



Graan voeren aan melkvee

Effecten op voeropname, productie en diergezondheid



Arie Klop
Marleen Plomp

December 2006

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Proefopzet	2
3	Resultaten	4
3.1	Samenstelling voeders voederproef	4
3.2	Voer- en nutriëntenopname	4
3.3	Melkproductie	5
3.4	Klauwgezondheid en verteringskenmerken: Klauwbeoordeling en Mestscore	6
4	Conclusie	7

1 Inleiding

In de biologische melkveehouderij is graan een populair voedermiddel. Graan kan krachtvoer vervangen en graan kan, mits de grondsoort geschikt is, op het eigen bedrijf worden verbouwd. Granen passen goed in een vruchtwisseling met gras(klaver) en snijmais.

De rijpe graankorrel heeft een hoog zetmeelgehalte, en is daarmee een goede energiebron voor herkauwers. Teveel snel afbreekbaar zetmeel kan echter de pensfermentatie verstoren. De bewerkingsmethode van het graan heeft veel invloed op de snelheid waarmee zetmeel in de pens wordt afgebroken. De graankorrel moet (mechanisch) worden bewerkt. Zonder bewerking van de droge graankorrel kan de koe de voedingswaarde niet benutten. In de praktijk zijn malen en pletten gebruikelijke bewerkingsmethoden. Na malen of pletten kan het product eventueel worden ingekuild.

Met het oog op het thema '100 % biologisch voeren' is vanaf 2004 op Aver Heino voedingsonderzoek uitgevoerd met melkvee. Onder de eiwitnorm voeren en graan voeren waren de belangrijke thema's. Onder de eiwitnorm voeren werd bewerkstelligd door het voeren van 2 soorten krachtvoer. De uiteindelijke doelstelling van 10 % verschil in DVE dekking (100% en 90%) werd niet helemaal bereikt. Er zijn geen relevante verschillen gevonden in voeropname en melkproductie. Economisch gezien betekende dit, dat er een klein voordeel was voor de behandelingen op 90% van de norm, voornamelijk omdat krachtvoer met minder DVE goedkoper was. In die proef is ook het effect van vervangen van 2 kg krachtvoer door 2 kg triticale onderzocht. Vervanging door triticale had geen effect op voeropname en melkproductie, wel daalde het ureum gehalte in de melk.

In 2005 werd een voerproef uitgevoerd waarbij de graangift stapsgewijs werd verhoogd tot 6 kg en waarbij zowel gemalen als geplet graan werd verstrekt. Vervangen van krachtvoer door graan betekende vanaf 4 kg graan een daling van de drogestofopname en daardoor ook een lagere melkproductie. Bij 6 kg gemalen tarwe in het rantsoen was de voeropname 0,5 kg ds lager, bij geplette tarwe en gerstsilage respectievelijk 1,5 kg en 2,6 kg ds lager ten opzichte van de controlegroep. De controlegroep kreeg 2 kg geplette tarwe aangevuld met krachtvoer. Graan voeren (6 kg) had een positief effect op het eiwitgehalte van de melk bij geplette en gemalen tarwe. De hoge graangiften van 6 kg, aangevuld met 2 kg krachtvoer hebben niet tot verteringsproblemen geleid. Wel was de mest dunner, van de koeien die 6 kg gemalen tarwe kregen. In deze proef waren de proefperiodes kort, namelijk 2 weken. Daardoor kunnen geen uitspraken worden gedaan over de effecten op de langere termijn.

Hoge graangiften hoeft dus geen problemen te geven, mits goed over de dag verdeeld. Voeren onder de eiwitnorm is ook mogelijk zonder dat er productiedaling optreedt. In de genoemde experimenten bestond het ruwvoer hoofdzakelijk uit graskuil. De graskuilen van Aver Heino waren in die jaren eiwitarm waardoor er een behoorlijke eiwitaanvulling uit krachtvoer noodzakelijk was. In de praktijk zal men wel graan willen verbouwen en voeren mits er maar geen extra (duur) eiwit uit krachtvoer tegenover hoeft te staan. Voorjaarskuilen van biologische bedrijven zijn door het geringe klaveraandeel relatief eiwitarm in vergelijking met de (na)zomerkuilen.

