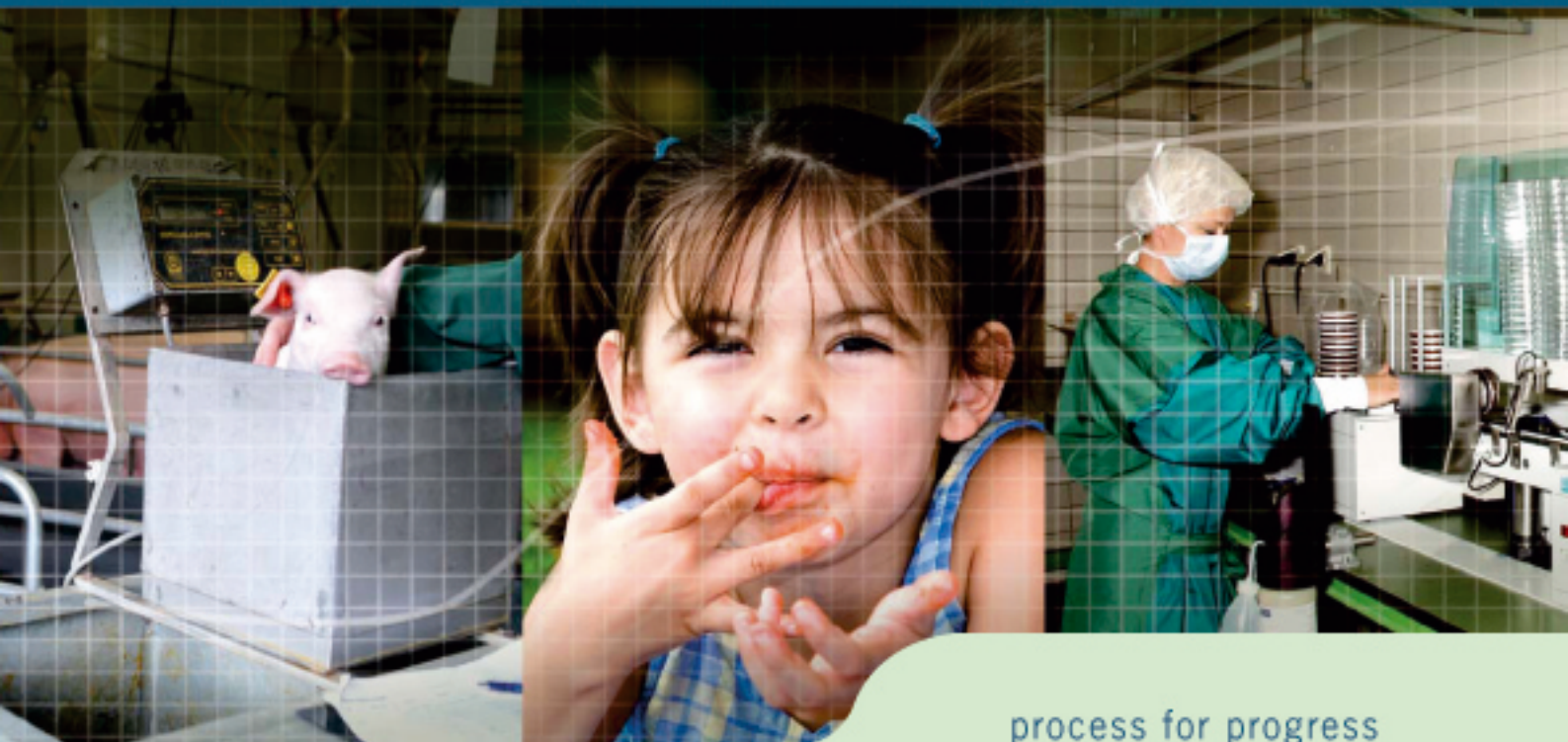


Animal Sciences Group

Divisie Veehouderij, kennispartner voor de toekomst



process for progress

Rapport 64

Dichtheidsbepaling maïs en graskuilen met
boormonsters

Augustus 2007



ANIMAL SCIENCES GROUP
WAGENINGEN UR



Blgg

Colofon

Uitgever

Animal Sciences Group van Wageningen UR
Postbus 65, 8200 AB Lelystad
Telefoon 0320 - 238238
Fax 0320 - 238050
E-mail Info.veehouderij.ASG@wur.nl
Internet <http://www.asg.wur.nl>

Redactie

Communication Services

Aansprakelijkheid

Animal Sciences Group aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Liability

Animal Sciences Group does not accept any liability for damages, if any, arising from the use of the results of this study or the application of the recommendations.

Losse nummers zijn te verkrijgen via de website.



De certificering volgens ISO 9001 door DNV onderstreept ons kwaliteitsniveau. Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponeerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

Abstract

In 2006 research was done on the density of 13 maize and 9 grass silages. An upward adjustment of the old density standards of maize and grass silages of 20 and 10% respectively seems to be justified. In practice, it is not possible to predict the density through only a limited number of core samples for most corn and grass silages.

Keywords

grass silages, maize silages, density, core samples

Referaat

ISSN 1570 - 8616

Auteurs: Van Schooten H.A. en Van Dongen C.A.

Titel: Dichtheidsbepaling maïs- en graskuilen met boormonsters (2007)
Rapport 64

Samenvatting

In 2006 is onderzoek gedaan naar de dichtheid van 13 maïs- en 9 graskuilen. Bijstelling naar boven van de oude dichtheidsnormen van maïs- en graskuilen met resp. 20 en 10% lijkt gerechtvaardigd. In de praktijk is bij de meeste maïs- en graskuilen niet mogelijk is om met een beperkt aantal boringen de dichtheid te voorspellen.

Trefwoorden: graskuilen, maïskuilen, dichtheid, boormonsters



Rapport 64

Dichtheidsbepaling maïs- en graskuilen met boormonsters

Defining density of maize and grass silages through core samples

Schooten, H.A. van (ASG)

Dongen, C.A. van (Blgg)

Augustus 2007

Voorwoord

Vanuit de praktijk kwamen regelmatig geluiden dat de bestaande normen voor kuildichtheden zoals die vermeld staan in het Handboek Melkveehouderij verouderd zijn en aan herziening toe zijn. Bij het opstellen van de Handreiking bedrijfsspecifiek excretie melkvee ontstond er extra aandacht voor de normen voor kuildichtheden omdat deze gebruikt worden bij het schatten van de voerhoeveelheden en er twijfels waren of deze nog wel klopten. Dit rapport beschrijft een oriënterend onderzoek naar de mogelijkheden van boormonsters voor het vaststellen van kuildichtheden. Daarbij komen ook actuele dichtheden van kuilen beschikbaar. Het onderzoek is uitgevoerd door de Animal Sciences Group (ASG) van Wageningen UR en Blgg en is gefinancierd door het Ministerie van LNV.

Samenvatting

Ten behoeve van de Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee is een bemonsteringsprotocol voor ruwvoerders opgesteld. In dit protocol wordt de werkwijze bij bemonstering, analyse en vastlegging van hoeveelheden ruwvoer vastgelegd. Bij het opstellen van het protocol is geconstateerd dat de wijze waarmee op dit moment de hoeveelheid voer wordt vastgesteld niet past binnen deze handreiking. Op dit moment schat Blgg met behulp van een tabel, gebaseerd op een tabel uit het Handboek Melkveehouderij, de voerhoeveelheid in kilogrammen drogestof. De juistheid van deze cijfers staat sterk ter discussie omdat deze tabel circa twintig jaar geleden is opgesteld. Met name een foutieve inschatting van de hoeveelheid maïskuil leidt direct tot grote afwijkingen in de berekende excretie. Daarom is in 2006 een onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheden van het bepalen van de dichtheid van kuilen met behulp van boormonsters. Het onderzoek is uitgevoerd met negen graskuilen en dertien maïskuilen uit de praktijk. Bij de selectie van de kuilen is geprobeerd om een redelijke afspiegeling van de verschillende kuilen in de praktijk te krijgen.

Bij maïskuilen werden met de boormethode gemiddeld veel lagere dichtheden gemeten dan met de blokmethode. De correlatie tussen beide methoden was echter erg laag, omdat de variatie in de verschillen groot was. Op basis daarvan kunnen we concluderen dat de dichtheid van snijmaïskuilen onvoldoende nauwkeurig kan worden gemeten met boormonsters. Bij graskuilen kwamen de dichtheden gemeten met de boormethode gemiddeld redelijk overeen met de dichtheden gemeten met de blokmethode. Op basis hiervan lijkt een voorspelling van kuildichtheden van graskuilen met boormonsters perspectief te bieden.

Uit de vergelijking van de schattingen volgens de oude tabelnormen met de berekende kuildichtheden op basis van de blokmethode en uit aanvullende waarnemingen aan enkele praktijkkuilen bleek dat bij maïskuilen de dichtheden uit het onderzoek gemiddeld 20-30% hoger waren dan de schattingen op basis van de tabelwaarden. Uit de vergelijking van de schattingen volgens de oude tabelnormen met de berekende kuildichtheden (op basis van de blokmethode) uit het onderzoek bleek dat bij graskuilen de dichtheden uit het onderzoek gemiddeld 20% hoger waren dan de schattingen volgens de tabelwaarden.

Uit de vergelijking van de schattingen volgens de tabelnormen met de berekende kuildichtheden op basis van de blokdichtheden en met enkele partijwegingen blijkt dat de schattingen volgens de tabelnormen bij lagere dichtheden aardig overeenkomen met de werkelijke dichtheden, maar dat de onderschatting door de tabelnormen toeneemt naarmate de dichtheid toeneemt. Dit geldt voor zowel maïs- als graskuilen.

Op basis van bovenstaande is het aan te bevelen om voor de berekening van de bedrijfsspecifieke excretie de oude tabelnormen naar boven toe bij te stellen. Op basis van dit onderzoek is het echter niet mogelijk om daarbij onderscheid te maken tussen verschillende kuilfactoren. Voor maïskuilen en graskuilen lijkt een gemiddelde bijstelling van de tabelnormen naar boven van resp. 20% en 10% gerechtvaardigd.

Uit dichtheidsberekeningen van de hele kuil op basis van de gemeten blokdichtheden blijkt dat er nauwelijks invloed is van de kuilgrootte op de gemiddelde dichtheid in het traject van 10 x 6 m tot 100 x 8 m. De maximale invloed bij gras- en snijmaïs was 1 resp. 3%.

Uit onderzoek naar de variatie in boordichtheden binnen een kuil bleek dat bij zowel maïs- als graskuilen een vrij grote variatie was tussen de boringen. Het gevolg is dat het in de praktijk bij de meeste maïs- en graskuilen niet mogelijk is om met een beperkt aantal boringen de dichtheid te voorspellen.

