstmestgift op grasland is verlaagd tot 0 kg in 2004 en de jaren erna. Dit is onder andere mogelijk geworden door efficiënter met de drijfmest om te gaan. Op maïsland wordt rijenbemesting met drijfmest toegepast, zodat meer drijfmest voor het grasland overblijft. Maïs en gerst/erwt (voor GPS) krijgen geen kunstmest. Het vee wordt steeds minder geweid, waardoor meer drijfmest in de kelders opgevangen wordt. Deze mest kan vervolgens efficiënter worden aangewend. Tevens is er een direct effect van minder beweiding op de nitraatuitspoeling door vermindering van urineplekken.

Betere benutting van stikstof in mest en urine en gebruik van gras/klaver moeten er toe leiden dat de eiwitproductie op het eigen bedrijf op peil blijft. Verder zijn zelfvoorzienend zijn voor ruwvoer en teelt van 40% eigen krachtvoer (MKS en gerstekorrel) belangrijke randvoorwaarden voor De Marke.

3 Voeding

3.1 Melkvee

3.1.1 Uitgangspunten

Op proefbedrijf De Marke worden alle relevante gegevens geregistreerd. Tabel 3-1 geeft hiervan een overzicht. Uit deze tabel blijkt dat de gegevens geüniformeerd moeten worden. Hiertoe zijn alle gegevens omgerekend per week en per voergroep. De kengetallen zijn ook eerst berekend per week en per voergroep. Vervolgens is de omrekening gemaakt naar een gemiddelde per dier en per dag.

Tabel 3-1 Registratie gegevens voor berekenen voedingskengetallen

	Frequentie van registreren:	Te registreren per:
Voeropname	Wekelijks	Voergroep
Melkproductie (melkmeters)	Tweemaal per dag	Koe
Melkproductie (RMO)	Driemaal per week	Groep melkgevende dieren
Dagen dracht	Dagelijks	Koe
Gewicht	Voor de melkkoeien dagelijks	Koe

Alle gegevens zijn dus omgerekend naar één gemiddelde per week, waarbij maandag de eerste dag van de week is en de eerstvolgende zondag de laatste. Deze weekindeling komt niet altijd overeen met de wisseling van stal- en weideseizoenen. Tabel 3-2 geeft de werkelijke data van begin en einde van de verschillende voerseizoenen.

Tabel 3-2 Begin- en einddatum per seizoen (melkvee)

Seizoen	Begindatum	Einddatum
Stal 1999/00	2 oktober 1999	18 april 2000
Weide 2000	19 april 2000	16 september 2000
Stal 2000/01	17 september 2000	27 mei 2001
Weide 2001	28 mei 2001	17 september 2001
Stal 2001/02	18 september 2001	29 mei 2002
Weide 2002	30 mei 2002	21 september 2002
Stal 2002/03	22 september 2002	2 juni 2003
Weide 2003	3 juni 2003	16 september 2003
Stal 2003/04	14 september 2003	20 mei 2004
Weide 2004	21 mei 2004	17 september 2004
Stal 2004/05	18 september 2004	3 april 2005
Weide 2005	4 april 2005	7 september 2005
Stal 2005/06	8 september 2005	19 april 2006
Weide 2006	20 april 2006	3 september 2006
Stal 2006/07	4 september 2006	20 mei 2007
Weide 2007	21 mei 2007	7 september 2007
Stal 2007/08	8 september 2007	22 april 2008
Weide 2008	23 april 2008	31 augustus 2008
Stal 2008/09	1 september 2008	19 april 2009

Op De Marke wordt gewerkt met voergroepen. Dit zijn fysieke groepen van dieren die hetzelfde rantsoen aangeboden krijgen, en op basis waarvan de gemiddelde voeropname is berekend. Voor de groep 'melkkoeien' geldt bijvoorbeeld dat er soms niet-melkgevende dieren in de groep zitten. Deze dieren worden toch meegeteld voor het berekenen van bijvoorbeeld de gemiddelde melkgift. Ze hebben immers ook invloed op de gemiddelde voeropname. Voor de omvang van de voergroepen in de verschillende perioden zie tabel 3-3. Vanaf stalperiode 2005/06 is het aantal melkgevende koeien in stal- en weideperiode afzonderlijk weergegeven. Over heel 2008 bestond de groep melkgevende koeien uit gemiddeld 67 dieren.

Tabel 3-3 Gemiddelde omvang van de voergroepen

Voergroep	Gem. '92-'99	Gem. 00-'03	Gem. '04-'05	Stal '05/'06	(Weide) 2006	Stal '06/'07	(Weide) 2007	Stal '07/'08	(Weide) 2008	Stal '08/'09
Melkgevende koeien	70	67	69	67	(67)	65	(62)	69	(61)	72
Droogstaand 'Begin'	11	11	7		6		6		5	
Droogstaand 'Eind'			3		4		4		4	
Pinken (13-24 maand)	27	20	29		22		22		25	
Kalveren (5-13 maand)	16	15	19		14		14		14	
Totaal (vanaf 5 maand)	124	113	127		113		110		115	

Gem. heeft betrekking op gemiddelde van hele jaren.

Melkgiften worden geregistreerd via melkmeters, maar ook door de rijdende melkontvangst (RMO). In dit rapport is ervoor gekozen gebruik te maken van de gegevens van de melkmeters en de melkcontrole, omdat niet alle op het bedrijf geproduceerde melk aan de fabriek wordt geleverd. De opname van weidegras is in dit rapport gebaseerd op schattingen door een persoon bij elke keer in- en uitscharen.

3.1.2 Voeropname stalseizoenen

De gemiddelde voeropname van de melkgevende koeien in het stalseizoen is weergegeven in tabel 3-4. De totale voeropname is in 2005-2009 wat gestegen ten opzichte van verslagperiode 2003-2005 en is vergelijkbaar met het gemiddelde van 1999-2003. De hogere opname is vooral het gevolg van een hogere krachtvoeropname, o.a. door graan van het eigen bedrijf, en er werd minder ruwvoer (GPS) gevoerd.

Tabel 3-4 Gemiddelde voeropname (kg ds/dier/dag) van melkgevende koeien in het stalseizoen

Voersoort	Gem. '92-'99	Gem. '99-'03	Gem. '03-'05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	Gem. '05-'09
Graskuil	7,4	7,3	8,8	8,0	7,3	8,6	8,7	8,1
Snijmaiskuil	6,7	4,9	3,8	4,0	5,4	4,2	4,5	4,5
Hooi en stro	0,0	0,05	-	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3
Mengkuil ¹	-	0,05	0,2	-	-	-	-	-
GPS	-	2,0	1,7	1,8	1,0	-	-	0,7
Totaal ruwvoer	14,1	14,3	14,5	14,0	13,9	13,1	13,5	13,6
MKS	1,3	2,8	1,5	1,9	2,3	2,3	1,5	2,0
Bijproduct/graaan(>'06)	1,3	0,2	-	-	0,3	1,5	0,9	0,7
Mengvoer, brok	2,7	2,5	4,0	4,4	4,9	3,8	5,3	4,6
Soja en raap ²	1,0	1,4	0,7	0,9	0,8	0,5	0,3	0,6
Pulpbrok	0,1	0,3	-	-	-	-	-	-
Mineralen	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
Totaal krachtvoer	6,5	7,4	6,4	7,3	8,4	8,3	8,1	8,0
Totaal	20,7	21,7	20,9	21,3	22,3	21,4	21,6	21,6

¹ Mengkuil bestaat uit herfstgras en maïsstro.

² Sojaschroot, bestendig soja en raapzaadschroot.

Eenzijds door een hogere totale voeropname en anderzijds door een lagere behoefte a.g.v. een lagere melkproductie in de laatste twee stalperioden, werd in 2005-2009 voor VEM gemiddeld ruim boven – en voor DVE op de norm gevoerd (tabel 3-5). In de beide laatste stalperioden waren zowel de DVE-behoefte als ook de DVE-opname lager in vergelijking met beide voorgaande stalperioden. De DVE-opname was toen ook laag t.o.v. de droge stof- en VEM-opname. Per kg droge stof zat er dus minder DVE in het rantsoen. De laatste twee stalperioden is met name via krachtvoer minder DVE gevoerd.

De OEB lag gemiddeld over de laatste 4 stalperioden iets onder de randvoorwaarde van 50 –100. Door doelbewust minder eiwit te voeren was de OEB in 2007/08 zelfs negatief. Ook uit het lage RE-gehalte blijkt dat er in 2007/08 minder eiwit in het rantsoen zat. Gemiddeld lag het ruw eiwitgehalte in 2005-2009 op de streefwaarde van 14,5%. OEB en RE zijn gedaald door meer snijmaïsproducten in het rantsoen. Bovendien was in 2005/06 de OEB (0) in een voorjaarsgraskuil bijzonder laag.

Fosfor is opnieuw ruim boven de norm gevoerd. De gebruikte mineralenmengsels waren voor zover mogelijk vrij van fosfor.

Tabel 3-5 Gemiddelde energie-, eiwit- en fosforvoorziening (per dier per dag) van melkgevende koeien in het stalseizoen

Kengetal	Gem. '92-'99	Gem. '99-'03	Gem. '03-'05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	Gem. '05-'09
kVEM opname	19,8	20,9	19,7	20,7	21,9	21,6	20,9	21,3
kVEM behoefte	18,1	19,0	19,6	19,7	20,7	17,8	18,4	19,1
VEM dekking (%)	110	110	101	105	106	121	113	111
DVE opname (g)	1716	1855	1620	1769	1769	1601	1642	1695
DVE behoefte (g)	1568	1767	1695	1729	1844	1507	1550	1657
DVE dekking (%)	109	105	96	102	96	106	106	102
OEB (g)	244	83	201	17	49	-79	182	42
RE ¹⁾ (g/kg ds)	156	145	155	149	152	135	145	145
P opname (g)	73	76	74	76	76	71	73	74
P behoefte (g)	64	59	58	57	61	53	55	56
P dekking (g)	114	129	127	132	125	134	133	131

¹⁾ Vanaf 2003/04 inclusief NH₃-N.

Tussen de stalseizoenen en tussen de jaren zijn er verschillen in N- en P-efficiëntie. In de laatste twee stalseizoenen namen de koeien wel iets minder N en P op, maar door een 14% lagere melkeiwitproductie zat er relatief minder N en P in de melk, waardoor per saldo de efficiëntie toen afnam (tabel 3-6). Ook in kalenderjaar 2008 waren de efficiënties relatief laag (tabel 3-7).

Gemiddeld over de laatste vier stalperiodes zijn de N- en P-efficiënties lager geworden. Door een kortere beweidsduur (tabel 3-8) met een relatief lage N-efficiëntie, is over de laatste drie kalenderjaren de N-efficiëntie iets verbeterd en de P-efficiëntie gemiddeld niet veel veranderd.

Tabel 3-6 Gemiddelde stikstof en fosfaatefficiëntie van melkgevende koeien in het stalseizoen

	Gem. '92-'99	Gem. '99-'03	Gem. '03-'05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	Gem. '05-'09
N efficiëntie (%)	27,5	29,7	29,4	29,2	30,2	28,6	27,6	28,9
P efficiëntie (%)	31,5	33,1	33,7	31,9	34,1	30,1	31,1	31,8

Tabel 3-7 Gemiddelde stikstof en fosfaatefficiëntie van melkgevende koeien per kalenderjaar

	Gem. '92-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	2006	2007	2008	Gem. '06-'08
N efficiëntie (%)	27,6	29,1	27,8	28,7	29,1	28,1	28,6
P efficiëntie (%)	33,3	32,7	32,8	33,8	33,5	30,6	32,6

3.1.3 Voeropname weideseizoen

Op De Marke is weidegang van de melkkoeien een randvoorwaarde, maar de beweidsduur wordt kort gehouden om stikstofverliezen te beperken. Tot 2000 weidden de koeien 8 uur per dag, sindsdien is de beweidsduur verkort tot circa 4 uur (tabel 3-8). De duur van het weideseizoen is de laatste jaren vooral bepaald door het moment van aanvang: voor of na de eerste snede. Het moment van opstallen varieerde van eind augustus tot half september. In 2008 begon het weideseizoen op 23 april en eindigde het op 31 augustus. De tijd die de melkkoeien op jaarbasis in de wei zijn geweest varieerde de laatste drie jaren van 5-7% van de totaal beschikbare tijd.

Tabel 3-8 Lengte weideseizoenen en duur beweiding

	Gem. '92-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	2006	2007	2008	Gem. '06-'08
Aantal weidedagen	167	120	139	137	110	131	126
Uren weiden per dag	8	5,2	5,7	4,4	3,9	3,9	4,1
Percentage weiden op jaarbasis	15,3%	7,1%	9,1%	6,9%	4,9%	5,8%	5,9%

De gemiddelde voeropname van de melkgevende koeien in het weideseizoen is weergegeven in tabel 3-9. Er is vanaf 2004 gemiddeld meer graskuil en minder snijmaïs bijgevoerd dan in de periode ervoor. In de laatste drie weideperioden is er gemiddeld weer meer snijmaïs bijgevoerd en is de hoeveelheid graskuil gemiddeld gelijk gebleven. Per saldo is in de laatste drie weideperioden de ruwvoeropname gemiddeld met ruim 1 kg ds gedaald.

De totale krachtvoergift is over de laatste drie weideperioden met bijna 2 kg ds gestegen, dezelfde trend als in de stalperiode. Er werd meer krachtvoer van het eigen bedrijf (MKS in 2006 en 2007; graan in 2007 en 2008) en meer regulier krachtvoer (met name in 2008) gevoerd.

Volgens tabel 3-9 is in de laatste drie jaren de opname uit weidegras met 25% afgenomen, wat verklaarbaar is door een (30%) kortere beweidingduur per dag. De weidegras opname in dit rapport is berekend op basis van een visueel geschatte hoeveelheid gras bij in- en uitscharen, zoals vanaf 2000 op De Marke gebruikelijk is. Daarvoor werd de grasopname berekend op basis van 100% VEM-dekking in het weideseizoen, wat resulteerde in een relatief lage totaal voeropname.

Tabel 3-9 Gemiddelde voeropname (kg ds/dier/dag) van melkgevende koeien in het weideseizoen

Voersoort	Gem. '92-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	2006	2007	2008	Gem. '06-'08
Weidegras	5,3 ³⁾	5,0	5,3	4,2	3,5	3,9	3,9
Graskuil	1,8	3,0	4,7	4,5	4,4	5,2	4,7
Snijmaïskuil	6,1	5,0	3,8	4,4	6,3	4,9	5,2
Hooi en stro	0,1	-	0,1	-	0,4	0,5	0,3
Mengkuil ¹	-	0,6	-	-	-	-	-
GPS	-	1,4	2,0	1,8	-	-	0,6
Totaal ruwvoer	13,3 ³⁾	15,0	15,9	14,9	14,6	14,5	14,7
MKS	2,1	2,9	1,6	2,1	3,0	1,0	2,0
Bijproduct/graan(>'06)	0,4	0,1	-	-	0,8	0,5	0,4
Mengvoer, brok	2,3	2,5	3,3	3,9	4,2	5,7	4,6
Soja en raap ²	0,6	1,3	0,9	0,6	0,4	0,3	0,4
Pulpbrok/Citruspulp	0,1	-	-	0,8	-	-	0,3
Mineralen	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Totaal krachtvoer	5,6	7,0	6,0	7,6	8,6	7,7	7,9
Totaal	18,9³⁾	22,0	21,9	22,5	23,2	22,2	22,6

¹ Mengkuil bestaat uit herfstgras en maïsstro.

² Sojaschroot, bestendig sojaschroot en raapzaadschroot.

³ Berekend door uit te gaan van een VEM dekking van 100%.

Mede door de korte beweidingduur lijken de VEM- en DVE-dekking in de laatste drie weideperioden (tabel 3-10) veel op die in de stalperiode. In de weideperiode van 2007 en 2008 was de VEM-dekking relatief hoog en in 2007 de DVE-dekking ook. Dit komt deels door een lagere VEM- en DVE-behoefte als gevolg van een tegenvallende melk(eiwit)productie. Opvallend is ook dat in de laatste drie weideperioden 1 – 2 kVEM per koe per dag meer werd opgenomen dan daarvoor, terwijl de DVE-opname op een vergelijkbaar niveau lag. Dat wijst op een eiwitarmere rantsoen met minder weidegras en meer snijmaïsproducten (tabel 3-9), wat ook blijkt uit een lagere OEB-opname en een lager RE-gehalte dan gemiddeld in 2004-2005. In vergelijking met de gewenste OEB van 50-100 was de gerealiseerde OEB in de weideperiode van 2007 en 2008 te hoog. Naast de negatieve OEB in het eigen geteelde graan, in de snijmaïs en in de MKS, was de OEB in het weidegras en in de graskuil relatief hoog. In het weidegras als gevolg van een RE-gehalte van circa 200 g/kg ds (zie tabel 4-3). In de graskuil door een slechte verteerbaarheid waardoor er bij een RE van circa 150 toch een OEB van circa 40 g/kg ds was (zie tabel 4-2). Tenslotte droeg ook het aangekochte krachtvoer bij aan een positieve OEB.

De fosfor-dekking ligt op een vergelijkbaar hoog niveau als in de stalperiode.

De N-efficiëntie (tabel 3-11) is vergelijkbaar met die in de voorgaande verslagperiode. De P-efficiëntie kwam gemiddeld iets lager uit omdat deze in de beide laatste weideseizoenen relatief laag was. Dit komt mede door een tegenvallende melkproductie, waardoor ook de N-efficiëntie in weideseizoen 2007 laag was.

Tabel 3-10 Gemiddelde energie-, eiwit- en fosforvoorziening (per dier per dag) van melkgevende koeien in het weideseizoen

Kengetal	Gem. '92-'99 ¹⁾	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	2006	2007	2008	Gem. '06-'08
kVEM opname	18,7	21,5	20,9	22,1	23,2	21,7	22,3
kVEM behoefte	18,7	18,3	19,5	20,2	18,7	19,1	19,4
VEM dekking (%)	100	117	107	109	124	114	115
DVE opname (g)	1667	1895	1811	1874	1829	1745	1816
DVE behoefte (g)	1579	1749	1707	1828	1610	1640	1693
DVE dekking (%)	106	108	106	102	113	106	107
OEB opname (g)	284	83	205	70	151	173	131
RE ²⁾ (g/kg ds)	162	155	162	159	147	146	151
P opname (g)	65	75	76	75	77	75	76
P behoefte (g)	65	59	60	61	58	57	59
P dekking (g)	101	127	127	123	133	132	129

¹⁾ alle kengetallen van '92 – '99 berekend door uit te gaan van een VEM dekking van 100%

²⁾ Vanaf 2004 inclusief NH₃-N

Tabel 3-11 Gemiddelde stikstof en fosfaatefficiëntie van melkgevende koeien in het weideseizoen

	Gem. '92-'99 ¹⁾	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	2006	2007	2008	Gem. '06-'08
N efficiëntie (%)	28,1	26,5	26,9	27,9	25,8	27,4	27,1
P efficiëntie (%)	35,8	34,5	33,8	35,6	31,6	31,6	32,9

¹⁾ alle kengetallen van '92 – '99 berekend door uit te gaan van een VEM dekking van 100%.

3.1.4 Pensfermentatie

Om microbiel eiwit te kunnen vormen is voor de micro-organismen in de pens zowel stikstofleverend als energieleverend substraat nodig. 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 > 0 g /dag en een redelijke spreiding van de opname van stikstof (voereiwit) over de dag kan de stikstofvoorziening in theorie niet beperkend 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. Hier wordt aan de hand van de twee volgende tabellen op ingegaan.