In 2006 is op Aver Heino vervolg gegeven aan het onderzoek met graan waarbij de nadruk is gelegd op langere termijn effecten van een laag eiwitniveau met graan. In de proef werd gemalen tarwe gevoerd om verdringing van krachtvoer door graan zoveel mogelijk te beperken. Naast registratie van voeropname en melkproductie werd aanvullend onderzoek gedaan naar de klauwgezondheid en mestsamenstelling.

2 Proefopzet

Voor het onderzoek zijn vier groepen van elk 12 koeien ingezet. Eén groep fungeerde als controlegroep. Om een goede groepsindeling te maken kregen alle dieren gedurende 3 weken voorafgaande aan de proefperiode hetzelfde rantsoen. Met de resultaten uit deze (voor)periode werden 4 gelijkwaardige groepen van elk 12 dieren gevormd, ingedeeld naar melkproductie, leeftijd en lactatiestadium. Aan elke groep werd een behandeling toegekend.

De controlegroep (CO-100) kreeg een rantsoen met 2,5 kg tarwe aangevuld met 5 kg eiwitrijk krachtvoer, waarbij volgens de huidige eiwitnormen (CVB) werd gevoerd. Bij de behandelingen voor de andere groepen werd ónder de DVE-norm gevoerd, er werd gestreefd naar 90 % van de norm. Groep LG-90 kreeg 2,5 kg tarwe en 5 kg eiwitarm krachtvoer. Behandeling HG-90 kreeg 5 kg tarwe en 2,5 kg eiwitarm krachtvoer. Bij de koeien in de VG-90 groep was de graan- en krachtvoergift tijdens de proef variabel. Met een door ASG ontwikkeld model (Dynamisch Lineair Model) werd per koe de optimale verhouding tussen graan en krachtvoer bepaald voor een zo hoog mogelijke melkproductie. De totale hoeveelheid van graan en krachtvoer bleef wel gelijk (7,5 kg per koe).

In alle behandelingen werd gemalen tarwe gevoerd. Tarwe werd uitgewisseld tegen krachtvoer zodanig, dat de totale krachtvoer- plus graangift gelijk bleef op 7,5 kg. Aan de gemalen tarwe werden extra mineralen toegevoegd, vergelijkbaar met het niveau in het krachtvoer. Het ruwvoer in het basisrantsoen bestond uit snijmais en graskuil. Grasklaverkuil bestond uit een mengsel van 2 partijen, namelijk uit een eiwitarme juni- en een eiwitrijke najaarskuil.

Bij de behandelingen CO-100, LG-90 en HG-90 werd 2,5 kg tarwe met het basisrantsoen verstrekt. Bij behandeling VG-90 werd de tarwe volledig in de krachtvoerbox gevoerd, om daarmee een grotere variatie in krachtvoer- en graangift te kunnen bereiken.

In de tabel 1 staat het tijdschema van de proef. De totale proefperiode duurde 13 weken, die opgebouwd is uit een voorperiode van 3 weken en een hoofdperiode van 10 weken.

Tabel 1 Tijdschema van de proef

Proefweek	Kalenderweek	Datum begin	Datum eind	Periode
1-3	5-7	30-01-2006	19-02-2006	Voor
4-13	8-17	20-02-2006	30-04-2006	Proef

Tabel 2 geeft de rantsoensamenstellingen van de behandelingen weer zoals die gevoerd zijn aan de koeien. De hoeveelheden van het rantsoen in tabel 2 zijn weergegeven in kg ds voor ruwvoer en kg product voor krachtvoer en graan.