De dichtheid van zowel gras- als maïskuilen kan sterk variëren. Dit is afhankelijk van diverse factoren. Het aantal kuilen in dit onderzoek was te klein om de invloed van de afzonderlijke factoren te analyseren. Op basis van dit onderzoek zijn er duidelijke aanwijzingen dat de verschillen in dichtheden tussen kuilen groter zijn dan de maximale verschillen binnen de oude tabelnorm. Voor de praktijk is het voor een goede berekening van de bedrijfsspecifieke excretie met name voor snijmaïskuilen van belang dat de hoeveelheid nauwkeurig wordt geschat. Daarom verdient het sterke aanbeveling om aanvullend onderzoek te doen naar de invloed van verschillende factoren op de dichtheid van snijmaïskuilen.

Summary

For the purpose of the Manual farm-specific excretion dairy cattle (Handreiking bedrijfsspecifieke excretie), a sampling protocol for roughage was formulated. In this protocol the method of working for sampling, analysing and recording of amounts of roughage is laid down. In formulating the protocol, it was found that the current way in which the amount of roughage is determined is not suitable for the manual. At the moment Blgg estimates the amounts of roughage in kilograms of dry matter with the help of a table, based on a table from the Dairy Cattle Handbook (Handboek Melkveehouderij). The correctness of these figures is under serious discussion, because the table was formulated approximately 20 years ago. Particularly an inaccurate estimation of the amount of maize silage directly leads to large deviations in the excretion computed. That is why in 2006 research was done into the possibilities of defining the density of the silages by means of core samples. The study was done with 9 grass silages and 13 maize silages from practice. In selecting the silages it was tried to mirror the different silages from practice as much as possible.

With the maize silages, the core sample method measured on average much lower densities than the block method. The correlation between both methods, however, was very low, because the variation in the differences was large. On the basis of this we can conclude that the density of maize silages can be measured insufficiently accurately by means of core samples. The densities for grass silages measured through the core sample method were more or less similar to the densities measured by means of the block method. On the basis of this, predicting grass silage densities through core samples seems promising.

Comparing estimations according to the old table standards with the silage densities computed on the basis of the block method together with the additional observations of some silages from practice showed that maize silage densities in the study were on average 20-30% higher than the estimations on the basis of the table values. Comparison of the estimations according to the old table standards with the silage densities computed (on the basis of the block method) from the study showed that grass silage densities from the study were on average 20% higher than the estimations according to the table values.

Comparing the estimations according to the table standards with the densities computed on the basis of the block densities and with some clamp measurements showed that the estimations according to the table standards are fairly similar to the real densities for lower densities, but that underestimation by the table standards increases as density increases. This holds for maize as well as for grass silage.

On the basis of the above-mentioned, an upward adjustment of the old table standards is recommended for computing farm-specific excretion. On the basis of this study it is, however, not possible to distinguish between the different silage factors. For maize silages and grass silages an average upward adjustment of the table standards of 20% and 10% respectively seems justified. From density computations of the entire silage quantity on the basis of the block densities measured it seems that there is hardly any influence of the silage size on the average density in the stretch of 10x6 m to 100x8 m. The maximum influence for grass and maize silages was 1% and 3 % respectively.

Research on the variation in core sample densities within the silage showed a rather large variation between the core samples for maize as well as for grass silages. The consequence is that for most maize and grass silages in practice, it is not possible to predict densities with only a limited number of core samples.

The density of grass as well as maize silages can vary a lot. This depends on various factors. The number of silages in this study was too small to analyse the impact of individual factors. On the basis of this study there are clear indications that the differences in densities among silages are more considerable than the maximum differences within the old table standard. For practice it is important, particularly for maize silage, that the amount is estimated precisely for an accurate computation of the farm-specific excretion. That is why it is strongly recommended to do more research into the impact of different factors on the maize silage density.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
2	Materiaal en methoden	2
2.1	Selectie kuilen	2
2.2	Waarnemingen	2
3	Resultaten	5
3.1	Vergelijking blok- en boordichtheden	5
3.2	Voorspelling dichtheid blokken vanuit boormonsters	6
3.3	Vergelijking dichtheden onderzoek met oude normen.	6
3.4	Analyse van de afwijkingen tussen de verschillende methoden	7
3.5	Effect kuilgrootte op gemiddelde kuildichtheid	9
3.6	Nauwkeurigheid boordichtheden	9
4	Conclusies en aanbevelingen	11
	Bijlagen	12
Bijlage 1	Notitie t.b.v. bijeenkomst “Handreiking Bedrijfsspecifieke Excretie” 21 april	12
Bijlage 2	Algemene kuilgegevens en hoogtemetingen van de kuilsegmenten	14
Bijlage 3	Gewichten en inhoudsmaten van de blokken	15
Bijlage 4	Gewichten, inhoudsmaten en analyseresultaten van de boormonsters	16
Bijlage 4	(vervolg)	17
Bijlage 4	(vervolg)	18
Bijlage 4	(vervolg)	19
Bijlage 4	(vervolg)	20
Bijlage 4	(vervolg)	21
Bijlage 4	(vervolg)	22
	Literatuur	23

1 Inleiding

Ten behoeve van de Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee, is een bemonsteringsprotocol voor ruwvoerders opgesteld. In dit protocol wordt de werkwijze bij bemonstering, analyse en vastlegging van hoeveelheden ruwvoer vastgelegd. De vastgelegde werkwijze dient naadloos aan te sluiten bij de toegepaste rekenmethode binnen deze handreiking. Naast de wijze waarop partijen ruwvoer worden gedefinieerd en de lokalisatie van de partijen is er speciale aandacht nodig voor de wijze waarop de hoeveelheid voer wordt bepaald omdat de grootte van de voerpartijen van invloed is op de uitkomsten van de bedrijfsspecifieke excretie. Bij het opstellen van het protocol is geconstateerd dat de wijze waarmee op dit moment de hoeveelheid voer wordt vastgesteld niet past binnen de handreiking. Hiervoor is een nauwkeuriger bepalingsmethode noodzakelijk. Op dit moment wordt door Blgg met behulp van een tabel, waarin een aantal kuilenmerken en de dichtheid per kubieke meter voer staan vermeld, de voerhoeveelheid in kilogrammen drogestof geschat. Deze tabel is gebaseerd op een tabel uit het Handboek Melkveehouderij. Deze is circa 20 jaar geleden opgesteld. Uit een quick scan van een aantal oude onderzoeksresultaten, dat ter voorbereiding van dit onderzoek is uitgevoerd, is geconcludeerd dat deze tabel wel geschikt is om een voederbalans op te stellen en voor een schatting van de benodigde opslagruimte (zie bijlage 1), maar niet voor een nauwkeurige schatting van de hoeveelheden ruwvoer. Daarnaast wijken de op dit moment gangbare wijzen van inkuilen en de afmetingen zo veel af, dat er grote vraagtekens bij de juistheid van de inschatting van de dichtheid op basis van deze tabel zijn te plaatsen. Binnen de berekening van de excretie is deze inschatting erg belangrijk. Vooral een foutieve inschatting van de hoeveelheid maïskuil leidt direct tot grote afwijkingen in de berekende excretie. Er is dus behoefte aan een methode om de kuildichtheid nauwkeuriger te schatten. Daarnaast is er behoefte aan meer inzicht in de actuele dichtheden van gras- en maïskuilen om te kunnen beoordelen of er een herijking van de oude dichtheidstabel moet plaats vinden. Naar aanleiding hiervan is in overleg met Directie Landbouw en Directie Kennis een onderzoek gestart waarin wordt onderzocht wat de mogelijkheden zijn van het bepalen van de dichtheid van kuilen met behulp van boormonsters. Een aanvullende vraag van het onderzoek vormde de nauwkeurigheid van een boormonster in relatie met de aanwezige diversiteit in ruwvoerkuilen. Om hier meer duidelijkheid over te krijgen is hieraan in dit onderzoek ook aandacht besteed.

2 Materiaal en methoden

2.1 Selectie kuilen

Het onderzoek naar de relatie tussen dichtheid en boormonsters werd uitgevoerd aan 13 snijmaïs- en 9 graskuilen. Dit aantal kuilen is arbitrair vastgesteld en moest om praktische en budgettaire redenen beperkt blijven. De meeste nadruk lag op snijmaïs, omdat enerzijds in een vergelijkbaar onderzoek in het verleden bij snijmaïs een teleurstellend resultaat is behaald (Werkgroep Opbrengstbepaling - bemonstering snijmaïs, 1984) en anderzijds omdat een juiste schatting van de hoeveelheid snijmaïs binnen de Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee erg belangrijk is. Om een goede afspiegeling van de snijmaïskuilen binnen het onderzoek te hebben zijn een aantal combinaties van de kuilfactoren stapelhoogte, drogestofgehalte, afdekking en silovorm meegenomen (zie tabel 1).

Tabel 1 Geselecteerde snijmaïskuilen (M1 t/m M13)

Ds%	hoogte	Afdekking			
		plastic/doek		grond >15 cm	
		rijkuil	sleufsilos	rijkuil	sleufsilos
>27<30	1,50			M7	
	>1,60		M2		M10
>31<34	<1,40		M3		M11
	1,50	M1		M8	
	>1,60		M4		M12
	>>3,5		M5		
>36<39	1,50			M9	
	>1,60		M6		M13

Om een goede afspiegeling van de in de praktijk aanwezige kuilen te krijgen, zijn ook bij de graskuilen een aantal combinaties van de factoren stapelhoogte, drogestofgehalte, afdekking en inkuilmethode meegenomen (tabel 2).

Tabel 2 Geselecteerde graskuilen (G1 t/m G9)

Ds%	hoogte	Opraapwagen		Hakselaar	
		plastic/doek	grond >15 cm	plastic/doek	grond >15 cm
>25<33	<1,40	G1			
	>1,60				G7
>40<55	<1,40	G2	G4	G5	
	>1,60			G6	G8
>60<75	<1,40	G3			
	>1,60				G9

2.2 Waarnemingen

Dichtheid door blokmeting

Om inzicht te krijgen in de dichtheid van de kuilen werden van de kuilen drie blokken (A, B en C) uitgesneden, die samen een half segment vormden (zie figuur 1). Hiertoe werd eerst het midden van de kuil bepaald en vervolgens de afstand van de zijkant van de kuil tot het midden evenredig verdeeld over drie blokken. De blokken werden machinaal uitgesneden met blokkensnijders of voerfrezen. Per blok is de breedte, hoogte en diepte nauwkeurig gemeten. Het gewicht van de blokken werd gemeten met een geijkte weegbrug, mobiel weegplateau of voerwagen. Wanneer gebruik werd gemaakt van de weeginrichting op de voerwagen, is deze geijkt door deze een

keer over een geijkte weegbrug te rijden. Bij de extra hoge kuil (M5) is het middenblok (C) in een onder- en bovendeel verdeeld.

