



100 % biologisch voeren melkvee Effect hoeveelheid en bewerking graan



Arie Klop

Mei 2006

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Proefopzet	2
3	Resultaten	3
3.1	Samenstelling voeders voederproef	3
3.2	Voer- en nutriëntenopname	3
3.3	Melkproductie	5
3.4	Verteringskenmerken: Mestscore	6
4	Conclusie	8

1 Inleiding

In de biologische melkveehouderij is graan als voedermiddel populair. Graan kan krachtvoer vervangen en graan kan, mits de grondsoort geschikt is, op het eigen bedrijf worden verbouwd. De rijpe graankorrel heeft een hoog zetmeelgehalte, en is daarmee een goede energiebron voor herkauwers. Teveel snel afbreekbaar zetmeel kan echter de pensfermentatie verstoren. Hieronder eerst een overzicht van resultaten van eerder uitgevoerd onderzoek.

In twee stalseizoenen (1996/1997 en 1997/1998) is op Bosma Zathe onderzoek gedaan naar de vervanging van krachtvoer door geplette tarwe. In de proeven is 2 en 4 kg krachtvoer vervangen door geplette tarwe. Bij 4 kg tarwe werd een lagere voeropname gevonden met overigens geen verschillen in melkproductie. Het eiwitgehalte in de melk was hoger bij 4 kg geplette tarwe. De conclusie uit de resultaten was, dat een maximale vervanging van krachtvoer door graan van 2 kg per koe per dag mogelijk is. De totale krachtvoergift was 10 kg per dier per dag. Volgens het onderzoek zou de lagere voeropname het gevolg kunnen zijn van pensverzuring, waarvoor echter geen duidelijke aanwijzingen zijn gevonden.

In onderzoek door Hindle e.a. (2004) werd de afbraak van zetmeel in het maagdarmkanaal onderzocht. In dit experiment werd maximaal 4 kg zetmeel verstrekt. Het zetmeel was afkomstig van tarwe, mais of aardappel. Bij tarwe zetmeel bijvoorbeeld veranderde de vluchtige vetzuur verhouding in de pens, de concentratie van propionzuur en boterzuur was hoger en van azijnzuur lager ten opzichte van de controle behandeling (zetmeelarm rantsoen). De vertering van celwanden (NDF) nam af van 82 % (controle) naar 78 % op de behandelingen waar 3-4 kg zetmeel werd gegeven. De gemiddelde pH van de pensvloeistof was niet verschillend tussen de behandelingen (tussen 6,0 en 6,2).

De Visser en anderen (1990) voerden krachtvoer met 50 % gerst in vergelijking met celwandrijk krachtvoer. De helft van het rantsoen bestond uit krachtvoer. De voeropname was 24 kg ds per dag, zodat op het gerstrantsoen 6 kg drogestof gerst werd opgenomen. Het eiwitgehalte in melk was hoger op gerst en het vetgehalte lager. De pH van de pensvloeistof was gelijk voor beide behandelingen. De onderzoekers benadrukken dat het gehele rantsoen als gemengd rantsoen werd verstrekt. In andere experimenten werden negatieve effecten gevonden op de pensfermentatie als vergelijkbare zetmeel hoeveelheden via het krachtvoer in twee porties per dag werd verstrekt.

Veel graan voeren is dus niet zonder risico. Verzuring van de pensinhoud door te snelle zetmeelafbraak en onvoldoende buffering is een potentieel gevaar. Ook sub acute pens verzuring is ongewenst, problemen als zoolzweren, minder herkauwactiviteit en slechtere vertering worden genoemd. Het is niet duidelijk of er een direct regulatiemechanisme bestaat tussen pens pH en speekselsecretie. Indirect wordt de speekselsecretie gereguleerd door het vezelgehalte van het voer.

