



# Voeding, voer- en melkproductie op De Marke

2009 t/m weideperiode 2011



Maart 2013

Rapport nr. 71

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



## Colofon

### Uitgever

Wageningen UR Livestock Research  
Postbus 65, 8200 AB Lelystad  
Telefoon 0320 – 238 238  
E-mail: [info@koeienenkansen.nl](mailto: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

Dit rapport is gratis te downloaden op de website.

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

Het project Koeien & Kansen is een samenwerkingsverband van 16 melkveehouders, proefbedrijf De Marke, Wageningen UR en adviesdiensten. Op verzoek van het ministerie van EZ 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](http://www.koeienenkansen.nl).  
Voor vragen kunt u mailen naar: [info@koeienenkansen.nl](mailto:info@koeienenkansen.nl).

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het Beleidsondersteunend onderzoek voor het ministerie van EZ.



# Voeding, voer- en melkproductie op De Marke

2009 t/m weideperiode 2011

Gerrit Remmelink  
Gerjan Hilhorst



## Voorwoord

Dit rapport bevat de resultaten van de voeding, de voerproductie en de melkproductie op De Marke vanaf het begin van de weideperiode in 2009 tot het eind van de weideperiode in 2011. De voeding en melkproductie van het melkvee in de stalperioden van 2009/10 en 2010/11 zijn apart in dit rapport beschreven. De voeropname van de droogstaande koeien en het jongvee zijn berekend over de hele kalenderjaren 2009 en 2010. Ook de voerproductie en voerkwaliteit op De Marke in 2009 t/m 2011 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 en bij Koeien&Kansen rapport nummer 61. In dit laatste rapport is de voeding-, voer- en melkproductie op De Marke tot en met de stalperiode 2008/09 beschreven.

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, met minimale bemesting. Deze en andere maatregelen zijn van invloed op de dierlijke productie op De Marke.

## Samenvatting

### De Marke

Melkvee­proef­bedrijf De Marke is in 1992 op­ge­richt en is een melk­vee­bedrijf met circa 80 melk­koeien en 55 ha grond, waar­van 11 ha blij­vend gras­land en 44 ha ro­ta­tie­teelt van gras met voe­der­ge­was­sen. Het be­drijf is ge­vestigd op re­latief droog­te­ge­voe­lige zand­grond in de Ach­ter­hoek en heeft een in­ten­si­teit van 12000 kg melk per ha.

De Marke on­der­zoekt en de­mon­streert een schone en ren­dabele melk­vee­hou­derij. Het doel is de be­lasting van het mi­lieu tot een mi­nimum te be­perken. Con­creet gaat het om de ver­liezen van am­mo­niak, ni­traat, fos­faat en broei­kas­gas­sen zo veel mo­ge­lijk te be­perken. Mest en mi­ne­ralen worden zo effi­ciënt mo­ge­lijk ge­bruikt, zodat de be­hoefte aan grond­stoffen en en­ergie zo laag mo­ge­lijk is. Dit ver­kleint de ecologische voetafdruk van de pro­ductie.

### Effect van maatregelen

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 be­drijf­overs­chot 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 2009/2010 116 kg per ha.

Voor het ni­traat­ge­halte in het bo­ven­ste grond­water heeft De Marke als doel ma­xi­maal 50 mg/l, con­form de Eu­ro­pe­se richt­lijn. Ge­mid­deld over 1993-1999 is in­der­daad 50 mg/l ge­re­aliseerd. In 2007 was dit 54 mg/l, in 2008 46 mg/l en in 2009 was het 37 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.

### Teelt- en voermanagement

Het teelt­man­age­ment kan niet los ge­zien worden van het voer­man­age­ment. 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 toepassen van weide­gang. 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 we­nig jong­vee. Naarmate de le­vens­duur van het melk­vee langer is, hoeft min­der jong­vee op­ge­fokt te worden. Dit vergt een goede ge­zond­heids­zorg.

### Uitgangspunten

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 melk­ge­vende diere­n in één pro­ductie­groep en op stal voeren met een voer­meng­wagen.
- Melk­vee­rantsoen wordt aange­vuld met kracht­voer via voer­au­to­ma­ten.
- Sobere voeding droog­staande koeien (in twee groepen) en jong­vee.
- Korte be­weidings­duur voor melk­vee en bij­voeren van struc­tuur­rijke graskuil en snij­maïs.
- Jong­vee slechts een korte pe­riode laten weiden (rest­gras van melk­koeien).
- Zo­veel mo­ge­lijk ruw­voer van eigen be­drijf met ge­was­sen die passen in vrucht­wis­selings­stelsel en hoge op­brengst leveren bij be­perkte stik­stof- en vocht­voorziening.
- Voe­der­ge­was­sen zijn gras (vers en in­ge­kuild), snij­maïs en zo­mer­gerst (geogst als GPS of in­ge­kuilde gerst­ekor­rel).
- Eiwit­pro­ductie voe­der­ge­was­sen op peil houden door opti­male be­nutting mest/urine, en ge­bruik gras/klaver.
- Hoge pro­ductie van het melk­vee waar­bij en­ergie en eiwit effi­ciënt worden ge­bruikt.
- Duurzame veestapel, be­perkt aandeel jong­vee voor ver­vanging.

## Laatste ontwikkelingen (tot najaar 2011)

### *Melkvee op stal*

- De melkgevende koeien op De Marke namen in de laatste twee stalperiodes (vanaf 2009/10) bijna 15 kg ds uit ruwvoer op en circa 6 kg ds uit krachtvoer. Ten opzichte van de vier voorafgaande stalperiodes betekent dit ruim 1 kg ds ruwvoer meer en 2 kg ds krachtvoer minder, met name door afbouw van MKS.
- De VEM-dekking lag in de laatste twee stalperiodes circa 10% boven de norm. Doordat de lagere voeropname gepaard ging met een lagere melkproductie veranderde de VEM-dekking niet. Mede door een lager DVE-gehalte per kg ds werden de melkkoeien iets onder de DVE-norm gevoerd.
- Met 14% lag het RE-gehalte in het rantsoen 0,5% onder het voor De Marke gewenste gehalte. De OEB lag gemiddeld over de laatste twee stalperiodes iets boven de randvoorwaarde van 50 – 100.
- De P-efficiëntie is gemiddeld over de laatste twee stalperiodes gestegen van circa 32 naar 36%.

### *Melkvee in weide*

- Op jaarbasis zijn de melkkoeien op De Marke de laatste drie jaren 5-7,5% van de totaal beschikbare tijd in de wei zijn geweest. Gedurende 90 -130 dagen per seizoen liepen de koeien 4-5 uur per dag in de wei.
- In de laatste drie weideperiodes namen de koeien 4 kg ds uit weidegras op. De totale voeropname was circa 20,5 kg ds waarvan 5 kg ds krachtvoer. De ruwvoeropname was bijna 1 kg ds hoger – en de krachtvoeropname bijna 3 kg ds lager dan in de drie jaar daarvoor.
- Door een vergelijkbare droge stofopname kwamen de VEM-dekking en DVE-dekking goed overeen met die in de stalperiode.
- Door de opname van relatief eiwitrijk weidegras was het RE-gehalte in de weideperiode 15% en de OEB 220.
- Mede door het eiwitrijke weidegras was de N-efficiëntie lager dan in de stalperiode.

### *Melkvee het jaarrond*

- Omdat er in de laatste stal- en weideperiode iets eiwitrijker is gevoerd, is het ureumgehalte in tankmelk toen van circa 15 naar 17 mg per 100 g melk gestegen.
- De vertering van het voer door de melkkoeien is nog niet optimaal. De laatste drie jaren is de vezeligheid iets afgenomen maar was de mest wel iets dikker.
- De koeien die in 2009 en 2010 hebben gekalfd vertoonden nu in de eerste maanden van de lactatie een normaler conditieverlies dan voorheen.

### *Droogstaande koeien*

- De droogstaande koeien hebben in 2009 en 2010 structuurrijker voer gehad, waardoor de voeropname 0,5 kg ds is gedaald. In 2010 is geen 'mengkuil' gevoerd. Daar is extra snijmaïs en stengelig hooi voor in de plek gekomen.
- Hoewel de nutriëntenopname tijdens de droogstand is gedaald, zijn de VEM-dekking en de DVE-dekking nog steeds royaal.
- De OEB-opname was in 2009 en 2010 met gemiddeld 160 g per dier per dag 40 g lager dan in 2006-2008. Het RE-gehalte was met 13% ook 1% lager dan daarvoor.

### *Jongvee*

- De 'kalveren van 5 tot 13 maanden' kregen in 2009 en 2010 naast graskuil meer (graszaad)hooi en krachtvoer. Met 6 kg ds/dier/dag was de totale opname gelijk aan het niveau in 2006-2008.
- De VEM- en DVE-opname zijn niet verder gedaald. De VEM-dekking was circa 10% te laag en de DVE-dekking was gemiddeld 25% te hoog.
- Het RE-gehalte in het rantsoen van de kalveren is van 16,5% naar 15,5% gedaald. De OEB is op een vergelijkbaar niveau gebleven, gemiddeld 140 g per dier per dag.
- De voeropname van 'de pinken op stal' is de laatste twee jaren vrijwel gelijk gebleven (gemiddeld 8,3 kg ds/dier/dag). In 2010 is geen 'mengkuil' gevoerd. Daarvoor in de plek werd meer gras- en maïskuil en (graszaad)hooi gevoerd.
- De VEM-dekking was circa 15% te laag. De DVE-dekking zat 5% onder de norm.
- Door eiwitarmere ruwvoer is het RE-gehalte in het rantsoen van 'de pinken op stal' gedaald tot circa 13,5%. De OEB in het rantsoen bleef rond de 200 g/dier/dag.

### Voedervoorziening

- De grasteelt op De Marke is sterk afhankelijk van de vocht- en stikstofvoorziening. Van de laatste drie jaren was 2011 het beste grasjaar; sinds 2003 is toen voor het eerst weer kunstmeststikstof gestrooid.
- Door de korte beweidingsduur (circa 6% per jaar) werd in 2009 – 2011 slechts 13 – 17% van het gras in de wei opgenomen.
- Het RE-gehalte in de *graskuil* was de laatste drie jaar gemiddeld 152 g/kg ds en was ondanks extra stikstofbemesting in 2011 niet hoger. Door standweiden in jong stadium zat in 2011 in het *weidegras* wel relatief veel eiwit (215 g RE/kg ds).
- De snijmaïsofbrengst zit vanaf 2000 meestal op 12-13 ton ds per ha; met 14 ton ds per ha was 2010 het beste maïsjaar. Vanaf 2009 is er geen maïs als MKS geoogst en was er ook geen maïsstro beschikbaar om samen met herfstgras gemengd in te kuilen.
- In 2009 is van zomergerst de korrel in het harddeegrijpe stadium ingekuuld. In 2010 en 2011 is het gerstgewas als GPS ingekuuld omdat toen de ruwvoervoorziening uit gras en maïs niet voldoende was.
- Over alle gewassen nam de droge stofopbrengst per ha in 2009 – 2011 met 2% af ten opzichte van 2006 – 2008, ondanks dat het grasland in 2011 ruim 100 kg kunstmeststikstof per ha heeft gekregen. De totale stikstofproductie nam in die periode met 7% af. In 2011 was er wel een relatief hoge droge stof- en eiwitopbrengst.
- Het blijft noodzakelijk te zoeken naar voedergewassen die in een vruchtwisselingsstelsel hoge energie- en eiwitopbrengsten leveren bij een beperkte stikstof- en vochtvoorziening.

### Kenmerken veestapel

- Er is in vergelijking met de vorige verslagperiode meer jongvee aangehouden, gemiddeld 8 stuks kalveren en ouder jongvee méér. Het aandeel vaarzen is met 30% van de veestapel gelijk gebleven. In 2009-2010 zijn de koeien gemiddeld 2 maanden eerder dan de streefleefijd van 6 jaar van het bedrijf afgevoerd. De gemiddelde leeftijd van de veestapel is 4 jaar en 7 maand, terwijl de streefleefijd 5 jaar is.
- In 2009-2010 is het afkalfpatroon (nog) vlakker geworden: Gemiddeld 60% van alle dieren heeft in de periode juni t/m november afgekalfd, met een afkalfpiek in augustus. Vanaf 2006 (2 jaar + 2 maanden) daalde de afkalfleeftijd van de vaarzen tot gemiddeld 1 jaar + 11 maanden in 2010.
- In voorgaande jaren had zich al een daling van de melkproductie ingezet en die is in 2009/10 nog even doorgegaan met een licht herstel in 2010/11 (op basis van *afgesloten lijsten* met circa 1/3 vaarzen). In vergelijking met de periode 2005-2009 is de melkproductie gemiddeld over de laatste twee jaaroverzichten met 10% gedaald.
- Op basis van de resultaten van *alle melkgevende koeien* is in het laatste weide- en stalseizoen de melkproductie verbeterd, maar was gemiddeld nog wel lager dan in de vorige verslagperiode.

# Inhoudsopgave

## Voorwoord

## Samenvatting

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Uitgangspunten</b> .....	<b>2</b>
2.1	Bedrijfsdoelstellingen .....	2
2.2	Voeding en voederverzorging.....	2
2.2.1	Voermanagement stalseizoen .....	2
2.2.2	Voermanagement weideseizoen .....	3
2.2.3	Voederverzorging.....	3
<b>3</b>	<b>Voeding</b> .....	<b>4</b>
3.1	Melkvee.....	4
3.1.1	Uitgangspunten .....	4
3.1.2	Voeropname stalseizoen .....	5
3.1.3	Voeropname weideseizoen .....	7
3.1.4	Pensfermentatie .....	8
3.1.5	Ureum in melk .....	9
3.1.6	Mestscore .....	11
3.1.7	Conditie-score en lichaamsgewicht .....	12
3.2	Droogstaande koeien .....	13
3.2.1	Uitgangspunten .....	13
3.2.2	Voeropname .....	13
3.3	Jongvee.....	16
3.3.1	Uitgangspunten .....	16
3.3.2	Voeropname .....	16
3.3.3	Lichaamsgewicht .....	19
<b>4</b>	<b>Voerproductie en voer kwaliteit</b> .....	<b>20</b>
4.1	Gras .....	20
4.2	Snijmaïs .....	23
4.3	MKS .....	24
4.4	Maïsstro .....	24
4.5	GPS.....	24
4.6	Graan .....	25
4.7	Totale gewasopbrengsten .....	26
4.8	Stikstof-, kVEM- en DVE-productie per ha.....	27
4.9	Voerproductie samengevat .....	29
4.10	Nutriënten opname en –benutting samengevat .....	30
4.11	Stikstofstromen binnen de veestapel .....	30
4.12	Fosforstromen binnen de veestapel.....	32
<b>5</b>	<b>Melkproductie</b> .....	<b>34</b>
5.1	Leeftijdsopbouw en afkalfpatroon melkvee .....	34
5.2	Productie en productieverloop .....	35
<b>6</b>	<b>Conclusies</b> .....	<b>38</b>
6.1	Conclusies voeding .....	38
6.2	Conclusies voederverzorging .....	39
6.3	Conclusies veestapel .....	40
	<b>Literatuur</b> .....	<b>41</b>
	<b>Bijlagen</b> .....	<b>42</b>



## 1 Inleiding

[Melkveeproefbedrijf De Marke](#) onderzoekt en demonstreert een schone en rendabele melkveehouderij. Het doel is de belasting van het milieu tot een minimum te beperken. Concreet gaat het om de verliezen van ammoniak, nitraat, fosfaat en broeikasgassen zo veel mogelijk te beperken. Mest en mineralen worden zo efficiënt mogelijk gebruikt, zodat de behoefte aan grondstoffen en energie zo laag mogelijk is. Dit verkleint de ecologische voetafdruk van de productie. Zo zorgen we ervoor dat Nederland een aantrekkelijk land voor melkproductie blijft.

De verkregen kennis wordt toegepast door de pioniersbedrijven van het project [Koeien & Kansen](#), waarvan De Marke ook zelf onderdeel is, en via hen door de gehele melkveehouderij. Daarnaast wordt in het Interreg IVB-project [DAIRYMAN](#) samengewerkt met kennisinstellingen en melkveehouders in noordwest Europa.

Het onderzoek wordt uitgevoerd door Wageningen UR Livestock Research en Plant Research Internationaal, onderdeel van Wageningen UR, en hoofdzakelijk gefinancierd door het ministerie van Economische Zaken (EZ) en het landbouwbedrijfsleven (LTO/PZ).

Proefbedrijf De Marke is in 1992 opgericht en is een melkveebedrijf met circa 80 melkkoeien en 55 ha grond, waarvan 11 ha blijvend grasland en 44 ha rotatieteelt van gras met voedergewassen. Het bedrijf is gevestigd op relatief droogtegevoelige zandgrond in de Achterhoek en heeft een intensiteit van 12000 kg melk per ha.

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.

De toets op economische duurzaamheid van stringent milieumanagement ligt primair bij de 16 praktijkbedrijven binnen [Koeien & Kansen](#), waarbij De Marke als proefbedrijf deelneemt. 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.

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 2009/2010 116 kg per ha.

Voor het nitraatgehalte in het bovenste grondwater heeft De Marke als doel maximaal 50 mg/l, conform de Europese richtlijn. Gemiddeld over 1993-1999 is inderdaad 50 mg/l gerealiseerd. In 2007 was dit 54 mg/l, in 2008 46 mg/l en in 2009 was het 37 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.