Tabel 2 Rantsoensamenstellingen in voor- en hoofdperiode. (ruwvoer in kg ds, graan/krachtvoer in kg)

	Voorperiode	CO-100	LG-90	HG-90	VG-90
Basis rantsoen (ruwvoerbakken)					
Snijmaïskuil	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Grasklaverkuil juni	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Grasklaverkuil oktober	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Tarwe gemalen	2,5	2,5	2,5	2,5	-
Krachtvoerbox en AMS					
Tarwe gemalen	-	-	-	2,5	3,0-6,5
Krachtvoer eiwitarm (940, 90, 5)	2,5	-	5,0	2,5	4,5-1,0
Krachtvoer eiwitrijk (940, 120, 34)	2,5	5,0	-	-	-
DVE dekking (%)	100	100	90	90	90

De koeien werden in één groep gehuisvest en krijgen hadden allemaal vrijwillig toegang tot ruwvoerbakken, krachtvoerboxen en een éénbox automatisch melksysteem (AMS). In het AMS kregen de dieren krachtvoer toegediend. Met de 3 genoemde voerplaatsen werd het voeraanbod geregeld en de uiteindelijke voeropname nauwkeurig geregistreerd. Het basisrantsoen werd gemengd verstrekt. In de stal zijn twee krachtvoerautomaten

aanwezig. Hiermee kunnen de krachtvoeder(s) in de juiste hoeveelheden individueel verstrekt worden. In het automatisch melksysteem werd 1 kg krachtvoer per dier per dag verstrekt. De portiegrootte van krachtvoer was maximaal 1,5 kg, van graan maximaal 1,0 kg.

Tijdens de proef werd de voeropname en melkproductie dagelijks gemeten en vastgelegd. Melkmonsters werden onderzocht op vet-, eiwit- en lactosegehalte en ureum. Aan het begin en aan het einde van de proef werden de klauwen van de koeien beoordeeld op de mate van klauwbevanging. De mest werd visueel beoordeeld op dikte en de mate van vertering.

3 Resultaten

3.1 Samenstelling voeders voederproef

De samenstelling en voederwaarde van de gevoerde voedermiddelen zijn weergegeven in tabel 3.

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

	Snijmais	Grasklaverkuil juni	Grasklaverkuil oktober	Tarwe gemalen ³	Krachtvoer eiwitarm	Krachtvoer eiwitrijk
<i>Chemische samenstelling</i>						
Drogestof (g/kg)	295	398	303	864	890	893
Ruw eiwit ¹	66	128	157	111	156	211
Ruwe celstof	217	236	179	28	117	132
Ruw vet	30	40	40	27	39	45
Ruw as	40	116	219	54	71	82
Suikers	-	72	5	39	50	48
Zetmeel	290	-	-	603	334	239
NDF	425	443	321			
ADF	255	296	243			
ADL	26	33	27			
NH ₃ (% van RE)						
VC-OS ² (%)	73,2	75,7	75,2	89,2	81,8	82,0
<i>Voederwaarde</i>						
VEM	929	883	789	1150	1057	1053
DVE	46	63	48	86	98	123
OEB	-37	9	61	-28	6	35
FOS	518	550	449	729	-	-

¹) eiwit in graskuilen exclusief ammoniak

²) Verteringscoëfficiënt van organische stof

³) tarwe inclusief toegevoegde mineralen

Het eiwitgehalte van grasklaverkuil uit juni was erg laag. Door grasklaverkuil uit oktober bij te mengen werd het eiwitgehalte in het basisrantsoen verhoogd. De biologische krachtvoerders hebben een vrij hoog zetmeelgehalte, doordat graan(bijproducten) als grondstof voor het krachtvoer werden gebruikt. Het aandeel graan (tarwe, mais en rogge) was voor eiwitarm en eiwitrijk krachtvoer respectievelijk 44 en 25 %.