Tabel 3-12 Gemiddelde gehalten in het rantsoen aan suiker, zetmeel en bestendig zetmeel (g/kg ds) in het stalseizoen

	Gem. '92-'99	Gem. '99-'03	Gem. '03-'05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	Gem. '05-'09
Suiker	69	61	51	61	53	57	50	55
Zetmeel	156	190	148	172	211	223	201	202
Bestendig zetmeel	47	45	30	34	45	45	45	42

Tabel 3-13 Gemiddelde gehalten in het rantsoen aan suiker, zetmeel en bestendig zetmeel (g/kg ds) in het weideseizoen

	Gem. '92-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	2006	2007	2008	Gem. '06-'08
Suiker	55	63	67	65	44	64	58
Zetmeel	191	186	142	177	246	188	204
Bestendig zetmeel	55	46	29	37	52	39	43

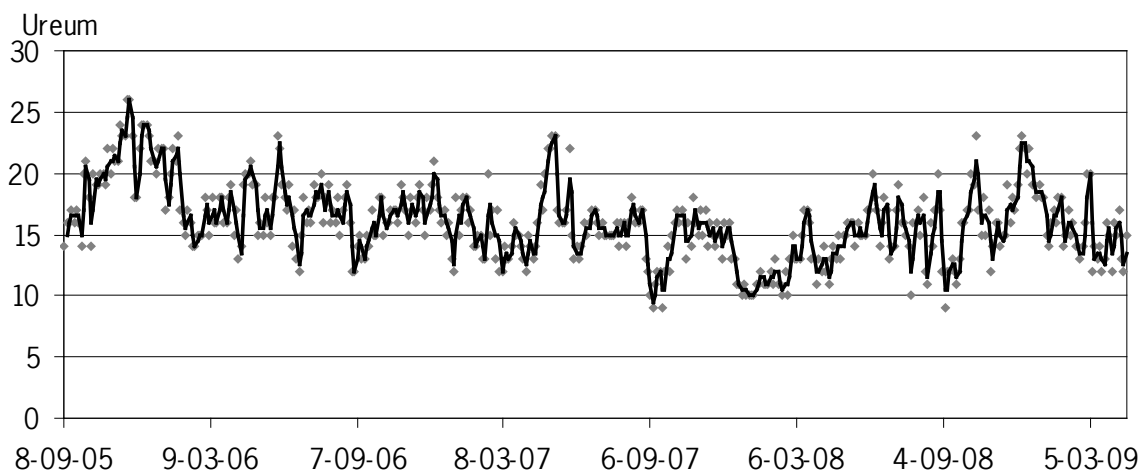
In rapport 31 (Galama *et al.*, 2001) wordt aanbevolen om uit te gaan van minimaal 50 gram suiker per kg ds. Verder voor oudmelkte koeien maximaal 30 gram bestendig zetmeel per kg ds en voor koeien die minder dan 120 dagen in lactatie zijn, maximaal 60 gram bestendig zetmeel per kg ds. Daarbij wordt opgemerkt dat het suikergehalte omlaag kan zodra er relatief veel onbestendig zetmeel wordt gevoerd. Uit de resultaten in tabel 3-12 en 3-13 blijkt dat is voldaan aan het minimale suikergehalte in de rantsoenen. De hoeveelheid bestendig zetmeel lag in deze verslagperiode gemiddeld over alle melkgevende koeien tussen het gewenste niveau voor oudmelkte en nieuwmelkte in. Door het gebruik van de multifeedder wordt MKS alleen aan de nieuwmelkte koeien verstrekt. Daardoor worden oudmelkte en nieuwmelkte koeien meer naar hun zetmeelbehoefte gevoerd dan tabel 3-12 en 3-13 suggereren.

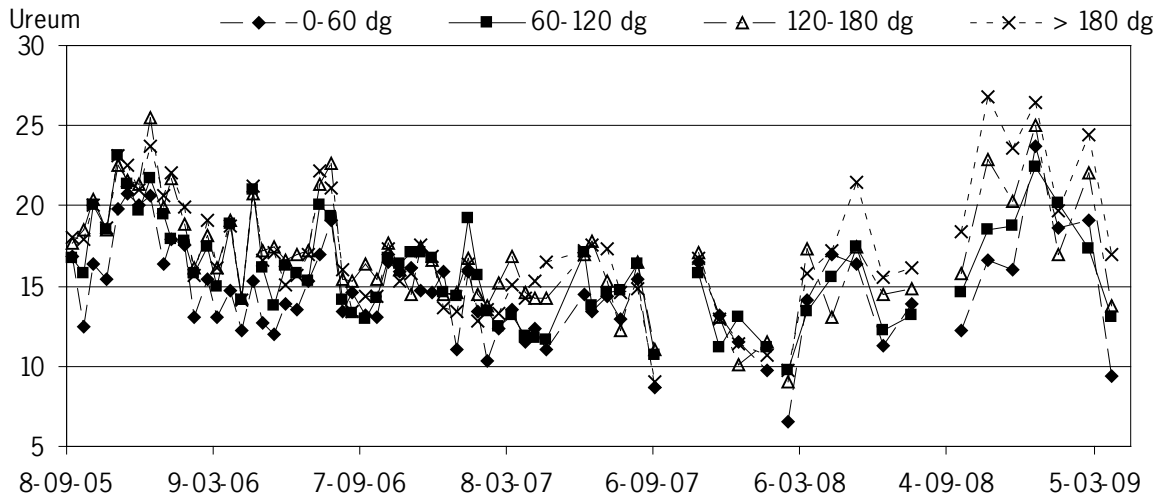
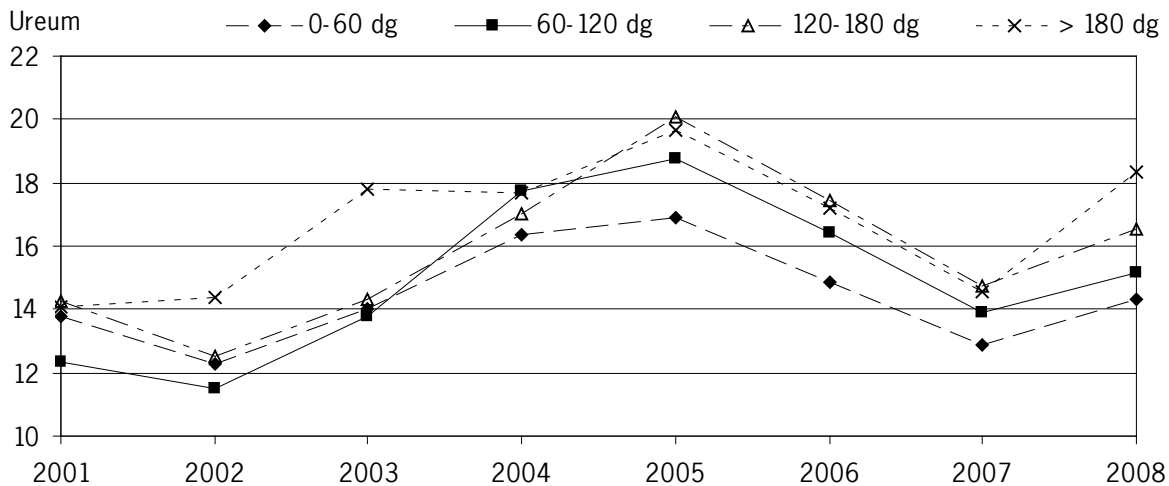
3.1.5 Ureum in melk

Het ureumgehalte in de melk is een maat voor de benutting van het eiwit in het voer. Een laag ureumgehalte in de melk duidt op een scherpe eiwitvoeding. In figuur 3-1 is het verloop van het ureumgehalte in de tankmelk weergegeven. Figuur 3-2 geeft per lactatiegroep het verloop van het ureumgehalte in de monsters van de melkcontrole weer.

In de tankmelk varieerde het ureumgehalte tussen 9 en 26 mg per 100 g melk (Figuur 3-1). Het gemiddelde ureumgehalte is afgenomen van 20 in 2005 naar 17 in 2006 en 15 in 2007 en 2008. Met name vanaf voorjaar 2006 waren de ureumgehalten laag en kwamen ze zelden boven de maximum streefwaarde van 20 mg ureum per 100 g melk uit. Het verloop van het ureumgehalte komt overeen met de tendens dat er de laatste jaren eiwitarmere is gevoerd (tabellen 3-5 en 3-10).

De dieren in de tweede helft van de lactatie hebben gemiddeld wat hogere melkureumgehalten gehad wat duidt op een ruimere stikstofvoorziening dan de dieren in de eerste helft van de lactatie (figuur 3-2). Blijkbaar is het aanbod van onbestendig eiwit in de tweede helft van de lactatie royaal geweest in vergelijking tot de behoefte voor de (afnemende) melkproductie. In figuur 3-3 is het effect van het lactatiestadium op het ureumgehalte op jaarbasis weergegeven. Daaruit blijkt ook een afname van het ureumgehalte per groep in de beide laatste jaren.

Figuur 3-1 Verloop ureumgehalte (mg/100g) in tankmelk in de stalperioden 2005/06 t/m 2008/09, inclusief tussenliggende weideperioden

Figuur 3-2 Ureumgehalte (mg/100g) bij melkcontrole in de stalperioden 2005/06 t/m 2008/09, gemiddeld per lactatiegroep, inclusief tussenliggende weideperioden**Figuur 3-3** Ureumgehalte (mg/100g) bij melkcontrole in 2001 t/m 2008, gemiddeld per lactatiegroep op jaarbasis

3.1.6 Mestscore

Sinds 1998 wordt op De Marke regelmatig de mest van alle koeien individueel beoordeeld. Hierbij wordt specifiek gekeken naar de dikte van de mest en de hoeveelheid onverteerde delen (vezels). Deze beoordeling wordt gebruikt om het rantsoen te evalueren. Om de variatie in mestscore tussen de koeien en het verloop gedurende het jaar te kunnen volgen, is een eenvoudig mestscore systeem ontwikkeld. Per dier wordt een score van 1 tot 5 gegeven voor de dikte van de mest en voor de vezeligheid van de mest, zie tabel 3-14. Qua mestdikte wordt een score van 3 als 'optimaal' beschouwd, waarbij 30% van de scores 2 of 4 mag zijn. De vertering van het voer hoort 1 of 2 te zijn, in rantsoenen met veel maïs is 2 als gemiddelde ook nog acceptabel.

Tabel 3-14 Mestscore systeem zoals gebruikt op De Marke

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

In tabel 3-15 zijn de gemiddelde resultaten weergegeven van de mestscores vanaf stalperiode 2005/06. De mestscores van de afzonderlijke perioden zijn vastgelegd in bijlage 1. Helaas zijn er van de weideperioden geen gegevens beschikbaar.

In het stalseizoen is ruim 70% van de mest gescoord in de klasse 'optimaal' van dikte; de overige scores lagen meest in de klasse 'stevig'. Qua dikte is de mest in deze verslagperiode 'optimaler' geworden. De hoeveelheid vezels in de mest is ten opzichte van de vorige verslagperiode wel iets afgenomen, er zitten meer scores in klasse '2' en minder in '4', maar de gemiddelde score is 2,9. Bij een goede vertering van het voer hoort de verteringsscore maximaal 2 te zijn. De vertering is dus wel iets verbeterd, maar ze is nog niet 'optimaal'.

Tabel 3-15 Score dikte en vezeligheid mest in stalseizoenen 2005/06 t/m 2008/09 (% van de waarnemingen)

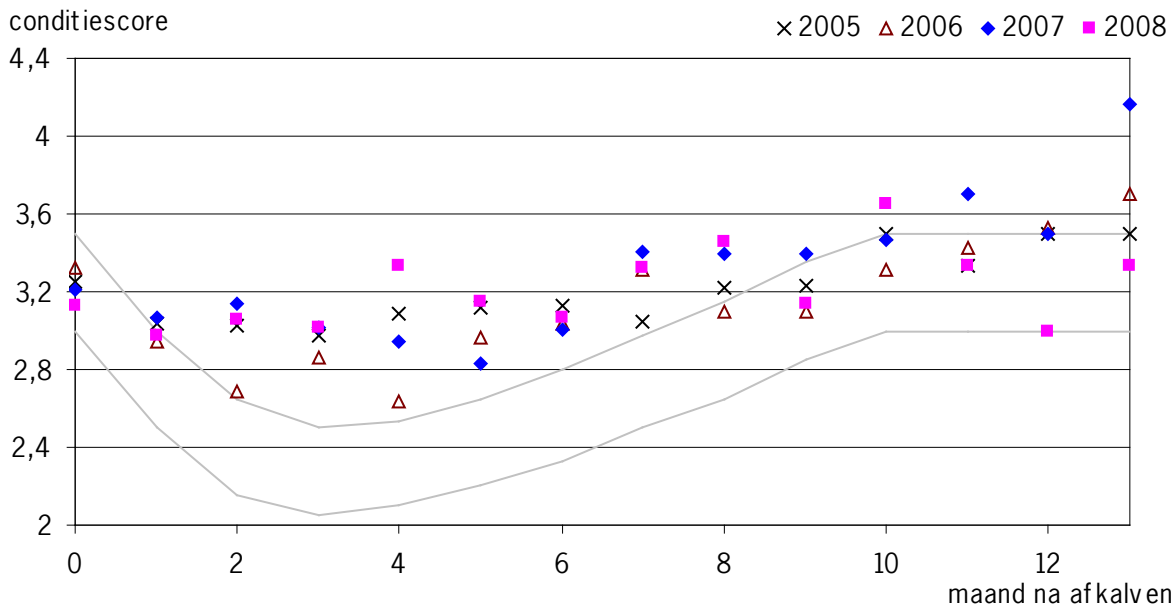
Vezeligheid						Totaal dikte
Dikte	1	2	3	4	5	
1	0	0	0	0	0	0
2	0	2	2	1	0	5
3	0,5	17	48	6	0,5	72
4	0	4	15	3	0	22
5	0	0	0	0	0	0
Totaal vezeligheid	1	23	65	10	1	100

3.1.7 Conditie score en lichaamsgewicht

De conditie van de koeien wordt mede beïnvloed door het rantsoen. Het regelmatig beoordelen van de conditie van zowel de melkgevende als de droogstaande koeien geeft een beter inzicht in de werkelijke waarde van het rantsoen. Resultaten van De Marke zijn weergegeven in figuur 3-4, waarbij ook het normatieve verloop is ingetekend.

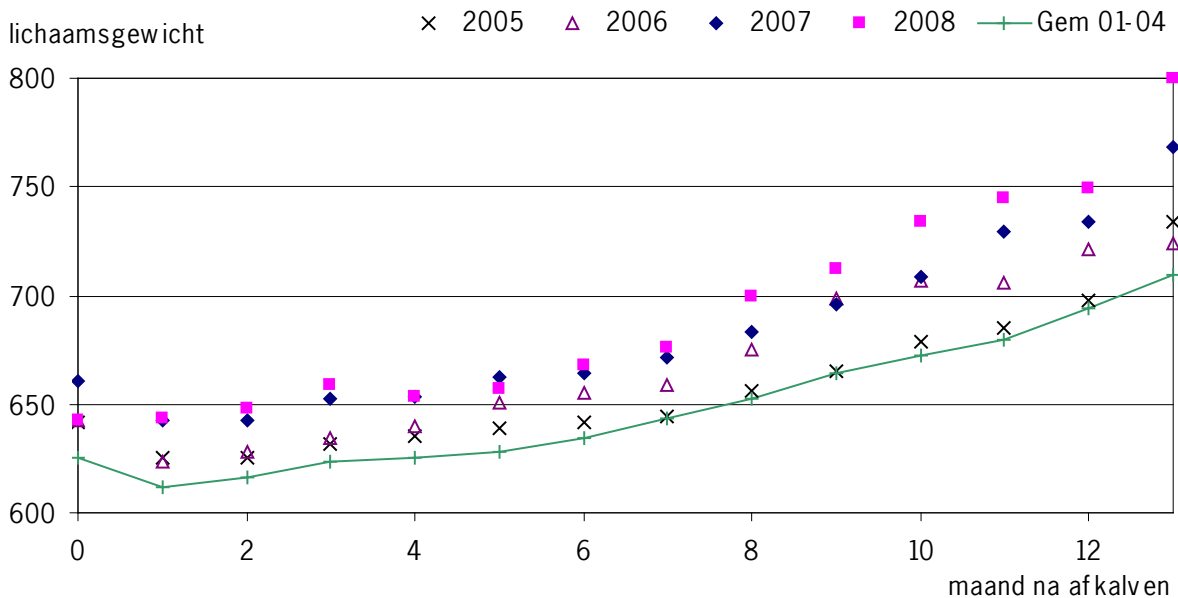
In figuur 3-4 is aan de normlijnen te zien dat een koe in het begin van de lactatie (negatieve energiebalans) inteert op haar conditie en halverwege weer begint te groeien. In vergelijking met de normlijnen valt op De Marke het conditieverlies in de eerste helft van de lactatie mee. Uit de scores van 2007 en 2008 spreekt een relatief goede conditie van de dieren die in dat jaar hebben gekalfd. Voor de koeien die hebben gekalfd in 2008 was de conditie na de 10^e maand relatief laag ten opzichte van de andere jaren, maar lagen de scores nog wel binnen de normlijnen.

Figuur 3-4 Verloop van de gemiddelde conditiescore gedurende de lactatie van koeien afgekalfd in de periode 2005 tot en met 2008



In figuur 3-5 is het verloop van het gewicht van de koeien per lactatiemaand in 2005 – 2008 weergegeven. Ter vergelijking is ook het gemiddelde gewicht in de voorafgaande jaren vermeld. Vanaf april 2007 zijn, na installatie van de melkrobot, de koegewichten onregelmatiger geregistreerd met een grotere variatie in gewicht, waarbij uitbijters zoveel mogelijk uit de berekeningen zijn gelaten.

Figuur 3-5 Verloop van het gemiddelde lichaamsgewicht gedurende de lactatie van koeien afgekalfd in de periode 2005 tot en met 2008



Uit figuur 3-5 blijkt dat in 2005 – 2008 de koeien zwaarder waren dan in de periode 2001 – 2004. Het gewichtsverloop vertoont overeenkomsten met het conditieverloop (figuur 3-4), met uitzondering van de periode na de 10^e maand in 2008. Dat laatste kan te maken hebben met de eerder genoemde minder nauwkeurige gewichtsbepaling en geringere aantallen conditiescores van de koeien.

3.2 Droogstaande koeien

3.2.1 Uitgangspunten

Op De Marke worden de droogstaande koeien volledig op stal gehouden. In de eerste helft van de droogstand bestaat het ruwvoer voor ruim de helft uit een mengkuil van najaarsgras en maïsstro en voor het overige vooral graskuil van mindere kwaliteit. In de tweede helft van de droogstand bestaat het ruwvoer vooral uit gras- en snijmaïskuil, aangevuld met hooi en krachtvoer.

3.2.2 Voeropname

In tabel 3-16 staat de voeropname van de droogstaande koeien, zoals die per groep is gemeten. In tabel 3-17 staan de gemiddelden over de hele droogstand als één groep berekend.