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 in 2009 t/m 2011 en de voeding van de droogstaande koeien en het jongvee in 2009 en 2010. De voeding van de melkgevende koeien is opgesplitst naar stal- en weideperiode. De voeding in de stalperiode betreft 2009/10 en 2010/11 en de weideperiode de seizoenen 2009 t/m 2011. Ook de melkproductie is per stal- en weideperiode gerapporteerd.

## 2 Uitgangspunten

### 2.1 Bedrijfsdoelstellingen

Doel van proefbedrijf De Marke is het ontwikkelen en demonstreren van een bedrijfsopzet voor grondgebonden melkproductie die voldoet aan de te verwachten 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 verder gaat dan het voldoen aan milieunormen, is ook een aantal randvoorwaarden vastgesteld, zie tabel 2-2. Op latere momenten zijn doelen en randvoorwaarden bijgesteld en zijn vergelijkingen met de behaalde resultaten gemaakt. Zie onder andere Verloop *et al.*, 2007. Ook is een stappenplan met maatregelen opgesteld die bijdragen aan een maximale reductie van de broeikasgassenuitstoot (Šebek *et al.*, 2012).

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

<i>Bedrijfsoverschot stikstof</i>	125 kg N per ha
<i>Minasoverschot stikstof</i>	122 kg N per ha
<i>Nitraatgehalte grondwater</i>	50 mg per liter
<i>Ammoniakemissie</i>	30 kg N per ha
<i>Minasoverschot fosfaat</i>	<1 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 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 voederverzorging

#### 2.2.1 Voermanagement stalseizoenen

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, is blijven bestaan. Verder is als randvoorwaarde gesteld dat een deel van het krachtvoer van eigen teelt is. Deze randvoorwaarde werd aanvankelijk 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/erwten als GPS geteeld, die vanaf 2006 deels is vervangen door zomergerst, waarvan de vochtige korrel wordt ingekuuld. Wanneer de ruwvoerverzorging vanuit gras en snijmaïs onvoldoende is, wordt de zomergerst als GPS geoogst, zoals in 2010 en 2011.

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 voermengwagen aan het voerhek verstrekt. Individueel wordt krachtvoer verstrekt via krachtvoerautomaten. Hoewel de laatste jaren minder frequent, wordt een mengsel van MKS en bestendig sojaschroot via een multifeeder gevoerd, een installatie bestaande uit drie elektronisch aangestuurde voerbakken met opnamemeting (Kok *et. al.*, 2003).

### 2.2.2 Voermanagement weideseizoenen

De beweidingstrategie is op De Marke steeds een veelbesproken onderwerp. 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 ingekuild 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. Na 2005 is de trend van vóór 2005 voortgezet: minder en kortere dagen beweid. De dieren worden sindsdien rond 1 september opgesteld, de meeste beweidingsuren 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 verminderd. In 2011 werd voor het eerst standweiden toegepast: 2-3 weken in een perceel van 5-6 ha. In het weideseizoen worden de melkkoeien op stal bijgevoerd met structuurrijke graskuil en snijmaïskuil, eventueel aangevuld met gemalen en ingekulde gerstekorrel 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 tot 2011 achter de melkkoeien aan. In 2011 zijn de pinken op losse percelen grasland geweid die niet ingedeeld waren voor standweiden. 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. In 2010 kregen de pinken geen 'mengkuil', maar wel een groter deel eiwitarm hooi. Op De Marke worden de kalveren tot 1 jaar en de droogstaande koeien niet geweid. In tegenstelling tot voorgaande jaren hebben de koeien in de eerste helft van de droogstand geen 'mengkuil' gehad, maar wel meer gras- en snijmaïskuil, aangevuld met matige kwaliteit hooi (25%). In de tweede helft van de droogstand bestond in 2010 het rantsoen naast gras- en snijmaïskuil uit (matig) hooi (30%) en krachtvoer (10%).

### 2.2.3 Voederveorziening

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, MKS en graan voor GPS of de korrel (met als nagewas gras) in aanmerking. Om milieudoelen te halen is in 2004 de kunstmestgift op grasland verlaagd tot 0 kg, onder andere door efficiënter met de drijfmest om te gaan. In 2011 is het grasland voor het eerst weer bemest met kunstmeststikstof. Op maïsland wordt rijenbemesting met drijfmest toegepast, zodat de mest beter wordt benut. Maïs en zomergerst krijgen geen kunstmest. Door het vee slechts een korte tijd te weiden, wordt meer drijfmest in de kelders opgevangen. Deze mest kan vervolgens efficiënter worden aangewend. Tevens is er een direct effect van minder beweiding op de nitraatuitspoeling door vermindering van urineplekken.

### 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; vanaf 2007 door melkrobot andere frequentie	Koe
Melkproductie (RMO)	Driemaal per week	Groep melkgevende dieren
Dagen dracht	Dagelijks	Koe
Gewicht	Voor de melkkoeien dagelijks (gestopt in 2007)	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
Weide 2009	20 april 2009	31 augustus 2009
Stal 2009/10	1 september 2009	13 april 2010
Weide 2010	14 april 2010	11 juli 2010
Stal 2010/11	12 juli 2010	5 april 2011
Weide 2011 <sup>1)</sup>	6 april 2011	29 augustus 2011

<sup>1)</sup> De melkkoeien zijn van 17 mei t/m 2 juni 2011 opgesteld geweest i.v.m. grastekort a.g.v. het droge voorjaar.

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 enkele 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. In tabel 3-3 staat de omvang van de voergroepen in de verschillende perioden. Over de laatste verslagperiode is het aantal melkgevende koeien in stal- en weideperiode afzonderlijk vermeld. Over heel 2010 zaten er gemiddeld 70 koeien in de melkgevende groep.

**Tabel 3-3** Gemiddelde omvang van de voergroepen

Voergroep	Gem. 00-'03	Gem. '04-'05	Gem. '06-'08	(Weide) 2009	Stal (Weide) '09/'10	2010	Stal (Weide) '10/'11	2011
Melkgevende koeien	67	69	66	(72)	71	(69)	68	(69)
Droogstaand 'Begin'	11	7	5	6		3		
Droogstaand 'Eind'		3	4	5		5		
Pinken (13-24 maand)	20	29	23	25		24		
Kalveren (5-13 maand)	15	19	14	20		17		
<b>Totaal (vanaf 5 maand)</b>	<b>113</b>	<b>127</b>	<b>112</b>	<b>128</b>		<b>119</b>		

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 (t/m 2010). Vanaf 2011 wordt de opname ingerekend op basis van de aanvullende voeropname op stal.

### 3.1.2 Voeropname stalseizoen

De gemiddelde voeropname van de melkgevende koeien in het stalseizoen is weergegeven in tabel 3-4. De totale voeropname is in 2009-2011 gemiddeld met 0,8 kg ds per dag gedaald ten opzichte van verslagperiode 2005-2009 en is vergelijkbaar met het gemiddelde van 2003-2005. De lagere opname is een combinatie van een lagere krachtvoeropname, o.a. door afbouw van MKS (niet geteeld in 2009 t/m 2011), dat als krachtvoervervanger toch als 'krachtvoer' wordt gezien, en een hoger snijmaïsaandeel in het ruwvoer.

Ook tussen de beide laatste stalperioden waren er een paar opmerkelijke verschillen: In 2009/10 bestond de helft van het structuurrijke ruwvoer uit stro; in 2010/11 vrijwel uitsluitend uit hooisoorten (graszaad-, natuur- en weidehooi). In 2010 en 2011 is geen eigen graan geteeld. In 2010/11 was dit ook uit het rantsoen verdwenen en werd een vergelijkbare hoeveelheid aangekocht mengvoer extra 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	Gem. '05-'09	2009/10	2010/11	Gem. '09-'11
Graskuil	7,4	7,3	8,8	8,1	6,6	6,6	6,6
Snijmaïskuil	6,7	4,9	3,8	4,5	7,4	6,7	7,0
Hooi en stro	0,0	0,05	-	0,3	0,6	0,9	0,8
Mengkuil <sup>1</sup>	-	0,05	0,2	-	-	0,9	0,4
GPS	-	2,0	1,7	0,7	-	-	-
<b>Totaal ruwvoer</b>	<b>14,1</b>	<b>14,3</b>	<b>14,5</b>	<b>13,6</b>	<b>14,6</b>	<b>15,1</b>	<b>14,8</b>
MKS	1,3	2,8	1,5	2,0	-	0,3	0,1
Bijproduct/graan(>'06)	1,3	0,2	-	0,7	1,6	-	0,8
Mengvoer, brok	2,7	2,5	4,0	4,6	3,8	5,4	4,6
Soja en raap <sup>2</sup>	1,0	1,4	0,7	0,6	0,2	0,4	0,3
Pulpbrok	0,1	0,3	-	-	-	-	-
Mineralen	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2
<b>Totaal krachtvoer</b>	<b>6,5</b>	<b>7,4</b>	<b>6,4</b>	<b>8,0</b>	<b>5,7</b>	<b>6,3</b>	<b>6,0</b>
<b>Totaal</b>	<b>20,7</b>	<b>21,7</b>	<b>20,9</b>	<b>21,6</b>	<b>20,3</b>	<b>21,4</b>	<b>20,8</b>

<sup>1</sup> Mengkuil bestaat uit herfstgras en maïsstro

<sup>2</sup> Sojaschroot, bestendig soja en raapzaadschroot

De VEM-dekking was in 2009-2011 met gemiddeld 10% boven de norm vergelijkbaar met de voorgaande stalperiodes. Door een relatief lage melkproductie was de VEM-behoefte ook lager en leidde een lagere voeropname niet tot een lagere VEM-dekking. Beide laatste stalperiodes zat er gemiddeld 72,5 g DVE per kg ds in het rantsoen; daarvóór gemiddeld 78,5 g. Dat verklaart de daling van de DVE-dekking naar 97%. De OEB lag gemiddeld over de laatste 2 stalperiodes iets boven de randvoorwaarde van 50 –100. In de laatste stalperiode was de OEB relatief hoog door meer aangekocht krachtvoer, met relatief hoge OEB en hoog RE-gehalte, en géén eigen geteeld graan in het rantsoen. Het ruw eiwitgehalte lag gemiddeld iets onder de streefwaarde van 14,5%, met de laagste waarde in 2009/10.

Hoewel de fosfor-opname is gedaald ligt de –dekking nog ruim boven de norm. 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	Gem. '05-'09	2009/10	2010/11	Gem. '09-'11
kVEM opname	19,8	20,9	19,7	21,3	19,7	20,6	20,2
kVEM behoefte	18,1	19,0	19,6	19,1	18,0	18,9	18,4
VEM dekking (%)	110	110	101	111	109	109	109
DVE opname (g)	1716	1855	1620	1695	1463	1551	1507
DVE behoefte (g)	1568	1767	1695	1657	1495	1613	1554
DVE dekking (%)	109	105	96	102	98	96	97
OEB (g)	244	83	201	42	18	248	133
RE <sup>1)</sup> (g/kg ds)	156	145	155	145	133	146	140
P opname (g)	73	76	74	74	60	66	63
P behoefte (g)	64	59	58	56	53	57	55
P dekking (g)	114	129	127	131	112	117	114

<sup>1)</sup> Vanaf 2003/04 inclusief NH<sub>3</sub>-N.

N- en P-efficiënties zijn het resultaat van enerzijds de opname – en anderzijds van de afgifte in melk van deze mineralen. De P-efficiëntie over heel 2010 (tabel 3-7) steekt gunstig af tegen die van 2009 en die in beide stalseizoenen. Dat komt doordat in het weideseizoen van 2010 relatief weinig P werd verstrekt omdat er toen relatief veel hooi en snijmaïs werd gevoerd.

Gemiddeld over de laatste *twee stalperiodes* zijn de N- en P-efficiënties verbeterd. Over de laatste *twee kalenderjaren* is de N-efficiëntie licht afgenomen en is de P-efficiëntie gemiddeld verbeterd.

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

	Gem. '92-'99	Gem. '99-'03	Gem. '03-'05	Gem. '05-'09	2009/10	2010/11	Gem. '09-'11
N efficiëntie (%)	27,5	29,7	29,4	28,9	30,4	29,1	29,7
P efficiëntie (%)	31,5	33,1	33,7	31,8	36,3	36,0	36,1

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

	Gem. '92-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	Gem. '06-'08	2009	2010	Gem. '09-'10
N efficiëntie (%)	27,6	29,1	27,8	28,6	26,8	29,8	28,3
P efficiëntie (%)	33,3	32,7	32,8	32,6	31,9	38,0	34,9



### 3.1.3 Voeropname weideseizoenen

Op De Marke is weidegang van de melkkoeien een randvoorwaarde, maar de beweidingduur wordt kort gehouden om stikstofverliezen te beperken. Tot 2000 weidden de koeien 8 uur per dag, sindsdien is de beweidingduur 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 half juli tot half september. In 2010 duurde het weideseizoen slechts 89 dagen (van 14 april t/m 11 juli). In 2011 is in twee perioden geweid: van 6 april t/m 16 mei en van 3 juni t/m 29 augustus. Door het droge voorjaar was er te weinig gras voor beweiding en waren de koeien van 17 mei t/m 2 juni 2011 volledig opgesteld. In 2011 werd voor het eerst standweiden toegepast: 2-3 weken in een perceel van 5-6 ha. De tijd die de melkkoeien op jaarbasis in de wei zijn geweest varieerde de laatste drie jaren van 4-7% van de totaal beschikbare tijd.

**Tabel 3-8** Lengte weideseizoenen en duur beweiding

	Gem. '92-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	Gem. '06-'08	2009	2010	2011	Gem. '09-'11
Aantal weidedagen	167	120	139	126	134	89	129	117
Uren weiden per dag	8	5,2	5,7	4,1	4,0	3,9	5,0	4,3
Percentage weiden op jaarbasis	15,3%	7,1%	9,1%	5,9%	6,1%	4,0%	7,4%	5,8%

De gemiddelde voeropname van de melkgevende koeien in het weideseizoen is weergegeven in tabel 3-9. Over de laatste drie weideperioden is de weidegrasopname gemiddeld gelijk gebleven aan die in de drie jaren ervoor, wat in overeenstemming is met de vrijwel gelijk gebleven beweidingduur (tabel 3-8). Door afbouw van MKS (niet geteeld in 2009 t/m 2011) is de snijmaïsoopname in dezelfde mate gestegen. De bijvoeding met graskuil is over de laatste drie weideperioden licht gedaald; de bijvoeding met hooi (graszaad-, natuur- en weidehooi) is in dezelfde mate gestegen. Alles bij elkaar is in de laatste drie weideperioden de ruwvoeropname gemiddeld met 0,7 kg ds gestegen. De totale krachtvoergif is in dezelfde periode met bijna 3 kg ds gedaald, dezelfde trend als in de stalperiode. Naast de genoemde vermindering van MKS (= eigen geteeld 'krachtvoer') kregen de koeien minder mengvoer en soja plus raap. In plaats van MKS werd in 2010 meer eigen graan gevoerd (niet geteeld in 2010 en 2011). In 2011 kwam daar extra aangekocht mengvoer voor in de plaats.

**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	Gem. '06-'08	2009	2010	2011	Gem. '09-'11
Weidegras	5,3 <sup>3)</sup>	5,0	5,3	3,9	3,8	4,5	3,5	3,9
Graskuil	1,8	3,0	4,7	4,7	6,8	1,5	4,9	4,4
Snijmaïskuil	6,1	5,0	3,8	5,2	4,8	7,9	6,4	6,4
Hooi en stro	0,1	-	0,1	0,3	0,3	1,0	0,1	0,5
Mengkuil <sup>1)</sup>	-	0,6	-	-	-	-	0,7	0,2
GPS	-	1,4	2,0	0,6	-	-	-	-
Totaal ruwvoer	13,3 <sup>3)</sup>	15,0	15,9	14,7	15,7	14,9	15,6	15,4
MKS	2,1	2,9	1,6	2,0	1,5	0,1	-	0,5
Bijproduct/graan(>'06)	0,4	0,1	-	0,4	0,1	1,0	-	0,4
Mengvoer, brok	2,3	2,5	3,3	4,6	2,7	3,7	4,7	3,7
Soja en raap <sup>2)</sup>	0,6	1,3	0,9	0,4	0,2	0,1	0,3	0,2
Pulpbrok/Citruspulp	0,1	-	-	0,3	-	-	-	-
Mineralen	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2
Totaal krachtvoer	5,6	7,0	6,0	7,9	4,8	5,1	5,2	5,0
<b>Totaal</b>	<b>18,9<sup>3)</sup></b>	<b>22,0</b>	<b>21,9</b>	<b>22,6</b>	<b>20,5</b>	<b>20,0</b>	<b>20,8</b>	<b>20,4</b>

<sup>1)</sup> Mengkuil bestaat uit herfstgras en maïstro.

<sup>2)</sup> Sojaschroot, bestendig sojaschroot en raapzaadschroot.

<sup>3)</sup> Berekend door uit te gaan van een VEM dekking van 100%.