3.2 Voer- en nutriëntenopname

De gerealiseerde voeropname van de behandelingen staat in tabel 4.

Tabel 4 Voeropname (kg drogestof per koe per dag)

Voedermiddel	voerplaats	CO-100	LG-90	HG-90	VG-90
Snijmais	Voerhek	2,3	2,2	2,3	2,2
Grasklaverkuil juni	Voerhek	7,8	7,7	8,1	7,6
Grasklaverkuil oktober	Voerhek	4,3	4,3	4,4	4,3
Tarwe gemalen	Voerhek	2,0	1,9	2,0	-
Tarwe gemalen	Voerbox/melken	-	-	2,2	2,0
Krachtvoer eiwitarm	Voerbox/melken	-	4,4	2,3	4,5
Krachtvoer eiwitrijk	Voerbox/melken	4,4	-	-	-
Totaal voeropname	Kg ds/dag	20,8	20,5	21,3	20,6

De totale voeropname van rond 21 kilogram drogestof per koe was redelijk goed te noemen. Statistische gezien waren de verschillen tussen de behandelingen niet groot en daarmee was er geen effect van de behandeling op de totale voeropname. Meer gemalen tarwe of krachtvoer met een lager eiwitgehalte had dus geen effect op de voeropname. De koeien in de VG-90 groep realiseerden een graanopname van gemiddeld slechts 2,0 kg. Bij deze groep werd de melkproductie, bij de meeste dieren, met krachtvoer beter gestimuleerd dan met tarwe. Bij slechts drie van de twaalf koeien was dat andersom, deze koeien reageerden wel beter op tarwe met een hogere melkgift. Bij die koeien was het aandeel tarwe 50% of meer van de totale gift tarwe plus krachtvoer.

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

Nutriënt	CO-100	LG-90	HG-90	VG-90
kVEM	19,3	19,1	20,1	19,2
DVE	1518	1398	1433	1411
OEB (g/dag)	355	225	164	227
Ruw eiwit	2974	2708	2731	2731
Suikers	859	861	867	863
Zetmeel	2906	3279	4015	3341
Ruw eiwit (g/kg ds)	144	133	128	133
Zetmeel (g/kg ds)	140	161	187	162

Bij de berekening van de rantsoenen aan het begin van de proef is uitgegaan van partijanalyse van de verschillende voeders. Tijdens de proef zijn voermonsters verzameld en onderzocht, om een betrouwbare voederwaarde van de voeders te kunnen berekenen. Van de graskuilen bleek het eiwitgehalte tegen te vallen, de analyse van de voermonsters tijdens de proef was lager dan de partijanalyse waarmee de rantsoenberekening was uitgevoerd. Het verschil tussen eiwitarm en eiwitrijk krachtvoer was eveneens kleiner dan beoogd. De eiwitgehalten van de rantsoenen zijn dus lager uitgevallen dan gewenst was. Het verschil tussen CO-100 en LG-90 was op rantsoenniveau nog een verschil van 11 gram eiwit per kg drogestof. Naarmate meer graan werd gevoerd was het eiwitgehalte van het totale rantsoen lager. De beschikbaarheid van onbestendig eiwit in de pens (OEB) was voor alle behandelingen positief, ook voor de individuele dieren die veel tarwe kregen.

3.3 Melkproductie

De melkproductie is per behandeling weergegeven in tabel 7.

Tabel 7 Melkproductie (per koe per dag)

	CO-100	LG-90	HG-90	VG-90
Melk (kg per dag)	26,0	27,6	26,4	26,6
Vetgehalte (%)	4,42	4,35	4,65	4,45
Eiwitgehalte (%)	3,49	3,45	3,36	3,48
Lactosegehalte (%)	4,46	4,56	4,61	4,55
Vet / eiwit verhouding	1,27	1,26	1,38	1,28
FPCM (kg per dag)	27,7	28,6	28,2	28,1
Ureum	23,7	20,6	20,8	20,6
DVE balans (%)	94	85	89	87
N benutting	29.8	33.5	31.3	32.2