Per blok werd een plukmonster genomen voor het bepalen van het gehalte aan drogestof (ds) en de standaard voederwaarde in het laboratorium van Blgg. Er is gekozen voor een plukmonster omdat uit de quick scan is gebleken dat de drogestofgehalten in boormonsters nog wel eens kunnen afwijken van de drogestofgehalten in plukmonsters

Om het volume van het halve segment nauwkeurig te kunnen bepalen zijn aanvullend tien hoogtemetingen gedaan, evenredig verdeeld over de afstand van de zijkant van de kuil tot het midden (punten H).

Afbeelding 1 De blokken werden uitgesneden met een blokkensnijder of een voerfrees



Afbeelding 2 De blokken werden soms gewogen met een mobiel weegplateau



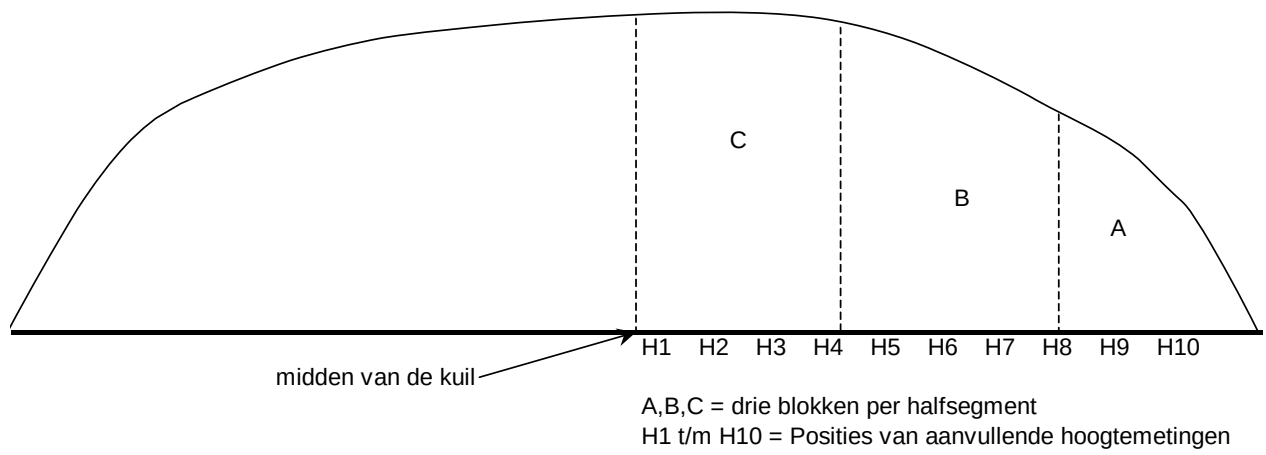
Dichtheid door boormeting

Uit het midden van de drie blokken, die samen een half segment vormden, werden per blok twee boormonsters genomen. Voor graskuilen werd een boor gebruikt met een diameter van 20 mm en voor maïskuilen een boor met een diameter van 30 mm. Per boring werd de hoogte van de boorkolom gemeten en het gewicht van het monster werd vastgelegd direct na het boren en in het laboratorium. In het laboratorium werden per boring het drogestofgehalte en de standaard voederwaarde van het monster bepaald.

Bemonsteringsnauwkeurigheid

Om meer inzicht te krijgen in de nauwkeurigheid van een boormonster in relatie tot de aanwezige diversiteit in ruwvoerkuilen zijn per kuil vijf extra boormonsters genomen. Deze monsters werden verspreid over de kuil genomen binnen een lengte van 15 m. Per boring werd de hoogte van de boorkolom gemeten en het gewicht van het monster werd vastgelegd direct na het boren en in het laboratorium. In het laboratorium werden per boring het drogestofgehalte en de standaard voederwaarde van het monster bepaald.

Figuur 1 Schematische weergave bemonstering



3 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten beschreven van de verschillende methoden van dichtheidsbepaling en enkele vergelijkingen tussen de verschillende methoden gemaakt. In de bijlagen 2 t/m 4 staan alle gegevens per kuil. Dit rapport is gericht op de dichtheidsbepalingen van kuilen. We gaan daarom niet in op de voederwaardeanalyses.

3.1 Vergelijking blok- en boordichtheden

De dichtheid per blok is berekend uit de hoeveelheid drogestof en de inhoud van het blok. De hoeveelheid drogestof is berekend met behulp van het blokgewicht en het drogestofgehalte van het bijbehorende plukmonster. De inhoud is berekend via de gemiddelde breedte-, hoogte- en dieptematen van het blok. Met name bij kantblokken kan de hoogtelijn rond lopen. Een gemiddelde hoogte kan bij deze blokken een afwijkend volume geven. Daarom is bij deze blokken de oppervlakte (breedte x hoogte) van het snijvlak en daarmee het volume nauwkeuriger berekend met behulp van extra hoogtemetingen (zie paragraaf 2.2) en integraalberekeningen. De dichtheid per boormonster is berekend vanuit het boorvolume (hoogte boorkolom * diameter boorkolom) en de hoeveelheid drogestof per monster. De hoeveelheid drogestof is berekend vanuit het monstergewicht en het drogestofgehalte van het monster. De resultaten van de dichtheden per blok en van de bijbehorende boormonsters staan in tabel 3. De dichtheden van de boormonsters zijn een gemiddelde van twee boringen.

Tabel 3 Dichtheden (kg ds/m³) van de kuilblokken gemeten via blok- en boormethode

Kuilcode	Blokmeting			Boormeting			Verskil		
	Blok A	Blok B	Blok C	Blok A	Blok B	Blok C	Blok A	Blok B	Blok C
Graskuilen									
G1	119	138	160	169	159	159	-50	-20	1
G2	387	329	397	209	200	214	177	129	183
G3	126	188	199	146	139	154	-20	48	45
G4	274	301	300	299	248	250	-25	53	50
G5	272	313	277	265	265	243	7	48	34
G6	241	294	307	197	258	248	45	36	58
G7	260	256	241	216	252	227	44	4	14
G8	205	245	226	171	248	215	34	-3	12
G9	180	190	288	218	244	233	-37	-54	55
Gem	229	251	266	210	224	216	19	27	50
Snijmaïskuilen									
M1	180	233	283	106	79	72	73	154	211
M2	230	265	281	149	191	230	81	73	51
M3	219	374	371	83	161	151	137	214	220
M4	347	419	380	96	96	111	251	323	269
M5	294	279	254	145	147	177	149	132	77
M6	176	204	186	114	149	154	62	56	32
M7	219	198	240	74	84	77	145	114	162
M8	140	237	226	105	85	81	35	152	145
M9	219	241	454	184	153	187	35	89	267
M10	241	279	271	148	147	179	93	132	92
M11	271	234	210	170	157	147	101	77	63
M12	259	285	282	159	117	129	100	168	153
M13	255	302	314	151	231	224	104	71	90
Gem	235	273	288	129	138	148	105	135	141

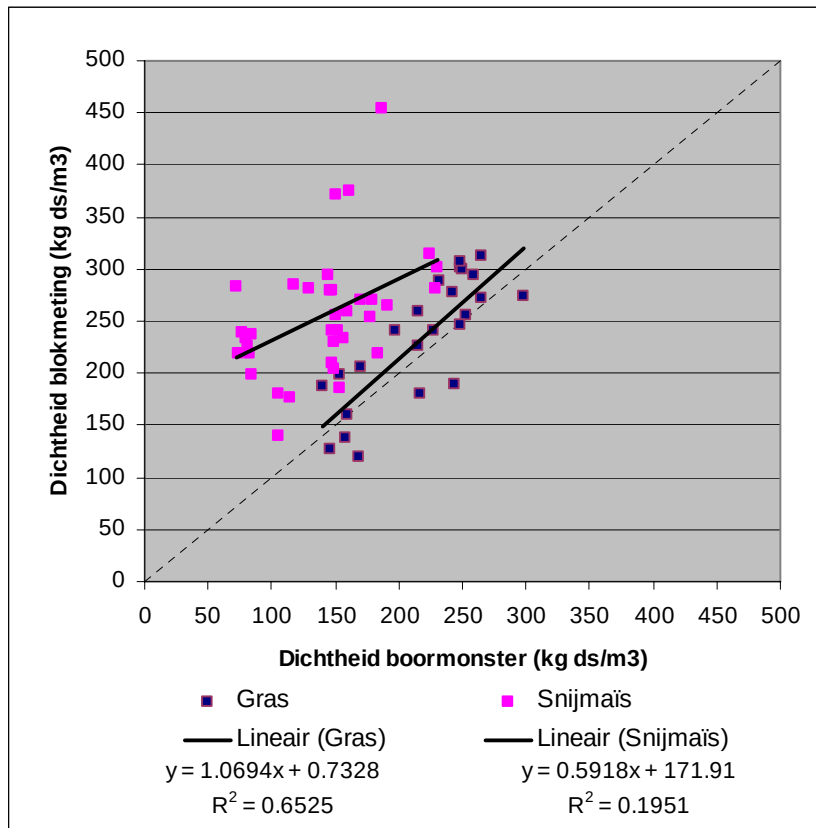
Uit de gegevens van de blokmetingen blijkt dat er bij zowel de graskuilen als de maïskuilen grote verschillen in dichtheden bestaan. Daarnaast blijkt dat de dichtheden van de boormonsters duidelijk lager waren dan van de blokmetingen, vooral bij de maïskuilen. Bij de graskuilen was de onderschatting gemiddeld 32 kg ds/m³. Opvallend is de zeer grote onderschatting bij kuil G2.

Hiervoor kon geen verklaring worden gevonden. Wanneer we de resultaten van deze kuil buiten beschouwing laten, is de gemiddelde onderschatting nog maar 16 kg ds/m³. Het lijkt erop dat de middelblokken (B en C) wat meer worden onderschat door de boormethode dan de kantblokken (A). Bij de maïskuilen was de gemiddelde onderschatting met ruim 125 kg ds/m³ veel groter dan bij de graskuilen. Ook de spreiding in onderschatting is duidelijk groter dan bij de graskuilen. Opvallend is de erg grote onderschatting bij kuil M4. Wanneer we de resultaten van deze kuil niet meerekenen, daalt de gemiddelde onderschatting tot 114 kg ds/m³.

3.2 Voorspelling dichtheid blokken vanuit boormonsters

In figuur 2 is de relatie tussen de dichtheid van de kuilblokken en de dichtheid van de bijbehorende boormonsters voor de maïs- en graskuilen afzonderlijk weergegeven. Bij de graskuilen zijn de resultaten van kuil G2 en bij de maïskuilen van kuil M4 niet meegenomen omdat deze erg grote afwijkingen vertoonden ten opzichte van de overige resultaten.

Figuur 2 Relatie tussen dichtheden gemeten volgens blokmethode en boormonsters (excl. G2 en M4)



Uit figuur 2 blijkt dat er bij de graskuilen een vrij sterk verband ($R^2 = 0,65$) bestaat dus de dichtheden van de blokken gemeten volgens de boormethode en gemeten volgens de blokmethode. Bij de snijmaïskuilen is dit verband erg zwak ($R^2 = 0,20$).