Mede door de korte beweidingduur lijkt de VEM-dekking in de laatste drie weideperioden (tabel 3-10) veel op die in de stalperiode. Door het verse gras lag de eiwitvoorziening wel op een iets hoger niveau dan in de stalperiode. Hoge eiwitgehalten in het gras bij de start van de beweiding in 2011 zorgden voor een hoge OEB-opname. Er is geprobeerd om bij te sturen met bijvoeding. Uit het verloop van de melkureum gehalten blijkt dat dit redelijk is gelukt: alleen in april 2011 werd éénmaal een verhoogde waarde (23) gemeten; In juli/augustus waren dat er meer (ureum max. 28 – zie ook figuur 3-1).

In vergelijking met beide voorafgaande weideperioden was in 2011 de DVE-dekking met 95% lager, vooral door een toegenomen melkproductie. Het DVE-gehalte per kg ds (75-77) was de laatste drie weideperioden vrij constant. Het ruweiwitgehalte en de OEB waren in weideperiode 2011 het hoogst. In weideperiode 2010 waren deze beide kenmerken het laagst, o.a. door een hogere opname van snijmaïs, eigen geteeld graan en eiwitarm hooi plus stro. Met een OEB van 50-100 als uitgangspunt was de gerealiseerde OEB over de laatste drie weideperioden gemiddeld 150 OEB te hoog. Opvallend is ook dat in de laatste drie weideperioden 0,5 – 2 kVEM per koe per dag minder werd opgenomen dan daarvoor, maar de VEM-dekking bleef ruim boven de 100%.

De fosfor-dekking ligt gemiddeld op een vergelijkbaar niveau als in de stalperiode, is wel afgenomen maar ligt nog steeds ruim boven de 100%.

De N-efficiëntie (tabel 3-11) is gemiddeld over drie weideseizoenen licht verbeterd. De gemiddelde P-efficiëntie is verbeterd, waarbij het weideseizoen van 2010 er in positieve zin uitspringt. Dit komt mede door de eerder genoemde relatief hoge opname van snijmaïs, eigen graan en hooi plus stro.

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

Kengetal	Gem. '92-'99 <sup>1)</sup>	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	Gem. '06-'08	2009	2010	2011	Gem. '09-'10
kVEM opname	18,7	21,5	20,9	22,3	19,8	19,2	19,8	19,6
kVEM behoefte	18,7	18,3	19,5	19,4	17,2	18,3	18,9	18,1
VEM dekking (%)	100	117	107	115	115	105	105	108
DVE opname (g)	1667	1895	1811	1816	1538	1545	1577	1553
DVE behoefte (g)	1579	1749	1707	1693	1431	1515	1659	1535
DVE dekking (%)	106	108	106	107	107	102	95	101
OEB opname (g)	284	83	205	131	259	134	277	223
RE <sup>2)</sup> (g/kg ds)	162	155	162	151	148	143	152	148
P opname (g)	65	75	76	76	65	57	67	63
P behoefte (g)	65	59	60	59	53	56	56	55
P dekking (g)	101	127	127	129	123	103	119	115

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

<sup>2)</sup> Vanaf 2004 inclusief NH<sub>3</sub>-N

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

	Gem. '92-'99 <sup>1)</sup>	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	Gem. '06-'08	2009	2010	2011	Gem. '09-'10
N efficiëntie (%)	28,1	26,5	26,9	27,1	25,8	29,2	28,4	27,8
P efficiëntie (%)	35,8	34,5	33,8	32,9	32,7	40,4	34,9	35,9

<sup>1)</sup> 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 speksel 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	Gem. '05-'09	2009/10	2010/11	Gem. '09-'11
Suiker	69	61	51	55	44	55	50
Zetmeel	156	190	148	202	213	162	187
Bestendig zetmeel	47	45	30	42	50	43	46

**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	Gem. '06-'08	2009	2010	2011	Gem. '09-'10
Suiker	55	63	67	58	69	65	60	65
Zetmeel	191	186	142	204	143	226	148	172
Bestendig zetmeel	55	46	29	43	37	50	42	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 geldt 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 opnieuw tussen het gewenste niveau voor oudmelkte en nieuwmelkte in.

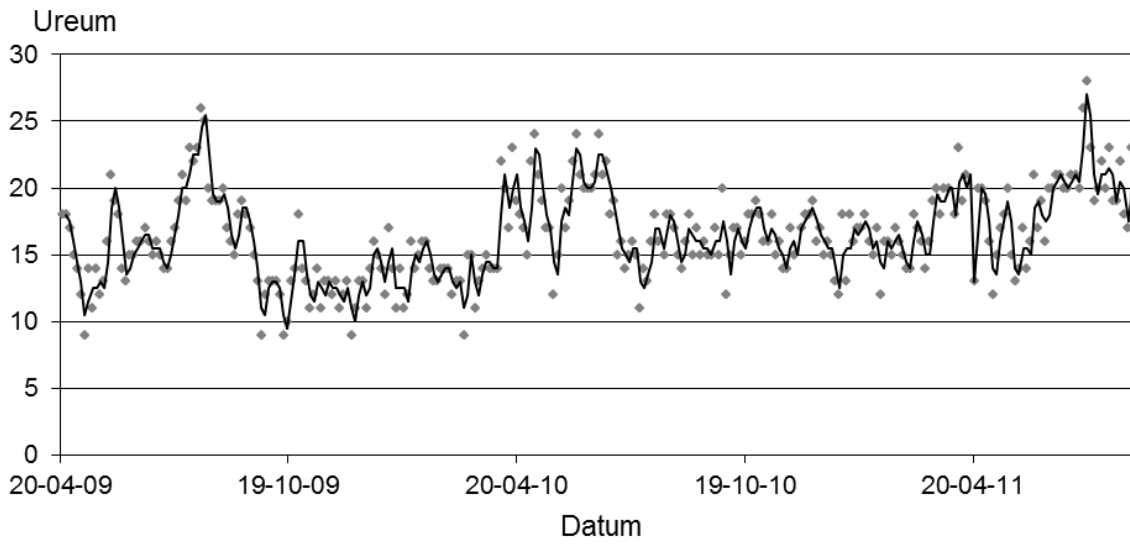
### 3.1.5 Ureum in melk

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.

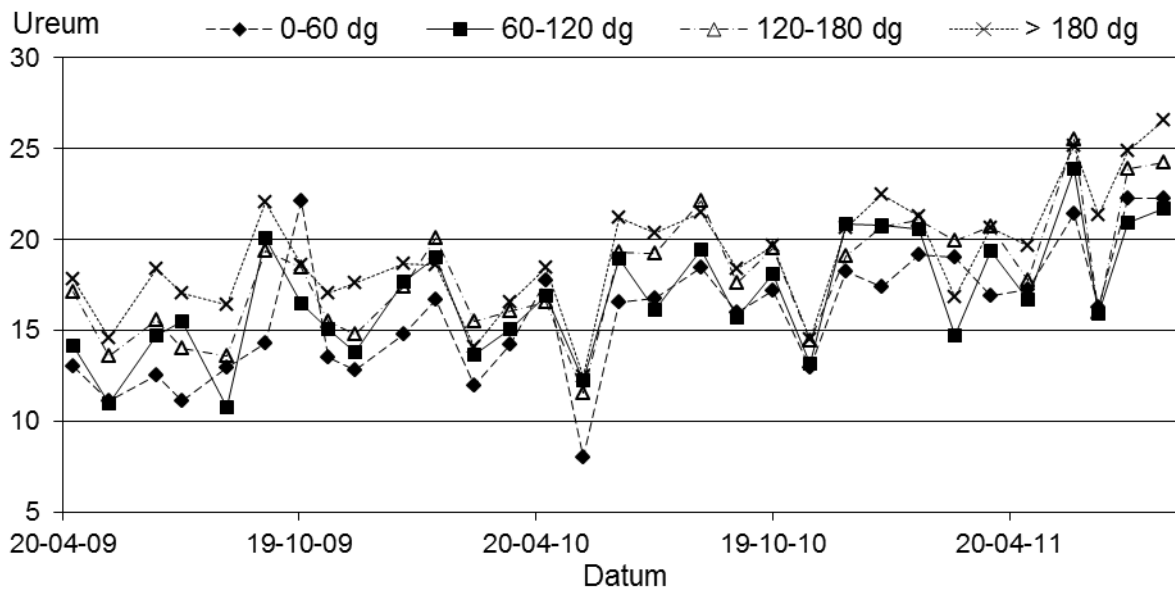
In de tankmelk varieerde het ureumgehalte tussen 9 en 28 mg per 100 g melk (Figuur 3-1). In de periode 2005-2008 was op jaarbasis het ureumgehalte afgenomen van 20 naar 15. In 2010 is het gemiddelde ureumgehalte weer gestegen naar ruim 16 mg per 100 g melk en deze trend lijkt zich te hebben voortgezet in 2011. Het verloop van het ureumgehalte komt overeen met de tendens dat er de laatste stal- en weideperiode iets eiwitrijker is gevoerd (tabellen 3-5 en 3-10).

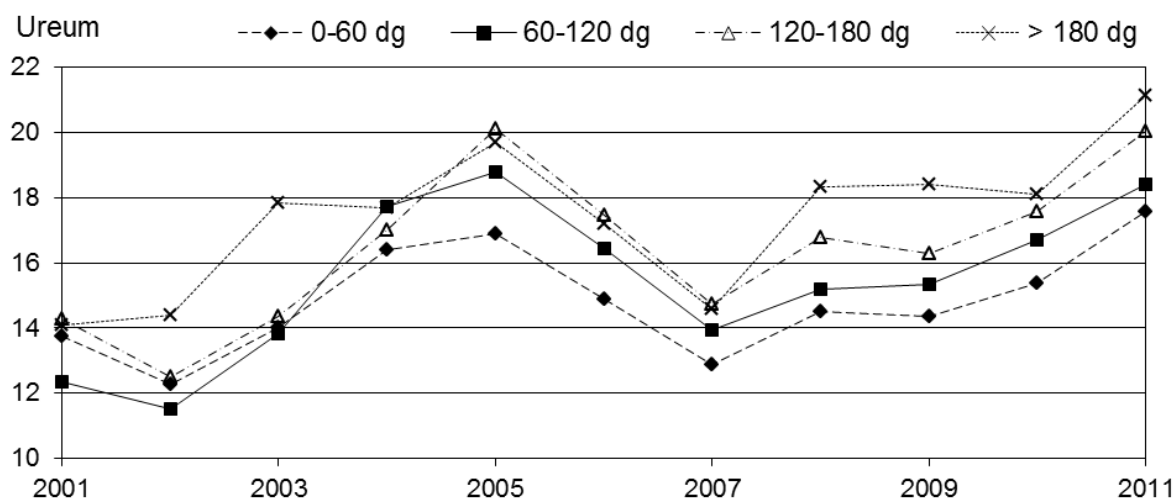
De dieren in de tweede helft van de lactatie hebben gemiddeld wat hogere melkureumgehalten gehad wat duidt op een ruimere stikstofvoorziening dan de dieren in de eerste helft van de lactatie (figuur 3-2). Blijkbaar is het aanbod van onbestendig eiwit in de tweede helft van de lactatie royaal geweest 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 stijging van het ureumgehalte per groep in de beide laatste jaren, hoewel dat voor de groep die meer dan 180 dagen in lactatie was pas in 2011 het geval is.

**Figuur 3-1** Verloop ureumgehalte (mg/100g) in tankmelk vanaf weideperiode 2009 t/m 2011, inclusief tussenliggende stalperioden



**Figuur 3-2** Ureumgehalte (mg/100g) bij melkcontrole vanaf weideperiode 2009 t/m 2011, gemiddeld per lactatiegroep, inclusief tussenliggende stalperioden



**Figuur 3-3** Ureumgehalte (mg/100g) bij melkcontrole in 2001 t/m 2011, 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 mais 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 in de weideperioden 2009 - 2011 en in tabel 3-15A in de tussenliggende stalperioden. De mestscores van de afzonderlijke perioden zijn vastgelegd in bijlage 1.

In het stal- en weideseizoen is circa 50% van de mest gescoord in de klasse 'optimaal' van dikte; de overige circa 50% had een score van 2-2,5 of 3,5-4. Dat is ongunstiger dan de 70% klasse 3 die als uitgangspunt wordt genomen.

Qua vezeligheid is de vertering van het voer verbeterd: 43-45% zat in de klasse 1 t/m 2, terwijl dat in de vorige verslagperiode slechts 24% was. De gemiddelde score voor vezeligheid is in het stalseizoen gedaald van 2,9 naar 2,7 (2,6 in het weideseizoen). Omdat bij een goede vertering van het voer de verteringsscore maximaal 2 hoort te zijn, is ze nog niet 'optimaal'.

**Tabel 3-15** Score dikte en vezeligheid mest in weideseizoenen 2009 t/m 2011 (% van de waarnemingen)

Vezeligheid									Totaal dikte
Dikte	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4		
1	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	0	1	7	1	8	0	1	19	
2,5	0	1	1	2	1	0	0	5	
3	1	0	26	2	18	3	6	56	
3,5	0	0	0	1	3	1	1	6	
4	0	0	7	0	4	0	2	14	
5	0	0	1	0	0	0	0	1	
Totaal vezeligheid	1	2	42	6	34	5	10	100	

**Tabel 3-15A** Score dikte en vezeligheid mest in stalseizoenen 2009/10 t/m 2010/11 (% van de waarnemingen)

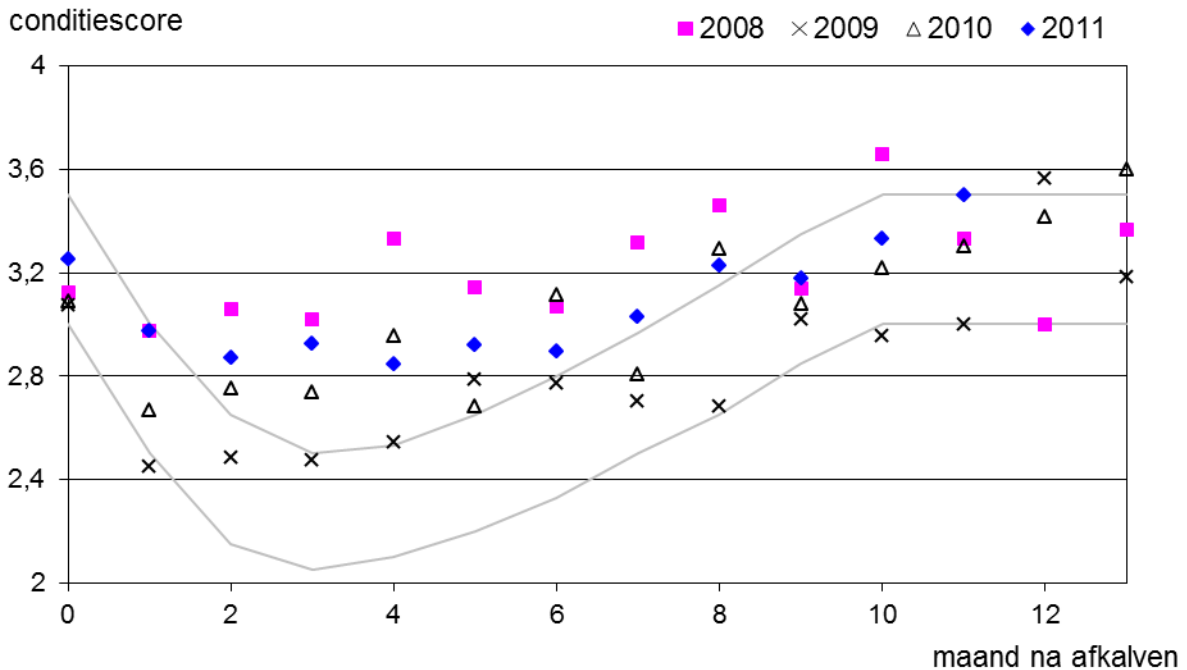
Vezeligheid										Totaal dikte
Dikte	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	0	0	6	1	7	1	3	0	1	19
2,5	0	0	1	0	2	1	1	0	0	6
3	2	1	19	3	13	2	6	0	0	47
3,5	1	1	2	0	2	1	0	0	0	6
4	2	1	7	0	6	0	3	0	0	19
5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Totaal vezeligheid	4	3	36	4	30	4	14	1	3	100

### 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 vorige verslagperiodes viel in vergelijking met de normlijnen op De Marke het conditieverlies in de eerste helft van de lactatie mee. Koeien die in 2009 en 2010 hebben gekalfd vertoonden nu in de eerste 1 á 2 maanden van de lactatie wel een normaal conditieverlies (figuur 3-4). In de 4 maanden daarna was de conditie bovennormaal. Verder was bij de koeien die hebben gekalfd in 2009 de conditie in een deel van de 2<sup>e</sup> lactatiehelft relatief laag ten opzichte van de andere jaren.



**Figuur 3-4** Verloop van de gemiddelde conditiescore gedurende de lactatie van koeien afgekalfd in de periode 2008 tot en met 2011

In vorige verslagperiodes konden we ook het gewichtsverloop van de koeien geven. Daaruit bleek onder andere dat de koeien in 2005 – 2008 gemiddeld zwaarder waren dan in de periode ervoor. Vanaf april 2007 zijn, na installatie van de melkrobot, de koegewichten onregelmatiger geregistreerd met een grotere variatie in gewicht, waardoor ze onvoldoende betrouwbaar zijn om te rapporteren.