De verschillen in melkproductie waren niet significant, dat wil zeggen dat de behandelingen geen relevant effect hadden op de melkgift van de koeien. Dat gold ook voor de gehalten. Wel trad er een verschuiving op in de gehalten van de melk bij de HG-90 groep. Door een stijging van het vetgehalte en een daling van het eiwitgehalte verschoof de vet/eiwitverhouding in de melk ongunstig voor deze behandeling. De stijging van het vetgehalte kan het gevolg zijn van een tegenvallende melkgift, waardoor als het ware verdikking optreedt. De verschillen in het ureumgehalte zijn te verklaren uit de verschillen in OEB opname. De dieren in de controlebehandeling realiseerden de hoogste ureumgehalten in de melk als gevolg van de hogere OEB opname. Door de lagere eiwitgehalten en daarmee lagere DVE waarde van de graskuilen is de dekking van DVE (DVE balans) lager dan verwacht. Het verschil tussen CO-100 en het gemiddelde van de drie -90 behandelingen was 7 eenheden, terwijl een verschil van 10 eenheden was beoogd. De eiwitbenutting was gunstiger voor de behandelingen waarbij onder de DVE norm werd gevoerd.

In de VG-90 groep is met een zogenaamd Dynamisch Lineair Model (DLM) onderzocht hoe de koeien reageren op het aanbod van graan ten opzichte van krachtvoer. Dat werd gedaan door een kleine wijziging aan te brengen in

de graan/krachtvoer verhouding. Geprobeerd is zoveel mogelijk graan te voeren. Bijvoorbeeld 0,5 kg extra graan en 0,5 kg minder krachtvoer. Het effect op de melkproductie werd vervolgens geanalyseerd. Bij een positief effect werd de graangift verder verhoogd. Bij drie van de twaalf dieren werd een positief effect van graan gezien op de melkproductie. Daar steeg de melkgift als krachtvoer werd vervangen door graan. Deze dieren kregen uiteindelijk 50 % graan van de totale krachtvoer- plus graangift. De meeste koeien reageerden echter beter op krachtvoer. Bij deze dieren bleef de graangift beperkt tot 30 % of minder. In vervolgonderzoek wordt nog aandacht besteed aan de economische vertaling van deze berekening. Als de kostprijs van graan en krachtvoer niet gelijk zijn heeft dit gevolgen voor de interpretatie en. Als graan goedkoper is dan krachtvoer kan het financieel aantrekkelijk zijn om langer door te gaan met graan.

3.4 Klauwgezondheid en verteringskenmerken: Klauwbeoordeling en Mestscore

De klauwen van de koeien zijn aan het begin en aan het einde van de proef beoordeeld en gescoord op afwijkingen. Tegelijk zijn de klauwen bekapt. Alle voorkomende afwijkingen aan de klauwen zijn genoteerd. Voor bevangingen, een afwijking die een belangrijke relatie heeft met voeding, is de afwijking in 3 scores verdeeld. De resultaten zijn weergegeven in tabel 8.

Tabel 8 Aantal gevallen van Klauwbevangingen (aantal achterpoten per groep van 12 dieren)

		CO-100	LG-90	HG-90	VG-90	Totaal
Beginsituatie (start proef)	Score b0	1	1	2	3	7
	Score b1	19	20	17	19	75
	Score b2	4	3	5	2	14
	Score b3	0	0	0	0	0
	totaal	24	24	24	24	96
Eindsituatie (eind proef)	Score b0	4	2	7	8	21
	Score b1	16	17	14	14	61
	Score b2	4	5	1	2	12
	Score b3	0	0	2	0	2
	totaal	24	24	24	24	96