3.3 Vergelijking dichtheden onderzoek met oude normen.

Vanuit de dichtheden van de drie blokken per kuil is voor de verschillende kuilen een dichtheid op kuilniveau berekend. De dichtheden zijn gewogen gemiddelde dichtheden waarbij het volume van de blokken als wegingsfactor is meegenomen. Voor de bepaling van het volume van de drie verschillende blokken is uitgegaan van de tien meethoogten (H-punten) waardoor het werkelijke, vaak grillige verloop van de kuilhoogte is meegenomen in de berekening. Ook hiervoor is een integraalberekening toegepast. Tevens is van elke kuil ook de dichtheid bepaald volgens de huidige Bggg-berekeningsmethode, welke op de oude tabelnormen is gebaseerd.

In tabel 4 zijn de dichtheden volgens de blokmethode en volgens de oude normentabel weergegeven. Hieruit blijkt dat bij twaalf van de dertien maïskuilen de dichtheid berekend volgens de blokmethode hoger was dan berekend vanuit de oude tabelnormen. Gemiddeld was het verschil ruim 32%.

Er was een behoorlijke variatie in de verschillen: ze varieerden van – 7% tot 84%. Bij de graskuilen was bij zes van de negen kuilen de dichtheid berekend volgens de blokmethode hoger dan berekend vanuit de oude tabelnormen. Gemiddeld was het verschil 20%. Evenals bij de maïskuilen was er een grote variatie in de verschillen. De verschillen varieerden van -28 tot 78%.

Tabel 4 Vergelijking kuildichtheden (kg ds/m³) onderzoek en normentabel

Snijmaïskuilen				Graskuilen			
Kuilcode	onderzoek	tabel	%	kuilcode	onderzoek	tabel	%
M 1	242	185	31	G1	142	196	-28
M 2	259	210	24	G2	370	208	78
M 3	324	194	67	G3	177	180	-1
M 4	386	209	84	G4	294	210	40
M 5	273	209	30	G5	288	210	37
M 6	190	204	-7	G6	285	225	27
M 7	220	183	20	G7	251	210	19
M 8	215	186	15	G8	230	220	5
M 9	315	216	46	G9	225	232	-3
M10	264	203	30				
M11	238	201	18				
M12	277	216	28				
M13	292	230	27				
Gemiddeld	269	204	32	Gem.	251	210	20

Van acht snijmaïskuilen op enkele praktijkcentra van ASG waarbij bij inkuilen de hoeveelheid was gewogen zijn partijmetingen gedaan. De gewogen hoeveelheid snijmaïs is gecorrigeerd voor inkuilverliezen volgens Handboek Snijmaïs. Vanuit de gecorrigeerde hoeveelheden en de partijmetingen zijn de dichtheden berekend. Tevens is per kuil de dichtheid vastgesteld volgens de oude tabelnormen. De resultaten zijn weergegeven in tabel 5. Hieruit blijkt dat het verschil tussen de dichtheden bepaald volgens wegingen en volgens de oude tabelnormen gemiddeld 20% was. De verschillen varieerden van -4% tot 43%.

Tabel 5 Vergelijking van dichtheden van snijmaïskuilen volgens normentabel en wegingen

Locatie	Kuiltype	Hoogte (m)	Ds-gehalte (%)	Dichtheid (kg ds/m ³)		Verschil gewogen-norm (%)
				gewogen ¹⁾	norm	
De Marke	sleuf	1,20	31,6	244	198	23
	sleuf	1,25	31,7	240	199	21
Nij Bosma Zathe	sleuf	3,00	33,4	230	209	10
	rijkuil	1,25	28,9	173	180	-4
Waiboerhoeve LKB	rijkuil	1,35	33,0	197	181	9
Waiboerhoeve HTB	sleuf	1,31	32,6	227	190	19
	sleuf	1,36	37,1	280	201	39
	sleuf	1,31	33,6	273	190	43
Gemiddeld				233	194	20

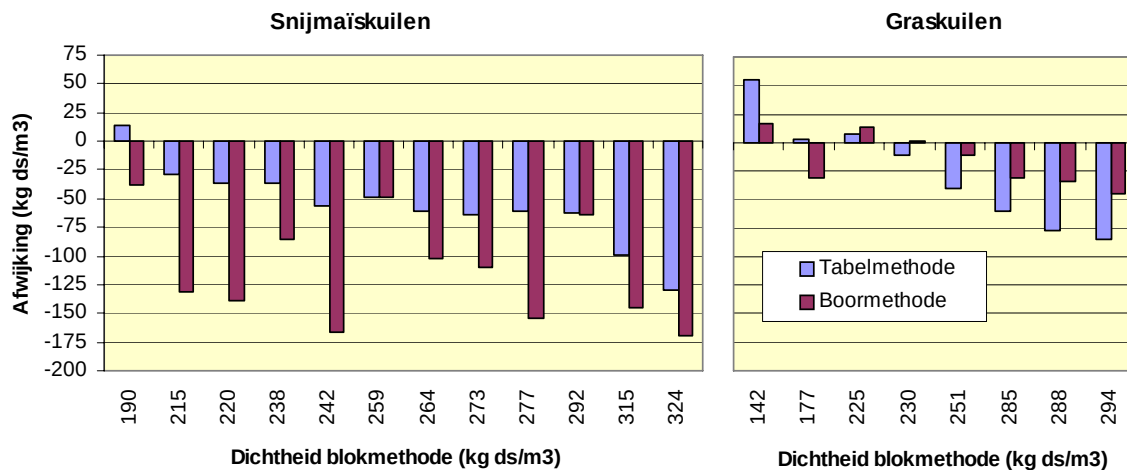
¹⁾ Gecorrigeerd voor inkuilverliezen volgens Handboek Snijmaïs

3.4 Analyse van de afwijkingen tussen de verschillende methoden

Vanuit de dichtheden van de boormonsters is op vergelijkbare wijze als vanuit de dichtheden van de blokmethode (zie paragraaf 3.3) per kuil de dichtheid op kuilniveau berekend. Vervolgens zijn de verschillen berekend van de dichtheden volgens de blokmethode ten opzicht van de dichtheden volgens de boormethode en volgens de oude tabelnormen. In figuur 3 zijn de berekende verschillen uitgezet tegen de dichtheden volgens de blokmethode, ervan uitgaande dat laatstgenoemde methode de dichtheid van de hele kuil het best benadert. Hieruit blijkt dat bij snijmaïskuilen met een dichtheid van circa 200 kg ds/m³ de oude tabelnormen nauwelijks afwijken. Naarmate de dichtheid toeneemt wordt de dichtheidsschatting door de oude tabelnormen meer onderschat.

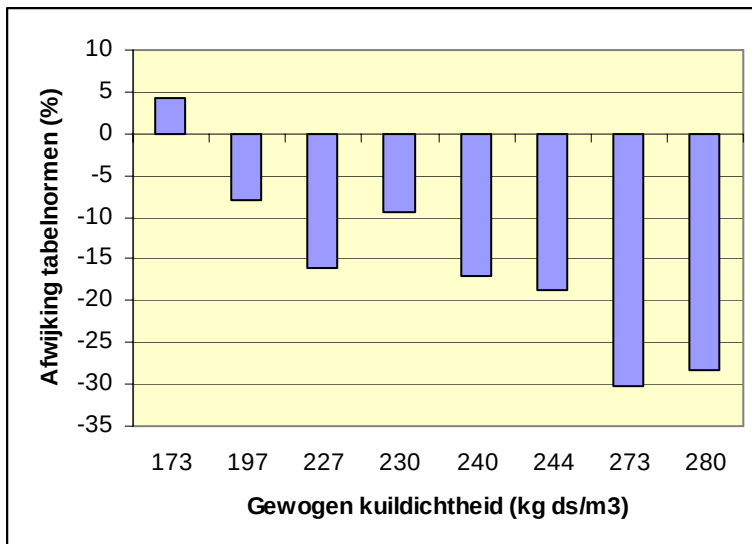
Uit figuur 3 blijkt tevens dat de afwijkingen van de dichtheden bepaald volgens de boormethode groter zijn dan de afwijkingen van de dichtheidsschatting met de oude tabelnormen. De grootte van de afwijking van de dichtheden bepaald volgens de boormethode is niet afhankelijk van de dichtheid van de kuilen. Bij de graskuilen blijkt evenals bij de maïskuilen dat naarmate de dichtheid toeneemt de dichtheidsschatting met de oude tabelnormen meer wordt onderschat. Opvallend is dat de afwijking van de boormethode bij zeven van de negen kuilen kleiner is dan de afwijking van de oude tabelnormen. Op basis hiervan lijkt bij graskuilen de schatting van de dichtheid volgens de boormethode een verbetering te geven ten opzichte van die volgens de oude tabelnormen.

Figuur 3 Relatie tussen kuildichtheden bepaald volgens blokmethode en de afwijkingen met de dichtheden bepaald volgens tabelnormen en boormethode



Van de acht praktijkkuilen zijn de verschillen tussen de dichtheden berekend vanuit de wegingen en vanuit de schatting op basis van tabelnormen. De relatieve verschillen tussen deze beide dichtheden zijn in figuur 4 uitgezet tegen de dichtheden berekend vanuit de wegingen. Evenals bij de kuilen uit het onderzoek blijkt dat schattingen volgens de tabelnormen bij lagere dichtheden nauwelijks afwijken maar dat de onderschatting toeneemt naarmate de dichtheid van de kuilen toeneemt.

Figuur 4 Relatie tussen kuildichtheden bepaald volgens partijwegingen en de afwijkingen met de dichtheden bepaald volgens de tabelnormen



3.5 Effect kuilgrootte op gemiddelde kuildichtheid

Het effect van de lagere dichtheid van de randen van de kuil op de totale dichtheid van de kuil is afhankelijk van de kuilgrootte. Met behulp van de verschillen in dichtheden tussen de middenblokken en de kantblokken is berekend wat het effect is van de grootte van een kuil op de gemiddelde dichtheid. Dit effect is uitgedrukt als relatieve dichtheid ten opzichte van de dichtheid van een middenblok (max. dichtheid). In tabel 6 zijn de resultaten weergegeven als gemiddelde van rij- en sleufkuilen.

Tabel 6 Relatieve dichtheid van een kuil ten opzichte van de maximum dichtheid bij verschillende kuilafmetingen

Kuilengte (m)	Kuilbreedte (m)			
	maïs		gras	
	6	8	6	8
10	0,89	0,90	0,96	0,96
50	0,92	0,92	0,97	0,96
100	0,92	0,92	0,97	0,97

Uit tabel 6 blijkt dat de afwijking van de maximale dichtheid bij snijmaïskuilen groter is dan bij graskuilen. Bij zowel maïs- als graskuilen heeft de kuilbreedte binnen het traject van 6 tot 8 m nauwelijks invloed op de gemiddelde kuildichtheid. Bij maïskuilen heeft de lengte in het traject van 10 tot 100 m wat meer invloed op de gemiddelde dichtheid dan bij graskuilen. Het effect blijft echter beperkt tot een afname van 3% bij een kuilengte van 10 m ten opzichte van 50 of 100 m.