### 3.2 Droogstaande koeien

#### 3.2.1 Uitgangspunten

Op De Marke worden de droogstaande koeien volledig op stal gehouden. Tot en met 2009 bestond in de eerste helft van de droogstand 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 (in 2010 ook al in de eerste lactatiehelft), 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 <sup>2)</sup>		Gem. '06-'08		2009		2010		Gem. '09-'10	
	Begin <sup>1)</sup>	Eind <sup>1)</sup>	Begin	Eind	Begin	Eind	Begin	Eind	Begin	Eind	Begin	Eind
Weidegras	0,0	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mengkuil <sup>3)</sup>	7,0	0,0	5,8	-	7,7	-	7,3	-	-	-	3,6	-
Graskuil	3,0	5,6	5,9	6,4	3,6	4,5	3,7	5,0	5,0	2,8	4,4	3,9
Snijmaïskuil	0,8	3,7	0,5	4,1	0,0	3,7	0,4	4,1	3,0	3,8	1,7	4,0
MKS	-	-	-	0,1	-	0,0	-	-	-	-	-	-
GPS	0,3	1,7	0,2	2,2	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Hooi en stro	-	0,6	0,4	0,5	0,6	2,2	0,3	2,0	2,8	3,8	1,6	2,9
Voerresten	0,3	0,1	0,2	-	0,1	-	-	-	0,3	-	0,1	-
Graan (>'06)	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-
Krachtvoer	-	1,3	-	1,6	-	1,4	-	1,0	0,2	1,3	0,1	1,1
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
<b>Totaal</b>	<b>11,5</b>	<b>13,2</b>	<b>13,1</b>	<b>15,1</b>	<b>12,1</b>	<b>12,4</b>	<b>11,8</b>	<b>12,2</b>	<b>11,4</b>	<b>11,8</b>	<b>11,6</b>	<b>12,0</b>

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

<sup>2)</sup> Tot het eind van de weideperiode 2005 (van de melkkoeien).

<sup>3)</sup> 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 <sup>1)</sup>	Gem. '06-'08	2009	2010	Gem. '09-'10
Weidegras	-	0,0	-	-	-	-	-
Mengkuil <sup>2)</sup>	4,4	3,6	2,9	3,8	3,6	-	1,8
Graskuil	2,4	3,7	6,2	4,0	4,4	3,9	4,2
Snijmaïskuil	0,2	1,7	2,3	1,9	2,3	3,4	2,8
MKS	-	0,1	0,1	0,0	-	-	-
GPS	-	0,5	1,2	0,2	-	-	-
Hooi en stro	0,8	0,4	0,4	1,4	1,1	3,3	2,2
Voerresten	2,0	1,1	0,1	0,0	-	0,2	0,1
Graan (>'06)	-	0,1	-	0,1	-	-	-
Krachtvoer	0,1	0,5	0,8	0,7	0,5	0,7	0,6
Mineralen	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>Totaal</b>	<b>10,0</b>	<b>11,9</b>	<b>14,1</b>	<b>12,2</b>	<b>12,0</b>	<b>11,6</b>	<b>11,8</b>

<sup>1)</sup> Tot het eind van de weideperiode 2005 (van de melkkoeien).

<sup>2)</sup> Mengkuil bestaat uit een silage van herfstgras en maïsstro.

Uit tabel 3-16 blijkt dat ten opzichte van 2006-2008 in beide droogstandsperioden de opname met 0,4 á 0,5 kg droge stof is gedaald. Over de hele droogstand is er ten opzichte van de vorige verslagperiode gemiddeld 0,4 kg droge stof minder opgenomen (tabel 3-17). In 2010 is er geen mengkuil gevoerd en bevatte het rantsoen van 'Begin' meer gras- en snijmaïskuil en hooisoorten (graszaad-, natuur- en weidehooi), aangevuld met een beetje krachtvoer.

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 <sup>2)</sup>		Gem. '06-'08		2009		2010		Gem. '09-'10	
	Begin <sup>1)</sup>	Eind <sup>1)</sup>	Begin	Eind	Begin	Eind	Begin	Eind	Begin	Eind	Begin	Eind
VEM opname	9025	11970	10600	13320	9623	10729	9802	11149	9169	9919	9486	10534
VEM behoefte	6829	8026	7472	8187	7479	8082	7412	7995	7523	8046	7468	8021
VEM dekking (%)	132	149	142	163	129	133	132	139	122	123	127	131
DVE opname (g)	552	889	742	1024	598	796	579	750	572	696	576	723
DVE behoefte (g)	301	424	317	409	321	394	311	379	326	390	318	384
DVE dekking (%)	183	209	234	250	186	202	186	198	175	178	181	188
OEB (g)	422	74	485	108	314	81	314	15	245	73	280	44
RE <sup>3)</sup> (g/kg ds)	161	130	164	146	142	133	139	120	133	125	136	123
P opname (g)	39	47	43,1	47,3	37,6	37,6	35,1	34,9	33,5	33,5	34,3	34,2
P behoefte <sup>4)</sup> (g)	29	32	29	32	21	22	21	22	21	22	21	22
P dekking (g)	136	147	149	148	179	171	167	159	159	152	163	155

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

<sup>2)</sup> Tot het eind van de weideperiode 2005 (van de melkkoeien).

<sup>3)</sup> Inclusief NH<sub>3</sub>-N.

<sup>4)</sup> 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 <sup>1)</sup>	Gem. '06-'08	2009	2010	Gem. '09-'10
VEM opname	7869	9956	11960	10176	10475	9444	10010
VEM behoefte	7004	7134	7829	7781	7703	7784	7744
VEM dekking (%)	112	140	153	131	136	121	129
DVE opname (g)	514	699	883	697	664	634	649
DVE behoefte (g)	332	345	363	358	345	358	351
DVE dekking (%)	155	202	243	195	192	177	185
OEB (g)	331	201	296	197	164	159	162
RE <sup>2)</sup> (g/kg ds)	-	145	155	138	129	129	129
P opname (g)	33,0	39	45,2	37,5	35,0	33,5	34,2
P behoefte (g)	27,1	30	30	21	21	21	21
P dekking (g)	122	130	151	179	167	160	163

<sup>1)</sup> Tot het eind van de weideperiode 2005 (van de melkkoeien)

<sup>2)</sup> Inclusief NH<sub>3</sub>-N

Uit tabel 3-18 blijkt dat de nutriëntenopname tijdens de droogstand de laatste twee jaren licht is gedaald, vooral door een iets lagere droge stofopname. Door meer eiwitarmere voeders (snijmaïskuil en hooisoorten) is de DVE-, OEB- en RE-opname sterker gedaald dan de VEM-opname (tabel 3-18). De VEM-dekking is nauwelijks veranderd en de DVE-dekking kwam 10 procentpunten lager uit, maar beide zijn nog steeds te hoog. Hoewel minder P werd opgenomen was de P-behoefte, mede als gevolg van verlaging van de P-normen vanaf de vorige verslagperiode, nog ruim anderhalf keer 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 jongveestal, 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.

Vanaf 2002 weiden de pinken een deel van de zomer (dag en nacht), tot en met 2010 was dat achter de melkkoeien aan. In 2011 zijn de pinken op losse percelen grasland geweid die niet ingedeeld waren voor standweiden. De lengte van het seizoen varieerde nogal: voor het eerst naar buiten tussen half mei (2005) en half augustus (2010) en weer op stal tussen eind juli (2009) en eind september (2010). In 2009 zijn de pinken slechts 9 dagen buiten geweest. Matige grasgroei als gevolg van beperkte vochtvoorziening is vaak bepalend geweest voor deze beperkte weidegang. In 2009 was het voorjaar droog en zijn de pinken kort buiten geweest om te leren weiden en kennis te maken met de afrastering.

#### 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 onbeperkt 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 onbeperkt 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 krachtvoergift 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 <sup>2)</sup>	Gem. '06-'08	2009	2010	Gem. '09-'10
Mengkuil <sup>1)</sup>	0,2	-	-	-	-	-	-
Graskuil	2,8	3,5	4,2	4,2	3,9	3,8	3,8
Snijmaïskuil	2,4	1,6	1,1	0,1	0,0	0,0	0,0
GPS	-	0,4	0,6	0,1	-	-	-
Hooi/graszaadhooi	0,0	0,0	-	0,2	0,5	0,9	0,7
Voerresten	0,1	0,1	0,2	0,1	0,0	0,2	0,1
Krachtvoer	0,4	0,9	1,0	1,3	1,6	1,5	1,6
Mineralen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Totaal</b>	<b>6,0</b>	<b>6,5</b>	<b>7,1</b>	<b>6,0</b>	<b>6,0</b>	<b>6,4</b>	<b>6,2</b>

<sup>1)</sup> Mengkuil bestaat uit een silage van herfstgras/bietenblad/maïsstro

<sup>2)</sup> Tot het eind van de weideperiode 2005 (van de melkkoeien)

De totale opname door de kalveren is de laatste twee jaren niet veel veranderd. In 2010 namen ze relatief veel hooi (graszaad-, natuur- en weidehooi) op (tabel 3-20). Ook is in beide jaren iets meer krachtvoer gevoerd.

Uit tabel 3-21 blijkt dat ook de VEM-, DVE- en P-opname niet veel zijn veranderd. De VEM-dekking was circa 10% te laag. De DVE-dekking was gemiddeld nog 25% te hoog. De P-behoefte was, mede als gevolg van verlaging van de P-normen vanaf de vorige verslagperiode, ruim anderhalf keer gedekt. De VEM in het rantsoen is met gemiddeld 902 vrijwel gelijk gebleven; idem het DVE-gehalte met 72 g per kg ds.

**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 <sup>3)</sup>	Gem. '06-'08	2009	2010	Gem. '09-'10
VEM opname	5344	5913	6180	5451	5571	5578	5575
VEM behoefte	4337	5413	5876	6096	6096	6096	6096
VEM dekking (%)	124	109	105	89	91	91	91
DVE opname (g)	372	453	499	452	466	426	446
DVE behoefte (g)	251	315	347	358	358	358	358
DVE dekking (%)	148	144	144	126	130	119	125
OEB (g)	103	82	71	140	126	153	140
RE <sup>1)</sup> (g/kg ds)	-	136	149	166	158	152	155
P opname (g)	19,5	22,5	25,3	22,8	21,6	22,2	21,9
P behoefte <sup>2)</sup> (g)	17,9	23	23	13	13	13	13
P dekking (g)	109	98	110	175	166	171	168

<sup>1)</sup> Vanaf 2004 inclusief NH<sub>3</sub>-N

<sup>2)</sup> Vanaf 2006 P-behoefte volgens CVB Tabellenboek Veevoeding 2010.

<sup>3)</sup> 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. De totale droge stofopname is de laatste twee jaren licht gedaald. In 2010 werd in plaats van mengkuil een groter deel graskuil en hooi (graszaad-, natuur- en weidehooi) gevoerd.

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

Voersoort	Gem. '92-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05 <sup>2)</sup>	Gem. '06-'08	2009	2010	Gem. '09-'10
Mengkuil <sup>1)</sup>	3,3	3,7	4,0	5,0	4,5	-	2,3
Graskuil	1,6	2,2	3,4	2,0	2,3	3,2	2,7
Snijmaïskuil	0,5	0,5	-	0,0	0,2	1,3	0,8
Hooi/(graszaad)stro	0,4	0,2	0,1	0,3	0,2	2,5	1,3
Voederbieten	0,1	-	-	-	-	-	-
GPS	-	0,0	-	-	-	-	-
Maïsstro	0,2	-	-	-	-	-	-
Voerresten	1,3	1,4	1,2	1,2	1,0	1,1	1,1
Krachtvoer	0,1	0,1	-	-	-	-	-
Mineralen	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>Totaal</b>	<b>7,5</b>	<b>8,2</b>	<b>8,8</b>	<b>8,6</b>	<b>8,3</b>	<b>8,2</b>	<b>8,3</b>

<sup>1)</sup> Mengkuil bestaat uit een silage van herfstgras en maïsstro.

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

Bij de pinken op stal zijn de VEM-, DVE- en P-opname niet veel veranderd (tabel 3-23). De VEM-dekking is licht gedaald en ligt op circa 85% van de behoefte. De DVE-dekking is van licht positief naar licht negatief gedaald. Hoewel licht gedaald, was de P-behoefte mede als gevolg van verlaging van de P-normen vanaf de vorige verslagperiode, meer dan anderhalf keer gedekt. Overigens zijn de behoeftenormen berekend met een (eerder) gemeten gemiddeld lichaamsgewicht van 535 kg en een dagelijkse groei van 0,65 kg. Mede door het weglaten van de (soms) eiwitrijke mengkuil en het voeren van meer eiwitarm hooi, is het RE-gehalte in het rantsoen gedaald naar 133 g per kg ds in 2010. Gemiddeld over de laatste twee jaar zijn het VEM- en DVE-gehalte in het rantsoen vrijwel gelijk gebleven (820 VEM en 49 g DVE per kg ds).

**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 <sup>3)</sup>	Gem. '06-'08	2009	2010	Gem. '08-'10
VEM opname	6065	6483	7170	6992	6978	6541	6760
VEM behoefte	6026	7400	7727	7851	7861	7885	7873
VEM dekking (%)	101	88	93	89	89	83	86
DVE opname (g)	437	421	492	435	413	398	406
DVE behoefte (g)	253	407	413	419	420	423	422
DVE dekking (%)	173	103	119	104	98	94	96
OEB (g)	200	326	323	216	223	179	201
RE <sup>1)</sup> (g/kg ds)	-	135	161	142	140	133	136
P opname (g)	23,8	29,8	28,4	26,9	25,1	25,0	25,0
P behoefte <sup>2)</sup> (g)	21,6	28	29	14	14	14	14
P dekking (g)	110	106	98	192	179	179	179

<sup>1)</sup> Vanaf 2004 inclusief NH<sub>3</sub>-N.

<sup>2)</sup> 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

<sup>3)</sup> 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 vanaf 2006 slechts 1 – 10 weken buiten zijn geweest, is de invloed van weidegang in de totale voedervoorziening beperkt. Met een beweidingsperiode van slechts 9 dagen is besloten om de gegevens van 2009 niet mee te nemen.



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

Voersoort	Gem. '92-'99	Gem. '00-'03 <sup>1)</sup>	Gem. '04-'05	Gem. '06-'08	2010 <sup>2)</sup>	2011	Gem. '09-'11
Weidegras	8,0	8,0	9,0	9,3	9,2	9,1	9,1

<sup>1)</sup> Tijdens de weideperiode van 2001 zijn de pinken volledig op stal gehouden.

<sup>2)</sup> 2009 is niet meegenomen omdat de pinken toen slechts 9 dagen in de weide zijn geweest.

**Tabel 3-25** Energie-, eiwit- en fosforvoorziening (per dier per dag) van weidende pinken<sup>1)</sup>

Kengetal	Gem. '92-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	Gem. '06-'08	2010	2011	Gem. '09-'11
VEM opname	7819	8027	8733	8879	8856	8895	8875
VEM behoefte	7819	8027	8733	8879	8856	8895	8875
VEM dekking (%)	100	100	100	100	100	100	100
DVE opname (g)	857	820	888	917	843	867	855
DVE behoefte (g)	299	458	415	423	420	425	422
DVE dekking (%)	287	179	214	217	201	204	202
OEB (g)	433	396	291	457	467	609	538
RE <sup>2)</sup> (g/kg ds)	-	224	203	219	209	226	217
P opname (g)	31,7	30,0	35,8	36,2	43,0	36,5	39,8
P behoefte <sup>3)</sup> (g)	23	28	29	14	14	14	14
P dekking (g)	137	107	123	259	307	261	284

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

<sup>2)</sup> Vanaf 2004 inclusief NH<sub>3</sub>-N.

<sup>3)</sup> 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. Tot en met 2010 bestond het gras uit weideresten van de melkkoeien. In die periode zal de VEM lager zijn geweest dan bij inscharen van de melkkoeien (gemiddeld 970 VEM per kg ds in 2010 – 2011), 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 2011 zat er gemiddeld 67 g OEB in een kg ds weidegras.

### 3.3.3 Lichaamsgewicht

In vorige verslagperioden konden we ook het lichaamsgewicht van het jongvee geven. Daaruit bleek onder andere dat het lichaamsgewicht min of meer normaal toenam. Op 1-jarige leeftijd woog het jongvee gemiddeld 395 kg, terwijl het normgewicht op dat moment 320 kg is (CVB, 2010). Na de 13<sup>e</sup> maand liet het jongvee op De Marke een groeidip zien, die te maken kan hebben met de overgang naar een minder geconcentreerd rantsoen. Op 2-jarige leeftijd wogen 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). Helaas zijn er vanaf 2007 geen nieuwe gegevens beschikbaar om te rapporteren.

## 4 Voerproductie en voer kwaliteit

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 geogoste 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 2009 t/m 2011 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) en Koeien & Kansen rapport 61 (Remmelink *et al.*, 2011). 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 geogoste product te wegen en te bemonsteren. De weergegeven kwaliteit van het geogoste product is een berekend gewogen gemiddelde op basis van individuele voerpartijen.

### 4.1 Gras

Op De Marke was van 2009 t/m 2011 gemiddeld 32,7 ha grasland, vergelijkbaar met de jaren ervoor vanaf 2004. 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 berekend.