De resultaten die in de literatuur gevonden zijn kunnen niet zomaar worden vertaald naar de huidige situatie in de biologische melkveehouderij. De krachtvoergiften (incl graan) zijn veelal lager en het ruwvoer heeft een andere kwaliteit (meer structuur, lager eiwitgehalte) in vergelijking met de gangbare rundveehouderij. Voor een goede benutting van het graan door de koe moet de graankorrel (mechanisch) worden bewerkt. In de praktijk zijn malen en pletten gebruikelijke bewerkingsmethoden. Na malen of pletten kan het product eventueel worden ingekuild. De bewerkingsmethode van het graan heeft veel invloed op de snelheid waarmee zetmeel in de pens wordt afgebroken. Naast de keuze van de graansoort en de opslagmethode worden vanuit de praktijk regelmatig vragen gesteld over het voeren van graan.

Wat is het effect van de bewerkingsmethode en welke bewerkingsmethode past op mijn bedrijf? Hoeveel graan kan worden verstrekt, en op welke wijze, en wat zijn de gevolgen voor de voeropname, melkproductie en gezondheid van de koeien? Daarom zijn in een proef met melkkoeien op Aver Heino diverse zetmeelhoeveelheden gevoerd in verschillende vormen. Droog pletten, droog malen en (vochtig) ingekuild geplet graan zijn met elkaar vergeleken.

2 Proefopzet

Voor het onderzoek zijn vier groepen van elk 12 koeien ingezet. Eén groep fungeerde als controlegroep. Bij drie groepen werden rantsoenen gevoerd met respectievelijk geplette tarwe, gemalen tarwe en ingekuilde gerst. De proef duurde 6 weken verdeeld in 3 perioden van elk 2 weken. In de eerste periode werd 2 kg graan per koe per dag verstrekt. Vervolgens werd de graangift stapsgewijs met 2 kg verhoogd, tot 4 kg in periode 2 en 6 kg in periode 3. Graan werd uitgewisseld tegen krachtvoer zodat de totale krachtvoer- plus graangift gelijk bleef op 8 kg. De controlegroep kreeg een constante hoeveelheid van 2 kg geplette tarwe in het basisrantsoen en 6 kg krachtvoer.

Het ruwvoer in het basisrantsoen bestond uit graskuil en luzernekuil. Bij de groepen met geplette en gemalen tarwe werd 2 kg met het basisrantsoen gevoerd. Krachtvoer en extra graan werd in de krachtvoerautomaat gevoerd. Ingekuilde gerst (verder gerstsilage genoemd) werd uitsluitend via het basisrantsoen gegeven, vanwege het vochtige karakter van dit voedermiddel (77% drogestof). De gemiddelde DVE waarde van het rantsoen was voor alle groepen gelijk. De lagere DVE waarde van graan werd gecompenseerd met een tweede krachtvoersoort met extra DVE. In de tabellen 1 en 2 staan de proefopzet en samenstellingen van de rantsoenen.

Tabel 1 Tijdschema van de proef

Proefweek	Kalenderweek	Datum begin	Datum eind	Periode
1	11	14-03-2005	20-03-2005	1
2	12	21-03-2005	27-03-2005	1
3	13	28-03-2005	03-04-2005	2
4	14	04-04-2005	10-04-2005	2
5	15	11-04-2005	17-04-2005	3
6	16	18-04-2005	24-04-2005	3

Tabel 2 Rantsoensamenstellingen per behandelingsgroep in periode 1, 2 en 3.

	Controle			Geplette tarwe			Gemalen tarwe			Gerstsilage		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
periode												
<i>Basis rantsoen (ruwvoerbakken)</i>												
Grasklaverkuil 1	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Grasklaverkuil 2	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Lucernekuil (kg ds)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Tarwe geplet (kg)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	-	-	-	-	-	-
Tarwe gemalen (kg)	-	-	-	-	-	-	2,0	2,0	2,0	-	-	-
Gerst geplet/ingekuild(kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,3	4,5	6,8
<i>Krachtvoerbox en AMS</i>												
Krachtvoer eiwitarm (kg)	6,0	6,0	6,0	6,0	3,0	-	6,0	3,0	-	6,0	3,0	-
Krachtvoer eiwitrijk (kg)	-	-	-	-	1,0	2,0	-	1,0	2,0	-	1,0	2,0
Tarwe geplet (kg)	-	-	-	-	2,0	4,0	-	-	-	-	-	-
Tarwe gemalen (kg)	-	-	-	-	-	-	-	2,0	4,0	-	-	-