score b0: geen afwijking

score b1: nauwelijks rood of geel kleurig

score b2: enige roodkleuring

score b3: doorzichtig rood tot bloedens

Bij vrijwel alle koeien zijn de afwijkingen aan beide poten te zien. Om op het aantal koeien te komen moeten de aantallen gedeeld worden door 2. Bevangingen werden gescoord door te letten op verkleuring van de zool. De verkleuring werd in vier scores verdeeld, van geen (b0) licht tot ernstig (b3). Score b1 werd gegeven bij een zeer lichte verkleuring van de zool. Deze score werd vaak gegeven (bij 8-10 koeien per groep van 12 dieren). Aan het einde van de proef was er voor alle behandelingen een kleine afname te zien van het aantal klauwen met score b1. Voor score b2 zagen we die verandering ook. Het aantal poten dat gescoord is als b2 veranderd van 14 naar 12. Bij 1 koe werden aan het einde van de proef echter beide poten gescoord met 3, een verslechtering dus. Daarmee was de klauwgezondheid ten aanzien van klauwbevangingen tijdens de proef niet veranderd. Door het kleine aantal waarnemingen zijn de scores moeilijk statistisch te toetsen, maar het lijkt erop dat er geen wezenlijke verschillen zijn tussen de behandelingen. Tijdens het klauwonderzoek werd ook naar andere klauwafwijkingen gekeken. Opvallend was dat het aantal gevallen van Mortellaro flink was toegenomen gedurende de proef.

De mest van de koeien is gescoord om een indruk te krijgen van de vertering van het voer. Deze beoordeling is tijdens de proef 3 keer uitgevoerd. De gemiddelden staan in tabel 9, als procentuele verdeling van de scores.

Tabel 9 Procentuele verdeling van de scores voor mestdikte en vertering¹

		CO-100	LG-90	HG-90	VG-90
Mestdikte	Score 1,2; te dun	28	22	22	11
	Score 2,5-3,5; goed	72	78	78	89
	Score 4,5; te dik	0	0	0	0
Mestvertering	Score 1,2; goed	36	44	39	33
	Score 2,5-3; matig	56	53	58	64
	Score 3,5-5; slecht	8	3	3	3

¹uit: Koesignalen, naar: Zaaijer, Kremer en Noordhuizen (2001)

De consistentie (dikte, verhouding tussen vaste stof en water) van de mest was bij 80% van koeien goed. De gemiddelde mestscore was overigens niet voor alle behandelingen gelijk. Bij CO-100 had 1 van de 4 dieren te dunne mest, bij VG-90 was dat 1 van de 10. De vertering van het voer, beoordeeld aan de mate waarin voerdeeltjes in de mest voorkomen, was bij 40 % van de dieren goed te noemen. Voor lacterende dieren is score 1 goed en score 2 nog acceptabel. Bij de rest van de dieren was de vertering matig tot in een aantal gevallen slecht. De koeien uit de VG-90 groep doen het in dit opzicht het minst gunstig. Tussen mestdikte en mestvertering werd geen verband gevonden. Met andere woorden te dunne mest betekende niet dat de vertering slecht was en omgekeerd.

4 Conclusie

Graan voeren, als vervanging van krachtvoer, mag niet ten koste gaan van de voeropname van de koeien. Met gemalen tarwe werd aan deze belangrijke voorwaarde voldaan. Ondanks de lage eiwitniveaus in de rantsoenen realiseerden de koeien een goede melkproductie. Uit deze proef bleek opnieuw dat onder de eiwitnorm voeren niet ten koste hoeft te gaan van de melkproductie. Veel graan in combinatie met een laag eiwitgehalte in het rantsoen resulteerde wel in een ongunstige vet/eiwitverhouding in de melk. De mate van klauwbevangenheid is gedurende de proef (80 dagen) niet verslechterd. Klauwbevangenheid kwam in lichte mate frequent voor zowel bij aanvang als aan het einde van de proef. De vertering van het voer, visueel beoordeeld aan de mest, was in deze proef bij veel koeien niet optimaal.