Tabel 3-16 Voeropname (kg ds/dier/dag) van droogstaande koeien per voergroep

Voersoort	Gem. '02-'03		Gem. '04-'05 ²⁾		2006		2007		2008		Gem. '06-'08	
	Begin ¹⁾	Eind ¹⁾	Begin	Eind	Begin	Eind	Begin	Eind	Begin	Eind	Begin	Eind
Weidegras	0,0	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mengkuil ³⁾	7,0	0,0	5,8	-	7,7	-	8,3	-	7,2	-	7,7	-
Graskuil	3,0	5,6	5,9	6,4	4,7	3,3	2,7	4,3	3,3	5,7	3,6	4,5
Snijmaïskuil	0,8	3,7	0,5	4,1	-	2,8	-	4,5	0,0	3,9	0,0	3,7
MKS	-	-	-	0,1	-	0,0	-	0,1	-	0,0	-	0,0
GPS	0,3	1,7	0,2	2,2	-	1,2	-	0,1	-	-	-	0,4
Hooi en stro	-	0,6	0,4	0,5	0,5	3,2	0,9	1,3	0,5	2,0	0,6	2,2
Voerresten	0,3	0,1	0,2	-	0,1	-	0,1	-	0,1	-	0,1	-
Graan (>'06)	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	0,2	-	0,1
Krachtvoer	-	1,3	-	1,6	-	1,8	-	0,9	-	1,4	-	1,4
Mineralen	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Totaal	11,5	13,2	13,1	15,1	13,1	12,4	12,1	11,4	11,2	13,3	12,1	12,4

¹⁾ Vanaf november 2001 zijn de droge koeien in twee voergroepen gedeeld: eerste periode van de droogstand ('Begin') en tweede periode van de droogstand ('Eind').

²⁾ Tot het eind van de weideperiode 2005 (van de melkkoeien).

³⁾ Mengkuil bestaat uit een silage van herfstgras en maïsstro.

Tabel 3-17 Voeropname (kg ds/dier/dag) van droogstaande koeien. Gegevens uit tabel 3-16 gemiddeld als één groep

Voersoort	Gem. '92-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05 ¹⁾	2006	2007	2008	Gem. '06-'08
Weidegras	-	0,0	-	-	-	-	-
Mengkuil ²⁾	4,4	3,6	2,9	3,8	4,1	3,6	3,8
Graskuil	2,4	3,7	6,2	4,0	3,5	4,5	4,0
Snijmaïskuil	0,2	1,7	2,3	1,4	2,3	2,0	1,9
MKS	-	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0
GPS	-	0,5	1,2	0,6	0,0	-	0,2
Hooi en stro	0,8	0,4	0,4	1,9	1,1	1,2	1,4
Voerresten	2,0	1,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
Graan (>'06)	-	0,1	-	-	0,1	0,1	0,1
Krachtvoer	0,1	0,5	0,8	0,9	0,4	0,7	0,7
Mineralen	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Totaal	10,0	11,9	14,1	12,8	11,7	12,2	12,2

¹⁾ Tot het eind van de weideperiode 2005 (van de melkkoeien).

²⁾ Mengkuil bestaat uit een silage van herfstgras en maïsstro.

Uit tabel 3-16 blijkt dat ten opzichte van 2004-2005 in de tweede helft van de droogstand de opname met circa 2,5 kg droge stof is gedaald. Over de hele droogstand is er ten opzichte van de vorige verslagperiode gemiddeld bijna 2 kg droge stof minder opgenomen (tabel 3-17). Ten opzichte van de vorige periode bevatte het rantsoen van 'Begin' meer mengkuil en van 'Eind' minder graskuil en meer hooi. Opmerkelijk is dat in 2006 en 2007 aan het eind van de droogstand minder droge stof werd opgenomen dan aan het begin, terwijl in de jaren daarvoor en ook in 2008 aan het eind van de droogstand meer werd opgenomen.

In tabel 3-18 staat de nutriënten- en P-voorziening van de droogstaande koeien, zoals die per groep is berekend. Voor de vergelijking met de periode vóór 2000 staan in tabel 3-19 de gemiddelden als één groep droogstaande koeien.

Tabel 3-18 Energie-, eiwit- en fosforvoorziening (per dier per dag) van droogstaande koeien per voergroep

Kengetal	Gem. '02-'03		Gem. '04-'05 ²⁾		2006		2007		2008		Gem. '06-'08	
	Begin ¹⁾	Eind ¹⁾	Begin	Eind	Begin	Eind	Begin	Eind	Begin	Eind	Begin	Eind
VEM opname	9025	11970	10600	13320	11222	10459	9583	10249	8063	11479	9623	10729
VEM behoefte	6829	8026	7472	8187	7432	8204	7471	8002	7533	8041	7479	8082
VEM dekking (%)	132	149	142	163	151	127	128	128	107	143	129	133
DVE opname (g)	552	889	742	1024	789	859	559	752	447	778	598	796
DVE behoefte (g)	301	424	317	409	315	411	320	383	328	388	321	394
DVE dekking (%)	183	209	234	250	250	209	175	196	136	201	186	202
OEB (g)	422	74	485	108	371	-28	251	123	321	147	314	81
RE ³⁾ (g/kg ds)	161	130	164	146	163	135	130	137	134	128	142	133
P opname (g)	39	47	43,1	47,3	42,4	34,7	36,5	34,4	33,8	43,8	37,6	37,6
P behoefte ⁴⁾ (g)	29	32	29	32	21	22	21	22	21	22	21	22
P dekking (g)	136	147	149	148	202	158	174	156	161	199	179	171

¹⁾ Vanaf november 2001 zijn de droge koeien in twee voergroepen gedeeld: eerste periode van de droogstand ('Begin') en tweede periode van de droogstand ('Eind').

²⁾ Tot het eind van de weideperiode 2005 (van de melkkoeien).

³⁾ Inclusief NH₃-N.

⁴⁾ Vanaf 2006 P-behoefte berekend volgens CVB Tabellenboek Veevoeding 2010.

Tabel 3-19 Energie-, eiwit- en fosforvoorziening (per dier per dag) van droogstaande koeien. Gegevens uit tabel 3-18 gemiddeld als één groep

Kengetal	Gem. '92-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05 ¹⁾	2006	2007	2008	Gem. '06-'08
VEM opname	7869	9956	11960	10840	9916	9771	10176
VEM behoefte	7004	7134	7829	7818	7737	7787	7781
VEM dekking (%)	112	140	153	139	128	125	131
DVE opname (g)	514	699	883	824	655	612	697
DVE behoefte (g)	332	345	363	363	352	358	358
DVE dekking (%)	155	202	243	227	186	171	195
OEB (g)	331	201	296	171	187	234	197
RE ²⁾ (g/kg ds)	-	145	155	149	133	131	138
P opname (g)	33,0	39	45,2	38,5	35,4	38,8	37,5
P behoefte (g)	27,1	30	30	21	21	21	21
P dekking (g)	122	130	151	183	169	185	179

¹⁾ Tot het eind van de weideperiode 2005 (van de melkkoeien)

²⁾ Inclusief NH₃-N

Uit tabel 3-18 blijkt dat de nutriëntenopname tijdens de droogstand de laatste drie jaren is gedaald, vooral bij de groep 'Eind' die gemiddeld ruim 2,5 kVEM en ruim 200 DVE minder opnam dan de twee jaren daarvoor. Door ruim 3 kg ds 'oud' hooi nam de groep 'Eind' in 2006 minder droge stof, VEM, DVE, OEB, RE en P op. Door relatief weinig sojaschroot in het aanvullende krachtvoer was de OEB bij de groep 'Eind' in 2006 zelfs negatief. In 2008 nam de groep 'Begin' ruim 2 kVEM en 200 – 300 DVE minder op dan gemiddeld in de drie jaren ervoor. Over de hele droogstand zijn de VEM- en DVE-dekking de laatste drie jaren gedaald, maar ze zijn nog steeds royaal. De P-behoefte was mede als gevolg van verlaging van de P-norm ruim gedekt.

3.3 Jongvee

3.3.1 Uitgangspunten

De jongveeopfok op De Marke kent wat betreft voeding vier fasen; van 0-2 maanden, 2-5 maanden, 5-13 maanden en van 13 maanden tot kort voor afkalven. Elke fase wordt gekenmerkt door passende voeding.

De Marke beschikt over een afzonderlijke open-front stal voor het jongvee tot één jaar oud. Deze stal bestaat uit twee afdelingen en biedt plaats aan maximaal 59 kalveren. De eerste twee weken worden de kalveren in eenlingboxen gehouden. Vervolgens worden de kalveren tot vijf maanden oud in groepjes van maximaal vier dieren in strohokken gehouden. Kalveren vanaf vijf tot dertien maanden zijn gehuisvest in de tweede afdeling van de jongveeststal, op een roostervloer met ligboxen. Het jongvee vanaf dertien maanden ('pinken') wordt gehouden in 3 hokken met dichte vloer en ligboxen in de koeienstal.

Op De Marke worden de kalveren tot 1 jaar volledig op stal gehouden.

In 2000 heeft de helft van de pinken na de eerste snede onbepaald geweid tot half september, de andere helft werd wel op stal gehouden. In 2001 werd al het jongvee op stal gehouden. Vanwege een tegenvallende lichaamsontwikkeling is vanaf 2002 het merendeel van de pinken weer dag en nacht in de wei geweest. De lengte van het seizoen varieerde nogal: voor het eerst naar buiten tussen half mei (2005) en eind juli (2007, 2008) en weer op stal tussen begin september (2006, 2008) en half september (2005). In de weideperiodes dat de pinken buiten liepen was dat uitsluitend achter de melkkoeien aan. In de periodes dat het jongvee op stal stond werd het gevoerd met een mengkuil van najaarsgras en maïsstro, aangevuld met graskuil en voerresten van de melkkoeien.

3.3.2 Voeropname

Leeftijd van 0-2 maanden

De voeropname van kalveren tot twee maanden wordt niet geregistreerd. De voerstrategie gedurende deze periode is als volgt:

De eerste twee dagen wordt in de eenlingbox viermaal daags 1,5 liter biest van de eigen moeder gegeven. Daarna krijgen de kalveren twee maal daags 1,75 liter kunstmelk, in één week tijd opgebouwd naar tweemaal 2,5 liter per dag, met daarnaast vers drinkwater. Sinds 2007 wordt de kunstmelk vanaf een leeftijd van 10 dagen met een drinkautomaat verstrekt. De gift wordt opgebouwd naar 4 keer per dag 1,5 liter en vanaf een leeftijd van ongeveer 60 dagen wordt de gift in een periode van 14 dagen afgebouwd naar nul. Wanneer het lichaamsgewicht kleiner dan 80 kg is wordt hiervan afgeweken.

Vanaf een leeftijd van twee dagen wordt kalvermuesli verstrekt met als doel de opname van krachtvoer te starten en te stimuleren. De opname van deze muesli is goed. Vanaf 14 dagen wordt de muesli geleidelijk aangevuld en vervangen door kalverstartkorrel. Rond week 6 wordt gestopt met muesli. Voor het spenen krijgen de kalveren ruim een kilogram kalverstartkorrel per dag. Tijdens het afbouwen van de kunstmelkgift loopt de krachtvoeropname op tot 2 kilogram per dag.

Vanaf een leeftijd van twee weken krijgen de kalveren onbepaald goede kwaliteit grashooi.

Leeftijd van 2-5 maanden

De voeropname van kalveren van twee tot vijf maanden wordt niet geregistreerd. Het rantsoen bestaat in deze periode uit 2 kg krachtvoer en onbepaald ruwvoer. De eerste vijf maanden worden geen ingekuilde producten verstrekt en bestaat het ruwvoer enkel uit goede kwaliteit grashooi.

Vanaf twee weken na het spenen wordt de kalverstartkorrel geleidelijk vervangen door B-brok. Vanaf vier maanden bestaat de krachtvoergif uitsluitend uit twee kilogram B-brok per dag.

Leeftijd van 5-13 maanden

In tabel 3-20 staat de voeropname van kalveren van 5 tot 13 maanden, zoals die op stal is gemeten. Idem in tabel 3-21 de berekende nutriënten- en P-voorziening.

Tabel 3-20 Voeropname (kg ds/dier/dag) op stal van kalveren van 5 tot 13 maanden

Voersoort	Gem. '92-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05 ²⁾	2006	2007	2008	Gem. '06-'08
Mengkuil ¹⁾	0,2	-	-	-	-	-	-
Graskuil	2,8	3,5	4,2	4,2	4,6	3,9	4,2
Snijmaïskuil	2,4	1,6	1,1	0,3	0,1	-	0,1
GPS	-	0,4	0,6	0,2	0,0	-	0,1
Hooi/graszaadhooi	0,0	0,0	-	-	0,1	0,5	0,2
Voerresten	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,1
Krachtvoer	0,4	0,9	1,0	1,2	1,1	1,5	1,3
Mineralen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totaal	6,0	6,5	7,1	5,9	6,0	6,0	6,0

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

²⁾ Tot het eind van de weideperiode 2005 (van de melkkoeien).

De totale opname door de kalveren is de laatste drie jaren met ruim 1 kg ds gedaald, met name door minder snijmaïskuil en GPS (tabel 3-20). Daarentegen is wel iets meer krachtvoer gevoerd. Uit tabel 3-21 blijkt dat met de lagere droge stofopname ook de VEM-, DVE- en P-opname zijn gedaald. De VEM-dekking was circa 10% te laag, de P-behoefte was als gevolg van verlaging van de P-norm ruim gedekt en de DVE-dekking was gemiddeld nog 25% te hoog. De VEM in het rantsoen is van 870 naar gemiddeld 910 VEM in 2006-2008 gestegen. Het DVE-gehalte is van 70 naar 75 g per kg ds gestegen. Door een graskuil met 80 – 100 OEB en door minder OEB-arme producten te voeren, was de OEB in het rantsoen in 2007 relatief hoog. Door eiwitrijke graskuil was in 2006 en 2007 het RE-gehalte in het rantsoen van de kalveren van 5 tot 13 maanden relatief hoog.

Tabel 3-21 Energie-, eiwit- en fosforvoorziening (per dier per dag) op stal van kalveren van 5 tot 13 maanden

Kengetal	Gem. '92-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05 ³⁾	2006	2007	2008	Gem. '06-'08
VEM opname	5344	5913	6180	5470	5558	5325	5451
VEM behoefte	4337	5413	5876	6096	6096	6096	6096
VEM dekking (%)	124	109	105	90	91	87	89
DVE opname (g)	372	453	499	494	431	432	452
DVE behoefte (g)	251	315	347	358	358	358	358
DVE dekking (%)	148	144	144	138	120	121	126
OEB (g)	103	82	71	88	231	102	140
RE ¹⁾ (g/kg ds)	-	136	149	176	175	148	166
P opname (g)	19,5	22,5	25,3	23,1	22,3	22,9	22,8
P behoefte ²⁾ (g)	17,9	23	23	13	13	13	13
P dekking (g)	109	98	110	178	172	176	175

¹⁾ Vanaf 2004 inclusief NH₃-N

²⁾ Vanaf 2006 P-behoefte volgens CVB Tabellenboek Veevoeding 2010.

³⁾ Tot het eind van de weideperiode 2005 (van de melkkoeien).

Leeftijd 13 maanden tot kort voor afkalven

In tabel 3-22 staat de voeropname van de pinken op stal en in tabel 3-23 de berekende nutriënten- en P-voorziening. Gemiddeld is de totale droge stofopname de laatste drie jaren niet zo veel veranderd, maar in 2007 werd 1,5 kg ds en in 2008 werd 2,1 kg ds minder opgenomen dan in 2006. In alle drie jaren werd meer mengkuil en minder graskuil opgenomen dan in 2004-2005 (tabel 3-22).

Tabel 3-22 Voeropname (kg ds/dier/dag) van pinken op stal

Voersoort	Gem. '92-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05 ²⁾	2006	2007	2008	Gem. '06-'08
Mengkuil ¹⁾	3,3	3,7	4,0	5,3	5,1	4,5	5,0
Graskuil	1,6	2,2	3,4	3,0	1,4	1,7	2,0
Snijmaïskuil	0,5	0,5	-	-	-	0,0	0,0
Hooi/(graszaad)stro	0,4	0,2	0,1	0,3	0,5	0,2	0,3
Voederbieten	0,1	-	-	-	-	-	-
GPS	-	0,0	-	-	-	-	-
Maïsstro	0,2	-	-	-	-	-	-
Voerresten	1,3	1,4	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2
Krachtvoer	0,1	0,1	-	-	-	-	-
Mineralen	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Totaal	7,5	8,2	8,8	9,8	8,3	7,7	8,6

¹⁾ Mengkuil bestaat uit een silage van herfstgras en maïsstro.

²⁾ T/m eind 2005 (i.t.t. aantal andere tabellen).

In het stalseizoen van 2007 en 2008, met een lagere droge stofopname, werd ook minder VEM, DVE en P opgenomen dan in 2006. In 2008 waren de dekkingspercentages voor VEM en DVE circa 25% te laag t.o.v. de behoefte, die gebaseerd is op een (eerder) gemeten gemiddeld lichaamsgewicht van 535 kg en een dagelijkse groei van 0,65 kg. Omdat deze dieren een goede groei lieten zien is het de vraag of het (NIRS-) voederwaardeonderzoek wel voldoende aansluit bij de voederwaarde die deze gras- en mengkuilen voor deze diergroep heeft.

De voederwaarde van de gevoerde mengkuil was erg variabel, met tot wel 900 VEM en 50 g DVE per kg ds in 2006 en slechts 650 VEM en 30 g DVE per kg ds in 2008. De pinken lieten echter een goede groei zien waardoor de werkelijke voederwaarde en de dekking van de nutriëntenbehoefte hoger is geweest. Omdat er bijna 60% mengkuil in het rantsoen zat varieerde het berekende VEM- en DVE-gehalte in het totale rantsoen van 865 VEM en 60 g DVE per kg ds in 2006 tot 745 VEM en 40 g DVE per kg ds in 2008. Gemiddeld over de laatste drie jaar is het VEM-gehalte in het rantsoen met circa 815 VEM per kg ds gelijk gebleven en is het DVE-gehalte met 5 g gedaald naar 50 g DVE per kg ds.

Het RE-gehalte in het rantsoen was in 2007 en 2008 30 g per kg ds lager dan in de drie voorgaande jaren waarin 1,5 tot 2 kg graskuil meer werd gevoerd.

De P-behoefte was als gevolg van verlaging van de P-norm ruim gedekt.

Tabel 3-23 Energie-, eiwit- en fosforvoorziening (per dier per dag) van pinken op stal

Kengetal	Gem. '92-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05 ³⁾	2006	2007	2008	Gem. '06-'08
VEM opname	6065	6483	7170	8489	6758	5730	6992
VEM behoefte	6026	7400	7727	7867	7819	7866	7851
VEM dekking (%)	101	88	93	108	86	73	89
DVE opname (g)	437	421	492	586	401	319	435
DVE behoefte (g)	253	407	413	421	416	421	419
DVE dekking (%)	173	103	119	139	96	76	104
OEB (g)	200	326	323	269	164	215	216
RE ¹⁾ (g/kg ds)	-	135	161	161	131	134	142
P opname (g)	23,8	29,8	28,4	31,6	25,6	23,6	26,9
P behoefte ²⁾ (g)	21,6	28	29	14	14	14	14
P dekking (g)	110	106	98	226	183	169	192

¹⁾ Vanaf 2004 inclusief NH₃-N.