3.6 Nauwkeurigheid boordichtheden

Om meer inzicht te krijgen in de nauwkeurigheid van een boormonster in relatie tot de aanwezige diversiteit in ruwvoerkuiten zijn naast de twee steken per blok (totaal zes) per kuil binnen een lengte van 15 m vijf extra boormonsters genomen. Bij graskuil G8 konden geen extra boordichtheden worden berekend omdat de inhoudsmaten van de extra boringen ontbraken. Per boormonsters is de dichtheid berekend waarna enkele nauwkeurigheidsparementers zijn berekend. De resultaten staan in tabel 7.

Tabel 7 Gemiddelde dichtheid van de boormonsters, de variatiecoëfficiënt, 95%-betrouwbaarheidsinterval en benodigde aantal steken bij een betrouwbaarheidsinterval (bti) van 20 kg ds/m³

Maïskuilen					Graskuilen				
Kuilcode	Gem dichtheid boormonst. (kg ds/m ³)	Var-coëff (%)	Interval 95 % (kg ds/m ³)	Benodigd aantal steken bij bti 20 kg ds/m ³	Kuilcode	Gem dichtheid boormonst. (kg ds/m ³)	Var-coëff (%)	Interval 95 % (kg ds/m ³)	Benodigd aantal steken bij bti 20 kg ds/m ³
M 1	84	13,7	16	6	G1	151	17,8	37	32
M 2	217	19,8	59	82	G2	207	7,6	22	11
M 3	134	19,5	36	30	G3	149	8,1	18	7
M 4	103	8,3	12	3	G4	261	9,5	34	27
M 5	131	22,3	39	37	G5	256	6,6	23	12
M 6	149	12,4	26	15	G6	239	9,9	33	24
M 7	78	19,0	20	10	G7	229	7,9	25	14
M 8	88	13,1	16	6	G8	-	-	-	-
M 9	179	8,1	20	9	G9	221	10,4	32	23
M10	163	12,5	28	18	G1	151	17,8	37	32
M11	149	8,5	17	7					
M12	134	15,8	29	20					
M13	217	15,5	46	50					

Uit tabel 7 blijkt dat de variatiecoëfficiënten bij de maïskuilen gemiddeld vrij hoog zijn en dat ze sterk verschillen, van 8 tot ruim 22. Dit heeft tot gevolg dat de op basis van de elf steken de 95%-betrouwbaarheids interval (bti) grenzen waarvoor het vrij zeker is dat de gemiddelde dichtheid hierbinnen valt) varieert van 12 tot 59. Wanneer als eis wordt gesteld dat de bti maximaal 20 kg ds/m³ is dan varieert het aantal benodigde steken van 3 tot 82. Bij de graskuilen is de variatiecoëfficiënt gemiddeld wat lager dan bij de maïskuilen en varieert van bijna 8 tot 18. Op basis van de producthomogeniteit van de kuilen was te verwachten dat de variatiecoëfficiënt bij de graskuilen hoger zou zijn dan bij de maïskuilen. De grotere heterogeniteit van de graskuilen wordt blijkbaar gecompenseerd door een betere en constantere vulling van de boor. Het 95%-betrouwbaarheidsinterval varieert bij de graskuilen op basis van elf steken van 18 tot 37 kg ds/m³. Het aantal benodigde steken om binnen een bti van 20 kg ds/m³ te blijven varieerde van 7 tot 32.

4 Conclusies en aanbevelingen

Uit de resultaten van het onderzoek naar de mogelijkheden van het bepalen van kuildichtheden (kg ds/m^3) met behulp van boormonsters aan dertien maïskuilen en negen graskuilen trekken we de volgende conclusies en aanbevelingen:

- Bij maïskuilen werden met de boormethode gemiddeld veel lagere dichtheden gemeten dan met de blokmethode. Daarnaast was de correlatie tussen de beide methoden erg laag omdat de variatie in de verschillen groot was. Op basis van bovenstaande kan worden geconcludeerd dat de dichtheid van snijmaïskuilen onvoldoende nauwkeurig kan worden gemeten met behulp van boormonsters.
- Bij graskuilen kwamen de dichtheden gemeten met de boormethode gemiddeld redelijk overeen met de dichtheden gemeten met de blokmethode. Dit resulteerde in een vrij sterke correlatie tussen de beide methoden. Op basis hiervan lijkt een voorspelling van kuildichtheden van graskuilen met behulp van boormonsters perspectief te bieden.
- Uit de vergelijking van de oude tabelnormen met de berekende kuildichtheden op basis van de blokmethode bleek dat bij maïskuilen de dichtheden uit het onderzoek gemiddeld 30% hoger waren dan de tabelwaarden. Uit aanvullende waarnemingen aan enkele praktijkkuilen waarvan de hoeveelheden waren gewogen, bleek dat de dichtheden gemiddeld ruim 20% hoger waren dan op basis van de oude tabelwaarden.
- Uit de vergelijking van de schattingen met de oude tabelnormen met de berekende kuildichtheden (op basis van de blokmethode) uit het onderzoek bleek dat bij graskuilen de dichtheden uit het onderzoek gemiddeld 20% hoger waren dan volgens de tabelwaarden.
- Uit de vergelijking van de schattingen volgens de tabelnormen met de berekende kuildichtheden op basis van de blokdichtheden en met enkele partijwegingen blijkt dat de schattingen volgens de tabelnormen bij lagere dichtheden aardig overeen komen met de werkelijke dichtheden maar dat bij hogere dichtheden de dichtheid wordt onderschat. De onderschatting op basis van de tabelnormen neemt toe naarmate de dichtheid toeneemt. Dit geldt zowel voor maïs- als graskuilen. Bij graskuilen lijkt de grens waarbij de tabelnormen een onderschatting laten zien wat hoger te liggen.
- Op basis van bovenstaande is het aan te bevelen om voor de berekening van de bedrijfsspecifieke excretie de oude tabelnormen naar boven toe bij stellen. Op basis van dit onderzoek is het niet mogelijk om daarbij onderscheid te maken tussen verschillende (in)kuilfactoren. Voor maïskuilen lijkt een gemiddelde bijstelling van 20% gerechtvaardigd. Voor graskuilen zijn geen aanvullende waarnemingen aan praktijkkuilen gedaan. Wanneer men uitgaat van eenzelfde verhouding tussen de gevonden hogere dichtheden bij snijmaïskuilen van de kuilen uit het onderzoek en van de praktijkkuilen dan lijkt een bijstelling van 10% gerechtvaardigd.
- Uit dichtheidsberekeningen van de hele kuil op basis van de gemeten blokdichtheden blijkt dat er nauwelijks invloed is van de kuilgrootte op de gemiddelde dichtheid in het traject van 10 x 6 m tot 100 x 8 m. De maximale invloed bij gras- en snijmaïs was 1 resp. 3 %.
- Uit onderzoek naar de variatie in boordichtheden binnen een kuil bleek dat er bij zowel maïs- als graskuilen een vrij grote variatie was tussen de boringen. Maïskuilen zijn in de praktijk gemiddeld homogener dan graskuilen. Daarom zal de grote variatie bij maïskuilen waarschijnlijk veroorzaakt zijn door wisselende boorvullingen, terwijl de variatie bij graskuilen waarschijnlijk meer wordt veroorzaakt door een grotere productheterogeniteit van de kuil. Het gevolg is dat ondanks dat er een redelijk verband was gevonden tussen boordichtheden en de blokdichtheden het in de praktijk ook bij de meeste graskuilen niet mogelijk is om met een beperkt aantal boringen de dichtheid van de hele kuil te voorspellen.
- De dichtheid van zowel gras- als maïskuilen kan sterk variëren. Dit is afhankelijk van diverse factoren. Het aantal kuilen in dit onderzoek was te klein om de invloed van de afzonderlijke factoren te analyseren. Op basis van dit onderzoek zijn er duidelijke aanwijzingen dat de verschillen in dichtheden tussen kuilen groter zijn dan de maximale verschillen binnen de oude tabelnormen. Dit geldt voor zowel maïs- als graskuilen. Met de voorgestelde correcties op de tabelnormen worden de afwijkingen met de praktijk kleiner, maar blijven nog aanzienlijk. Voor de praktijk is het van belang dat de hoeveelheid nauwkeurig wordt geschat omdat een foutieve inschatting ervan leidt tot afwijkingen in de berekende bedrijfsspecifieke excretie. Met name voor snijmaïskuilen leidt dit tot grote afwijkingen. Het doen van onderzoek naar de invloed van verschillende factoren op de dichtheid van kuilen om zodoende te komen tot een betere inschatting van de hoeveelheid is dan ook aan te bevelen. Daar met name voor snijmaïskuilen de gevolgen groot zijn verdient het sterke aanbeveling om in eerste instantie onderzoek te doen naar de invloed van verschillende factoren op de dichtheid van snijmaïskuilen. In dit onderzoek zal van een groot aantal praktijkkuilen het materiaal bij de oogst volledig moeten worden gewogen. Daarbij is het van belang dat de verschillende (in)kuilfactoren (zoals afmetingen en inkuilmethoden) voldoende worden meegenomen.

Bijlagen

Bijlage 1 Notitie t.b.v. bijeenkomst “Handreiking Bedrijfsspecifieke Excretie” 21 april

Onderzoek naar hoeveelheid snijmaïs in rijkuilen en sleufsilo's in jaren 70- begin jaren 80

Door “Oosterbeek”, Landbouwhogeschool en Proefstation voor de Rundveehouderij (PR) is in zes rijkuilen en sleufsilo's de dichtheid op diverse plaatsen m.b.v. blokken uitsteken vastgesteld.

Enkele conclusies:

Dichtheid binnen een rijkuil en sleufsilo kan sterk verschillen. Zijkanten en bovenlaag bijna altijd lagere dichtheid, maar ook in de lengte van een kuil is de dichtheid niet constant. Aanbevolen wordt om bij uitsteken minstens een half segment te nemen.

Door “Oosterbeek” en PR is een berekeningswijze ontwikkeld waarbij de dichtheid in eerste instantie wordt berekend op basis van het drogestofgehalte. Daarna wordt er gecorrigeerd voor stapelhoogte en dikte van afdeklaag.

Formule: Ongecorrigeerde dichtheid (kg ds/m³)= -0,09 DS%²+9,0 DS% + 4,8

In 1980 max. gesteld op 210

Kuilhoogte (cm)	Correctie bij bedekking	
	> 5 cm	=< 5 cm
105	-10	-15
.....		
.....		
205	+10	+5

Begin jaren tachtig is door PR in circa 40 rijkuilen en sleufsilo's met verschillende stapelhoogtes, variërend van 1,10 – 3,10, de dichtheid vastgesteld. Conclusie was dat de invloed van drogestofgehalte en stapelhoogte onduidelijk is. De indruk was dat de factor vastrijden belangrijker is dan drogestofgehalte en stapelhoogte. Echter factor vastrijden is moeilijk te kwantificeren. Toch is er een tabel gemaakt voor Handboek Rundveehouderij (1983) waarbij rekening wordt gehouden met drogestofgehalte, stapelhoogte en afdekking.