3 Resultaten

3.1 Samenstelling voeders voederproef

De samenstelling en voederwaarde van de gevoerde voedermiddelen zijn weergegeven in tabel 3. De geplette en gemalen tarwe waren van dezelfde uitgangspartij. Daardoor was de chemische samenstelling en voederwaarde van beide tarwe's vrijwel gelijk. Geplette gerstsilage had een beduidend lager zetmeelgehalte dan tarwe.

Tabel 3 Chemische samenstelling en voederwaarde van de voeders, uitgedrukt in g/kg drogestof tenzij anders aangegeven

	Grasklaver kuil 1	Grasklaver kuil 2	Luzerne kuil	Tarwe geplet	Tarwe gemalen	Gerst geplet silage	Krachtvoer eiwitarm	Krachtvoer eiwitrijk
<i>Chemische samenstelling</i>								
Drogestof (g/kg)	514	253	300	836	825	749	891	891
Ruw eiwit ¹	150	136	145	107	118	129	209	282
Ruwe celstof	235	241	302	27	29	62	169	145
Ruw vet	-	-	-	23	25	28	57	61
Ruw as	122	138	114	19	20	29	85	117
Suikers	78	40	6	51	48	26	69	35
Zetmeel	-	-	-	676	667	561	294	260
NDF	469	440	-	-	-	-	-	-
ADF	276	262	-	-	-	-	-	-
ADL	25	22	-	-	-	-	-	-
NH ₃ (% van RE)	7	9	14				-	-
VC-OS ² (%)	71,5	74,8	63,3	89,0	89,0	85,0	-	-
<i>Voederwaarde</i>								
VEM	817	852	711	1230	1224	1146	1055	1055
DVE	66	52	39	96	98	97	118	174
OEB	19	27	61	-38	-30	-22	30	43
FOS	513	509	428	740	730	679	-	-

¹) eiwit in graskuilen exclusief ammoniak

²) Verteringscoëfficiënt van organische stof

3.2 Voer- en nutriëntenopname

De voeropname van de behandelingen Geplette tarwe, Gemalen tarwe en Gerstsilage staat in tabel 4 en 5. De voeropname is het gemiddelde van de 2^e week van elke periode. De gemiddelden zijn verrekend met de uitkomsten van de Controle behandelingsgroep. De waarden van de Controle groep zijn niet weergegeven, die groep diende uitsluitend om effecten van de graanbehandelingen te corrigeren voor eventuele verschillen tussen perioden. Binnen dezelfde behandeling moeten de effecten vergeleken worden tussen periode 1, 2 en 3, dus effecten van verhogen van de graangift van 2 naar 4 respectievelijk 6 kg graan. Verschillen tussen behandelingen kunnen met elkaar vergeleken worden binnen dezelfde periode. De figuren 1, 2 en 3 geven een visueel beeld van de effecten.

Tabel 4 Voeropname (kg drogestof per koe per dag)

periode	Geplette tarwe			Gemalen tarwe			Gerstsilage		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Grasklaverkuil	11,5	10,8	10,5	11,6	11,0	11,3	11,0	10,0	9,7
Luzerne kuil	1,6	1,4	1,5	1,7	1,4	1,5	1,6	1,5	1,4
Krachtvoer eiwitarm	5,0	2,6	-	5,0	2,6	-	5,2	2,6	-
Krachtvoer eiwitrijk	-	0,9	1,6	-	0,8	1,7	-	0,8	1,6
Tarwe geplet	1,8	3,4	4,7	-	-	-	-	-	-
Tarwe gemalen	-	-	-	1,7	4,0	4,9	-	-	-
Gerstsilage	-	-	-	-	-	-	1,7	3,0	4,1
Totaal	19,8	19,1	18,3	20,0	19,9	19,5	19,4	17,9	16,7