Het grasland leverde in de periode 2009 – 2011 7% minder droge stof op en 9% minder ruw eiwit dan in 2006 – 2008. Nadat vanaf 2004 de bemesting met kunstmeststikstof geheel achterwege was gelaten, was in 2004 de eiwitopbrengst 9% lager dan in 2003 terwijl de droge stofopbrengst slechts 2% lager was. Dat betekende een relatief sterke daling van de eiwitopbrengst. Het bleek dat klaver in het grasbestand het stapsgewijze achterwege laten van kunstmeststikstof niet (geheel) heeft kunnen opvangen. Daarna is in 2011 voor het eerst weer kunstmeststikstof gestrooid (105 kg kunstmest-N per ha x 33,84 ha = 3553 kg N). In 2011 was de droge stofopbrengst 34% hoger dan in 2010 en de eiwitopbrengst was 40% hoger, wat een grotere toename van de eiwitopbrengst betekent.

**Tabel 4-1** Netto grasopbrengst per jaar

	Prognose	Gem. '93-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	Gem. '06-'08	2009	2010	2011	Gem. '09-'11
Opp. (ha)	31	30,94	30,81	32,81	32,89	31,46	32,89	33,84	32,73
<i>Opbrengst per ha</i>									
kg ds	9285	9125	10320	10045	9463	8238	7957	10347	8871
kVEM	8553	8357	8816	9066	8415	7652	7349	9328	8145
kg RE	1691	1797	1757	1630	1529	1305	1214	1657	1394
kg P	38	37	40	38	36	30	29	38	33
<i>Opbrengst totaal</i>									
ton ds	288	282	318	330	311	259	262	350	290
kVEM	265140	258610	271607	297397	276733	240730	241707	315671	266589
kg RE	52409	55597	54134	53477	50270	41044	39924	56077	45628
kg P	1166	1137	1218	1256	1175	946	968	1300	1070
<i>Aandeel weidegras van totaal</i>									
(%)	44	39	15	20	12	17	14	13	14

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, evenals in 2009 – 2011. 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. Dat is ook in de jaren erna gedaan met uitzondering van 2007. 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 korte beweidingduur per dag was op jaarbasis het percentage weiden de laatste drie jaren gemiddeld slechts 6% (tabel 3-8), hetzelfde als in de 3 jaren ervoor. Het aandeel weidegras in de totale graslandproductie was gemiddeld 14%.

Het weiden van pinken is de laatste 3 jaren beperkt gebleven tot 1 à 7 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	Gem. '06-'08	2009	2010	2011	Gem. '09-'11
Opp. (ha)	31	30,94	30,81	32,81	32,89	31,46	32,89	33,84	32,73
<i>Opbrengst per ha</i>									
kg ds	5220	5537	8796	8004	8308	6851	6870	9007	7601
kVEM	4594	4794	7283	7024	7280	6309	6280	8008	6901
kg RE	825	997	1416	1205	1296	1055	1024	1369	1153
kg P	19	23	34	30	31	25	25	33	28
<i>Opbrengst totaal</i>									
ton ds	162	171	271	263	273	216	226	305	249
kVEM	142402	148359	224374	230414	239431	198496	206535	270978	225881
kg RE	25568	30841	43628	39518	42622	33190	33669	46331	37730
kg P	599	698	1043	998	1029	776	836	1128	912
<i>Kwaliteit (g/kg ds)</i>									
VEM	880	866	828	878	876	921	914	889	908
DVE	74	70	66	71	65	63	63	57	61
OEB	52	52	44	24	40	44	39	48	44
RE	158	180	161	151	156	154	149	152	152
Na	-	1,7	1,8	1,5	1,6	2,0	1,2	1,6	1,6
K	26	38	33,2	33,2	35,0	33,0	32,0	33,4	32,8
Mg	-	2,4	2,7	2,5	2,7	2,8	2,4	2,7	2,6
Ca	-	5,5	6,1	5,8	6,3	6,5	5,0	5,8	5,8
P	3,7	4,1	3,9	3,8	3,8	3,6	3,7	3,7	3,7

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. Als ingekuild product was in 2011 de droge stofopbrengst 35% hoger dan in 2010 en de eiwitopbrengst was 38% hoger, een iets kleiner verschil dan bij de totale grasopbrengst (tabel 4-1).

**Tabel 4-3** Netto weidegras opbrengst en kwaliteit per jaar

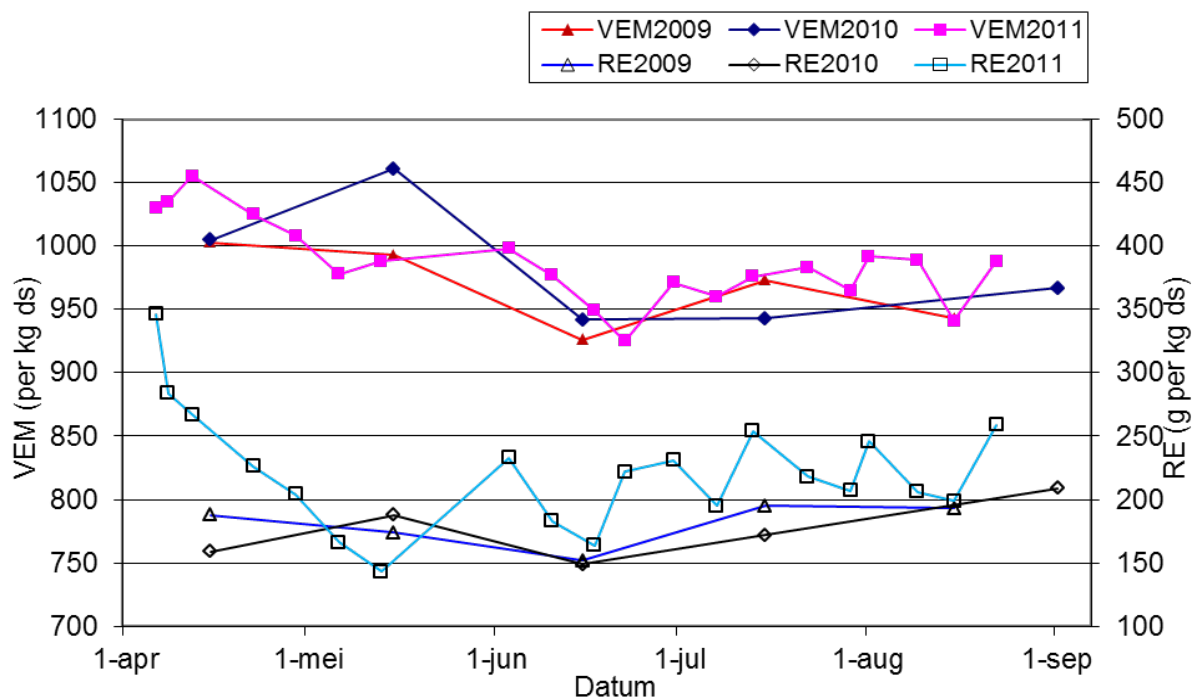
	Prognose	Gem. '93-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	Gem. '06-'08	2009	2010	2011	Gem. '09-'11
Opp. (ha)	31	30,94	30,81	32,81	32,89	31,46	32,89	33,84	32,73
<i>Opbrengst per ha</i>									
kg ds	4065	3588	1524	2041	1155	1387	1087	1339	1270
kVEM	3959	3563	1533	2042	1134	1342	1069	1321	1244
kg RE	866	800	341	426	233	250	190	288	241
kg P	18	14	6	8	4	5	4	5	5
<i>Opbrengst totaal</i>									
ton ds	126	111	47	67	38	44	36	45	42
kVEM	122739	110251	47232	66983	37303	42234	35172	44693	40708
kg RE	26841	24756	10505	13959	7648	7853	6255	9746	7898
kg P	567	439	175	258	146	170	132	172	158
<i>Kwaliteit (g/kg ds)</i>									
VEM	974	993	1006	1001	982	968	984	986	979
DVE	103	104	104	102	98	85	87	103	92
OEB	55	54	47	37	34	30	25	43	33
RE	213	223	224	209	201	180	175	215	190
Na	-	2,1	2,2	1,8	1,8	2,0	1,4	1,9	1,8
K	31	36,4	31,9	34,5	35,3	36,0	32,0	34,0	34,0
Mg	-	2,5	3	2,6	2,6	2,5	2,4	2,7	2,5
Ca	-	5,6	6,9	5,6	5,4	5,2	4,9	5,4	5,2
P	4,5	4,0	3,7	3,9	3,8	3,9	3,7	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 beweid. 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 beweid. Er wordt ingeschaard als er 1000 tot 1500 kg droge stof per ha staat. Pinken weidden tot en met 2010 achter de melkkoeien aan om zo het restgras te benutten. In 2011 zijn de pinken op losse percelen grasland geweid die niet ingedeeld waren voor standweiden.

De kwaliteit van het weidegras was in deze verslagperiode nauwelijks anders dan in de voorgaande perioden. Van jaar tot jaar was er meer variatie, met name het hogere RE- en OEB-gehalte in 2011 onder invloed van de gestrooide kunstmeststikstof. Door meer weidegang werd in 2011 in totaal 25% meer droge stof in de weide opgenomen dan in 2010, en er werd 56% meer ruw eiwit opgenomen. Van het extra geproduceerde ruw eiwit werd dus een relatief groot deel opgenomen in de weide.

In 2009 – 2011 zat er per kg droge stof gemiddeld 71 VEM verschil tussen graskuil en weidegras. Dat komt mede door het relatief hoog RE-gehalte en waarschijnlijk laag RC-gehalte in het weidegras, als gevolg van het jongere oogststadium van weidegras. In 2006 – 2008 was het verschil met 106 VEM tussen graskuil en weidegras nog 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. In 2011 was dat mede het gevolg van bemesting met kunstmeststikstof. Vooral in het jonge standweidegras in april was het RE-gehalte extreem hoog. Verderop in 2011 was het RE-gehalte ook hoger en variabelere dan in 2009 en 2010. 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 2009 t/m 2011

## 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 aanvankelijk op peil gebleven. In 2009 – 2011 is geen maïs als MKS geoogst. In 2011 was de oppervlakte snijmaïs verkleind ten gunste van de oppervlakte gras en GPS.

**Tabel 4-4** Netto snijmaïs opbrengst en kwaliteit per jaar

	Prognose	Gem. '93-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	Gem. '06-'08	2009	2010	2011	Gem. '09-'11
Opp. (ha)	14	16,37	9,6	9,58	11,22	16,43	16,05	13,91	15,46
<i>Opbrengst per ha</i>									
kg ds	11167	10571	12750	12372	12228	12329	14087	13307	13231
kVEM	10162	10165	12381	11908	12232	12576	14073	13493	13376
kg RE	882	784	934	885	913	986	1000	852	948
P	25	20	25	20	24	27	25	23	25
<i>Opbrengst totaal</i>									
ton ds	156	173	122	119	137	203	226	185	205
kVEM	142268	166352	118855	114076	137200	206623	225864	187692	206838
kg RE	1251	12823	8966	8474	10241	16206	16052	11846	14662
kg P	344	322	236	196	265	446	407	315	389
<i>Kwaliteit (g/kg ds)</i>									
VEM	910	962	971	963	1000	1020	999	1014	1011
DVE	49	48	51	51	54	59	56	51	55
OEB	-29	-32	-35	-36	-34	-35	-41	-38	-38
RE	79	74	73	72	75	80	71	64	72
Na	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
K	13,3	11,7	10,9	9,4	10,0	12,0	10,0	10,1	10,7
Mg	-	1,5	1,4	1,6	1,5	1,9	1,5	1,3	1,6
Ca	-	1,6	1,4	1,5	1,4	1,8	1,2	1,3	1,4
P	2,2	1,9	1,9	1,7	1,9	2,2	1,8	1,7	1,9

De keuze hoeveel van de maïs geogst 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 van snijmaïs was in 2009 – 2011 8% hoger dan in de drie jaren ervoor. Door een hogere VEM was de VEM-opbrengst per ha nog een procent hoger. De goede groeiomstandigheden zullen hier aan bijgedragen hebben, maar ook de positieve effecten van het vruchtwisselingsysteem laten zich steeds meer zien.

### 4.3 MKS

In 2009 t/m 2011 is geen MKS geteeld. De geogste MKS diende als krachtvoervanger in het rantsoen. Sinds 2000 werd dit product individueel gedoseerd gevoerd 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 krachtvoervanger 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. Voor de opbrengst en kwaliteit van de laatste MKS op De Marke wordt verwezen naar de rapportage over 2006 – 2008 in Koeien & Kansen rapport 61 (Remmelink et al., 2011).

### 4.4 Maïsstro

Omdat er in deze verslagperiode geen MKS is geogst zijn er ook geen nieuwe gegevens over de opbrengst en kwaliteit van maïsstro. Voor de laatste gegevens uit 2006 – 2008 wordt verwezen naar Koeien & Kansen rapport 61 (Remmelink et al., 2011).

### 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 geogst. 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 geogst 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 geogst 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. In 2007 en 2008 zijn er geen erwten meer geteeld maar alleen zomergerst 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 geogst en ingekuuld. Ook in 2010 en 2011 is de zomergerst als GPS geogst omdat de ruwvoervoorziening vanuit gras en snijmaïs niet voldoende was; de opbrengsten waren matig (zie tabel 4-5). De variaties in opbrengst zijn vooral veroorzaakt door de (onvoldoende) vochtvoorziening. Daarnaast is er op de GPS percelen in hetzelfde jaar nog gras geogst. 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.

**Tabel 4-5** Netto GPS opbrengst en kwaliteit per jaar. Eerst als triticale, vanaf 2004 alleen als gerst/erwten en vanaf 2008 alleen zomergerst met gras en klaver

Prognose	Gem. '93-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	Gem. '06-'08	2009	2010	2011	Gem. '09-'11
Opp. (ha)		6,97	6,64	2,00	-	6,35	7,12	4,49
<i>Opbrengst per ha</i>								
kg ds		8498	8217	6134		6027	5832	5924
kVEM		6705	7153	5082		5629	5196	5406
kg RE		580	719	546		374	467	421
kg P		24	21	19		14	16	15
<i>Opbrengst totaal</i>								
ton ds		59	55	12	-	38	42	27
kVEM		46734	47462	10182	-	35747	36996	24271
kg RE		4043	4771	1094	-	2373	3322	1888
kg P		164	139	39	-	92	112	68
<i>Kwaliteit (g/kg ds)</i>								
VEM		789	871	829		934	891	913
DVE		32	45	46		54	53	54
OEB		-22	-15	-16		-54	-36	-45
RE		68	88	89		62	80	71
Na		0,3	0,5	0,6		0,2	0,3	0,3
K		13	13,5	16,0		12	14	13,0
Mg		1,4	1,8	2,0		1,7	1,7	1,7
Ca		2	3,5	4,9		2,0	1,7	1,9
P		2,8	2,6	3,2		2,4	2,7	2,6

In 2010 en 2011 zat er gemiddeld 913 VEM/kg ds in de GPS. Dit is meer dan in 2006 en 2008 en ook hoger dan vóór 2003, toen triticale als GPS werd geoogst. Ook de DVE en RE gehalten waren in 2010 en 2011 relatief hoog. Door een lagere droge stofopbrengst per ha viel de eiwitproductie (in kilogrammen) van GPS de laatste jaren tegen. De voederwaarde van GPS zomergerst is wellicht beter dan van GPS triticale (verhouding blad/stengel – korrel). Met andere woorden triticale heeft doorgaans een hogere opbrengst maar een lager korrelaandeel. Bij beide graansoorten leidt vochttekort in de eindfase tot matige korrelvorming en daardoor tot een lagere voederwaarde.

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 44 ha 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 gerstooogst 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. In 2006 t/m 2009 is gerstekorrel ingekuuld om te voorzien in een deel van de krachtvoerbehoefte op het bedrijf. In 2009 was de droge stofopbrengst ruim 4,5 ton per ha tegen gemiddeld ruim 4 ton per ha in de drie voorgaande jaren (tabel 4-6). Het geoogste stro wordt op het bedrijf gebruikt voor de kalverstal en afkalfboxen. Omdat toen de volledige oppervlakte zomergerst als GPS is geoogst ontbreken in tabel 4-6 de gegevens van 2010 en 2011.



**Tabel 4-6** Netto gerstekorrel opbrengst en kwaliteit per jaar (alleen geteeld in 2006 t/m 2009)

Prognose	Gem. '93-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	Gem. '06-'08	2009	2010	2011	Gem. '09-'11
Opp. (ha)				4,50	7,10	-	-	2,37
<i>Opbrengst per ha</i>								
kg ds				4083	4585			4585
kVEM				4597	5067			5067
kg RE				399	454			454
kg P				16	16			16
<i>Opbrengst totaal</i>								
ton ds				18	33	-	-	11
kVEM				20688	35972	-	-	11991
kg RE				1794	3223	-	-	1074
kg P				72	114	-	-	38
<i>Kwaliteit (g/kg ds)</i>								
VEM				1126	1105			1105
DVE				94	110			110
OEB				-53	-78			-78
RE				98	99			99
Na				0,2	<0,1			<0,1
K				6,7	5			5
Mg				1,4	1,5			1,5
Ca				0,4	0,3			0,3
P				3,9	3,5			3,5

#### 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 is ruim 25% verlaagd. Hiervoor in de plaats is er GPS en zomergerst 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 4-7 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. Daarna is de droge stofproductie nog iets verder gedaald, zowel als bedrijfstotaal als per ha. De variatie van jaar was mede afhankelijk van de groeiomstandigheden. Er was geen duidelijk nadelig effect van het achterwege laten van kunstmeststikstof vanaf 2004 op grasland op de droge stofproductie zichtbaar maar wel op de RE-opbrengst. Vergeleken met beide voorgaande jaren heeft de bemesting met ruim 100 kg kunstmeststikstof per ha grasland in 2011 tot een hogere droge stof- en RE-opbrengst geleid.