²⁾ Vanaf 2006 P-behoefte volgens CVB Tabellenboek Veevoeding 2010, waarbij rekening is gehouden met toeslag voor de laatste 2 maand van de dracht bij de vaarzen

³⁾ T/m eind 2005 (i.t.t. aantal andere tabellen)

Tabel 3-24 geeft de grasopname van de pinken in de weide weer en tabel 3-25 de berekende nutriënten- en P-voorziening. De berekende grasopname is de laatste jaren nauwelijks veranderd. Omdat de pinken de laatste jaren slechts kort buiten zijn geweest, in 2008 maar 5 weken van eind juli tot begin september, is de invloed van weidegang in de totale voedervoorziening beperkt.

Tabel 3-24 Voeropname (kg ds/dier/dag) van weidende pinken

Voersoort	Gem. '92-'99	Gem. '00-'03 ¹⁾	Gem. '04-'05	2006	2007	2008	Gem. '06-'08
Weidegras	8,0	8,0	9,0	9,1	9,3	9,4	9,3

¹⁾ Tijdens de weideperiode van 2001 zijn de pinken volledig op stal gehouden.

Tabel 3-25 Energie-, eiwit- en fosforvoorziening (per dier per dag) van weidende pinken¹⁾

Kengetal	Gem. '92-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	2006	2007	2008	Gem. '06-'08
VEM opname	7819	8027	8733	8901	8836	8901	8879
VEM behoefte	7819	8027	8733	8901	8836	8901	8879
VEM dekking (%)	100	100	100	100	100	100	100
DVE opname (g)	857	820	888	937	940	873	917
DVE behoefte (g)	299	458	415	426	417	426	423
DVE dekking (%)	287	179	214	220	226	205	217
OEB (g)	433	396	291	455	279	638	457
RE ²⁾ (g/kg ds)	-	224	203	226	204	228	219
P opname (g)	31,7	30,0	35,8	33,7	37,2	37,6	36,2
P behoefte ³⁾ (g)	23	28	29	14	14	14	14
P dekking (g)	137	107	123	241	266	269	259

¹⁾ Uitgaande van 100% VEM-dekking en grassamenstelling bij inscharen melkkoeien in dezelfde percelen en periode.

²⁾ Vanaf 2004 inclusief NH₃-N.

³⁾ Vanaf 2006 P-behoefte volgens CVB Tabellenboek Veevoeding 2010, waarbij rekening is gehouden met toeslag voor de laatste 2 maand van de dracht bij de vaarzen.

Omdat de grasopname is geschat op basis van een 100% VEM-dekking is bij de weidende pinken de VEM-opname gelijk aan de VEM-behoefte. Daar het gras uit weideresten van de melkkoeien bestond zal de VEM lager zijn geweest dan bij inscharen van de melkkoeien (gemiddeld 950 – 980 VEM per kg ds in 2006 – 2008), waarmee gerekend is. Hoewel ook de werkelijke DVE opname lager zal zijn geweest, is de DVE-dekking (te) royaal. Dat is kenmerkend voor een puur grasrantsoen, hetzelfde geldt voor de hoge P-dekking en het hoge RE-gehalte en de hoge OEB in het rantsoen; in 2008 zat er gemiddeld 68 g OEB in een kg ds weidegras.

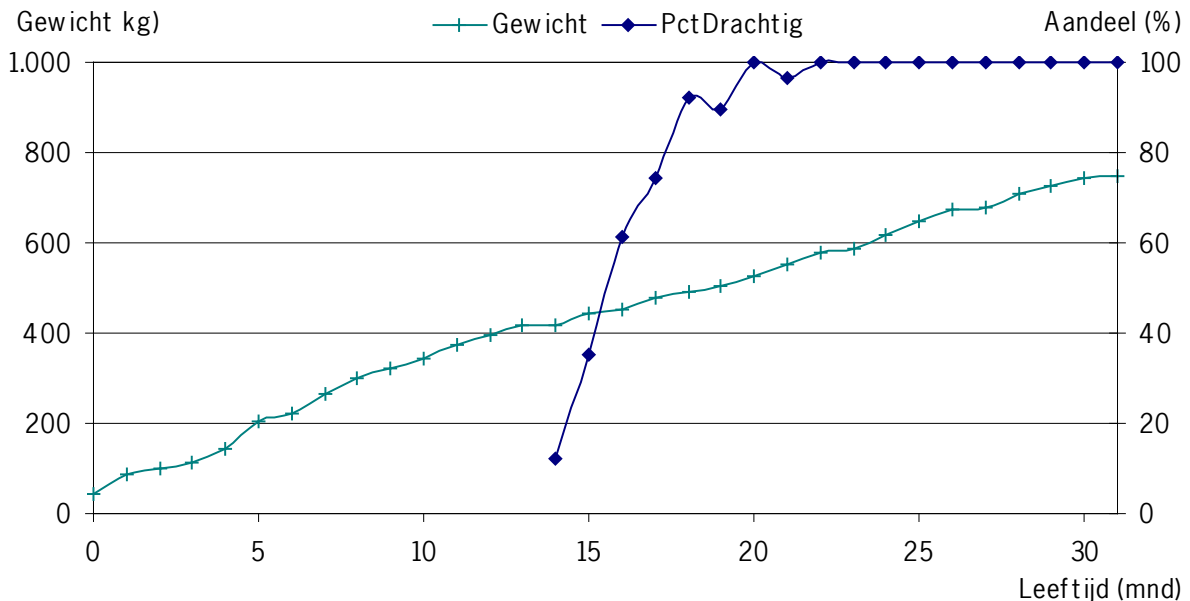
3.3.3 Lichaamsgewicht

Het lichaamsgewicht van het jongvee is in twee grafieken weergegeven. In figuur 3-6 het verloop van het lichaamsgewicht in relatie tot de leeftijd, waarbij ook het aandeel drachtige dieren is vermeld. In figuur 3-7 het verloop van het lichaamsgewicht maar dan opgesplitst naar geboortjaar. Hierbij moet worden opgemerkt dat het aantal wegingen in sommigen maanden beperkt is. Daardoor zit er vóór de 5^e maand een knik in het verloop van het lichaamsgewicht en in de 19^e en 21^e maand in het aandeel drachtige dieren (figuur 3-6). Ook waren er geen gegevens van 2007 en 2008 beschikbaar.

Rond de 5^e en 13^e maand doen zich wijzigingen in het rantsoen en de huisvestingsomstandigheden voor. Op circa 5 maand gaan de dieren van het hooi over op graskuil en andere producten. Op circa 13 maand

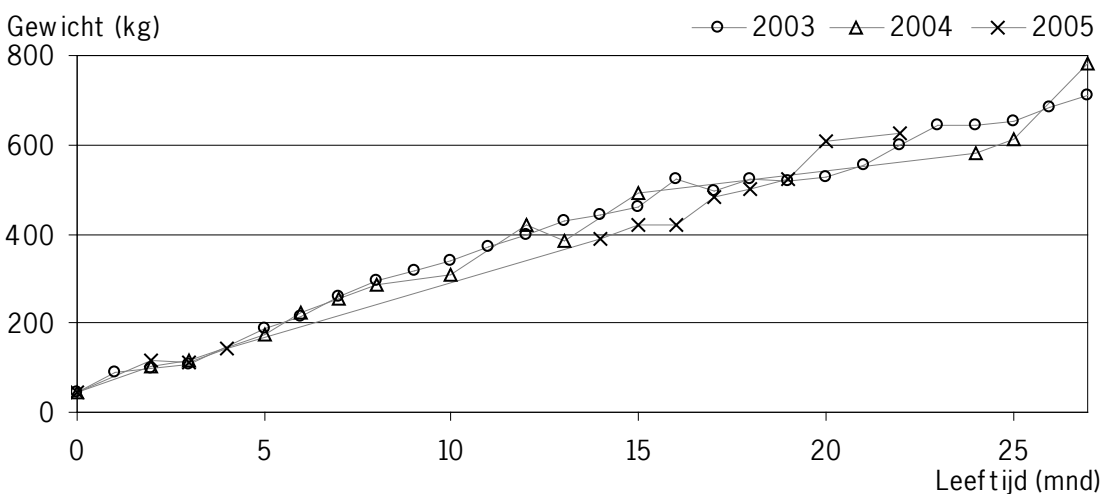
wordt het rantsoen qua VEM-dichtheid minder geconcentreerd: graskuil, snijmaïskuil en krachtvoer worden deels vervangen door mengkuil van herfstgrassilage plus maïsstro en door voerresten van het melkvee. Ook beweiding kan van invloed zijn geweest op het gewicht (conditie en pensvulling) van de dieren. Uit figuur 3-6 blijkt dat vanaf de 5^e maand het lichaamsgewicht min of meer normaal toeneemt. Op 1-jarige leeftijd weegt het jongvee gemiddeld 395 kg, terwijl het normgewicht op dat moment 320 kg is (CVB, 2010). Het is normaal dat pinken in het tweede levensjaar minder hard groeien dan in het eerste, maar de groeidip na de 13^e maand op De Marke kan ook te maken hebben met de genoemde rantsoenverandering. Op 2-jarige leeftijd wegen de vaarzen inclusief vrucht gemiddeld ruim 600 kg. Dat is circa 25 kg meer dan het streefgewicht (exclusief vrucht) van gemiddeld 525 kg (CVB, 2010).

Figuur 3-6 Gewichtsverloop van het jongvee op De Marke (in 2000 t/m 2006)



Figuur 3-7 laat zien dat het gewichtsverloop per geboortjaar niet hetzelfde is. Er zijn echter onvoldoende gegevens om te constateren of er een invloed van het rantsoen is geweest. Daarvoor waren er na opsplitsing van de gewichten naar geboortjaar en de leeftijd in maanden, te weinig gegevens over. De reeks van geboortjaar 2006 was te beperkt om mee te nemen omdat er geen gewichten van 2007 en 2008 waren.

Figuur 3-7 Gewichtsverloop van jongvee voor de geboortjaren 2003 t/m 2005



Uit de gewichtsgegevens blijkt dat de meeste dieren voor het eerst op 25 à 26 maand afkalven met een gemiddeld gewicht (inclusief vrucht) van 650 kg. Maar er zijn ook enkele dieren die pas met 30 maand afkalven en dan een gewicht van circa 750 kg hebben.

4 Voerproductie en voerkwaliteit

In het systeem De Marke wordt gestreefd naar een volledige zelfvoorziening van ruwvoer en een zo groot mogelijke zelfvoorziening van krachtvoer. Bij de keuze van de gewassen wordt gelet op de stikstofefficiëntie bij de teelt, de productiviteit bij geringe vochtvoorziening, de geschiktheid van het gewas in het vruchtwisselingsysteem en de inpassing van het gewas als voedermiddel in het rantsoen. Niet elk kenmerk kan maximaal meegenomen worden in de keuze en daarom zit er altijd een spanningsveld tussen de teelt van de gewassen en de voeding. Een milieuvriendelijke teelt spoort niet altijd met een efficiënte voeding. Omdat op De Marke de verlaging van het nitraatgehalte in het grondwater één van de belangrijkste doelstellingen is, is juist de milieuvriendelijke teelt bepalend voor het behalen van die doelstelling. De teeltkenmerken zijn daarom altijd doorslaggevend geweest voor de keuze van de gewassen dan de voedingskenmerken. De geoogste hoeveelheid en de kwaliteit van een gewas zijn bepalend voor de rantsoensamenstelling. Omdat gestreefd wordt naar een maximale efficiëntie op bedrijfsniveau moet hier bij de optimalisatie van het rantsoen met aangekochte producten op gelet worden.

In dit hoofdstuk worden de opbrengst en kwaliteit van de gewassen in de jaren 2006 t/m 2008 beschreven. Voor de resultaten van voorgaande jaren wordt verwezen naar De Marke rapport 31 (Galama *et al.*, 2001) en de interne De Marke rapporten 52 en 53 (Remmelink *et al.*, 2006a en 2006b). Voor zover beschikbaar, zijn ook de verwachte ('prognose') en de gemiddelde oppervlakte en opbrengst van het grasland en de voedergewassen in de tabellen vermeld.

De weergegeven opbrengsten zijn de netto-opbrengsten (exclusief veld- en oogstverliezen). De opbrengsten zijn gemeten door al het geoogste product te wegen en te bemonsteren. De weergegeven kwaliteit van het geoogste product is een berekend gewogen gemiddelde op basis van individuele voerpartijen.

4.1 Gras

Op De Marke was van 2006 t/m 2008 gemiddeld 32,9 ha grasland, vergelijkbaar met 2004 + 2005. Van deze oppervlakte is 11 ha blijvend grasland. Het overige grasland lag in vruchtwisseling met voedergewassen. Het aantal uren weidegang was de laatste 3 jaren beperkt tot circa 4 uur per dag. Tabel 4-1 geeft een overzicht van de graslandopbrengsten (weiden en maaien). Op droge zandgronden bepaalt de beschikbaarheid van vocht voor een groot gedeelte de opbrengst van de gewassen. De variatie in graslandopbrengst tussen de jaren is dus mede bepaald door de natuurlijke vochtvoorziening. Wel werd er elk jaar gedurende enkele korte perioden kunstmatig beregend.

De droge stof- en eiwitopbrengst was in de periode 2006 – 2008 6% lager dan in 2004 + 2005. Nadat vanaf 2004 de bemesting met kunstmeststikstof geheel achterwege was gelaten, was in 2004 de eiwitproductie 9% lager terwijl de droge stofopbrengst in dat jaar slechts 2% lager was. Omdat over 2006 – 2008 de droge stof- en eiwitopbrengst in dezelfde mate zijn gedaald is de eiwitproductie ten opzichte van de droge stofproductie dus niet verder gedaald.

Als we het gemiddelde in 2006 – 2008 vergelijken met 1993 – 1999 dan is de ds-opbrengst 4% toegenomen en is de eiwitopbrengst 15% gedaald. Klaver in het grasbestand heeft het stapsgewijze achterwege laten van kunstmeststikstof dus niet (geheel) kunnen opvangen.

Tabel 4-1 Netto grasopbrengst per jaar

	Prognose	Gem. '93-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	2006	2007	2008	Gem. '06-'08
Opp. (ha)	31	30,94	30,81	32,81	33,21	33,52	31,93	32,89
<i>Opbrengst per ha</i>								
kg ds	9285	9125	10320	10045	8584	10575	9210	9463
kVEM	8553	8357	8816	9066	7663	9141	8400	8415
kg RE	1691	1797	1757	1630	1607	1533	1534	1529
kg P	38	37	40	38	32	40	35	36
<i>Opbrengst totaal</i>								
ton ds	288	282	318	330	285	354	294	311
kVEM	265140	258610	271607	297397	254502	306417	268210	276733
kg RE	52409	55597	54134	53477	49548	51381	48989	50270
kg P	1166	1137	1218	1256	1059	1350	1117	1175
<i>Aandeel weidegras van totaal</i>								
(%)	44	39	15	20	16	9	12	12

In de periode ná 1999 is de beweidingduur voor de melkkoeien in 2000 – 2005 beperkt tot gemiddeld 5,5 uur per dag en in 2006 – 2008 tot gemiddeld 4 uur per dag. 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). Ná 1999 gingen de melkkoeien pas na de oogst van de eerste snede gras naar buiten. In 2005 is besloten om de melkkoeien niet na de oogst van de eerste snede naar buiten te doen maar al direct aan het begin van het groeiseizoen. Dit is ook in 2006 en 2008 gedaan. Deze vroege beweiding zou gunstig zijn voor het onderdrukken van paardenbloem in het grasbestand. Door een verschuiving van weiden naar maaien en verlaging van de bemesting was dit aandeel toegenomen en het is moeilijk om paardenbloem, met behoud van klaver, chemisch te bestrijden. Daar komt bij dat De Marke terughoudend is in het toepassen van chemische onkruidbestrijding. Door een kortere beweidingduur per dag was op jaarbasis het percentage weiden de laatste drie jaren gemiddeld slechts 6% (tabel 3-8). Het aandeel weidegras in de totale graslandproductie was gemiddeld 12%.

Het weiden van pinken (achter de melkkoeien) is de laatste 3 jaren beperkt gebleven tot 5 à 10 weken per seizoen. De kalveren worden niet geweid.

Tabel 4-2 geeft een overzicht van de opbrengst en samenstelling van het ingekuilde gras. Idem tabel 4-3 van het weidegras.

Tabel 4-2 Netto graskuil opbrengst en kwaliteit per jaar

	Prognose	Gem. '93-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	2006	2007	2008	Gem. '06-'08
Opp. (ha)	31	30,94	30,81	32,81	33,21	33,52	31,93	32,89
<i>Opbrengst per ha</i>								
kg ds	5220	5537	8796	8004	7208	9627	8067	8308
kVEM	4594	4794	7283	7024	6278	8222	7292	7280
kg RE	825	997	1416	1205	1189	1357	1307	1296
kg P	19	23	34	30	27	37	31	31
<i>Opbrengst totaal</i>								
ton ds	162	171	271	263	239	323	258	273
kVEM	142402	148359	224374	230414	208497	275594	232843	239431
kg RE	25568	30841	43628	39518	39497	45502	41726	42622
kg P	599	698	1043	998	886	1226	979	1029
<i>Kwaliteit (g/kg ds)</i>								
VEM	880	866	828	878	871	854	904	876
DVE	74	70	66	71	71	59	64	65
OEB	52	52	44	24	37	31	51	40
RE	158	180	161	151	165	141	162	156
Na	-	1,7	1,8	1,5	1,7	1,3	1,7	1,6
K	26	38	33,2	33,2	35,0	35,0	35,0	35,0
Mg	-	2,4	2,7	2,5	2,5	2,6	3,1	2,7
Ca	-	5,5	6,1	5,8	5,2	5,8	7,8	6,3
P	3,7	4,1	3,9	3,8	3,7	3,8	3,8	3,8

Omdat er in de periode na 2000 minder weidegras is opgenomen, is er meer gras ingekuild (tabel 4-2). De hoeveelheid droge stof in de graskuilen is in 2000 – 2003 met 60% gestegen t.o.v. de periode 1993 – 1999. Daarna varieerde de graskuilopbrengst afhankelijk van de totale droge stofopbrengst en het aandeel beweiding. Door de afbouw van de kunstmestbemesting in de periode 2000-2003 komt het RE-gehalte in de periode erna in de buurt van de oorspronkelijke prognose.