Vervangen van krachtvoer door graan leidt tot een daling van de totale voeropname. Bij gemalen tarwe valt die daling mee, maar bij geplette tarwe en gerstsilage gaat het om forse hoeveelheden. De lagere voeropname is voor een deel het gevolg van onvolledige opname van het graan dat in de krachtvoerbox werd gegeven, maar vooral van een lagere opname uit het basisrantsoen. De koeien met 6 kg gerstsilage namen weliswaar meer basismengsel op, maar onvoldoende om de lagere krachtvoergift te compenseren. De lagere voeropname bij geplette tarwe en gerstsilage heeft te maken hebben met verdringing van ruwvoer door krachtvoer. De mate van verdringing wordt uitgedrukt in de verzadigingswaarde. Deze waarde geeft aan hoeveel ruwvoer wordt verdrongen door 1 kg krachtvoer. De verzadigingswaarde van gemalen tarwe is vergelijkbaar met die van krachtvoer. Van geplette tarwe en (geplette) gerstsilage is die waarde groter. Afhankelijk van de intensiteit van het pletten kan die waarde van geplet graan twee keer zo hoog zijn in vergelijking met krachtvoer of gemalen graan. Van de gevoerde granen is de verzadigingswaarde niet vastgesteld.

Tabel 5 Nutriëntenopname en nutriëntsamenstelling (ruw eiwit en zetmeel) van het opgenomen rantsoen

Periode	Geplette tarwe			Gemalen tarwe			Gerstsilage		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
kVEM (koe/dag)	18,1	17,8	17,6	18,2	18,7	18,6	17,6	16,4	15,7
DVE (g/koe/dag)	1443	1424	1379	1462	1497	1472	1431	1339	1265
OEB (g/koe/dag)	445	322	251	462	339	311	470	369	317
Suikers (g/koe/dag)	1020	935	814	1055	963	854	961	788	641
Zetmeel (g/koe/dag)	2679	3295	3622	2601	3643	3738	2460	2663	2705
Ruw eiwit (g/kg ds)	150	139	142	151	141	147	153	140	144
Zetmeel (g/kg ds)	135	165	189	130	177	186	127	139	151

Door middel van een zeefmethode is wel een indruk gekregen van de grofheid van de gevoerde granen (zie tabel 6). Gemalen tarwe bestaat voor 50 % uit deeltjes die kleiner zijn dan 1 mm. Geplette tarwe heeft nog 50 % grove deeltjes tussen 2 en 3 mm. Gerstsilage bestaat voor 70 % uit deeltjes groter dan 3 mm. Naast het effect van verdringing kan ook verschil in smaak een rol hebben gespeeld bij de opname verschillen tussen de groepen.

Tabel 6 Deeltjesgrootte geplet tarwe, gemalen tarwe, gerstsilage

Fractie grootte	Geplette tarwe	Gemalen tarwe	Gerst silage
< 1.0 mm	19.7	51.9	1.7
1.0 – 2.0 mm	23.3	42.4	3.5
2.0 – 3.15 mm	48.7	5.6	21.2
> 3.15 mm	8.2	0.2	73.6