**Tabel 4-7** Totale netto gewas opbrengst per jaar

	Prognose	Gem. '93-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	Gem. '06-'08	2009	2010	2011	Gem. '09-'11
<i>Gewasoppervlakte (ha)</i>									
Gras	31	30,94	30,81	32,81	32,89	31,46	32,89	33,84	32,73
Snijmaïs	14	16,37	9,6	9,58	11,22	16,43	16,05	13,91	15,46
MKS	4	5,89	6,45	5,14	4,36	-	-	-	-
Bieten	6	2,35	-	-	-	-	-	-	-
GPS	-	-	6,97	6,64	2,00	-	6,35	7,54 <sup>2)</sup>	4,49
Gerst	-	-	-	-	4,50	7,40 <sup>1)</sup>	-	-	2,37
Bedrijf	55	55,55	53,83	54,16	54,97	55,29	55,29	55,29	55,29
<i>Opbrengst per ha</i>									
kg ds	10441	9892	11356	10989	10286	9405	9882	10820	10036
kVEM	9636	9631	10247	10118	9506	9084	9421	10102	9536
kg RE	1388	1353	1438	1409	1293	1138	1106	1348	1198
kg N	222	216	230	225	207	182	177	216	192
kg P	33	30	35	33	32	28	28	33	30
<i>Opbrengst totaal</i>									
ton ds	574	550	611	595	565	520	546	598	555
kVEM	529984	521351	546171	547985	522537	502262	520865	558562	527230
kg RE	76134	75169	77394	76320	71079	62943	61149	74555	66216
kg N	12210	12027	12383	12211	11373	10071	9784	11929	10594
kg P	1827	1640	1873	1811	1750	1560	1536	1811	1636

<sup>1)</sup> Inclusief 0,3 ha grasstrook

<sup>2)</sup> Inclusief 0,42 ha grasstrook

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

Tabel 4-8 geeft een overzicht van de stikstofproductie per ha bedrijfsoppervlakte. De kVEM- en DVE-productie per hectare bedrijfsoppervlakte staan in tabel 4-9 en 4-10.

**Tabel 4-8** Stikstofproductie in kg per ha bedrijfsoppervlakte

	Progn.	Gem. '93-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	Gem. '06-'08	2009	2010	2011	Gem. '09-'11
Gras	152	160	161	158	146	119	116	162	132
Weidegras	78	71	31	41	22	23	18	28	23
Kuilgras	74	89	130	117	124	96	97	134	109
Maïs	46	49	46	43	43	47	46	34	43
Snijmaïs	36	36	27	25	30	47	46	34	43
MKS	7	9	13	12	8	-	-	-	-
Maïsstro	3	3	7	6	4	-	-	-	-
Graan	-	-	23	25	18	16	15	19	17
Silage	-	-	12	14	3	-	7	10	5
Gerstkorrel	-	-	-	-	5	9	-	-	3
Gerstestro	-	-	-	-	1	1	-	-	0
Gras	-	-	11	11	8	6	8	10	8
Voederbieten	23	7	-	-	-	-	-	-	-
Bieten	16	6	-	-	-	-	-	-	-
Bietenblad	7	2	-	-	-	-	-	-	-
Bedrijf	222	216	230	225	207	182	177	216	192

De hoogste gemiddelde stikstofopbrengst per ha bedrijfsoppervlakte (tabel 4-8) werd bereikt in de periode 2000 – 2003 (230 kg). Daarna trad een daling op naar 177 kg in 2010 (circa -20%). De stikstofopbrengst van de afzonderlijke gewassen is sterk bepaald door de oppervlakte en de droge stofopbrengst. De stikstofopbrengst van gras is de laatste jaren mede teruggelopen door het achterwege laten van kunstmeststikstof (vanaf 2004) plus een verschuiving van de productie van weidegras naar kuilgras. De herintroductie van kunstmeststikstof op grasland in 2011 lijkt tot een hogere stikstofopbrengst te hebben geleid.

**Tabel 4-9** kVEM-productie per ha bedrijfsoppervlakte

	Progn.	Gem. '93-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	Gem. '06-'08	2009	2010	2011	Gem. '09-'11
Gras	4821	4415	5146	5491	5035	4354	4372	5709	4812
Weidegras	2232	1873	878	1237	679	764	636	808	736
Kuilgras	2589	2542	4268	4254	4356	3590	3735	4901	4076
Maïs	3338	4072	3918	3430	3535	3737	4085	3395	3739
Snijmaïs	2587	2891	2208	2106	2496	3737	4085	3395	3739
MKS	566	941	1293	974	748	-	-	-	-
Maïsstro	185	239	417	350	290	-	-	-	-
Graan	-	-	1183	1196	937	993	964	998	985
Silage	-	-	868	876	185	-	647	669	439
Gerstkorrel	-	-	-	-	376	651	-	-	217
Gerstestro	-	-	-	-	112	125	-	-	42
Gras	-	-	315	320	263	218	317	329	288
Voederbieten	1477	1144	-	-	-	-	-	-	-
Bieten	1301	1060	-	-	-	-	-	-	-
Bietenblad	176	84	-	-	-	-	-	-	-
Bedrijf	9636	9631	10247	10118	9506	9084	9421	10102	9536

De gemiddelde kVEM-opbrengst per ha (tabel 4-9) was het hoogst in 2000 – 2003 en het laagst in 2009 (-11%). In 2011 zat de kVEM-opbrengst tegen het hoogste niveau aan. Ter vergelijking: de drogestofproductie per ha zat in 2009 op 85% t.o.v. 2000 – 2003. De gemiddelde VEM per kg droge stof was in 2000 – 2003 circa 900, in 2009 circa 965 en in 2011 circa 935. Lagere droge-stofopbrengsten lijken soms te worden gecompenseerd door een hogere VEM-opbrengst.

Het verloop van de gemiddelde DVE-opbrengst per ha (tabel 4-10) laat een vergelijkbaar beeld zien als de kVEM-opbrengst, alleen werd de hoogste DVE-opbrengst bereikt in 2004 – 2005 en de laagste in 2010. (-16%). Omdat het DVE-gehalte met 58 g per kg droge stof in 2011 het laagst was lijkt de herintroductie van kunstmeststikstof op grasland niet meteen tot een hogere DVE-opbrengst te hebben geleid. In 2004 – 2005, met de hoogste DVE-opbrengst, was ook het DVE-gehalte met 66 g per kg droge stof het hoogst.

De wisselende VEM- en DVE-gehalten hebben naast de gewassenkeuze ook te maken met het achterwege laten van kunstmeststikstof op grasland in de periode 2004-2010.

**Tabel 4-10** DVE-productie in kg per ha bedrijfsoppervlakte

	Progn.	Gem. '93-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	Gem. '06-'08	2009	2010	2011	Gem. '09-'11
Gras	454	395	442	468	389	313	314	399	342
Weidegras	236	192	91	126	68	67	56	84	69
Kuilgras	218	203	351	342	321	246	257	314	272
Maïs	183	203	206	183	191	216	229	171	205
Snijmaïs	139	144	115	112	135	216	229	171	205
MKS	31	51	73	56	46	-	-	-	-
Maïsstro	12	8	18	15	11	-	-	-	-
Graan	-	-	65	71	63	81	60	62	68
Silage	-	-	35	45	10	-	37	40	26
Gerstkorrel	-	-	-	-	31	65	-	-	22
Gerstestro	-	-	-	-	2	0	-	-	0
Gras	-	-	30	26	20	16	23	22	20
Voederbieten	115	81	-	-	-	-	-	-	-
Bieten	96	76	-	-	-	-	-	-	-
Bietenblad	19	4	-	-	-	-	-	-	-
Bedrijf	752	679	713	722	644	610	603	631	615

#### 4.9 Voerproductie samengevat

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 of zomergerst. In 2009 – 2011 is gemiddeld 19 ton droge stof gras als nagewas geoogst (tabel 4-11). Wanneer voor de beoordeling van de productie van de gewassen deze 19 ton wordt opgeteld bij de prognose voor de periode vanaf 2000, dan komt het totaal uit op 525 ton ds. Vergelijking van die hoeveelheid met de totale productie in 2009 – 2011 laat zien dat de productie van de gewassen 30 ton hoger was dan verwacht. In de periode 2000 – 2003 werd op De Marke de hoogste voerproductie gerealiseerd (611 ton droge stof per jaar). Daarna is deze productie 9% afgenomen, met gemiddeld 1,0 ton droge stof per ha minder in 2009 – 2011 (tabel 4-11).

**Tabel 4-11** Voerproductie (ton ds per jaar)

	Realisatie 04-05			Realisatie 06-08			Realisatie 09-11		
	ha	t ds/ha	t ds	ha	t ds/ha	t ds	ha	t ds/ha	t ds
Graskuil	32,8	8,0	263	32,9	8,3	273	32,7	7,6	249
Weidegras	(32,8)	2,0	67	(32,9)	1,2	38	(32,7)	1,3	42
Snijmaïs	9,6	12,3	119	11,2	12,2	137	15,5	13,2	205
MKS	5,1	8,8	45	4,4	8,1	35	-	-	-
Maïsstro	(5,1)	5,3	27	(4,4)	5,3	23	-	-	-
GPS	6,6	8,2	55	2,0	6,1	12	(4,5)	5,9	27
Gerst	-	-	-	4,5	4,1	18	(2,4)	4,6	11
Graanstro	-	-	-	(4,5)	2,5	11	(2,4)	1,6	4
Nagewas	(7,2)	2,8	20	(6,5)	2,6	17	7,1	2,6	19
TOTAAL	54,2	11,0	595	55,0	10,3	565	55,3	10,0	555

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

#### 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 4-12). Uitzondering hierop was de DVE in stalperiode 2004/05, waardoor de DVE-dekking over 2003 – 2005 gemiddeld op 96% uitkwam. Ook in de stalperioden 2009/10 en 2010/11 lag de DVE-dekking iets onder de 100%; gemiddeld over 2009 – 2011 op 97%. 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 NH<sub>3</sub>-N is meegerekend en in die periode ook het aandeel graskuil in het rantsoen het hoogst was. In de vijf stalperioden vanaf 2005/06 is het RE-gehalte gedaald door gebruik van meer snijmaïsproducten en minder eiwitrijke graskuil. Daarmee samenhangend was de OEB toen slechts licht positief. In de stalperiode 2010/11 is er meer aangekocht krachtvoer gevoerd, met relatief hoge RE- en OEB-gehalten, en zat er géén eigen geteeld graan in het rantsoen. Dit komt nog niet tot uiting in het gemiddelde RE-gehalte over de laatste twee stalperioden, maar wel in een hogere OEB.

Ook in de vijf weideperioden vanaf 2006 is het RE-gehalte in het rantsoen gedaald. De verklaring daarvoor kan zijn dat met 35% minder beweiding op jaarbasis 30% minder (relatief eiwitrijk) weidegras werd opgenomen. Ook werd meer snijmaïskuil bijgevoerd. Het weidegras was *relatief* eiwitrijk omdat ook het RE-gehalte in het weidegras was gedaald, m.u.v. juli/augustus 2008. In 2011 bevatte het weidegras regelmatig meer dan 20% ruw eiwit (figuur 4-1), o.a. door gebruik van kunstmeststikstof. Dit heeft tot een relatief hoog RE-gehalte en een hogere OEB in weideperiode 2011 geleid.

Door een tegenvallende melkproductie in 2007 en 2008 is toen de VEM-dekking gestegen. Ook daarna was de VEM-behoefte nog relatief laag, maar werden ook minder VEM-s opgenomen waardoor de VEM-dekking iets is gedaald maar nog ruim boven de 100% bleef.

In deze verslagperiode is behalve de droge stofopname ook het P-gehalte in het rantsoen (m.u.v. weideperiode 2011) gedaald, wat je terugziet in een lagere (maar nog royale-) P-dekking en een betere P-benutting via melkproductie.

**Tabel 4-12** Samenvatting behoeftedekking, benutting en overschotten in de voeding melkgevende koeien

	Stal '99-'03	Stal '03-'05	Stal '05-'09	Stal '09-'11	Weide '00-'03	Weide '04-'05	Weide '06-'08	Weide '09-'11
<b>Behoeftedekking melkvee (%)</b>								
VEM	110	101	111	109	117	107	115	108
DVE	105	96	102	97	108	106	107	101
P	129	127	131	114	127	127	129	115
<b>Benutting melkvee</b>								
N (N melk / N voer)	29,7	29,4	28,9	29,7	26,5	26,9	27,1	27,8
P (P melk / P voer)	33,1	33,7	31,8	36,1	34,5	33,8	32,9	35,9
<b>Overschotten (g/koe/dag)</b>								
OEB	83	201	42	133	83	205	131	223
RE in rantsoen (g/kg ds)	145	155	145	140	155	162	151	148

#### 4.11 Stikstofstromen binnen de veestapel

In tabel 4-13 is vermeld hoe de stikstofopname per gemiddeld aanwezige melkkoe (melkgevend en droogstaand) per jaar is verdeeld over de voergroepen.

Als eerste staat in tabel 4-13 het gemiddeld aantal dieren per groep. Vervolgens de hoeveelheid stikstof die op jaarbasis met het voer is opgenomen (inclusief NH<sub>3</sub>-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 189,4 kg N op en de droogstaande dieren 102,6 kg N. Het gewogen gemiddelde over de laatste 11 jaar is de vermelde 177,8 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 47,2 kg N in melk. Op jaarbasis produceerden de melkgevende koeien 54,2 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 124,5 kg zijn en van alleen droogstaande koeien 94,2 kg. De gewogen gemiddelde excretie in 2000 – 2010 was 120,2 kg N. In vergelijking met de periode vóór 2000 een toename met gemiddeld 1,5 kg N per jaar. De stikstofopname was vanaf 2000 gemiddeld 4,5 kg hoger dan in de periode ervoor, met tot 2007 een relatief hoge opname bij de droogstaande koeien (meer eiwitrijke graskuil met veel NH<sub>3</sub>-N). Vanaf 2007 hebben de melkgevende en droogstaande koeien relatief eiwitarmere voer gehad, waardoor in 2009 en 2010 de stikstofopname 13 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 1 procent(eenheid) mee.

**Tabel 4-13** Stikstofopname en –benutting (kg) per gemiddeld aanwezige koe per jaar

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Gemiddeld
<b>Aantal dieren</b>												
MK	67,5	69,5	65,6	68,7	67,3	69,1	67,9	63,6	66,7	71,9	70,3	68,0
DK_BEGIN	-	-	6,9	7,7	7,1	6,8	5,5	5,5	5,3	5,8	2,9	-
DK_EIND	-	-	3,5	2,2	2,6	3,6	4,1	3,7	3,8	5,0	5,1	-
DROOG	11,5	11,8	10,4	10,0	9,7	10,4	9,6	9,2	9,1	10,8	8,0	10,0
MK+DROOG	79,0	81,3	76,0	78,6	76,9	79,5	77,5	72,8	75,8	82,7	78,3	78,0
<b>N-opname</b>												
Droogstaand	13,0	15,0	14,5	13,6	16,0	15,1	14,1	11,6	11,1	11,7	8,8	13,1
Melkgevend	164,0	168,9	168,4	162,5	170,2	175,6	174,9	166,7	159,3	148,8	151,8	164,6
<b>Totaal</b>	<b>177,0</b>	<b>183,9</b>	<b>182,9</b>	<b>176,0</b>	<b>186,1</b>	<b>190,7</b>	<b>189,0</b>	<b>178,3</b>	<b>170,4</b>	<b>160,5</b>	<b>160,5</b>	<b>177,8</b>
<b>N-benutting</b>												
Melk	48,7	49,0	48,6	47,1	48,1	49,1	50,2	48,5	44,8	39,8	45,2	47,2
Vrucht <sup>1)</sup>	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Massabalans <sup>2)</sup>	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Bruto excretie <sup>3)</sup>	127,0	133,5	133,0	127,6	136,8	140,3	137,5	128,5	124,3	119,4	114,0	129,3
Vervluchtiging	8,9	9,3	9,3	8,9	9,6	9,8	9,6	9,0	8,7	8,4	8,0	9,0
<b>Netto excretie<sup>4)</sup></b>	<b>118,1</b>	<b>124,2</b>	<b>123,7</b>	<b>118,7</b>	<b>127,2</b>	<b>130,5</b>	<b>127,9</b>	<b>119,5</b>	<b>115,6</b>	<b>111,0</b>	<b>106,0</b>	<b>120,2</b>

<sup>1,2)</sup> Gelijk gehouden aan gemiddelde 1992-1999.

<sup>3)</sup> Excretie via mest en urine, niet gecorrigeerd voor vervluchtiging.

<sup>4)</sup> 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 4-14. Als eerste staat in tabel 4-14 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 4-14. 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 NH<sub>3</sub>-N in graskuil. Door een groter aandeel graskuil (inclusief herfstgras in mengkuil met maïsstro), was de stikstofopname in 2003 t/m 2006 relatief hoog. Daarna was de stikstofopname lager door relatief lage RE-gehalten en in 2008 mede door een relatief lage voeropname.

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 minder eiwitrijk gevoerd, waardoor de netto excretie over de hele periode vanaf 2000 met bijna 9 kg N per pink per jaar is gedaald.