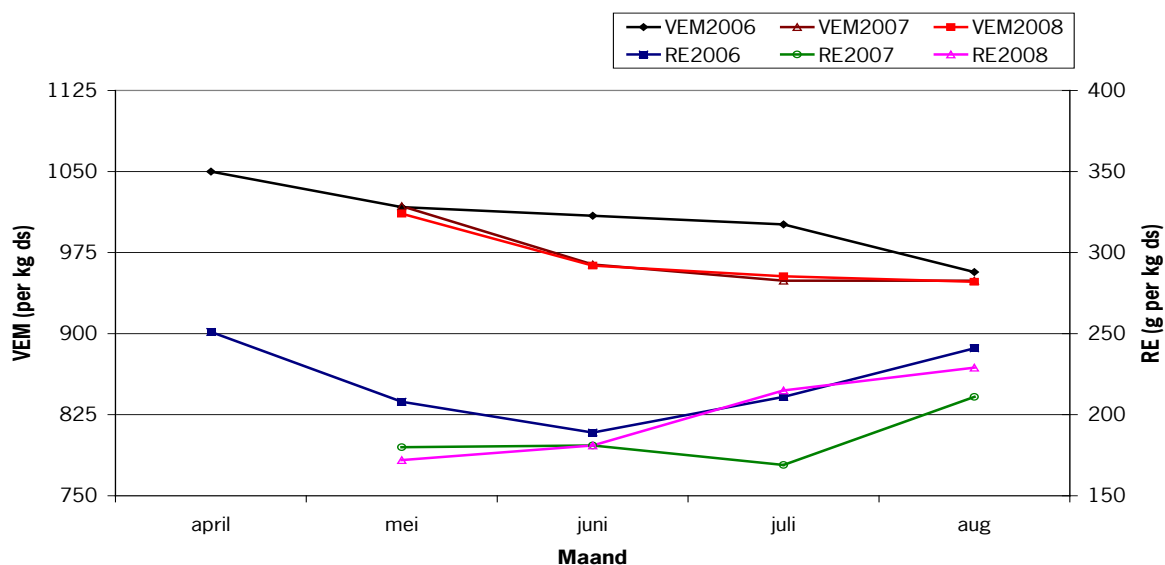
Tabel 4-3 Netto weidegras opbrengst en kwaliteit per jaar

	Prognose	Gem. '93-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	2006	2007	2008	Gem. '06-'08
Opp. (ha)	31	30,94	30,81	32,81	33,21	33,52	31,93	32,89
<i>Opbrengst per ha</i>								
kg ds	4065	3588	1524	2041	1376	948	1143	1155
kVEM	3959	3563	1533	2042	1385	920	1108	1134
kg RE	866	800	341	426	303	175	227	233
kg P	18	14	6	8	5	4	4	4
<i>Opbrengst totaal</i>								
ton ds	126	111	47	67	46	32	36	38
kVEM	122739	110251	47232	66983	46005	30823	35367	37303
kg RE	26841	24756	10505	13959	10051	5879	7263	7648
kg P	567	439	175	258	174	124	139	146
<i>Kwaliteit (g/kg ds)</i>								
VEM	974	993	1006	1001	1007	970	969	982
DVE	103	104	104	102	104	100	91	98
OEB	55	54	47	37	46	14	43	34
RE	213	223	224	209	220	185	199	201
Na	-	2,1	2,2	1,8	2,1	1,6	1,8	1,8
K	31	36,4	31,9	34,5	36,0	35,0	35,0	35,3
Mg	-	2,5	3	2,6	2,5	2,5	2,7	2,6
Ca	-	5,6	6,9	5,6	5,2	5,1	5,9	5,4
P	4,5	4,0	3,7	3,9	3,8	3,9	3,8	3,8

De droge stofopbrengst van het weidegras is, a.g.v. het terugdringen van de beweiding, in 2000 – 2003 60% gedaald en varieerde daarna afhankelijk van het aandeel beweiding (Tabel 4-3). De graslandpercelen op de veldkavel kunnen niet worden beweide. Globaal is dit ongeveer 25% van het graslandareaal. Het streven is om maaien en weiden zoveel mogelijk af te wisselen, zodat de beweidingverliezen niet te groot worden en de melkkoeien altijd de beschikking hebben over smakelijk en goed opneembaar etgroen. De melkkoeien lopen 's ochtends en het begin van de middag buiten. Bij extreme hitte wordt deze periode ingekort en wordt er 's avonds nog een aantal uren beweide. Er wordt ingeschaard als er 1000 tot 1500 kg droge stof per ha staat. De pinken worden achter de melkkoeien aan geweide en benutten zo het restgras. De kwaliteit van het weidegras was in deze verslagperiode nauwelijks anders dan in de voorgaande periode. Van jaar tot jaar was er meer variatie, met name in het RE- en OEB-gehalte.

In 2006 – 2008 zat er gemiddeld 106 VEM verschil tussen graskuil en weidegras. Dat komt door het relatief hoog RE-gehalte en waarschijnlijk laag RC-gehalte in het weidegras, als gevolg van het jongere oogststadium van weidegras. In 2004 – 2005 was het verschil met 121 VEM tussen graskuil en weidegras nog iets groter.

In het weidegras was er tussen jaren en gedurende het seizoen variatie in samenstelling. Uit figuur 4-1 blijkt dat het RE-gehalte (op vergelijkbare momenten) tussen de jaren wisselde. De tendens van steeds lagere RE-gehalten in het weidegras werd doorbroken met hogere gehalten in zomer 2008. Verder is in figuur 4-1 ook de variatie in VEM te zien.

Figuur 4-1 Verloop van VEM en RE in het weidegras in 2006 t/m 2008

4.2 Snijmaïs

Van het areaal maïs wordt een gedeelte geoogst als snijmaïs en een gedeelte als MKS. Vanaf 2000 is ongeveer 6 ha maïs vervangen door GPS. Voor een evenwichtiger rantsoen was een verlaging van het aandeel bestendig zetmeel gewenst en daarom is toen het aandeel snijmaïs in het rantsoen verlaagd. Het aandeel MKS is wel op peil gebleven.

Tabel 4-4 Netto snijmaïs opbrengst en kwaliteit per jaar

	Prognose	Gem. '93-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	2006	2007	2008	Gem. '06-'08
Opp. (ha)	14	16,37	9,6	9,58	12,61	10,45	10,59	11,22
<i>Opbrengst per ha</i>								
kg ds	11167	10571	12750	12372	11345	12304	13204	12228
kVEM	10162	10165	12381	11908	11549	12414	12861	12232
kg RE	882	784	934	885	953	800	990	913
P	25	20	25	20	22	23	26	24
<i>Opbrengst totaal</i>								
ton ds	156	173	122	119	143	129	140	137
kVEM	142268	166352	118855	114076	145632	129729	136199	137200
kg RE	1251	12823	8966	8474	12017	8357	10488	10241
kg P	344	322	236	196	272	244	280	265
<i>Kwaliteit (g/kg ds)</i>								
VEM	910	962	971	963	1018	1009	974	1000
DVE	49	48	51	51	58	51	53	54
OEB	-29	-32	-35	-36	-30	-39	-34	-34
RE	79	74	73	72	84	65	75	75
Na	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
K	13,3	11,7	10,9	9,4	9,0	9,0	12,0	10,0
Mg	-	1,5	1,4	1,6	1,8	1,2	1,5	1,5
Ca	-	1,6	1,4	1,5	1,7	1,2	1,3	1,4
P	2,2	1,9	1,9	1,7	1,9	1,9	2,0	1,9

De keuze hoeveel van de maïs geoogst wordt als snijmaïs en als MKS wordt vlak voor de oogst gemaakt. De geschiktheid van de maïs op de verschillende percelen is meest bepalend voor de keuze. Kolfgrootte en –vulling zijn belangrijk. Ook moet de kolf om goed te kunnen oogsten hoog aan de stengel zitten. De gemiddelde droge stofopbrengst is in de periode na 2000 ongeveer 20% hoger dan in de periode 1993-1999 en was daarna redelijk stabiel (tabel 4-4). De goede groeiomstandigheden zullen hier aan bijgedragen hebben, maar ook de positieve effecten van het vruchtwisselingsysteem laten zich steeds meer zien. De energiewaarde van de geoogste snijmaïs was met gemiddeld 1000 VEM over de laatste 3 jaar hoog.

4.3 MKS

De geoogste MKS dient als krachtvoervervanger in het rantsoen. Sinds 2000 kan dit product individueel gedoseerd gevoerd worden middels een multifeeder. Voordeel hiervan is dat met name de nieuwmelkte koeien voldoende energie aangeboden kan worden en dat er geen MKS meer naar de oudmelkte koeien gaat waardoor er minder kans op vervetting optreedt bij deze koeien. Nadeel van MKS als krachtvoervervanger is dat het een relatief eiwitarm product is en met ruwvoer en overig krachtvoer het eiwitniveau in het rantsoen op peil gebracht moet worden. Voor De Marke, waar het totale ruwvoerpakket relatief eiwitarm is, betekent dit vooral aankoop van eiwitrijk krachtvoer. De opbrengsten van de MKS lagen de laatste drie jaren niet op het hoogste niveau, maar ze waren wel ruim 10% hoger dan in de periode 1993 – 1999 (tabel 4-5). Het areaal wisselde de laatste drie jaren, mede als gevolg van het aandeel maïs dat als snijmaïs werd geoogst. De MKS was met een gemiddeld VEM-gehalte van 1167 van goede kwaliteit.

Tabel 4-5 Netto MKS opbrengst en kwaliteit per jaar

	Prognose	Gem. '93-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	2006	2007	2008	Gem. '06-'08
Opp. (ha)	4	6,74	6,45	5,14	3,00	3,91	6,17	4,36
<i>Opbrengst per ha</i>								
kg ds	7079	7267	9025	8823	8314	8346	7799	8080
kVEM	7787	8265	10799	10261	9178	9940	9413	9432
kg RE	588	551	681	763	806	601	593	660
kg P	20	17	22	22	24	18	16	19
<i>Opbrengst totaal</i>								
ton ds	28	49	58	45	25	33	48	35
kVEM	31148	55670	69599	52743	27535	38864	58080	41126
kg RE	2350	3713	4392	3923	2419	2349	3657	2877
kg P	79	116	141	116	72	69	101	83
<i>Kwaliteit (g/kg ds)</i>								
VEM	1100	1137	1197	1163	1104	1191	1207	1167
DVE	61	62	68	67	63	74	78	72
OEB	-30	-34	-40	-31	-15	-53	-53	-40
RE	83	76	76	87	97	72	76	82
Na	-	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
K	4,8	5,1	5,3	5,3	5,0	5,0	5,0	5,0
Mg	-	1,1	1,1	1,2	1,2	1,0	0,9	1,0
Ca	-	0,1	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2
P	2,8	2,4	2,4	2,6	2,9	2,1	2,1	2,4

4.4 Maïsstro

In de periode 1993 – 1999 is er volop gewerkt aan de machine welke in één werkgang de MKS (de kolf) en het maïsstro (stengels en blad) kan oogsten. De machine werkt inmiddels naar tevredenheid. Het lukt goed om vrijwel al het restproduct te oogsten. Mede dankzij deze technische vooruitgang kon er ook meer product per ha geoogst worden. Daarnaast heeft de goede maïs ook de opbrengst van het maïsstro positief beïnvloed. De droge stofopbrengst was in de periode 2000 – 2003 ruim 50% hoger dan in de periode 1993 – 1999 (en in 2004 – 2005 zelfs 65% hoger (tabel 4-6). Gemiddeld over de laatste drie jaar is het opbrengstniveau niet veel veranderd.

Tabel 4-6 Netto maïsstro opbrengst en kwaliteit per jaar

	Prognose	Gem. '93-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	2006	2007	2008	Gem. '06-'08
Opp. (ha)	4	6,74	6,45	5,14	3,00	3,91	6,17	4,36
<i>Opbrengst per ha</i>								
kg ds	4248	3162	4934	5253	4467	5162	5715	5263
kVEM	2549	2103	3480	3690	3042	3623	4024	3662
kg RE	297	206	342	402	366	336	291	347
kg P	6	4	5	6	9	7	6	8
<i>Opbrengst totaal</i>								
ton ds	17	21	32	27	13	20	35	23
kVEM	10195	14165	22429	18969	9125	14168	24825	15964
kg RE	1189	1390	2202	2066	1099	1312	1798	1515
kg P	25	26	31	28	27	28	39	34
<i>Kwaliteit (g/kg ds)</i>								
VEM	600	665	705	703	681	702	704	696
DVE	40	23	30	31	31	24	22	26
OEB	-30	-20	-24	-17	-13	-18	-30	-20
RE	70	65	69	77	82	65	51	66
Na	-	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
K	27	21,2	18,1	18,6	13,0	17,0	16,0	15,3
Mg	-	1,7	2,1	2,3	2,2	1,7	1,5	1,8
Ca	-	3,0	3,6	4,6	4,7	3,3	2,7	3,6
P	1,5	1,2	1,0	1,1	2,0	1,4	1,1	1,5

De kwaliteit van het maïsstro was de laatste drie jaar vrij constant en het niveau is vrijwel gelijk gebleven. Omdat bij de keuze van de MKS vooral gelet wordt op de kolf en niet op de stengel en blad is de kwaliteit van het maïsstro ondergeschikt aan die van de MKS. Dankzij het 'stay-green' effect van de maïs is de voederwaarde van het maïsstro wel iets toegenomen.

Boven op het maïsstro wordt het relatief natte herfstgras ingekuuld. Hierdoor verbetert de conservering van het maïsstro en geeft het een vrijwel compleet rantsoen voor droogstaande koeien en ouder jongvee. De structuur wordt door het maïsstro geleverd en het eiwit door het gras.

4.5 GPS

In 1996 is om diverse redenen besloten te stoppen met de teelt van voederbieten (Galama, et al., 2001). In de periode 1996 – 2000 is op de oppervlakte die hierdoor vrij kwam maïs geteeld waarvan een groot gedeelte als MKS is geoogst. In 2000 is besloten om een gedeelte van het maïsareaal te vervangen door GPS. De grote hoeveelheid maïszetmeel in het rantsoen gaf enkele problemen en de teelt van maïs en het daarna opnieuw moeten inzaaien van gras gaf in enkele jaren problemen met de nitraatuitspoeling.

Als GPS gewas werd toen gekozen voor triticale. Dit gewas combineert de voor droge zandgrond belangrijke teelteigenschappen van rogge en de opbrengsteigenschappen van tarwe. Het gewas werd in het najaar (na de oogst van de maïs) ingezaaid tegelijk met een onderzaai van gras/klaver. De triticale werd in het halfdeegrijp stadium ingekuuld, waarna in hetzelfde jaar nog 1,5 snede gras geoogst kon worden.

Daarnaast werd een goede zode gevormd voor de graslandfase van het bouwplan.

Nadeel van najaarsinzaai van een gewas is dat gedurende de winterperiode vanwege het neerslagoverschot de uitspoeling groter is dan de opname van de beschikbare mineralen. Om deze reden is in 2003 overgestapt naar een zomergraan. In combinatie met het zomergraan zijn er ook erwten gezaaid. Deze gerst/erwten zijn evenals de triticale in het halfdeegrijp stadium geoogst en als silage ingekuuld.

De gemiddelde droge stofopbrengst was in de periode 2000 – 2003 bijna 8,5 ton per ha en in de periode 2004 – 2005 8,2 ton per ha. Ook in 2006 is er een mengteelt van gerst en erwten geteeld, maar a.g.v. het droge voorjaar en zomer was de opbrengst relatief laag (tabel 4-7). In 2007 en 2008 zijn er geen erwten meer geteeld maar alleen gerst met een onderzaai van gras en klaver met de bedoeling de gerst te dorsen. Op één perceel was dit in 2008 niet mogelijk omdat het gras en klaver het dorsen onmogelijk maakten. Dit perceel is toen als GPS geoogst en ingekuuld. Daarnaast is er op de GPS percelen in hetzelfde jaar nog gras geoogst. De opbrengst hiervan varieerde van 700 kg ds per ha in 2003 tot 4900 kg ds per ha in 2000. In 2000 waren de groeiomstandigheden voor het gras in het najaar zeer goed terwijl in 2003 het gras onder

de GPS vanwege de droogte slecht is aangeslagen. De laatste jaren leverde het nagras 2000 – 3000 kg ds per ha op. In 2007 werd geen GPS geteeld, maar in plaats daarvan meer graan.

Tabel 4-7 Netto GPS opbrengst en kwaliteit per jaar. Eerst als triticale, vanaf 2004 alleen als gerst/erwten en in 2008 alleen gerst met gras en klaver

Prognose	Gem. '93-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	2006	2007	2008	Gem. '06-'08
Opp. (ha)		6,97	6,64	3,12	0,0	2,89	2,00
<i>Opbrengst per ha</i>							
kg ds		8498	8217	5752	-	6547	6134
kVEM		6705	7153	4878	-	5297	5082
kg RE		580	719	598	-	550	546
kg P		24	21	17	-	22	19
<i>Opbrengst totaal</i>							
ton ds		59	55	18	-	19	12
kVEM		46734	47462	15218	-	15308	10182
kg RE		4043	4771	1866	-	1589	1094
kg P		164	139	54	-	62	39
<i>Kwaliteit (g/kg ds)</i>							
VEM		789	871	848	-	809	829
DVE		32	45	44	-	48	46
OEB		-22	-15	-8	-	-24	-16
RE		68	88	104	-	84	89
Na		0,3	0,5	0,6	-	0,6	0,6
K		13	13,5	15,0	-	17,0	16,0
Mg		1,4	1,8	1,9	-	2,0	2,0
Ca		2	3,5	4,3	-	5,4	4,9
P		2,8	2,6	3,0	-	3,3	3,2

In 2006 en 2008 zat er gemiddeld 829 VEM/kg ds in de GPS. Dit is iets lager dan in 2004-2005, maar wel hoger dan vóór 2003, toen triticale als GPS werd geoogst. Ook het DVE en RE gehalte waren vanaf 2003 hoger. Door vervanging van triticale door gerst/erwten kan de eiwitproductie van het bedrijf toenemen, maar door een gemiddeld lagere droge stofopbrengst per ha is dit in 2006 en 2008 tegengevallen.

Om broei in de kuil tijdens het voeren tegen te gaan wordt in het najaar boven op de GPS de maïs ingekuuld. Globaal bestaat de kuil dan voor 1/3 uit GPS en 2/3 maïs. Een nadeel van het over elkaar heen kuilen van verschillende gewassen is dat niet van de vaste verhouding kan worden afgeweken en het moeilijker wordt om verschillende diergroepen hiervan te voeren. Op De Marke heeft dit nog geen problemen opgeleverd. Alleen de melkkoeien en de kalveren krijgen van dit mengsel.

4.6 Graan

De Marke heeft een beperkt areaal blijvend grasland. Op de rest van de oppervlakte ligt een wisselbouwsysteem met drie jaar grasland gevolgd door drie jaar bouwland. Vanaf 2006 bestaat het laatste bouwlandjaar uit zomergerst met gras en klaver als ondervrucht. Na de gerstoogst is dan al een graszode aanwezig als start voor drie jaar grasland. De ervaringen met deze teelt, die de overgang vormt van maïsland naar grasland, zijn goed. Met de ingekuilde gerstkorrel wordt voor een deel in de krachtvoerbehoefte op het bedrijf voorzien. In de periode 2006 – 2008 was de gemiddelde drogestof opbrengst ruim 4 ton per ha (tabel 4-8). Het geoogste stro wordt op het bedrijf gebruikt voor de kalverstal en afkalffoxen.

Tabel 4-8 Netto gerstkorrel opbrengst en kwaliteit per jaar (nieuw gewas vanaf 2006)

Prognose	Gem. '93-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	2006	2007	2008	Gem. '06-'08
Opp. (ha)				2,85	6,91	3,74	4,50
<i>Opbrengst per ha</i>							
kg ds				3935	3956	4430	4083
kVEM				4392	4466	5019	4597
kg RE				413	384	403	399
kg P				14	16	18	16
<i>Opbrengst totaal</i>							
ton ds				11	27	17	18
kVEM				12517	30859	18773	20688
kg RE				1178	2651	1508	1794
kg P				40	112	68	72
<i>Kwaliteit (g/kg ds)</i>							
VEM				1116	1129	1133	1126
DVE				87	86	109	94
OEB				-34	-41	-85	-53
RE				105	97	91	98
Na				0,2	0,1	<0,1	0,2
K				7,0	7,0	6,0	6,7
Mg				1,4	1,4	1,5	1,4
Ca				0,5	0,4	0,3	0,4
P				3,6	4,1	4,1	3,9

4.7 Totale gewasopbrengsten

De totale bedrijfsoppervlakte is in de loop der jaren niet veel veranderd. Wel is de oppervlakte van de verschillende gewassen veranderd. De bieten zijn uit het bouwplan verdwenen en de totale oppervlakte snijmaïs en MKS (in 2008) is ruim 25% verlaagd. Hiervoor in de plaats is er GPS en gerst geteeld en vanaf 2003 is er 2 ha meer gras.