3.3 Melkproductie

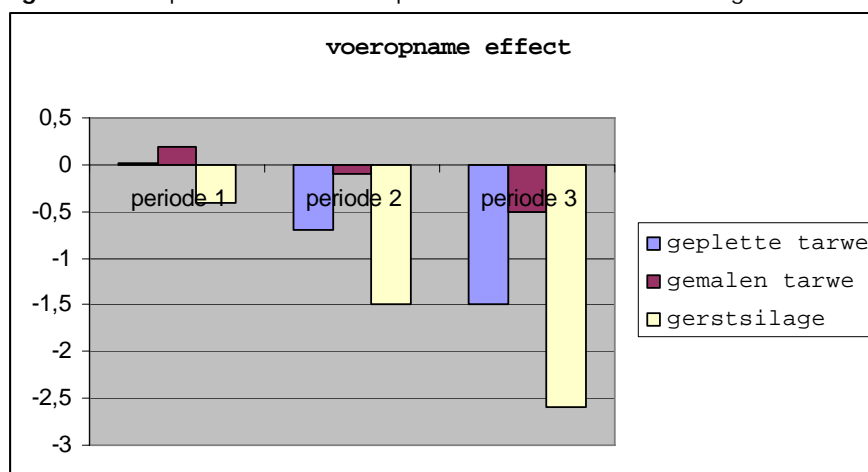
De melkproductie van de verschillende groepen is weergegeven in tabel 7.

Tabel 7 Melkproductie (per koe per dag)

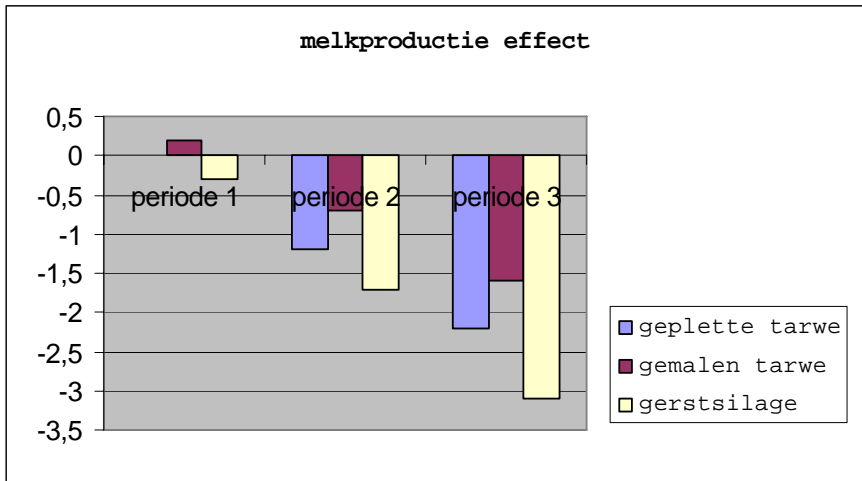
periode	Geplette tarwe			Gemalen tarwe			Gerstsilage		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Kg melk	27,0	25,8	24,6	27,3	26,8	25,9	26,6	24,5	22,9
Vet %	4,38	4,38	4,37	4,35	4,27	4,22	4,44	4,58	4,66
Eiwit %	3,27	3,32	3,37	3,26	3,29	3,33	3,24	3,24	3,27
Lactose %	4,51	4,48	4,46	4,50	4,46	4,43	4,50	4,48	4,45
Kg FPCM	28,1	26,9	25,7	28,3	27,6	26,6	27,8	26,1	24,6

De effecten op de voeropname hebben hun weerslag op de melkproductie. Opvoeren van de graangifft betekent een daling van de melkgifft. In de tabel staan de effecten weergegeven in kilogram meetmelk gecorrigeerd voor vet- en eiwitgehalte. De staafdiagram geeft een beeld van de veranderingen van het vet-en eiwitgehalte in de melk van de groepen bij 6 kg graan. Graan voeren heeft een positief effect op het eiwitgehalte, wat vooral geldt voor geplette tarwe. Bij 6 kg gemalen tarwe daalt het vetgehalte met ruim 0,10 %, waardoor de vet/eiwit verhouding gunstig verandert bij deze groep. De koeien gevoerd met 6 kg gerstsilage hebben juist een hoger vetgehalte, waardoor deze groep dezelfde vetgrammen productie heeft dan de groep met geplette tarwe.