**Tabel 4-14** Stikstofopname en –benutting (kg) per gemiddeld op stal aanwezig pink per jaar

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Gemiddeld
<b>Aantal dieren</b>												
PI_STAL	22,5	17,8	17,4	18,7	20,9	26,9	19,2	20,1	22,6	24,8	23,4	21,3
<b>N-opname</b>	71,5	74,1	73,0	82,0	88,1	78,6	92,0	63,8	60,5	67,8	63,6	74,1
<b>N-benutting</b>												
Vrucht <sup>1)</sup>	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Aanzet <sup>2)</sup>	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Bruto excretie <sup>3)</sup>	64,1	66,7	65,6	74,6	80,7	71,2	84,6	56,4	53,1	60,4	56,2	66,7
Vervluchting	3,8	4,0	3,9	4,5	4,8	4,3	5,1	3,4	3,2	3,6	3,4	4,0
Netto excretie <sup>4)</sup>	60,2	62,7	61,6	70,1	75,8	66,9	79,5	53,0	49,9	56,8	52,8	62,7

<sup>1,2)</sup> Gelijk gehouden aan gemiddelde 1992-1999.

<sup>3)</sup> Excretie via mest en urine, niet gecorrigeerd voor vervluchting.

<sup>4)</sup> Excretie via mest en urine, gecorrigeerd voor 6% vervluchting; overgenomen uit Galama *et. al.*, 2001.

#### 4.12 Fosforstromen binnen de veestapel

In tabel 4-15 staat de gemiddelde fosforopname door de verschillende voergroepen (per koe per jaar). Het gemiddeld aantal dieren per groep is hetzelfde als in tabel 4-13. 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 26,5 kg P op en de droogstaande dieren 14,7 kg P. Het gewogen gemiddelde over de laatste 11 jaar is de vermelde 25,0 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 7,8 kg P in melk. Op jaarbasis produceerden de melkgevende koeien 9,0 kg P. De overige posten zijn overgenomen uit De Marke rapport 31 (Galama *et. al.*, 2001).

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

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Gemiddeld
<b>Aantal dieren</b>												
MK	67,5	69,5	65,6	68,7	67,3	69,1	67,9	63,6	66,7	71,9	70,3	68,0
DK_BEGIN	-	-	6,9	7,7	7,1	6,8	5,5	5,5	5,3	5,8	2,9	-
DK_EIND	-	-	3,5	2,2	2,6	3,6	4,1	3,7	3,8	5,0	5,1	-
DROOG	11,5	11,8	10,4	10,0	9,7	10,4	9,6	9,2	9,1	10,8	8,0	10,0
MK+DROOG	79,0	81,3	76,0	78,6	76,9	79,5	77,5	72,8	75,8	82,7	78,3	78,0
<b>P-opname</b>												
Droogstaand	2,1	2,6	2,3	1,9	2,0	1,9	1,8	1,6	1,7	1,6	1,2	1,9
Melkgevend	22,7	23,4	24,6	22,5	23,7	25,0	24,0	23,6	24,1	20,7	20,0	23,1
<b>Totaal</b>	24,8	26,0	26,9	24,4	25,8	26,9	25,8	25,3	25,8	22,4	21,2	25,0
<b>P-benutting</b>												
Melk	8,1	8,2	8,1	7,9	8,0	8,0	8,1	7,9	7,4	6,6	7,6	7,8
Vrucht <sup>1)</sup>	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Massabalans <sup>2)</sup>	0,1	0,1	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	15,3	13,2	16,8

<sup>1,2)</sup> Gelijk gehouden aan gemiddelde 1992-1999.



Op jaarbasis zou de netto excretie van alleen melkgevende koeien 17,2 kg zijn en van alleen droogstaande koeien 14,3 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 – 2010 was 16,8 kg P (tabel 4-15). In vergelijking met de periode vóór 2000 een toename met gemiddeld 0,7 kg P per jaar (+ 4%). De fosforopname was vanaf 2000 gemiddeld 1,3 kg hoger dan in de periode ervoor (+ 5%). In de periode vanaf 2000 is van de opgenomen fosfor circa 31% in de melk teruggekomen, net als in de periode ervoor.

In tabel 4-16 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 0,1 kg P per pink per jaar gestegen.

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

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Gemiddeld
<b>Aantal dieren</b>	22,5	17,8	17,4	18,7	20,9	26,9	19,2	20,1	22,6	24,8	23,4	21,3
<b>P-opname</b>	11,3	12,0	10,2	10,0	10,6	10,1	11,5	9,4	8,6	9,2	9,1	10,2
<b>P-benutting</b>												
Vrucht <sup>1)</sup>	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Aanzet <sup>2)</sup>	1,9	1,9	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	7,0	6,9	8,0

<sup>1,2)</sup> Gelijk gehouden aan gemiddelde 1992-1999

## 5 Melkproductie

### 5.1 Leeftijdsopbouw en afkalfpatroon melkvee

Het aantal op De Marke aanwezige dieren is vermeld in tabel 5-1. In de beide laatste jaren komt het aantal dieren per categorie redelijk overeen met de gemiddelden in voorafgaande perioden, met uitzondering van een groter aantal kalveren in 2009, waarvan de overtollige dieren begin 2010 zijn verkocht. Om uiteenlopende redenen is in 2010 40% van de gemiddeld aanwezige melkkoeien afgevoerd.

Een andere weergave van de leeftijd is de gemiddelde leeftijd van de aanwezige melkveestapel volgens het MPR-jaaroverzicht. Dit ligt op De Marke rond het landelijk gemiddelde wat op 4 jaar en 6 maand ligt (Ouweltjes, 2004). Deze leeftijd was in 2009/10 met 4.07 (jaar+maand) iets lager dan in de twee voorafgaande jaren (4.08) en ligt ook lager dan de streefleefijd van 5 jaar op De Marke.

De gemiddelde leeftijd van de afgevoerde dieren was in 2009/10 5 jaar + 10 maand, iets vroeger dan de streefleefijd van 6 jaar op De Marke. Het bijbehorende tijdstip waarop de lactatie door afvoer werd afgebroken was op gemiddeld 236 dagen na afkalven.

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

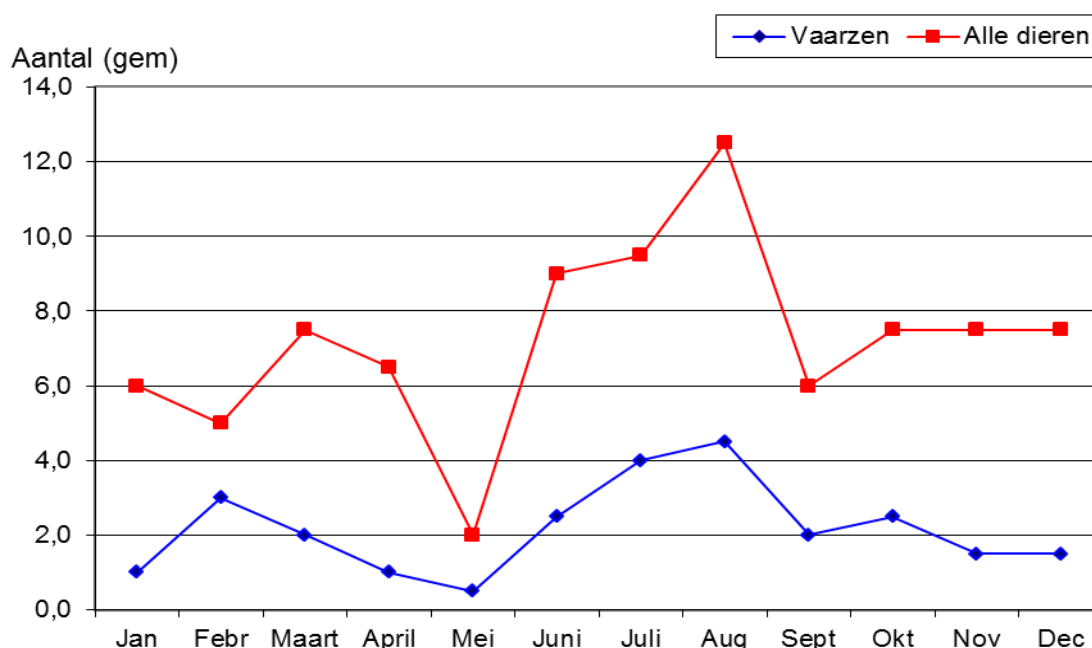
	Gem. '92-'99	Gem. '00-'03	Gem. '04-'05	Gem. '06-'08	2009	2010	Gem. '09-'10
Kalveren (3)-12 maand	29	26	28	25	35	26	30
Jongvee > 12 maand	28	25	35	25	27	28	28
Melkkoeien	79	78	75	74	81	77	79
Vaarzen (gekalfd)	23	21	21	22	24	23	24
Percentage vaarzen (%)	29	27	28	30	30	30	30
Oudere koeien	56	57	54	52	57	54	55
Leeftijd oudere koeien bij afkalven (jaar.maand)	4.07	4.10	5.01	4.08	5.01	4.11	5.00
Aantal jongvee/10 mk.	7,2	6,5	8,4	6,7	7,7	7,0	7,3
Percentage afvoer melkvee (%)	30	27	31	25	30	40	35

In figuur 5-1 is het afkalfpatroon per maand over de periode 2009 – 2010 gegeven. Het gemiddeld hoogste aantal afkalvingen was in augustus. Tussen beide jaren was er variatie in het aantal afkalvingen per maand. In 2009 waren er 11 afkalvingen in zowel juli, augustus als november. In 2010 was het hoogste aantal 12 afkalvingen in augustus.

Gemiddeld over beide jaren hadden zowel de vaarzen als de oudere koeien een afkalfpiek in augustus. Ten opzichte van het aantal bij de oudere koeien, kalfden in februari relatief veel vaarzen en in april relatief weinig.

In het verleden kalfde op De Marke 2/3 deel van de veestapel binnen een half jaar tijd (juni t/m november). De laatste jaren was het aantal afkalvingen gelijkmatiger over de maanden verdeeld, met in 2009 en 2010 nog 60% van het aantal in de periode juni t/m november.

Tot 2006 was er een tendens dat de vaarzen op steeds latere leeftijd afkalfden; in 2005 gemiddeld op 813 dagen. In de jaren 2006 – 2010 waren de vaarzen bij afkalven achtereenvolgens 802, 788, 778, 764 en 724 dagen oud. In 2010 kalfden de vaarzen gemiddeld op een relatief jonge leeftijd van 1 jaar + 11 maanden af.

**Figuur 5-1** Gemiddeld aantal afkalvingen per maand in 2009 en 2010

## 5.2 Productie en productieverloop

In tabel 5-2 is de productie van de koeien volgens MPR 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.

In 2009/10 waren de afgesloten lijsten voor 34% afkomstig van vaarzen, een vergelijkbaar aandeel als gemiddeld in de vier voorafgaande jaren. Het gemiddeld aantal lactatiedagen van de veestapel week in 2009/10 ook niet veel af van de vier voorgaande jaren. In 2010/11 is een aantal koeien versneld vervangen door aangekochte koeien van Aver Heino, waardoor er in die periode minder afgesloten lijsten waren. Overigens hebben we ons met deze aankoop van koeien in 2011 niet gehouden aan de randvoorwaarde om geen koeien aan te kopen (tabel 2-2).

De trend van een dalende melkproductie heeft zich in 2009/10 voortgezet met in 2010/11 een lichte verbetering. Gemiddeld over beide laatste jaren was het vetgehalte vergelijkbaar – en het eiwitgehalte was iets lager dan gemiddeld in de vier voorafgaande jaren. Door de lagere melkgift zijn de vet- en eiwitproductie gemiddeld circa 10% gedaald.

**Tabel 5-2** MPR 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
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
2009/10	61	21	358	4.01	8579	4,52	3,44	388	295
2010/11	48	19	343	3.06	8805	4,50	3,40	396	300
Gem. '09-'11	55	20	351	3.10	8692	4,51	3,42	392	297

In tabel 5-3 is de gemiddelde melkproductie en melksamenstelling per weideseizoen weergegeven. In tabel 5-4 staat de gemiddelde melkproductie en melksamenstelling per stalperiode. 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 variatie in beweidingduur 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
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
2009	23,7	4,28	3,36	1012	796
2010	25,7	4,39	3,32	1127	851
2011	26,4	4,46	3,51	1175	926
Gem. '09-'11	25,2	4,38	3,40	1105	858

Uit tabel 5-3 blijkt dat vanaf 2007 de melkgift in het weideseizoen is gedaald met een licht herstel in 2009 en 2010. Zoals in eerdere perioden hebben het vet- en eiwitgehalte de laatste weideseizoenen geschommeld, waarbij het vetgehalte gemiddeld over de drie laatste jaren is gestegen en het eiwitgehalte gemiddeld nauwelijks is veranderd, maar wel relatief hoog was in weideseizoen 2011. Dit laatste zou een positief effect kunnen zijn van de herintroductie van kunstmeststikstof op grasland, waardoor de koeien eiwitrijker gras kregen aangeboden. Evenals op basis van de MPR-lijsten zijn ook hier de vet- en eiwitproductie gedaald, gemiddeld over de laatste drie weideseizoenen een daling van bijna 10%. In de laatste twee stalperiodes zaten de melkgift en het vetgehalte op eenzelfde niveau als in de weideseizoenen (tabel 5-4). Het eiwitgehalte is gemiddeld over de laatste twee stalperiodes met 0,08% gedaald en de vet- en eiwitproductie daalden respectievelijk 4% en 6%.

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

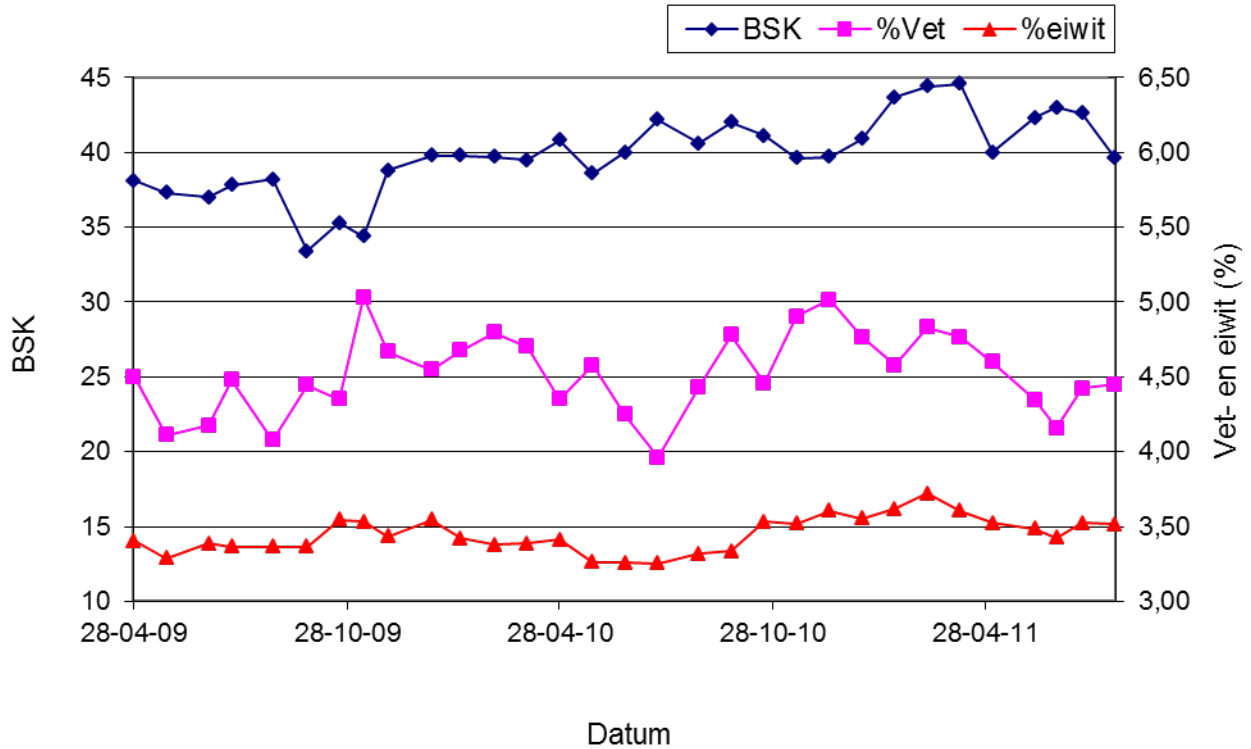
Seizoen	Melk (kg)	Vet (%)	Eiwit (%)	Vet (g)	Eiwit (g)
Gem. '92-'99	26,4	4,55	3,50	1200	922
Gem. '00-'03	28,5	4,44	3,45	1266	984
Gem. '03-'05	27,6	4,66	3,50	1288	967
2005/06	26,8	4,78	3,63	1281	972
2006/07	29,0	4,60	3,55	1335	1031
2007/08	23,6	4,64	3,56	1096	842
2008/09	25,3	4,62	3,47	1169	878
Gem. '05-'09	26,2	4,66	3,55	1220	931
2009/10	24,1	4,66	3,45	1123	832
2010/11	26,1	4,63	3,49	1209	912
Gem. '09-'11	25,1	4,64	3,47	1166	872

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.