Een verschuiving van gewassen heeft ook invloed op de totale opbrengsten, omdat elk gewas haar eigen opbrengst en kwaliteitseigenschappen heeft. Tabel 4-9 geeft een overzicht van de totale gewasopbrengst per jaar.

De totale droge stofproductie steeg van 550 ton in 1993 – 1999 naar 611 ton in 2000 – 2003 en daalde door een groter areaal gras naar 595 ton in 2004 – 2005. Gemiddeld over de laatste drie jaren is de droge stofproductie iets gedaald, zowel als bedrijfstotaal als per ha. De variatie van jaar was mede afhankelijk van de groeiomstandigheden. Er is geen duidelijk nadelig effect van het achterwege laten van kunstmeststikstof vanaf 2004 op grasland op de droge stofproductie zichtbaar.

Tabel 4-9 Totale netto gewas opbrengst per jaar

	Prognose	Gem. '93-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	2006	2007	2008	Gem. '06-'08
<i>Gewasoppervlakte (ha)</i>								
Gras	31	30,94	30,81	32,81	33,21	33,52	31,93	32,89
Snijmaïs	14	16,37	9,6	9,58	12,61	10,45	10,59	11,22
MKS	4	5,89	6,45	5,14	3,00	3,91	6,17	4,36
Bieten	6	2,35	-	-	-	-	-	-
GPS	-	-	6,97	6,64	3,12	0,00	2,89	2,00
Gerst	-	-	-	-	2,85	6,91	3,74	4,50
Bedrijf	55	55,55	53,83	54,16	54,79	54,79	55,32	54,97
<i>Opbrengst per ha</i>								
kg ds	10441	9892	11356	10989	9371	11040	10444	10286
kVEM	9636	9631	10247	10118	8723	10037	9763	9506
kg RE	1388	1353	1438	1409	1276	1289	1294	1293
kg N	222	216	230	225	204	206	207	207
kg P	33	30	35	33	29	35	32	32
<i>Opbrengst totaal</i>								
ton ds	574	550	611	595	513	605	578	565
kVEM	529984	521351	546171	547985	477919	549926	540072	522537
kg RE	76134	75169	77394	76320	69896	70638	71609	71079
kg N	12210	12027	12383	12211	11183	11302	11457	11373
kg P	1827	1640	1873	1811	1580	1920	1744	1750

4.8 Stikstof-, kVEM- en DVE-productie per ha

Tabel 4-10 geeft een overzicht van de stikstofproductie per ha bedrijfsoppervlakte.

De gemiddelde stikstofopbrengst per ha is gestegen van 216 kg per ha in 1993 – 1999 naar 230 kg in 2000 – 2003 en daarna gedaald naar 225 kg in 2004 – 2005 en naar 207 kg per ha in 2006-2008.

De stikstofopbrengst van de verschillende gewassen is sterk bepaald door de oppervlakte en de droge stofopbrengst. De stikstofopbrengst van gras is de laatste jaren iets teruggelopen met een verschuiving van de productie van weidegras naar kuilgras.

Tabel 4-10 Stikstofproductie in kg per ha bedrijfsoppervlakte

	Progn.	Gem. '93-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	2006	2007	2008	Gem. '06-'08
Gras	152	160	161	158	145	150	142	146
Weidegras	78	71	31	41	29	17	21	22
Kuilgras	74	89	130	117	115	133	121	124
Maïs	46	49	46	43	45	35	46	43
Snijmaïs	36	36	27	25	35	24	30	30
MKS	7	9	13	12	7	7	11	8
Maïsstro	3	3	7	6	3	4	5	4
Graan	-	-	23	25	14	21	19	18
Silage	-	-	12	14	5	0	5	3
Gerstkorrel	-	-	-	-	3	8	4	5
Gerstestro	-	-	-	-	1	3	1	1
Gras	-	-	11	11	5	10	9	8
Voederbieten	23	7	-	-	-	-	-	-
Bieten	16	6	-	-	-	-	-	-
Bietenblad	7	2	-	-	-	-	-	-
Bedrijf	222	216	230	225	204	206	207	207

Het systeem De Marke slaagt er redelijk goed in om de voerproductie op peil te houden. Vanaf 2004 wordt geen kunstmeststikstof op grasland gebruikt. Mogelijk is mede daardoor de totale stikstofproductie van het bedrijf vanaf toen met 10% gedaald.

De kVEM- en DVE-productie per hectare bedrijfsoppervlakte staan in tabel 4-11 en 4-12.

De gemiddelde kVEM-opbrengst per ha (tabel 4-11) is aanvankelijk gestegen, maar daarna in 2006-2008 gedaald tot 99% van het productieniveau in 1993-1999. Ter vergelijking: de droge-stofproductie per ha zat in 2006-2008 op 104% t.o.v. 1993-1999. De gemiddelde VEM per kg droge stof is over de dezelfde perioden gedaald van circa 950 naar circa 925.

Tabel 4-11 kVEM-productie per ha bedrijfsoppervlakte

	Progn.	Gem. '93-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	2006	2007	2008	Gem. '06-'08
Gras	4821	4415	5146	5491	4645	5593	4848	5035
Weidegras	2232	1873	878	1237	840	563	639	679
Kuilgras	2589	2542	4268	4254	3805	5030	4209	4356
Maïs	3338	4072	3918	3430	3327	3336	3961	3535
Snijmaïs	2587	2891	2208	2106	2658	2368	2462	2496
MKS	566	941	1293	974	503	709	1050	748
Maïsstro	185	239	417	350	167	259	449	290
Graan	-	-	1183	1196	751	1109	954	937
Silage	-	-	868	876	278	0	277	185
Gerstkorrel	-	-	-	-	228	563	339	376
Gerstestro	-	-	-	-	58	192	85	112
Gras	-	-	315	320	187	353	253	263
Voederbieten	1477	1144	-	-	-	-	-	-
Bieten	1301	1060	-	-	-	-	-	-
Bietenblad	176	84	-	-	-	-	-	-
Bedrijf	9636	9631	10247	10118	8723	10037	9763	9506

Tabel 4-12 DVE-productie in kg per ha bedrijfsoppervlakte

	Progn.	Gem. '93-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	2006	2007	2008	Gem. '06-'08
Gras	454	395	442	468	397	406	358	389
Weidegras	236	192	91	126	87	58	60	68
Kuilgras	218	203	351	342	310	348	298	321
Maïs	183	203	206	183	188	173	216	191
Snijmaïs	139	144	115	112	151	120	134	135
MKS	31	51	73	56	29	44	68	46
Maïsstro	12	8	18	15	8	9	14	11
Graan	-	-	65	71	49	72	68	63
Silage	-	-	35	45	14	0	16	10
Gerstkorrel	-	-	-	-	18	43	33	31
Gerstestro	-	-	-	-	1	6	0	2
Gras	-	-	30	26	15	23	19	20
Voederbieten	115	81	-	-	-	-	-	-
Bieten	96	76	-	-	-	-	-	-
Bietenblad	19	4	-	-	-	-	-	-
Bedrijf	752	679	713	722	633	650	642	644

Het verloop van de gemiddelde DVE-opbrengst per ha (tabel 4-12) laat een vergelijkbaar beeld zien als de kVEM-opbrengst. Die is aanvankelijk ook gestegen en vervolgens gedaald tot 95% van het productieniveau in 1993-1999. De gemiddelde DVE is over de dezelfde perioden gedaald van 69 naar 63 g per kg droge stof. Het lagere VEM- en DVE-gehalte kan naast de gewassenkeuze ook te maken hebben met het achterwege laten van kunstmeststikstof vanaf 2004.

4.9 Voerproductie samengevat

Tabel 4-13 Voerproductie (ton ds per jaar)

	Realisatie 93-99			Realisatie 00-03			Realisatie 04-05			Realisatie 06-08		
	ha	ds/ha	ds	ha	ds/ha	ds	ha	ds/ha	ds	ha	ds/ha	ds
Graskuil	31,2	5,5	171	30,8	8,8	271	32,8	8,0	263	32,9	8,3	273
Weidegras		3,6	111		1,5	47	(32,8)	2,0	67	(32,9)	1,2	38
Snijmaïs	15,2	10,5	160	9,6	12,8	122	9,6	12,3	119	11,2	12,2	137
MKS	7,0	7,2	50	6,5	9,0	58	5,1	8,8	45	4,4	8,1	35
Maïsstro		2,9	21		4,9	32	(5,1)	5,3	27	(4,4)	5,3	23
GPS				7,0	8,4	59	6,6	8,2	55	2,0	6,1	12
Gerst										4,5	4,1	18
Nagewas					3,2	22	(7,2)	2,8	20	(6,5)	2,6	17*
Voerbieten	2,4	12,4	30									
Bietenblad		1,9	4									
TOTAAL	55,8	9,9	550	53,8	11,4	611	54,2	11,0	595	55,0	10,3	565

() = Oppervlakte (ha) valt samen met één van de andere gewassen.

* = Totale droge stofopbrengst inclusief die van graanstro.

Bij de prognose van de voerproductie voor de periode vanaf 2000 is uitgegaan van de verwachte behoefte in tabel 13.3 en 13.4 in rapport 31 (Galama *et. al.*, 2001). Daar wordt een totale voederbehoefte genoemd van 595 ton ds per jaar, maar dat is inclusief 24 ton bestendig sojaschroot en 65 ton standaardbrok. Dus van eigen bedrijf is jaarlijks 506 ton ds nodig. Deze hoeveelheid is exclusief de hoeveelheid maïsstro en het nagewas van GPS (en gerst vanaf 2006), waarvan samen in 2006 – 2008 40 ton ds is geoogst. Wanneer voor de beoordeling van de productie van de overige gewassen deze 40 ton wordt opgeteld bij de prognose vanaf 2000, dan komt het totaal uit op 546 ton ds. Vergelijking van die hoeveelheid met de totale productie in 2006 – 2008 laat zien dat de productie van de overige gewassen 19 ton hoger was dan verwacht. In vergelijking met de periode 1993 – 1999 is de gemiddelde hectareopbrengst aanvankelijk met 1,5 ton ds per jaar gestegen. In 2006 – 2008 is deze meeropbrengst gedaald tot 0,4 ton ds per ha.

4.10 Nutriënten opname en –benutting samengevat

Uit de dekking van de nutriëntenbehoefte blijkt dat er in het algemeen meer is opgenomen dan dat de behoefte van de melkkoeien was (tabel 4-14). Uitzondering hierop was de DVE in stalperiode 2004/05, waardoor de DVE-dekking over 2003-2005 gemiddeld op 96 uitkwam. Het was dus meestal niet mogelijk om de opname precies af te stemmen op de behoefte van de dieren.

Het RE-gehalte in het rantsoen van de melkkoeien in de stalperiode is eerst gedaald, daarna weer gestegen en vervolgens weer gedaald. De tussentijdse stijging komt mede doordat vanaf 2004 ook NH₃-N is meegerekend en in die periode ook het aandeel graskuil in het rantsoen het hoogst was. In de laatste vier stalperioden is het RE-gehalte weer gedaald door gebruik van meer snijmaïsproducten en minder eiwitrijke graskuil. Daarmee samenhangend was de OEB toen slechts licht positief.

In de laatste drie weideperioden zijn het RE-gehalte en de OEB ook gedaald. De verklaring daarvoor kan zijn dat met 35% minder beweiding op jaarbasis 30% minder (relatief eiwitrijk) weidegras werd opgenomen. Het weidegras was *relatief* eiwitrijk omdat ook het RE-gehalte in het weidegras in 2007 is gedaald, maar in juli/augustus 2008 weer op het niveau van 2006 lag (figuur 4-1).

Door een tegenvallende melkproductie in 2007 en 2008 is de VEM-dekking gemiddeld over de laatste stal- en weideperioden gestegen. Door een eiwitarmere voeding zie je dat minder terug in de dekking van de DVE- en P-dekking en in de N- en P-benutting.

Tabel 4-14 Behoeftedekking, benutting en overschotten in de voeding melkgevende koeien in de stalperiode

	Stal '92-'99	Stal '99-'03	Stal '03-'05	Stal '05-'09	Weide '93-'99	Weide '00-'03	Weide '04-'05	Weide '06-'08
Behoeftedekking melkvee (%)								
VEM	110	110	101	111	100	117	107	115
DVE	109	105	96	102	106	108	106	107
P	114	129	127	131	101	127	127	129
Benutting melkvee								
N (N melk / N voer)	27,5	29,7	29,4	28,9	28,1	26,5	26,9	27,1
P (P melk / P voer)	31,5	33,1	33,7	31,8	35,8	34,5	33,8	32,9
Overschotten (g/koe/dag)								
OEB	244	83	201	42	284	83	205	131
RE in rantsoen (g/kg ds)	156	145	155	145	162	155	162	151

4.11 Stikstofstromen binnen de veestapel

In tabel 4-15 is vermeld hoe de stikstofopname per gemiddeld aanwezige melkkoe (melkgevend en droogstaand) per jaar is verdeeld over de voergroepen.

Als eerste staat in tabel 4-15 het gemiddeld aantal dieren per groep. Vervolgens de hoeveelheid stikstof die op jaarbasis met het voer is opgenomen (inclusief $\text{NH}_3\text{-N}$ in graskuil). De opname is 'gewogen' naar gelang de lengte van de periode dat de dieren melkgevend of droogstaand waren. Zo namen de melkgevende koeien op jaarbasis gemiddeld 193,7 kg N op en de droogstaande dieren 105,9 kg N. Het gewogen gemiddelde over de laatste 9 jaar is de vermelde 181,6 kg N.

Bij de opsplitsing onder 'N-benutting' is in feite alleen de hoeveelheid stikstof in de melk gemeten. In dit geval berekend uit de eiwitproductie op basis van alle melkcontroles. Omdat de melkkoeien gedurende een deel van het jaar droog staan, is de hoeveelheid stikstof in de melk 'verdund', door rekening te houden met het gemiddelde aantal droogstaande dieren per jaar. Het resultaat is de vermelde 48,2 kg N in melk. Op jaarbasis produceerden de melkgevende koeien 55,5 kg N. De overige posten zijn overgenomen uit De Marke rapport 31 (Galama *et. al.*, 2001).

Op jaarbasis zou de netto excretie van alleen melkgevende koeien 127,3 kg zijn en van alleen droogstaande koeien 97,3 kg. De gewogen gemiddelde excretie in 2000 – 2008 was 122,8 kg N. In vergelijking met de periode vóór 2000 een toename met gemiddeld 4 kg N per jaar. De stikstofopname was vanaf 2000 gemiddeld 8,3 kg hoger dan in de periode ervoor, met tot 2007 een relatief hoge opname bij de droogstaande koeien (meer eiwitrijke graskuil met veel $\text{NH}_3\text{-N}$). Vanaf 2007 hebben de melkgevende en droogstaande koeien relatief eiwitarmere voer gehad, waardoor in 2008 de eiwitopname 3 kg onder het gemiddelde niveau van vóór 2000 uitkwam. In de periode vanaf 2000 is van de opgenomen stikstof gemiddeld 1 procent(eenheid) meer in de melk teruggekomen dan in de periode ervoor. Daardoor valt de toename in de N-excretie met gemiddeld 3 procent(eenheden) mee.

Tabel 4-15 Stikstofopname en –benutting (kg) per gemiddeld aanwezige koe per jaar

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Gemiddeld
Aantal dieren										
MK	67,5	69,5	65,6	68,7	67,3	69,1	67,9	63,6	66,7	67,3
DK_BEGIN	-	-	6,9	7,7	7,1	6,8	5,5	5,5	5,3	-
DK_EIND	-	-	3,5	2,2	2,6	3,6	4,1	3,7	3,8	-
DROOG	11,5	11,8	10,4	10,0	9,7	10,4	9,6	9,2	9,1	10,2
MK+DROOG	79,0	81,3	76,0	78,6	76,9	79,5	77,5	72,8	75,8	77,5
N-opname										
Droogstaand	13,0	15,0	14,5	13,6	16,0	15,1	14,1	11,6	11,1	13,8
Melkgevend	164,0	168,9	168,4	162,5	170,2	175,6	174,9	166,7	159,3	167,8
Totaal	177,0	183,9	182,9	176,0	186,1	190,7	189,0	178,3	170,4	181,6
N-benutting										
Melk	48,7	49,0	48,6	47,1	48,1	49,1	50,2	48,5	44,8	48,2
Vrucht ¹⁾	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Massabalans ²⁾	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Bruto excretie ³⁾	127,0	133,5	133,0	127,6	136,8	140,3	137,5	128,5	124,3	132,0
Vervluchtiging	8,9	9,3	9,3	8,9	9,6	9,8	9,6	9,0	8,7	9,2
Netto excretie⁴⁾	118,1	124,2	123,7	118,7	127,2	130,5	127,9	119,5	115,6	122,8

^{1,2)} Gelijk gehouden aan gemiddelde 1992-1999.

³⁾ Excretie via mest en urine, niet gecorrigeerd voor vervluchtiging.

⁴⁾ Excretie via mest en urine, gecorrigeerd voor 7% vervluchtiging; overgenomen uit Galama *et. al.*, 2001.

Voor het jongvee is dezelfde berekening gedaan als voor de melkkoeien; de resultaten staan in tabel 4-16. Als eerste staat in tabel 4-16 het gemiddeld aantal dieren in de groep 'pinken op stal'. Omdat naast deze groep een aantal dieren een deel van het seizoen achter de melkkoeien weidde, was het totale aantal pinken op De Marke groter dan in tabel 4-16. Maar omdat in de weide geen voeropname is bepaald, zijn de weidende pinken buiten de beschouwing gelaten.

De hoeveelheid stikstof die op jaarbasis met het voer is opgenomen is inclusief NH₃-N in graskuil. Door een groter aandeel graskuil (inclusief herfstgras in mengkuil met maïsstro), was de stikstofopname in 2003 t/m 2006 relatief hoog. In 2007 was de stikstofopname door een laag RE-gehalte en in 2008 door een lage voeropname, het laagst sinds de registratie in 1992.

Omdat de afvoerposten als vaste hoeveelheden zijn overgenomen uit De Marke rapport 31 (Galama *et. al.*, 2001), volgt de bruto excretie het patroon van de stikstofopname. Door correctie voor vervluchtiging zijn de verschillen in netto excretie 6% kleiner, met de laagste netto excretie in 2008. In vergelijking met de periode vóór 2000 werden de pinken op stal gemiddeld minder eiwitrijk gevoerd, waardoor de netto excretie over de hele periode vanaf 2000 met gemiddeld 7 kg N per pink per jaar is gedaald.

Tabel 4-16 Stikstofopname en –benutting (kg) per gemiddeld op stal aanwezig pink per jaar

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Gemiddeld
Aantal dieren										
PI_STAL	22,5	17,8	17,4	18,7	20,9	26,9	19,2	20,1	22,6	20,7
N-opname	71,5	74,1	73,0	82,0	88,1	78,6	92,0	63,8	60,5	75,9
N-benutting										
Vrucht ¹⁾	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Aanzet ²⁾	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Bruto excretie ³⁾	64,1	66,7	65,6	74,6	80,7	71,2	84,6	56,4	53,1	68,5
Vervluchtiging	3,8	4,0	3,9	4,5	4,8	4,3	5,1	3,4	3,2	4,1
Netto excretie⁴⁾	60,2	62,7	61,6	70,1	75,8	66,9	79,5	53,0	49,9	64,4

^{1,2)} Gelijk gehouden aan gemiddelde 1992-1999.