In jaren 70 zijn bij 17 partijen de opbrengsten bij de oogst gewogen en later partijmetingen gedaan. De gemiddelde afwijking was ruim 12% en varieerde van -36 tot + 25%.

In 1982 en 1983 is een vergelijking gemaakt van de dichtheid bepaald door uitsteken en door boren bij tien kuilen. De gebruikte boren waren: grondbuisboor, visbekboor 3,5 cm en visbekboor 5,0 cm. Conclusie was dat met de 5,0 cm visbekboor de werkelijke dichtheid nog het beste werd benaderd, hoewel de afwijking nog te groot is. De grondbuisboor gaf een te lage en wisselende dichtheid.

Enkele algemene conclusies:

- De normen voor dichtheid zijn alleen bruikbaar voor het opstellen van een voederbalans en voor berekeningen van de benodigde opslagruimte. Het is nodig door gericht onderzoek de normen beter te onderbouwen.
- Het vaststellen van de dichtheid door een kuil op verschillende plaatsen te boren, blijkt bij snijmaïs (in tegenstelling met graskuil) sterk afwijkende resultaten te geven. Dit komt doordat bij het boren meer of minder materiaal wordt weggedrukt.

Variatie in dichtheid binnen een blok graskuil

In 1988 zijn van drie graskuilen een blok van 1,40 x 0,75 m bemonsterd met 15-18 steken. Op basis daarvan is berekend hoeveel steken er genomen zouden moeten worden om de dichtheid met een nauwkeurigheid van 10 kg ds/m³ te bepalen. Dit varieerde van 7 tot 22 steken.

Metingen op Bioveem bedrijven

In 1999 zijn bij ruim 20 kuilen, merendeel graskuilen, 2 - 12 blokken per kuil uitgestoken en gemeten. Het merendeel waren middenblokken. Mogelijk kunnen de uitkomsten gebruikt worden bij verder onderzoek.

Enkele Duitse normen en onderzoeksresultaten

De dichtheidsnorm voor een goede broeigevoeligheid varieert bij de snijmaïskuilen en is afhankelijk van het drogestofgehalte. Het varieert van 230 kg ds/m³ bij 30% ds tot 270 bij 35%.

Vergelijking dichtheidsbepaling door uitsteken en "Pioneer" monsterboor

De vergelijking is gemaakt bij 39 gras- en maïskuilen, waarbij op drie hoogten horizontaal werd geboord. Bij een dichtheid vanaf 200 kg ds/m³ werd de dichtheid door de redelijk goed weergegeven. Naarmate de dichtheid lager was werd deze door de boor meer onderschat. Met behulp van een regressieformule worden metingen in de praktijk voor deze afwijking gecorrigeerd. Metingen in de praktijk bij 134 maïskuilen en 77 graskuilen laten zien dat de dichtheid in maïskuilen varieert van 125 tot 350 kg ds/m³ en in graskuilen van 125 tot 300 kg ds/m³. Het drogestofgehalte heeft maar een beperkte invloed op de dichtheid.

Vervolgens zijn 20 kuilen (niet duidelijk of het gras en/of maïs is) op verschillende plekken bemonsterd. De gemiddelde dichtheden (kg ds/m³) van de van de verschillende plekken staan in onderstaande tabel.

	Midden	Rand
Boven	175	146
Midden	203	175
Onder	211	185

Ervaringen met een monsterboor "Siloboy" met een doorsnee van 4 cm komen wat betreft onderschatting van de dichtheid bij lagere dichtheden overeen met de Pioneer boor.

20 april 2006
Herman van Schooten

Bijlage 2 Algemene kuilgegevens en hoogtemetingen van de kuilsegmenten

Kuilcode	Materiaal	AardMateriaal	Haksellengte (mm)	TypeKuil	AangeredenMet	GewTractor (kg)	Afdekking	DikteAfdekking (cm)	LengteKuil (m)	BreedteKuil (m)	HoogteD0 (cm)	HoogteD1 (cm)	HoogteD2 (cm)	HoogteD3 (cm)	HoogteD4 (cm)	HoogteD5 (cm)	HoogteD6 (cm)	HoogteD7 (cm)	HoogteD8 (cm)	HoogteD9 (cm)	HoogteD10 (cm)	Wandhoogte (cm)
G1	Graskuil	Grof	0	Rijkuil	Tractor	5500	Grond	20	13	8.1	158	160	159	161	158	160	158	146	140	72	25	
G2	Graskuil	Fijn	0	Sleufsilo	Tractor	6300	Banden	0	8	7.0	171	171	170	168	169	168	167	157	140	130	93	90
G3	Graskuil	Fijn	0	Rijkuil	Tractor	5500	Banden	0	35	8.8	129	124	121	118	112	110	102	94	89	68	20	
G4	Graskuil	Fijn	0	Rijkuil	Shovel	14000	Grond	22	14	7.4	235	235	234	228	220	220	214	205	180	90	20	
G5	Graskuil	Gehakseld	7	Sleufsilo	Shovel	12500	Dekkleed	0	40	6.8	133	133	132	133	130	131	130	129	128	118	94	91
G6	Graskuil	Gehakseld	40	Sleufsilo	Shovel	12800	Banden	0	10	7.3	219	216	214	215	202	197	182	180	167	142	100	92
G7	Graskuil	Gehakseld	40	Rijkuil	Shovel	12500	Grond	17	15	7.3	130	129	133	136	130	125	120	105	84	50	30	
G8	Graskuil	Fijn	0	Rijkuil	Shovel	8400	Grond		6	7.1	319	318	304	316	300	280	240	200	125	75	25	
G9	Graskuil	Gehakseld	0	Rijkuil	Shovel	13000	Grond	15	8	6.6	186	185	185	185	185	184	178	160	150	90	25	
M1	Snijmaiskuil	Gehakseld	8	Rijkuil	Shovel	12000	Banden	0	7	8.4	152	140	136	140	144	140	115	98	86	65	15	
M2	Snijmaiskuil	Gehakseld	7	Sleufsilo	Shovel	12500	Banden	0	15	7.9	185	184	183	182	181	180	178	175	170	160	140	135
M3	Snijmaiskuil	Gehakseld	5	Sleufsilo	Tractor	4000	Banden	0	7	4.8	152	150	152	151	150	151	150	148	141	132	128	125
M4	Snijmaiskuil	Gehakseld	6	Sleufsilo	Shovel	14700	Banden	0	10	8.4	278	278	276	274	253	227	211	195	167	135	114	110
M5	Snijmaiskuil	Gehakseld	12	Sleufsilo	Shovel	12700	Dekkleed	0	11	14.9	487	485	480	475	432	403	380	340	300	270	250	240
M6	Snijmaiskuil	Gehakseld	8	Sleufsilo	Shovel	12400	Banden	0	16	10.5	205	205	205	209	208	206	199	203	181	159	134	123
M7	Snijmaiskuil	Gehakseld	10	Rijkuil	Shovel	14000	Grond	18	15	6.6	147	142	145	137	130	128	125	110	90	42	20	
M8	Snijmaiskuil	Gehakseld	9	Rijkuil	Shovel	12000	Bijpr+Grond	30	7	7.2	95	92	88	85	84	84	76	70	54	15	0	
M9	Snijmaiskuil	Gehakseld	11	Rijkuil	Shovel	13000	Grond		19	7.0	210	209	209	209	209	209	209	201	185	110	20	
M10	Snijmaiskuil	Gehakseld	8	Sleufsilo	Shovel	13750	Grond	15	8	8.1	144	140	136	138	140	135	135	130	125	115	105	120
M11	Snijmaiskuil	Gehakseld	7	Sleufsilo	Shovel	11000	Grond	15	11	5.1	134	134	132	135	135	134	134	132	134	131	95	91
M12	Snijmaiskuil	Gehakseld	9	Sleufsilo	Shovel	12500	Band+Grond	18	16	7.7	212	212	211	210	210	206	180	175	145	125	125	125
M13	Snijmaiskuil	Gehakseld	6	Sleufsilo	Shovel	12500	Bijpr+Banden	18	17	9.1	236	236	239	239	240	238	236	230	205	186	173	167