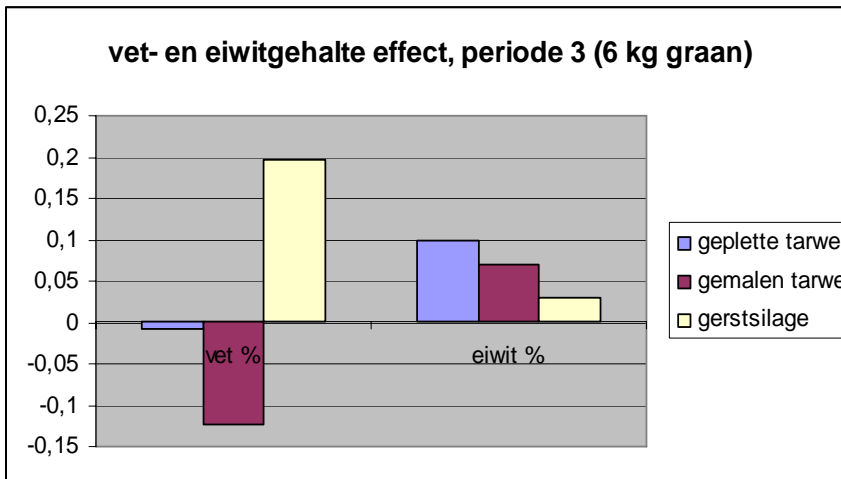
Figuur 1 Voeropname effecten ten opzichte van controle behandeling



Figuur 2 Melkproductie effecten (kg FPCM) ten opzichte van controle behandeling



Figuur 3 Effect op gehalten in melk in periode 3.



3.4 Verteringskenmerken: Mestscore

De mest van de koeien is gescoord om een indruk te krijgen van de vertering van het voer. De resultaten zijn weergegeven in tabel 8. De afbraak van (makkelijk) fermenteerbaar zetmeel gaat in de pens ten koste van de vertering van celwanden. Dit blijkt uit diverse experimenten waarbij de verteerbaarheid van verschillende rantsoenen is onderzocht.

Bij 6 kg graan zagen we inderdaad een hogere mestscore voor vertering. Dit duidt op meer onverteerde voerdeeltjes. Gerstsilage had de hoogste score en dus de meeste onverteerde voerdeeltjes in vergelijking met de controle groep. Zes kg graan had ook gevolgen voor de dikte van de mest. De mest van de koeien met 6 kg gemalen tarwe kregen was beduidend dunner in vergelijking met de koeien die gerstsilage kregen in dezelfde periode. De groep met 6 kg gerstsilage had weliswaar meer onverteerde voerdeeltjes, de mest was in de laatste periode wel dikker ten opzichte van de mest van deze dieren bij 2 of 4 kg gerstsilage.

Tabel 8 Gemiddelde mestscore per behandeling in elke periode

	Geplette tarwe			Gemalen tarwe			Gerstsilage		
Periode	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Mestdikte ¹	3,0	2,7	3,0	2,9	2,8	2,5	3,0	2,9	3,3
Mestvertering ²	2,3	2,6	2,6	2,1	2,6	2,8	2,2	2,7	3,1

¹score 1=dun..... score 5=dik

²score 1=goed verteerd.....score 5=slecht verteerd

4 Conclusie

Uit deze proef blijkt dat het voeren van grotere graangiften goed mogelijk is. Problemen als acute pensverzuring hebben zich niet voorgedaan. Omdat geen extreem lage vetgehalten zijn gevonden is er ook geen sprake geweest van beginnende verzuring van de pensinhoud. In dit onderzoek is het graan en krachtvoer zo goed mogelijk verdeeld over de dag. Een deel is verstrekt met het basisrantsoen, wat een gespreide opname garandeert. Tijdens het melken en in de krachtvoerbox kon maximaal 1 kg graan per keer worden opgenomen. De proefduur was totaal zes weken en gericht op opname en productie. Er kunnen daarom geen uitspraken worden gedaan over eventuele lange termijneffecten.