³⁾ Excretie via mest en urine, niet gecorrigeerd voor vervluchtiging.

⁴⁾ Excretie via mest en urine, gecorrigeerd voor 6% vervluchtiging; overgenomen uit Galama *et. al.*, 2001.

4.12 Fosforstromen binnen de veestapel

In tabel 4-17 staat de gemiddelde fosforopname door de verschillende voergroepen (per koe per jaar). Het gemiddeld aantal dieren per groep is hetzelfde als in tabel 4-15. De fosforopname is 'gewogen' naar gelang de lengte van de periode dat de dieren melkgevend of droogstaand waren. De melkgevende koeien namen op jaarbasis gemiddeld 27,3 kg P op en de droogstaande dieren 15,2 kg P. Het gewogen gemiddelde over de laatste 9 jaar is de vermelde 25,7 kg P.

Bij de opsplitsing onder 'P-benutting' is de hoeveelheid fosfor in de melk berekend uit de eiwitproductie op basis van alle melkcontroles. Volgens COMV is dit een niet betrouwbare rekenmethodiek, maar in de gegeven omstandigheden hebben we geen beter alternatief. De hoeveelheid fosfor in de melk is 'verdund' door rekening te houden met het gemiddelde aantal droogstaande dieren per jaar. Het resultaat is de vermelde 8,0 kg P in melk. Op jaarbasis produceerden de melkgevende koeien 9,2 kg P. De overige posten zijn overgenomen uit De Marke rapport 31 (Galama *et. al.*, 2001).

Op jaarbasis zou de netto excretie van alleen melkgevende koeien 17,7 kg zijn en van alleen droogstaande koeien 14,8 kg. Het relatief hoge P-overschot bij droogstaande koeien is enerzijds het gevolg van een hoog aandeel fosforrijke gras(meng)kuil in het rantsoen, en anderzijds het ontbreken van P-afvoer via melk.

De gewogen gemiddelde excretie in 2000 – 2008 was 17,4 kg P. In vergelijking met de periode vóór 2000 een toename met gemiddeld 1,3 kg P per jaar (+ 8%). De fosforopname was vanaf 2000 gemiddeld 2,0 kg hoger dan in de periode ervoor (+ 8%). In de periode vanaf 2000 is van de opgenomen fosfor circa 31% in de melk teruggekomen, net als in de periode ervoor.

Tabel 4-17 Fosforopname en –benutting (kg) per gemiddeld aanwezige koe per jaar

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Gemiddeld
Aantal dieren										
MK	67,5	69,5	65,6	68,7	67,3	69,1	67,9	63,6	66,7	67,3
DK_BEGIN	-	-	6,9	7,7	7,1	6,8	5,5	5,5	5,3	-
DK_EIND	-	-	3,5	2,2	2,6	3,6	4,1	3,7	3,8	-
DROOG	11,5	11,8	10,4	10,0	9,7	10,4	9,6	9,2	9,1	10,2
MK+DROOG	79,0	81,3	76,0	78,6	76,9	79,5	77,5	72,8	75,8	77,5
P-opname										
Droogstaand	2,1	2,6	2,3	1,9	2,0	1,9	1,8	1,6	1,7	2,0
Melkgevend	22,7	23,4	24,6	22,5	23,7	25,0	24,0	23,6	24,1	23,7
Totaal	24,8	26,0	26,9	24,4	25,8	26,9	25,8	25,3	25,8	25,7
P-benutting										
Melk	8,1	8,2	8,1	7,9	8,0	8,0	8,1	7,9	7,4	8,0
Vrucht ¹⁾	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Massabalans ²⁾	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Excretie	16,2	17,3	18,4	16,1	17,4	18,5	17,3	17,0	18,0	17,4

^{1,2)} Gelijk gehouden aan gemiddelde 1992-1999.

In tabel 4-18 staat de gemiddelde fosforopname van de groep 'pinken op stal'. Eventueel weidende pinken zijn buiten de beschouwing gelaten. De afvoerposten zijn als vaste hoeveelheden overgenomen uit De Marke rapport 31 (Galama *et. al.*, 2001). In vergelijking met de periode vóór 2000 is P-opname en de P-excretie over de hele periode vanaf 2000 met gemiddeld 0,4 kg P per pink per jaar gestegen.

Tabel 4-18 Fosforopname en –benutting (kg) per gemiddeld op stal aanwezig pink per jaar

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Gemiddeld
Aantal dieren	22,5	17,8	17,4	18,7	20,9	26,9	19,2	20,1	22,6	20,7
P-opname	11,3	12,0	10,2	10,0	10,6	10,1	11,5	9,4	8,6	10,4
P-benutting										
Vrucht ¹⁾	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Aanzet ²⁾	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Excretie	9,1	9,8	8,0	7,8	8,4	7,9	9,3	7,2	6,4	8,2

^{1,2)} Gelijk gehouden aan gemiddelde 1992-1999

5 Melkproductie

5.1 Leeftijdsopbouw en afkalfpatroon melkvee

Het gemiddeld aantal aanwezige dieren in de verschillende categorieën per jaar op De Marke is vermeld in tabel 5-1. Het aantal dieren per categorie varieert tussen de jaren, maar er is wel een trend te ontdekken. In 2004-2005 is er tijdelijk meer jongvee aangehouden om de vergrijzing van de 'oudere koeien' op te kunnen vangen. Dat heeft in 2006 geresulteerd in een toename van het aantal gekalfde vaarzen (1/3 deel van het totaal) en minder – en jongere 'oudere koeien'. Waarschijnlijk is het gevolg van de 'verjonging' van de veestapel ook dat er in 2007 slechts 21% van het melkvee is afgevoerd.

Een andere weergave van de leeftijd is de gemiddelde leeftijd van de aanwezige melkveestapel volgens het MPR-jaaroverzicht. Deze was in 2006/07, 2007/08 en 2008/09 achtereenvolgens 4.05, 4.08 en 4.08 (jaar+maand). Dit ligt rond het landelijk gemiddelde wat op 4 jaar en 6 maand ligt (Ouweltjes, 2004), en is minder dan de streefleefijd van 5 jaar op De Marke.

De gemiddelde leeftijd van de afgevoerde dieren was in 2006/07, 2007/08 en 2008/09 achtereenvolgens 5.06, 6.01 en 5.04 (jaar+maand), meestal vroeger dan de streefleefijd van 6 jaar op De Marke. Het bijbehorende tijdstip waarop de lactatie door afvoer werd afgebroken was op respectievelijk gemiddeld 183, 299 en 263 dagen na afkalven.

Tabel 5-1 Gemiddeld aanwezige dieren per jaar op De Marke

Voersoort	Gem. '92-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	2006	2007	2008	Gem. '06-'08
Kalveren (3)-12 maand	29	26	28	24	25	26	25
Jongvee > 12 maand	28	25	35	23	25	27	25
Melkkoeien	79	78	75	76	72	75	74
Vaarzen (gekalfd)	23	21	21	26	20	20	22
Percentage vaarzen (%)	29	27	28	34	28	27	30
Oudere koeien	56	57	54	50	52	55	52
Leeftijd oudere koeien bij afkalven (jaar.maand)	4.07	4.10	5.01	4.06	4.08	4.10	4.08
Aantal jongvee/10 mk.	7,2	6,5	8,4	6,2	6,9	7,1	6,7
Percentage afvoer melkvee (%)	30	27	31	29	21	25	25

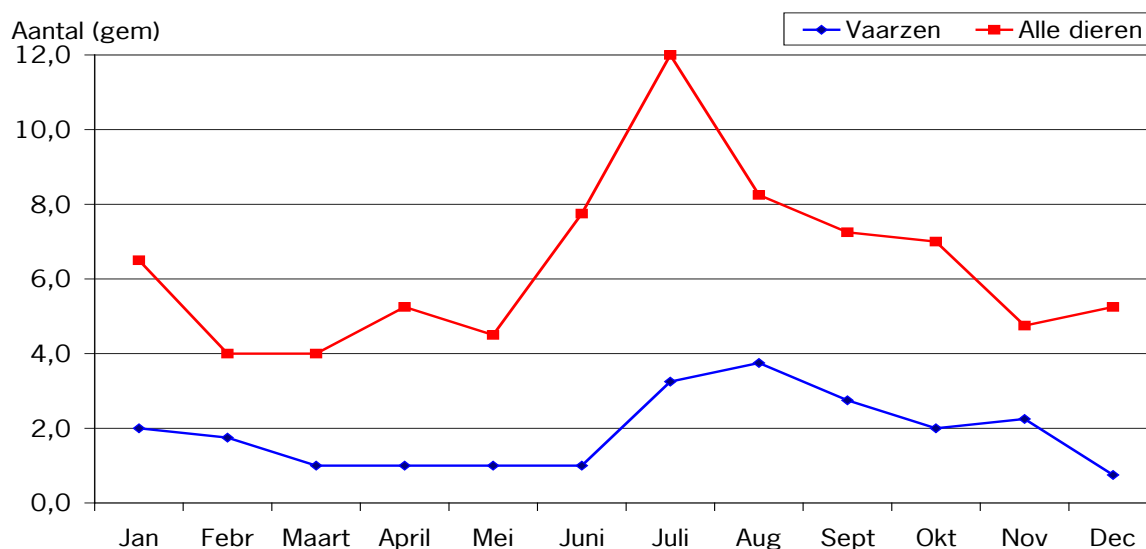
In figuur 5-1 is het afkalfpatroon per maand over de periode 2005 – 2008 gegeven. Het hoogste aantal afkalvingen was in juli. Van jaar tot jaar was er een flinke variatie in het aantal afkalvingen per maand. Het maximum aantal afkalvingen was 12 in juli 2005, 12 in juli 2006, 13 in juni 2007 en 14 in juli 2008.

In de laatste vier jaren volgt het gemiddelde afkalfpatroon van de vaarzen alleen in januari, februari, juli, september en oktober dat van de oudere koeien. Door een afkalfpiek van de vaarzen in augustus 2008 is de overeenkomst in afkalfpatroon duidelijk minder geworden, in vergelijking met het gemiddelde verloop in de drie jaar ervoor.

In de periode 2000 – 2004 kalfde 2/3 deel van de veestapel binnen een half jaar tijd (juni t/m november).

Gemiddeld over de laatste 4 jaren was het aantal afkalvingen gelijkmatiger over de maanden verdeeld, met nog 60% van het aantal in de periode juni t/m november, maar zonder november (met weinig afkalvingen) nog wel 55% binnen 5 maanden.

Tot 2006 was er een tendens dat de vaarzen op steeds latere leeftijd afkaldden; in 2005 gemiddeld op 813 dagen. In 2006 waren de vaarzen bij afkalven 802 dagen oud, in 2007 784 dagen en in 2008 778 dagen (= 2 jaar + 1 maand).

Figuur 5-1 Gemiddeld aantal afkalvingen per maand in 2005 – 2008

5.2 Productie en productieverloop

In tabel 5-2 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 die langer zijn dan 199 dagen. Bij lange lactaties kan de lijst wel meer dan een jaar geleden zijn begonnen, bij korte lactaties kunnen koeien met twee lactaties in een jaaroverzicht voorkomen.

Het aandeel vaarzen met afgesloten lijsten varieerde de laatste 4 jaren van 30% (2005/06) tot 39% (2006/07). In 2007/08 en 2008/09 waren de afgesloten lijsten voor respectievelijk 28 en 33% afkomstig van vaarzen. Het aantal lactatiedagen van de hele veestapel lag de laatste 6 jaren rond de 350, uitgezonderd 2007/08 met 369 lactatiedagen.

Hoewel de melkproductie gemiddeld over de laatste vier jaaroverzichten iets is gestegen, is er vanaf 2007/08 een daling opgetreden. Ook het vetgehalte was gemiddeld iets lager en het eiwitgehalte was daarentegen iets hoger. Per saldo is volgens de laatste vier NRS jaaroverzichten de vetproductie gemiddeld gelijk gebleven en is de eiwitproductie gemiddeld met 3% gestegen.

Tabel 5-2 NRS productie afgesloten lijsten alle koeien

Jaar	Aantal			Lft (j.m.)	Kg melk	% vet	% eiwit	Kg vet	Kg eiwit
	Dieren	Vaarzen	Dagen						
Gem. '92-'99	68		317		8497	4,35	3,47	370	295
Gem. '00-'03	67	19	334	3.10	9615	4,30	3,42	414	329
2003/04	58	22	353	3.10	9311	4,47	3,46	416	322
2004/05	49	15	348	4.00	9644	4,61	3,45	445	333
Gem. '03-'05	54	19	351	3.11	9478	4,54	3,46	431	328
2005/06	56	17	352	3.09	9965	4,46	3,52	444	351
2006/07	61	24	350	3.07	9931	4,52	3,55	449	353
2007/08	50	14	369	3.09	9675	4,43	3,48	429	337
2008/09	54	18	350	3.10	8912	4,54	3,46	405	308
Gem. '05-'09	55	18	355	3.09	9621	4,49	3,50	432	337

In tabel 5-3 is de gemiddelde melkproductie en melksamenstelling per weideseizoen weergegeven. In tabel 5-4 staat de gemiddelde melkproductie en melksamenstelling per stalseizoen. Daarbij is gebruik gemaakt van de gegevens van de melkcontrole, die aanvankelijk tweewekelijks maar vanaf medio 2007 driewekelijks werden uitgevoerd. Het is wel belangrijk in het oog te houden dat de vermelde productie niet is gecorrigeerd voor invloeden als afkalfpatroon en opbouw en leeftijd van de veestapel. Ook de afgenomen beweidsduur kan invloed hebben op productie en gehalten.

Tabel 5-3 Gemiddelde melkproductie (per dier per dag) en samenstelling in het weideseizoen

Seizoen	Melk (kg)	Vet (%)	Eiwit (%)	Vet (g)	Eiwit (g)
Gem. '92-'99	27,4	4,13	3,43	1131	938
Gem. '00-'03	29,4	4,04	3,32	1187	975
2004	28,2	4,52	3,33	1275	940
2005	29,0	4,19	3,45	1217	1001
Gem. '04-'05	28,6	4,36	3,39	1246	970
2006	29,5	4,27	3,45	1260	1017
2007	27,1	4,18	3,32	1132	898
2008	26,5	4,50	3,43	1189	906
Gem. '06-'08	27,7	4,31	3,39	1194	940

Uit tabel 5-3 blijkt dat vanaf 2007 de melkgift in het weideseizoen is gedaald. Het vet- eiwitgehalte heeft de laatste weideseizoenen geschommeld, maar de gemiddelden over de drie laatste jaren zijn nauwelijks veranderd. Per saldo was de vet- en eiwitproductie (g) over de laatste drie jaar lager dan over 2004-2005 (respectievelijk 4 en 3%).

In de laatste vier stalperioden was de melkgift het hoogst in 2006/07 en het laagst in de stalperiode erna (tabel 5-4). Het vetgehalte was gemiddeld over de laatste vier stalseizoenen hetzelfde als in 2003-2005. Het eiwitgehalte is gemiddeld met 0,05% gestegen maar was in 2008/09 relatief laag. De vet- en eiwitproductie is gemiddeld over de laatste vier stalperioden respectievelijk met 5% en met 4% gedaald.

Tabel 5-4 Gemiddelde melkproductie (per dier per dag) en samenstelling in het stalseizoen

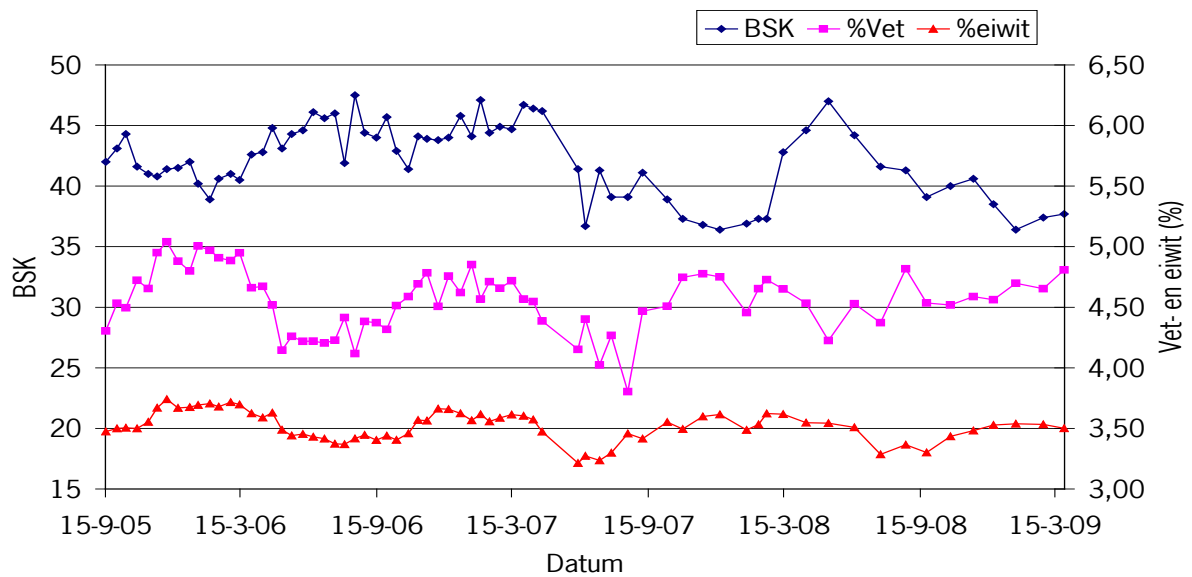
Seizoen	Melk (kg)	Vet (%)	Eiwit (%)	Vet (g)	Eiwit (g)
Gem. '92 – '99	26,4	4,55	3,50	1200	922
Gem. '00-'03	28,5	4,44	3,45	1266	984
2003/04	26,4	4,70	3,50	1241	923
2004/05	28,9	4,62	3,50	1334	1012
Gem. '03-'05	27,6	4,66	3,50	1288	967
2005/06	26,8	4,78	3,63	1281	972
2006/07	29,0	4,60	3,55	1335	1031
2007/08	23,6	4,64	3,56	1096	842
2008/09	25,3	4,62	3,47	1169	878
Gem. '05-'09	26,2	4,66	3,55	1220	931

In figuur 5-2 en 5-3 is een aantal gegevens weergegeven op basis van de resultaten van de melkcontrole 's op bedrijfsniveau. De verslagperiode is te kort om duidelijke tendensen in de loop van de jaren te ontdekken.