Bijlage 3 Gewichten en inhoudsmaten van de blokken

Kuilcode	Blokcode	Volgnr	LengteBlok (cm)	BreedteBlok (cm)	HoogteLinks (cm)	HoogteRechts (cm)	GewichtBlok (kg)	Inhoud (m3)	Kuilcode	Blokcode	Volgnr	LengteBlok (cm)	BreedteBlok (cm)	HoogteLinks (cm)	HoogteRechts (cm)	GewichtBlok (kg)	Inhoud (m3)
G1	A	1	54	144	156	50	394	0.94	M3	A	1	24	130	140	124	310	0.45
G1	A	2	52	144	156	50	488	0.9	M3	A	2	22	130	140	124	240	0.41
G1	B	1	40	111	158	156	282	0.7	M3	B	1	25	123	152	144	418	0.45
G1	B	2	34	118	158	156	314	0.63	M3	B	2	15	151	152	144	420	0.32
G1	C	1	29	103	155	158	234	0.47	M3	C	1	19	150	152	152	432	0.42
G1	C	2	28	103	155	158	200	0.45	M3	C	2	19	150	152	152	468	0.43
G2	A	1	10	150	139	139	198	0.21	M4	A	1	14	148	168	168	366	0.35
G2	B	1	13	150	164	164	252	0.32	M4	B	1	12	139	274	274	578	0.46
G2	C	1	11	150	171	171	252	0.28	M4	C	1	13	152	281	281	604	0.56
G3	A	1	80	179	69	109	244	1.32	M5	A	1	20	151	380	250	750	0.92
G3	A	2	80	178	70	110	248	1.32	M5	A	2	20	151	380	250	956	0.94
G3	B	1	81	176	121	110	446	1.65	M5	B	1	19	144	470	380	915	1.17
G3	B	2	81	178	124	116	460	1.73	M5	B	2	18	149	465	380	1070	1.14
G3	C	1	81	177	129	124	522	1.81	M5	C-B	1	20	146	260	260	492	0.74
G3	C	2	81	179	128	124	508	1.83	M5	C-B	2	19	134	220	220	424	0.56
G4	A	1	43	130	175	20	470	0.78	M5	C-O	1	20	146	190	190	444	0.54
G4	A	2	44	130	177	22	548	0.8	M5	C-O	2	13	134	267	267	400	0.47
G4	B	1	41	117	228	177	704	1.04	M6	A	1	26	144	133	184	335	0.61
G4	B	2	36	116	230	178	648	0.9	M6	A	2	25	144	133	184	310	0.6
G4	C	1	40	132	235	228	828	1.22	M6	B	1	23	136	200	206	360	0.63
G4	C	2	32	130	235	228	697	0.96	M6	B	2	23	127	200	206	410	0.59
G5	A	1	70	174	120	124	920	1.49	M6	C	1	16	144	206	209	250	0.48
G5	A	2	70	174	120	124	920	1.49	M6	C	2	25	119	206	209	390	0.62
G5	B	1	70	131	128	129	820	1.18	M7	A	1	76	180	127	45	970	1.25
G5	B	2	70	131	128	129	820	1.18	M7	B	1	79	180	145	147	1440	2.08
G5	C	1	66	129	133	133	700	1.13	M7	C	1	63	120	130	140	906	1.05
G5	C	2	66	129	133	133	700	1.13	M8	A	1	80	142	90	5	315	0.83
G6	A	1	11	170	209	122	280	0.31	M8	B	1	77	182	85	79	713	1.15
G6	A	2	18	170	207	125	430	0.54	M8	C	1	82	168	92	95	861	1.29
G6	B	1	15	168	221	209	605	0.54	M9	A	1	38	180	181	45	540	1.14
G6	B	2	16	171	220	209	495	0.59	M9	A	2	30	181	179	45	704	0.91
G6	C	1	17	144	216	221	480	0.53	M9	B	1	34	159	208	182	750	1.11
G6	C	2	19	144	217	220	530	0.6	M9	B	2	40	159	209	181	1035	1.31
G7	A	1	73	178	50	126	991	1.26	M9	C	1	19	117	212	208	558	0.47
G7	B	1	71	142	126	129	1065	1.29	M9	C	2	22	116	211	209	742	0.53
G7	C	1	73	137	129	134	997	1.32	M10	A	1	80	177	110	128	1320	1.75
G8	A	1	20	170	280	58	300	0.58	M10	B	1	78	167	128	132	1440	1.69
G8	A	2	21	170	280	58	325	0.61	M10	C	1	80	178	134	140	1580	1.95
G8	B	1	16	135	316	308	560	0.67	M11	A	1	35	102	130	132	435	0.46
G8	B	2	15	175	316	308	465	0.79	M11	A	2	32	117	130	132	410	0.49
G8	C	1	13	174	318	315	515	0.72	M11	B	1	26	81	132	134	205	0.27
G8	C	2	11	174	316	316	305	0.58	M11	B	2	26	86	132	134	210	0.29
G9	A	1	64	215	155	57	775	2.04	M11	C	1	27	144	134	135	305	0.52
G9	A	2	27	180	150	56	240	0.69	M11	C	2	21	144	134	135	315	0.41
G9	B	1	19	130	183	155	110	0.43	M12	A	1	42	111	135	198	652	0.8
G9	B	2	27	135	185	150	260	0.64	M12	A	2	14	111	135	198	193	0.26
G9	C	1	19	126	188	185	265	0.45	M12	B	1	37	126	198	210	841	0.97
G9	C	2		135	190	186	0	0	M12	B	2	26	126	198	210	590	0.68
M1	A	1	35	179	40	110	303	0.52	M12	C	1	46	151	210	212	1205	1.45
M1	A	2	35	179	40	110	300	0.52	M12	C	2	29	151	210	212	827	0.91
M1	B	1	37	183	115	135	654	0.9	M13	A	1	38	184	174	236	1045	1.44
M1	B	2	36	182	114	135	659	0.87	M13	A	2	37	184	174	236	1162	1.41
M1	C	1	36	143	129	150	627	0.72	M13	B	1	43	171	236	226	1595	1.75
M1	C	2	37	144	130	150	612	0.75	M13	B	2	43	170	236	226	1490	1.74
M2	A	1	79	134	145	180	1038	1.78	M13	C	1	54	170	226	240	1944	2.18
M2	B	1	79	112	180	182	1109	1.6	M13	C	2	34	162	226	240	1487	1.31
M2	C	1	78	120	182	184	1304	1.71									

Bijlage 4 Gewichten, inhoudsmaten en analyseresultaten van de boormonsters

Code	HoogteBoorkolom (cm)	DiamBoorkolom (mm)	GewBoorsel kuil(g)	GewBoorsel lab(g)	DS	VEM	DVE	OEB	VEVI	VOS	FOS	Structuurwaarde	pH	NH3fracti	Nitraat	RE	RC	RVet	RuwAS	VCOS	Suiker	Zetmeel	NDF	NDFvert	ADF	ADL	Chloor	MelkzuurDs
G1-A-Boor1	137	20	255	246	279	611	23	30	578	499	359	3.6	5.1	26	0.5	98	267	28	162	59.5	36	0	573	46.1	325	40	3.9	9
G1-A-Boor2	152	20	280	272	294	634	27	26	604	517	384	3.6	4.9	22	0.5	104	267	27	151	60.9	42	0	578	45	333	41	4.6	7
G1-A-Pluk	0	0	0	633	248	684	31	39	668	540	391	3.2	5	24	0.6	112	254	33	166	64.7	16	0	515	54.4	301	33	4.5	37
G1-B-Boor1	164	20	290	282	293	661	32	35	637	531	391	3.5	4.9	22	0.5	113	255	31	148	62.3	49	0	557	48.1	318	37	4.3	14
G1-B-Boor2	156	20	265	253	282	626	25	31	596	507	369	3.5	4.9	22	0.5	105	262	29	165	60.7	36	0	566	48.2	324	40	4.2	11
G1-B-Pluk	0	0	0	639	308	476	4	37	439	387	263	3.1	4.9	17	0.5	102	221	26	311	56.2	9	0	486	51.6	284	35	3	2
G1-C-Boor1	159	20	265	267	248	559	12	39	524	450	302	3.3	5	29	0.6	93	230	30	213	57.2	19	0	518	42.5	334	41	4.4	2
G1-C-Boor2	151	20	320	311	277	598	25	51	563	487	342	3.5	5	26	0.5	115	257	28	174	58.9	16	0	562	45	323	39	4	23
G1-C-Pluk	0	0	0	516	339	669	34	9	647	547	435	3.4	4.7	10	0.4	110	258	24	143	63.8	79	0	549	50.1	309	36	2.9	18
G1-Nauwk1	153	20	270	260	296	529	14	32	493	441	313	3.3	5	23	0.5	97	247	21	240	58	36	0	526	43.5	306	40	3.3	2
G1-Nauwk2	165	20	295	291	248	586	20	53	547	475	324	3.6	4.9	25	0.6	113	276	32	180	57.9	12	0	571	45	329	42	4.3	12
G1-Nauwk3	160	20	215	214	256	395	-3	63	334	344	198	3.6	5.2	35	0.6	93	263	20	258	46.3	7	0	575	44	313	66	4.6	2
G1-Nauwk4	148	20	310	306	256	358	-15	59	307	298	149	0	5.2	35	0.6	83	212	27	361	46.6	4	0	444	39.2	269	48	4.1	2
G1-Nauwk5	142	20	225	221	192	478	9	118	427	402	228	3.4	5.5	45	0.8	113	282	25	243	53.1	4	0	545	45.3	341	52	7.2	2
G2-A-Boor1	139	20	220	216	364	826	61	91	840	625	469	3.2	5.5	22	1.7	174	265	46	152	73.7	22	0	512	67.8	306	28	9.4	14
G2-A-Boor2	139	20	275	266	374	825	62	87	840	624	475	3.1	5.1	17	2.6	183	256	45	160	74.3	28	0	486	69.3	287	26	7.8	16
G2-A-Pluk	0	0	0	256	407	800	60	81	810	600	449	3.2	6	19	0.4	174	265	50	173	72.6	12	0	514	67.3	312	29	10	4
G2-B-Boor1	164	20	260	258	374	839	63	80	856	633	484	3.2	5.2	17	3	179	256	46	149	74.4	27	0	511	69.5	298	27	9.2	11
G2-B-Boor2	164	20	280	271	388	822	65	85	833	629	485	3.2	5.1	17	2.1	184	261	41	146	73.7	36	0	504	67.7	290	26	9.1	6
G2-B-Pluk	0	0	0	363	417	820	66	81	831	624	482	3.3	5.2	15	4.3	187	269	44	154	73.7	16	0	521	67.4	299	28	16	2
G2-C-Boor1	171	20	290	265	397	834	67	72	847	639	500	3.2	4.9	15	4.5	180	259	40	134	73.8	30	0	502	66.9	300	28	7.3	15
G2-C-Boor2	171	20	285	267	403	835	67	69	848	641	505	3.2	4.8	14	4.8	180	260	39	131	73.8	34	0	512	66.4	300	29	7.8	16
G2-C-Pluk	0	0	0	636	444	831	70	58	843	642	513	3.2	4.9	13	6.4	176	256	37	128	73.6	48	0	508	66.3	297	28	11	12
G2-Nauwk1	169	20	255	237	379	827	65	82	839	635	491	3.3	4.9	18	2.6	180	263	40	139	73.7	32	0	517	68.1	306	28	9.4	6
G2-Nauwk2	163	20	275	257	405	839	68	73	852	643	504	3.2	5	16	2.6	180	259	40	129	73.8	31	0	513	67.4	302	28	8.9	6
G2-Nauwk3	164	20	280	261	397	830	67	86	843	636	493	3.1	4.9	18	3.5	185	257	40	142	74.1	39	0	499	66.9	290	26	8.9	10
G2-Nauwk4	160	20	255	235	399	810	65	76	817	625	487	3.2	4.9	15	4.9	182	269	39	144	73	36	0	514	67.5	303	29	8.6	10
G2-Nauwk5	159	20	270	248	400	826	66	83	838	633	491	3.1	4.8	18	3.9	183	256	40	144	73.9	38	0	497	68	296	28	8.4	14
G3-A-Boor1	112	20	75	78	641	861	80	8	874	670	560	3.5	5.6	2	0.8	163	258	36	82	73	100	0	559	65.1	305	30	5.4	2
G3-A-Boor2	116	20	85	75	666	874	84	8	890	680	567	3.5	5.9	1	0.5	167	255	36	78	73.7	110	0	560	65.2	299	29	5.4	2
G3-A-Pluk	0	0	0	330	679	886	86	4	909	688	579	3.3	5.9	2	1.2	164	244	33	89	75.5	117	0	519	67.2	278	27	9.9	2
G3-B-Boor1	120	20	75	68	658	896	85	8	916	690	575	3.4	5.8	1	0.8	168	249	39	74	74.5	112	0	543	65.7	293	27	5.7	2
G3-B-Boor2	122	20	85	74	667	876	84	9	893	678	565	3.4	5.9	1	0.9	168	250	37	82	73.9	107	0	542	65.7	295	27	5.9	2
G3-B-Pluk	0	0	0	364	700	857	85	11	868	670	557	3.5	5.7	2	2.6	170	254	34	79	72.8	108	0	561	64.5	296	30	11	2
G3-C-Boor1	134	20	95	103	682	883	85	6	902	683	570	3.4	5.6	1	1	166	244	37	79	74.2	121	0	539	65.5	289	27	5.3	2
G3-C-Boor2		20	90	190	713	888	85	-2	910	687	575	3.4	5.6	1	1	159	243	36	80	74.7	126	0	537	65	286	28	4.8	2
G3-C-Pluk	0	0	0	91	704	892	85	0	914	689	576	3.3	5.7	2	0.6	159	248	37	80	74.9	125	0	533	66.4	284	27	8.7	2
G3-Nauwk1	134	20	105	86	660	896	83	-1	919	693	582	3.4	5.6	2	1.5	156	250	37	75	74.9	128	0	535	65.4	295	27	9.5	2
G3-Nauwk2	136	20	105	632	671	892	85	3	914	691	579	3.4	5.7	1	1	163	244	36	78	74.9	127	0	535	65	287	28	5	2
G3-Nauwk3	125	20	85	104	663	893	83	-1	914	691	581	3.4	5.6	1	1	157	248	37	74	74.6	133	0	543	64.8	299	28	4.9	2
G3-Nauwk4	124	20	75	94	670	888	81	-6	908	690	582	3.4	5.8	1	0.8	151	262	36	71	74.3	124	0	548	63.1	310	30	4.8	2
G3-Nauwk5	130	20	95	79	685	881	82	-2	900	684	574	3.4	5.8	1	0.9	156	249	36	77	74.1	131	0	548	64.1	303	29	5.2	2