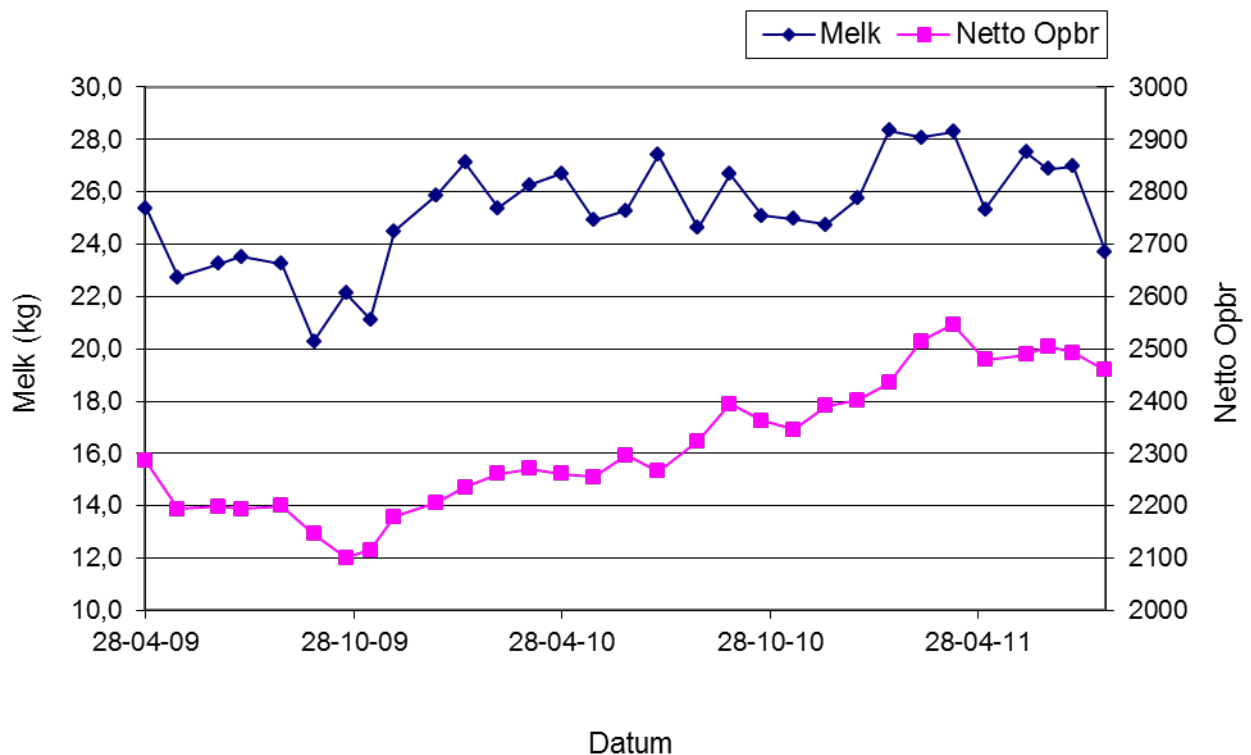
Ook uit figuur 5-2 blijkt dat op basis van de BSK de melkgift in weideseizoen 2009 en in het eerste een deel van stalperiodes 2009/10 relatief slecht was en daarna licht verbeterde. Ook is te zien dat de vet- en eiwitgehalten in de weideperioden lager waren dan in de stalperiodes.

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 (CRV, 2012). Wel lijkt de netto opbrengst langzaam uit het dal te klimmen dat is ontstaan na terugval in melkproductie vanaf juni 2007.

**Figuur 5-2** Verloop van BSK en vet- en eiwitgehalte op basis van melkcontrole 2009 – 2011



**Figuur 5-3** Verloop van netto opbrengst en kg melk op basis van melkcontrole 2009 – 2011



## 6 Conclusies

### 6.1 Conclusies voeding

#### *Melkvee stalperiode*

- De melkgevende koeien op De Marke namen in de laatste twee stalperioden (vanaf 2009/10) bijna 15 kg ds uit ruwvoer op en 6 kg ds uit krachtvoer. Ten opzichte van de periode daarvoor betekent dit ruim 1 kg ds ruwvoer meer en 2 kg ds krachtvoer minder, met name door afbouw van MKS (= eigen geteeld 'krachtvoer').
- In de laatste twee stalperioden werden de melkkoeien (onbedoeld) gemiddeld circa 10% boven de VEM-norm gevoerd, net als in de periode daarvoor. Door een relatief lage melkproductie was de VEM-behoefte ook lager en leidde een lagere voeropname niet tot een lagere VEM-dekking.
- In de laatste twee stalperioden werden de melkkoeien gemiddeld iets onder de DVE-norm gevoerd, door de combinatie van een lagere voeropname en een lager DVE-gehalte per kg ds.
- Het RE-gehalte in het rantsoen lag 0,5% onder het voor De Marke gewenste gehalte van 14,5%. De OEB varieerde de laatste 2 stalperioden tussen 18 en 248 en lag gemiddeld iets boven de randvoorwaarde van 50 – 100.
- De P-efficiëntie is gemiddeld over de laatste twee stalperioden gestegen van circa 32 naar 36%.

#### *Melkvee weideperiode*

- Evenals voorgaande jaren liepen de koeien 4-5 uur per dag in de wei en dat gedurende 90 -130 dagen per seizoen. De tijd die de melkkoeien op jaarbasis in de wei zijn geweest varieerde de laatste drie jaren van 4-7,5% van de totaal beschikbare tijd.
- Evenals in de drie jaren daarvoor namen de koeien in de laatste drie weideperioden maar 4 kg ds uit weidegras op. Met daarnaast circa 40% graskuil en 60% maïskuil was de totale ruwvoeropname met circa 15,5 kg ds bijna 1 kg ds hoger dan in de periode daarvoor. De koeien namen gemiddeld 5 kg ds uit krachtvoer (= inclusief MKS) op, wat bijna 3 kg ds minder is dan daarvoor. In totaal dus 2 kg ds minder voeropname.
- In vergelijking met de drie voorgaande jaren komen de VEM-dekking (108%) en DVE-dekking (101%) nu beter overeen met die in de stalperiode (ds-opname was ook bijna hetzelfde).
- Door de opname van relatief eiwitrijk weidegras waren het RE-gehalte (15%) en de OEB (220) in de weideperiode hoger dan in de vergelijkbare stalperioden.
- Mede door het eiwitrijke weidegras was de N-efficiëntie lager dan in de stalperiode.

#### *Melkvee stal- en weideperiode*

- Met gemiddeld 50-65 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 twee stalperioden en drie weideperioden bevatte het rantsoen gemiddeld 180 g zetmeel per kg ds, waarvan circa 45 g 'bestendig'.
- Omdat er in de laatste stal- en weideperiode iets eiwitrijker is gevoerd, is het ureumgehalte in tankmelk toen van circa 15 naar 17 mg per 100 g melk gestegen.
- 50% van de mest scoorde in de klasse 'optimaal' van dikte; in de vorige verslagperiode was dat nog 70%. De gemiddelde score voor de vezeligheid van de mest is licht gedaald naar 2,7, terwijl een score van maximaal 2 'optimaal' is.
- In tegenstelling met voorgaande jaren vertoonden koeien die in 2009 en 2010 hebben gekalfd in de eerste maanden van de lactatie een normaal conditieverlies. Ook scoorden koeien die hebben gekalfd in 2009 een relatief lage conditie in het vervolg van de lactatie. Deze ontwikkeling sluit aan bij de lagere voeropname, die met name in de weideperiode plaatsvond.

#### *Droogstaande koeien*

- Ten opzichte van beide vorige verslagperioden hebben de droogstaande koeien structuurrijker voer gehad, waardoor de voeropname nog iets verder is gedaald. In 2010 is geen mengkuil van herfstgras en maïsstro gevoerd. Daar is (meer) snijmaïs en (stengel) hooi voor in de plek gekomen.
- Door 0,5 kg lagere droge stofopname is de nutriëntenopname tijdens de droogstand de laatste twee jaren iets verder gedaald, maar de VEM-dekking (129%) en de DVE-dekking (185%) zijn nog steeds royaal.
- De OEB-opname was in 2009 en 2010 met gemiddeld 160 g per dier per dag 40 g lager dan in 2006-2008. Het RE-gehalte was met 13% ook 1% lager dan daarvoor.

*Jongvee*

- De droge stofopname door de 'kalveren van 5 tot 13 maanden' is de laatste twee jaren gelijk gebleven aan het niveau daarvoor (6 kg ds/dier/dag). De laatste jaren namen ze meer (graszaad)hooi, aangevuld met krachtvoer, op.
- De VEM- en DVE-opname zijn niet verder gedaald. De VEM-dekking was circa 10% te laag en de DVE-dekking was gemiddeld 25% te hoog.
- Het RE-gehalte in het rantsoen van de kalveren is van 16,5% naar 15,5% gedaald. De OEB is op een vergelijkbaar niveau gebleven, gemiddeld 140 g per dier per dag.
- De voeropname van 'de pinken op stal' is de laatste twee jaren vrijwel gelijk gebleven (gemiddeld 8,3 kg ds/dier/dag). In 2010 is geen mengkuil gevoerd. Daarvoor in de plek werd meer gras- en maïskuil en (graszaad)hooi gevoerd.
- De VEM-dekking is iets verder (3%) gedaald en kwam uit op 86% van de VEM-behoefte. Ook de DVE-dekking is iets verder gedaald: van licht positief naar licht negatief.
- Ook het RE-gehalte in het rantsoen is nog licht gedaald en kwam uit op gemiddeld 136 g per kg ds. De OEB in het rantsoen bleef rond de 200 g/dier/dag.
- De grasopname van weidende pinken, geschat op basis van een 100% VEM-dekking, is niet veel veranderd: 9,1 kg ds/dier/dag. De DVE-dekking op dit puur grasrantsoen is rond 200% gebleven. Ook het RE-gehalte is hoog gebleven (217 g/kg ds) en de OEB is gestegen naar 538 g/dier/dag.

**6.2 Conclusies voederverzorging**

- De grasteelt op De Marke is sterk afhankelijk van de vocht- en stikstofvoorziening. Sinds 2003 is in 2011 voor het eerst weer kunstmeststikstof gestrooid (gem. 105 kg/ha). Van de laatste drie jaren was 2011 dan ook het beste grasjaar.
- Evenals de vorige drie jaren zijn in 2009 – 2011 de koeien op jaarbasis gemiddeld 6% van de tijd in de wei geweest. Ook de pinken hebben in 2009 – 2011 opnieuw een kortere tijd geweid: 1 – 7 weken ergens in de periode van half juli tot half september.
- Het aandeel weidegras in de totale grasopbrengst is afhankelijk van de totale hoeveelheid gras die er is gegroeid en de beweidingsduur. Door de korte beweidingsduur werd in 2009 – 2011 slechts 13 – 17% van het gras in de wei opgenomen.
- Het RE-gehalte in de *graskuil* was de laatste drie jaar gemiddeld 152 g/kg ds en was ondanks extra stikstofbemesting in 2011 niet hoger. In het *weidegras* zat in 2011 wel relatief veel eiwit (215 g RE/kg ds).
- De snijmaïsoopbrengst zit vanaf 2000 meestal op 12-13 ton ds per ha; met 14 ton ds per ha was 2010 het beste maïsjaar.
- Vanaf 2009 is er geen maïs als MKS geoogst en was er ook geen maïsstro beschikbaar om samen met herfstgras gemengd in te kuilen.
- In 2009 is van zomergerst de korrel in het harddeegrijpe stadium ingekuuld. In 2010 en 2011 is het gerstgewas als GPS ingekuuld omdat toen de ruwvoervoorziening uit gras en maïs niet voldoende was.
- Vergeleken met beide voorgaande jaren heeft de bemesting met ruim 100 kg kunstmeststikstof per ha grasland in 2011 tot een hogere droge stof- en RE-opbrengst geleid. Echter ten opzichte van 2006 – 2008 is op hectarebasis gemiddeld over de laatste drie jaren de totale droge stofopbrengst met 2% –, en de totale stikstofproductie met 7% gedaald. De lagere ds-opbrengst lijkt iets te zijn gecompenseerd door een vergelijkbare kVEM-opbrengst en een DVE-opbrengst die 5% lager was dan in 2006 – 2008.
- Het blijft noodzakelijk te zoeken naar voedergewassen die in een vruchtwisselingsysteem hoge energie- en eiwitopbrengsten leveren bij een beperkte stikstof- en vochtvoorziening.



### 6.3 Conclusies veestapel

- In 2009-2010 is in vergelijking met 2006-2008 meer jongvee aangehouden. Gemiddeld waren er 8 stuks kalveren plus jongvee ouder dan 12 maand méér. Het aandeel vaarzen is met 30% van de veestapel gelijk gebleven. In 2009-2010 zijn de koeien gemiddeld 2 maanden eerder dan de streefleeftijd van 6 jaar van het bedrijf afgevoerd. De gemiddelde leeftijd van de veestapel is 4 jaar en 7 maand, terwijl de streefleeftijd 5 jaar is.
- In 2009-2010 is het afkalfpatroon (nog) vlakker geworden: Gemiddeld 60% van alle dieren heeft in de periode juni t/m november afgekalfd, met een afkalfpiek in augustus. Vanaf 2006 (2 jaar + 2 maanden) daalde de afkalfleeftijd van de vaarzen tot gemiddeld 1 jaar + 11 maanden in 2010.
- In voorgaande jaren had zich al een daling van de melkproductie ingezet en die is in 2009/10 nog even doorgegaan met een licht herstel in 2010/11 (op basis van *afgesloten lijsten* met circa 1/3 vaarzen). In vergelijking met de periode 2005-2009 is de melkproductie gemiddeld over de laatste twee jaaroverzichten met 10% gedaald.
- Op basis van *alle melkgevende koeien* is in het weide- en stalseizoen afzonderlijk, ten opzichte vorige verslagperiode, de melkproductie respectievelijk 4 en 9% 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. Šebek, 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.
- CRV, 2012. Documentatie, Hoofdstuk E03 vanaf 1 september 2004. [Laatste versie](https://www.crv4all.nl/) beschikbaar op <https://www.crv4all.nl/>.
- Ouweltjes, W., 2004. Inventarisatie duurzaamheid Nederlandse melkveestapel 1990-1999. Interne rapportage Praktijkonderzoek Veehouderij.
- Remmelink, 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 nr. 52.
- Remmelink, 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 nr. 53.
- Remmelink, G.J. en G.J. Hilhorst, 2011. Voeding, voer- en melkproductie op De Marke stalperiode 2005/06 tot en met 2008/09. Koeien & Kansen rapport nr. 61.
- Šebek, L.B.J.; Verloop, J.; Hilhorst, G.J.; Vegte, van der D.Z., 2012. Klimaatneutrale melkveehouderij op proefbedrijf De Marke; stappenplan om broeikasgasemissie te minimaliseren. Koeien & Kansen rapport nr. 66.
- Verloop, J., J. Oenema en L.B.J. Šebek, 2007. Mineralen goed geregeld; verslag themadag melkveehouderij 2006, 'Koeien & Kansen' rapport nr. 40.

## Bijlagen

### Bijlage 1 Score dikte en vezeligheid mest

1<sup>A</sup> Score dikte en vezeligheid mest in weideseizoenen 2009 (% van de waarnemingen op 2 tijdstippen)

Vezeligheid									
Dikte	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	Totaal	
2	1	3	3	3	1	0	0	11	
2,5	0	3	5	8	3	1	1	21	
3	1	1	4	9	9	13	4	42	
3,5	0	0	0	4	11	4	4	22	
4	0	0	0	1	0	1	1	4	
Totaal	3	7	12	25	24	20	11	100	

1<sup>B</sup> Score dikte en vezeligheid mest in stalseizoenen 2009/10 (% van de waarnemingen op 5 tijdstippen)

Vezeligheid										
Dikte	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	Totaal
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
2	0	0	2	1	5	2	5	1	2	18
2,5	0	0	2	0	3	1	3	0	0	11
3	3	2	14	5	12	4	8	1	1	49
3,5	1	1	3	1	3	1	1	0	0	11
4	3	2	3	0	1	0	0	0	0	8
Totaal	7	5	25	8	25	8	17	2	4	100

1<sup>C</sup> Score dikte en vezeligheid mest in weideseizoenen 2010 (% van de waarnemingen op 1 tijdstip)

Vezeligheid							
Dikte	1	2	3	4	5	Totaal	
1	0	0	1	0	0	1	
2	0	8	20	5	0	33	
3	0	16	29	9	0	55	
4	0	1	5	4	0	11	
5	0	0	0	0	0	0	
Totaal	0	25	56	19	0	100	

1<sup>D</sup> Score dikte en vezeligheid mest in stalseizoenen 2010/11 (% van de waarnemingen op 4 tijdstippen)

Vezeligheid							
Dikte	1	2	3	4	5	Totaal	
1	0	0	1	0	0	1	
2	0	9	9	1	0	19	
3	1	24	14	4	0	44	
4	0	13	13	6	0	33	
5	0	2	0	0	0	3	
Totaal	1	49	37	12	1	100	

1<sup>E</sup> Score dikte en vezeligheid mest in weideseizoen 2011 (% van de waarnemingen op 2 tijdstippen)

Vezeligheid						
Dikte	1	2	3	4	Totaal	
2	0	10	6	0	15	
3	1	42	16	4	63	
4	1	12	6	1	20	
5	0	1	0	0	1	
Totaal	1	65	28	6	100	