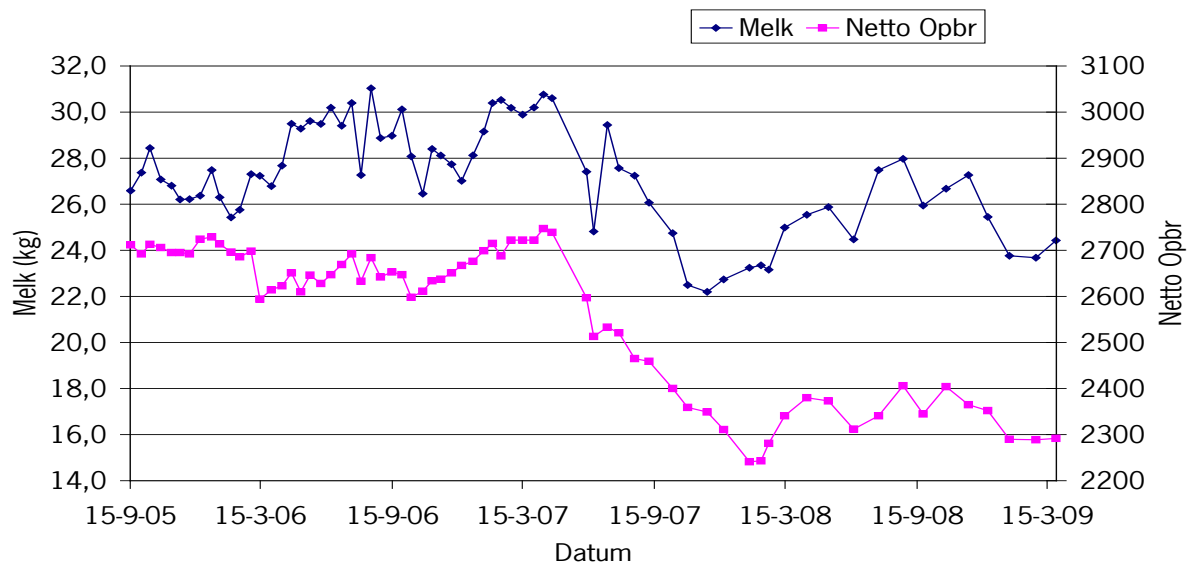
De weideperiode van 2007 was een 'slecht' seizoen, o.a. door problemen bij de start van het melken met de robot en gezondheidsproblemen (blauwtong). Het verwachte positieve effect van beweiding op de melkplas bleef uit en zelfs het eiwitgehalte ging onderuit. Af en toe was er enig herstel van de melkgift, maar de productie is niet meer op het relatief hoge niveau van voorjaar 2007 gekomen. In najaar 2008 is de melkproductie licht gestegen, maar gezien daling van de BSK had de melkgift nog hoger moeten zijn, op basis van de kenmerken van de veestapel in die periode.

Mede door regelmatige aanpassing van de factoren die aan de berekening van de netto opbrengst ten grondslag liggen, is over het verloop niet veel te zeggen. Zo wordt vanaf 1 september 2004 met andere prijzen en wegingsfactoren gerekend (NRS, 2004). Wel is vanaf juni 2007 het negatieve effect van de slechte productie op de netto opbrengst zichtbaar.

Figuur 5-2 Verloop van BSK en vet- en eiwitgehalte op basis van melkcontrole 2005 – 2008



Figuur 5-3 Verloop van netto opbrengst en kg melk op basis van melkcontrole 2005 – 2008



6 Conclusies

6.1 Conclusies voeding

Melkvee stalperiode

- De melkgevende koeien op De Marke namen in de laatste vier stalperioden (vanaf 2005/06) circa 13,5 kg ds uit ruwvoer op en circa 8 kg ds uit krachtvoer. Ten opzichte van de periode daarvoor betekent dit circa 1 kg ds ruwvoer minder en circa 1 kg ds eigen geteeld plus nog 0,5 kg aangekocht krachtvoer meer. De laatste twee jaren wordt er geen GPS (ruwvoer) meer gevoerd. Daarvoor in de plaats wordt ingekuilde gerstkorrel als krachtvoer gevoerd.
- In de laatste vier stalperioden werden de melkkoeien gemiddeld circa 10% boven de VEM-norm gevoerd (onbedoeld). Een hoger krachtvoer aandeel heeft voor een hogere VEM-dichtheid gezorgd. Ook was door een tegenvallende melkproductie de VEM-behoefte in twee stalperioden lager.
- In de laatste vier stalperioden werden de melkkoeien gemiddeld op de DVE-norm gevoerd. In de laatste twee stalperioden was door een tegenvallende melkproductie de DVE-behoefte lager, maar naast graan van het eigen bedrijf werd ook minder eiwitrijk krachtvoer aangekocht (soja en raap).
- Het RE-gehalte in het rantsoen lag rond het voor De Marke gewenste gehalte van 14,5%. De OEB lag gemiddeld over de laatste 4 stalperioden zelfs iets onder de randvoorwaarde van 50 – 100.
- De N- en P-efficiëntie zijn gemiddeld over de laatste vier stalperioden afgenomen, o.a. door een lagere melkproductie in twee seizoenen. De N-efficiëntie zit op circa 29% en de P-efficiëntie op circa 32%.

Melkvee weideperiode

- Sinds 2000 is de beweidingduur van 8 uur verkort tot circa 4 uur per dag en wordt circa 125 dagen per seizoen geweid. De tijd die de melkkoeien op jaarbasis in de wei zijn geweest varieerde de laatste drie jaren van 5-7% van de totaal beschikbare tijd.
- Door minder uren per dag weiden namen de koeien in de laatste drie weideperioden nog maar 4 kg ds uit weidegras op. Met daarnaast circa 50% graskuil en 50% maïskuil was de totale ruwvoeropname met circa 14,5 kg ds ruim 1 kg ds lager dan in de periode daarvoor. Daarnaast namen de koeien gemiddeld ook nog bijna 8 kg ds uit krachtvoer op.
- In vergelijking met de stalperiode waren de VEM-dekking (115%) en DVE-dekking (107%) relatief hoog, onder andere door een hogere totale droge stofopname.
- Door de opname van relatief eiwitrijk weidegras waren het RE-gehalte (15%) en de OEB (130) in de weideperiode hoger dan in de vergelijkbare stalperioden.
- De N- en P-efficiëntie was vergelijkbaar met die in de stalperiode.

Melkvee stal- en weideperiode

- Met gemiddeld 55-60 g suiker per kg ds voldoet het stal- en weiderantsoen aan de eis van minimaal 50 g suiker in de droge stof.
- Over de laatste vier stalperioden en drie weideperioden bevatte het rantsoen gemiddeld 200 g zetmeel per kg ds, waarvan circa 45 g 'bestendig'. Om te voorkomen dat de oudmelkte koeien – die in één groep met de nieuwmelkte worden gehouden – te veel zetmeel krijgen, wordt MKS via een multifeeder alleen aan nieuwmelkte koeien verstrekt.
- Het gemiddelde ureumgehalte in tankmelk is afgenomen van 20 in 2005 naar 17 in 2006 en 15 in 2007 en 2008. Dit is het resultaat van relatief eiwitarme voeding, met name in de laatste twee jaren. In de tweede helft van de lactatie kwamen relatief hoge ureumgehalten voor als gevolg van een ruime eiwitvoorziening ten opzichte van de (afgenomen) melkproductie.
- 70% van de mest scoorde in de klasse 'optimaal' van dikte; wat een verbetering is ten opzichte van de vorige verslagperiode. De gemiddelde score voor de vezeligheid van de mest is 2,9. Omdat bij een goede vertering een score van maximaal 2 hoort is de vertering van het voer nog niet 'optimaal'.
- In vergelijking met normlijnen voor de conditiescore van melkvee, blijkt dat de koeien op De Marke aan het begin van de lactatie minder afvallen en dat ze aan het eind van de lactatie in een normale conditie zijn.
- In 2005 – 2008 waren de koeien zwaarder dan in de periode 2001 – 2004. Het gewichtsverloop volgt de lijn van het conditieverloop.

Droogstaande koeien

- Ten opzichte van de vorige verslagperiode hebben de droogstaande koeien structuurrijker voer gehad, waardoor ze - gerekend over de hele droogstand - bijna 2 kg droge stof per dag minder opnamen. In de tweede helft van de droogstand is de opname zelfs met circa 2,5 kg droge stof gedaald. Ten opzichte van de vorige periode bevatte het rantsoen in de eerste helft van de droogstand meer mengkuil en in de tweede helft minder graskuil en meer (stengelig) hooi.
- Door de lagere droge stofopname is ook de nutriëntenopname tijdens de droogstand de laatste drie jaren gedaald. In de tweede helft van de droogstand werd ruim 2,5 kVEM en ruim 200 DVE minder opgenomen dan in de twee jaren daarvoor. Ondanks de lagere opname zijn de VEM-dekking (131%) en de DVE-dekking (195%) nog steeds royaal.
- De OEB-opname was in 2006-2008 met gemiddeld 200 g per dier per dag 1/3 lager dan in 2004-2005. Het RE-gehalte was met 14% ook 1,5% lager dan daarvoor.

Jongvee

- De droge stofopname door de 'kalveren van 5 tot 13 maanden' is de laatste drie jaren gedaald van 7,1 naar 6 kg ds/dier/dag. De verstrekking van snijmaïskuil en GPS is afgebouwd en er is iets meer krachtvoer gevoerd.
- Samenhangend met de lagere droge stofopname zijn ook de VEM-, DVE- en P-opname gedaald. De VEM-dekking was circa 10% te laag en de DVE-dekking was gemiddeld nog 25% te hoog. De VEM in het rantsoen is van 870 naar gemiddeld 910 VEM in 2006-2008 gestegen. Het DVE-gehalte is van 70 naar 75 g per kg ds gestegen.
- Het RE-gehalte in het rantsoen van de kalveren is van 15% naar 16,5% gestegen. De OEB is van 70 naar 140 g per dier per dag gestegen. De stijgingen zijn het gevolg van graskuilen met een hoog RE-gehalte en een hoge OEB én door vermindering van het aandeel snijmaïskuil en GPS.
- De voeropname van 'de pinken op stal' is de laatste drie jaren vrijwel gelijk gebleven (gemiddeld 8,6 kg ds/dier/dag). Er werd meer mengkuil en minder graskuil opgenomen dan in 2004-2005. De voederwaarde van de gevoerde mengkuil was erg variabel, met 650 – 900 VEM en 30-50 g DVE per kg ds, afhankelijk van het aandeel maïsstro en de kwaliteit van het herfstgras.
- De VEM-dekking is met 4% gedaald en kwam uit op 11% onder de 100%-norm. Doordat het DVE-gehalte in het rantsoen met 5 g gedaald is naar 50 g DVE per kg ds, is de DVE-dekking gedaald van 119% naar 104%.
- Het RE-gehalte in het rantsoen is met bijna 20 g gedaald tot 142 g per kg ds. De OEB daalde van 323 naar 216 g/dier/dag.
- De grasopname van weidende pinken, geschat op basis van een 100% VEM-dekking, is met gemiddeld 0,3 kg droge stof gestegen tot 9,3 kg ds/dier/dag. Kenmerkend voor een puur grasrantsoen is de hoge DVE-dekking (217%) het hoge RE-gehalte (219 g/kg ds) en de hoge OEB (457 g/dier/dag).
- De kalveren op De Marke zijn op 1-jarige leeftijd relatief zwaar. Na de 13^e maand lijkt de groei van de pinken aanvankelijk iets achter te blijven, maar op 2-jarige leeftijd zijn ze voldoende zwaar. De meeste vaarzen kalven voor het eerst af op 25 à 26 maand met een gemiddeld gewicht (inclusief vrucht) van 650 kg.

6.2 Conclusies voedervoorziening

- De grasteelt op De Marke is sterk afhankelijk van de vochtvoorziening. Het droge jaar 2006 was van de laatste drie jaren het slechtste grasjaar.
- Op jaarbasis is de tijd die de koeien in de wei zijn geweest afgenomen tot gemiddeld 6% per jaar in 2006 – 2008. Ook de pinken hebben de laatste jaren een kortere tijd geweid, in 2008 maar 5 weken van eind juli tot begin september.
- Het aandeel weidegras in de totale grasopbrengst is gedaald van 39% in 1993 – 1999 tot 20% in 2004 – 2005 en 12% in 2006 – 2008.
- Het RE-gehalte in de graskuil was de laatste drie jaar gemiddeld 155 g/kg ds. In 1993 – 1999 was dit 180 g/kg ds, maar door minder kunstmeststikstof in 2003 en het geheel achterwege laten van kunstmeststikstof vanaf 2004, zit het RE-gehalte in graskuil op het huidige niveau. Een geringe toename van het klaveraandeel heeft dit niet kunnen compenseren.
- De ruwvoerpositie in de loop van het jaar is van invloed op de oppervlakte maïs die als MKS wordt geoogst. Bij een minder goede ruwvoerpositie wordt meer snijmaïs geoogst.
- De snijmaïsoopbrengst zit vanaf 2000 vrij constant op 12-13 ton ds per ha. Dit is circa 20% hoger dan in de periode 1993-1999.

- De opbrengsten van MKS waren de laatste drie jaren lager dan in 2000 – 2005, maar ze waren wel ruim 10% hoger dan in 1993 – 1999. De MKS was met een gemiddeld VEM-gehalte van 1167 een goede kwaliteit eigen geteeld krachtvoer.
- In 2000 is gestart met triticale als GPS met het oog op de gunstige teelt- en opbrengsteigenschappen. Om de kans op mineralen uitspoeling in de winter te verkleinen, is in 2003 overgestapt naar een zomergraan. Aanvankelijk was dat voor de helft zomergerst en voor de andere helft gerst/erwt. Omdat de VEM, DVE en RE-gehalte van gerst/erwt het hoogst waren is in 2004 overgestapt op 100% gerst/erwt als GPS. In 2005 is deze mengteelt gecontinueerd. In 2006 – 2008 is voor $\frac{2}{3}$ deel van deze oppervlakte overgestapt op de teelt van zomergerst, waarvan de korrel in het harddeegrijpe stadium wordt ingekuuld.
- Op hectarebasis nam de totale droge stofopbrengst in 2006 – 2008 met 6% af ten opzichte van 2004 – 2005, o.a. doordat 2006 een slecht grasjaar was. De totale droge stofproductie daalde in dezelfde periode van 595 naar 565 ton ds. De totale stikstofproductie nam in die periode met 7% af.
- De Marke slaagt er redelijk in om – ook zonder het gebruik van kunstmeststikstof op het grasland, maïs en gerst/erwt – de voerproductie op peil te houden.
- Het is noodzakelijk om te blijven zoeken naar voedergewassen die in een vruchtwisselingsstelsel een hoge eiwitopbrengst leveren bij een beperkte stikstof- en vochtvoorziening.

6.3 Conclusies veestapel

- Er is in vergelijking met 2004-2005 minder jongvee aangehouden. Gemiddeld waren er 13 stuks kalveren plus jongvee ouder dan 12 maand minder dan in de vorige verslagperiode. Er zijn tijdelijk meer vaarzen ingezet; in 2006 bestond de veestapel voor 34% uit vaarzen; in 2008 voor 27%. In 2006-2008 zijn de koeien gemiddeld 4 maanden eerder dan de streefleefijd van 6 jaar van het bedrijf afgevoerd. Met 4 jaar en 7 maand is de gemiddelde leefijd van de veestapel 3 maand lager geworden, terwijl de streefleefijd 5 jaar is.
- In 2006-2008 heeft gemiddeld 55% van alle dieren in de periode juni t/m oktober afgekalfd, met een afkalfpiek in juli. Tot 2006 kalfden de vaarzen op steeds latere leefijd af; in 2005 op gemiddeld 813 dagen. Vanaf 2006 was er een daling tot 778 dagen (= 2 jaar + 1 maand) in 2008.
- Op basis van *afgesloten lijsten* (waaronder 33% vaarzen), is de melkproductie gemiddeld over de laatste vier jaaroverzichten 2% gestegen, maar in 2008/09 was de melkproductie met 8900 kg ruim 1000 kg lager dan in 2005/06 en 2006/07. De vetproductie is gemiddeld over de laatste vier jaaroverzichten gelijk gebleven en de eiwitproductie is gemiddeld met 3% gestegen.
- Zowel in het weideseizoen als in het stalstelsel afzonderlijk zijn op basis van *alle melkgevende koeien*, de melk-, vet-, en eiwitproductie in deze verslagperiode gedaald.

Literatuur

CVB, 2010. Tabellenboek Veevoeding 2010. Uitgave Productschap Diervoeder 2010.

Galama, P.J. et.al., 2001. 10 jaar diermanagement De Marke; Deel A. De Marke rapport nr. 31.

Galama, P.J. et.al., 2002. 10 jaar diermanagement (deel B). De Marke rapport nr. 37.

Haan, de M.H.A., 2000. Economiemaatregelen De Marke anno 1999. De Marke rapport nr. 25.

Haan, de M.H.A. en D.T. ter Veer, 2004. Milieumaatregelen De Marke na 1998. De Marke rapport nr. 48.

Keulen H. van, 2000. Duurzame melkveehouderij en stikstofmanagement. De Marke rapport nr. 29.

Kok, I., D.Z. van de Vegte en L.B.J. Sebek, 2003. Voeding in balans. De Marke rapport nr. 39.

KWIN 2002. Kwantitatieve Informatie voor de Veehouderij 2002-2003. Praktijkboek 18. Uitgave Animal Sciences Group / Praktijkonderzoek.

NRS, 2004. Handboek NRS, Hoofdstuk E3 vanaf 1 september 2004. [Laatste versie](http://www.cr-delta.nl/) beschikbaar op <http://www.cr-delta.nl/>.

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

Rommelink, G.J., E.A.A. Smolders, G.J. Hilhorst en I. Kok, 2006a. Diermanagement De Marke van 2003 tot en met weideseizoen 2003. Intern rapport De Marke 52.

Rommelink, G.J., E.A.A. Smolders, G.J. Hilhorst, 2006b. Diermanagement De Marke stalperiode 2003/04 tot en met weideseizoen 2005. Intern rapport De Marke 53.

Bijlagen

Bijlage 1 Score dikte en vezeligheid mest

1^A Score dikte en vezeligheid mest in stalseizoen 2005/06 (% van de waarnemingen op 3 tijdstippen)

Vezeligheid						
Dikte	1	2	3	4	5	Totaal
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0,5	1	0,5	0	2
3	1	14	45	6	0	66
4	0	2	26	3	0	32
5	0	0	0	0	0	0
Totaal	1	17	72	10	0	100

1^B Score dikte en vezeligheid mest in stalseizoen 2006/07 (% van de waarnemingen op 1 tijdstip)

Vezeligheid						
Dikte	1	2	3	4	5	Totaal
1	0	0	0	0	0	0
2	0	1,5	0,7	1,5	0	4
3	1	21	58	4	0	84
4	0	1	9	2	0	12
5	0	0	0	0	0	0
Totaal	1	24	67	8	0	100

1^C Score dikte en vezeligheid mest in stalseizoen 2007/08 (% van de waarnemingen op 1 tijdstip)

Vezeligheid						
Dikte	1	2	3	4	5	Totaal
1	0	0	0	0	0	0
2	0	3	6	0	0	9
3	0	20	62	0	0	82
4	0	5	4	0	0	9
5	0	0	0	0	0	0
Totaal	0	28	72	0	0	100

1^D Score dikte en vezeligheid mest in stalseizoen 2008/09 (% van de waarnemingen op 2 tijdstippen, waarvan op 1 tijdstip alleen mestdikte is gemeten)

Vezeligheid						Alleen mestdikte	Totaal
Dikte	1	2	3	4	5		
1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	6	5	6	0	1	9
3	0	17	18	15	4,5	80	67
4	1,5	10,5	9	6	0	19	23
5	0	1,5	0	0	0	0	1
Totaal	1,5	35	32	27	4,5	100	100



Secretariaat Koelen & Kansen
Postbus 65
8200 AB Lelystad
tel. 0320-293302 / 238238
fax. 0320 - 238022
info@koeienenkansen.nl
www.koeienenkansen.nl