Bijlage 4 (vervolg)

Code	HoogteBoorkolom (cm)	DiamBoorkolom (mm)	GewBoorsel kuil(g)	GewBoorsel lab(g)	DS	VEM	DVE	OEB	VEI	VOS	FOS	Structuurwaarde	pH	NH3fracti	Nitraat	RE	RC	RVet	RuWAS	VCOS	Suiker	Zetmeel	NDF	NDFvert	ADF	ADL	Chloor	MelkzuurDs
G4-A-Boor1	194	20	405	396	456	963	89	63	1010	728	599	2.9	4.8	10	9.4	204	231	37	111	81.9	80	0	451	76.5	260	19	4.1	12
G4-A-Boor2	192	20	390	368	456	980	89	60	1030	736	604	2.9	5	10	11.6	202	234	40	103	82.1	77	0	451	77.4	262	18	7.3	9
G4-A-Pluk	0	0	0	763	427	949	83	51	993	717	586	2.8	4.9	10	8	189	236	38	109	80.5	59	0	447	73.4	267	21	4.3	20
G4-B-Boor1	212	20	360	352	458	963	88	55	1009	731	604	2.9	4.9	9	10.5	198	237	36	101	81.3	74	0	462	76.2	260	19	6.4	5
G4-B-Boor2	217	20	370	363	458	982	90	53	1032	742	613	2.9	4.8	9	8.6	198	240	38	94	81.9	82	0	466	76.6	266	19	6.3	5
G4-B-Pluk	0	0	0	647	433	925	79	36	964	710	584	2.9	4.7	13	6.9	165	240	32	105	79.3	78	0	458	71	271	22	6	15
G4-C-Boor1	230	20	385	370	466	964	88	52	1008	731	604	3	4.7	10	9.2	194	240	37	96	80.9	79	0	468	74.4	265	21	5	4
G4-C-Boor2	235	20	410	388	454	966	88	58	1012	732	602	2.9	4.8	11	11.9	198	238	37	97	81.1	74	0	463	75.2	262	19	7.3	5
G4-C-Pluk	0	0	0	406	430	983	87	66	1032	739	603	2.9	4.8	10	8.8	204	232	40	96	81.7	67	0	453	76.8	261	18	3.9	10
G4-Nauwk1	230	20	380	369	464	973	90	58	1021	735	606	2.9	4.9	9	10	202	235	38	98	81.5	83	0	460	76.7	261	19	6.4	5
G4-Nauwk2	228	20	365	356	441	980	89	65	1030	738	605	2.9	5.2	10	13.6	206	231	39	101	82.1	76	0	451	78.3	257	19	9.1	11
G4-Nauwk3	235	20	380	369	478	974	92	60	1023	736	610	2.9	4.8	9	10.1	207	233	37	103	82.1	87	0	458	77.7	256	18	5.7	2
G4-Nauwk4	234	20	450	441	489	969	92	55	1016	734	609	3	4.9	8	11.1	203	237	37	101	81.6	84	0	469	76.1	262	19	5.5	3
G4-Nauwk5	228	20	385	376	489	958	91	55	1003	727	603	2.9	4.9	9	9.8	202	231	36	106	81.3	92	0	456	75.9	255	18	4.3	2
G5-A-Boor1	122	20	230	220	445	946	77	10	998	719	601	2.7	4.6	11	0.7	143	227	35	114	81.2	150	0	424	75	244	18	17	22
G5-A-Boor2	122	20	225	224	447	943	77	8	994	718	602	2.7	4.6	11	0.7	141	225	34	113	81	153	0	423	75.4	243	17	17	26
G5-A-Pluk	0	0	0	290	439	926	74	8	970	709	594	2.9	4.7	9	0.4	142	240	34	111	79.7	127	0	457	73.7	261	21	15	16
G5-B-Boor1	128	20	230	223	441	953	78	13	1006	721	602	2.7	4.6	11	0.8	146	223	36	115	81.5	143	0	420	76.2	240	17	17	25
G5-B-Boor2	128	20	250	246	446	949	78	11	1001	720	601	2.7	4.6	12	0.9	143	223	35	114	81.3	152	0	418	74.9	243	17	17	25
G5-B-Pluk	0	0	0	259	450	916	74	11	958	701	585	2.8	4.5	10	0.8	143	238	34	121	79.7	128	0	441	72.1	257	20	16	25
G5-C-Boor1	133	20	240	219	439	942	77	14	993	716	598	2.7	4.6	10	0.7	147	224	34	119	81.3	141	0	427	74.9	246	17	17	26
G5-C-Boor2	133	20	220	214	444	948	78	12	1000	721	604	2.7	4.6	11	0.7	146	222	34	115	81.5	157	0	419	74.5	242	17	16	28
G5-C-Pluk	0	0	0	571	448	935	77	9	984	715	602	2.7	4.6	10	0.7	144	226	32	117	81	151	0	421	73.4	248	18	15	26
G5-Nauwk1	132	20	244	241	445	952	78	12	1006	723	606	2.7	4.5	10	0.6	146	220	34	116	81.8	149	0	419	74.7	244	17	16	27
G5-Nauwk2	130	20	255	250	447	947	78	11	999	720	603	2.6	4.6	11	0.7	144	219	34	117	81.5	158	0	415	74.9	239	16	16	30
G5-Nauwk3	130	20	245	233	451	951	78	10	1005	721	604	2.6	4.6	10	0.6	144	220	35	116	81.6	154	0	416	75.2	241	16	16	28
G5-Nauwk4	124	20	210	199	433	946	77	16	996	718	598	2.7	4.4	11	0.6	149	223	35	113	81	141	0	425	75.3	245	17	17	29
G5-Nauwk5	115	20	190	183	437	940	76	13	992	715	597	2.7	4.5	11	0.8	145	222	34	122	81.4	144	0	417	75.1	243	16	17	29
G6-A-Boor1	184	20	360	352	325	930	70	55	967	700	554	3.2	4.3	12	4.1	173	270	43	115	79.1	30	0	502	77.3	301	23	12	22
G6-A-Boor2	172	20	325	318	318	928	69	54	965	699	552	3.2	4.5	15	4.1	167	276	42	118	79.3	23	0	502	77.5	305	23	13	27
G6-A-Pluk	0	0	0	926	290	924	65	39	957	698	554	3.3	4.5	9	0.5	162	289	44	106	78.1	24	0	529	76.2	326	25	5	21
G6-B-Boor1	214	20	510	499	337	947	73	53	995	709	567	2.9	4.2	12	3.3	175	248	41	127	81.2	26	0	454	80.2	275	19	13	43
G6-B-Boor2	212	20	490	482	355	947	75	60	994	708	564	2.8	4.2	14	3.6	179	249	42	128	81.2	29	0	449	79.7	277	20	14	43
G6-B-Pluk	0	0	0	1078	302	912	65	45	947	690	545	3.1	4.3	13	0.5	159	274	41	120	78.4	22	0	498	77.1	307	23	12	36
G6-C-Boor1	216	20	490	481	348	961	76	61	1011	718	575	2.9	4.2	13	1.8	182	245	41	123	81.9	32	0	450	80.9	270	18	15	42
G6-C-Boor2	214	20	465	457	355	958	76	56	1006	717	575	2.9	4.2	12	3.7	180	250	41	123	81.7	30	0	454	80.7	278	19	13	41
G6-C-Pluk	0	0	0	1051	344	953	74	55	1001	714	570	2.8	4.2	15	4.8	172	246	40	121	81.2	28	0	447	79.9	279	19	16	47
G6-Nauwk1	215	20	465	454	356	951	76	59	999	714	573	2.8	4.2	14	4.7	179	243	39	123	81.4	34	0	447	80.4	268	18	15	41
G6-Nauwk2	216	20	495	476	345	950	75	60	997	712	570	2.8	4.2	13	3.7	181	244	40	123	81.2	30	0	441	79.8	274	19	15	42
G6-Nauwk3	214	20	520	510	349	960	76	58	1005	721	577	2.9	4.2	14	5.9	178	255	41	107	80.7	31	0	461	78.7	286	21	15	44
G6-Nauwk4	210	20	420	414	347	941	74	60	986	705	562	2.8	4.3	14	4.7	178	247	41	127	80.8	30	0	448	78.6	280	20	15	36
G6-Nauwk5	201	20	415	408	352	949	75	58	997	711	569	2.8	4.3	14	4.7	177	246	40	127	81.5	34	0	446	79.4	275	18	15	41

Bijlage 4 (vervolg)

Code	HoogteBoorkolom (cm)	DiamBoorkolom (mm)	GewBoorset kuil(g)	GewBoorset lab(g)	DS	VEM	DVE	OEB	NEVI	VOS	FOS	Structuurwaarde	pH	NH3fracti	Nitraat	RE	RC	RVet	RuwAs	VCOS	Suiker	Zetmeel	NDF	NDFvert	ADF	ADL	Chloor	MelkzuurDs
G7-A-Boor1	125	20	255	230	334	973	75	71	1021	718	561	2.8	4.3	13	0.7	192	247	50	114	81	29	0	439	71.1	267	14	9.1	0
G7-A-Boor2	125	20	250	242	338	1003	78	70	1057	737	578	2.9	4.1	13	0.6	194	252	52	104	82.2	33	0	452	69.9	264	14	8.1	0
G7-A-Pluk	0	0	0	862	331	984	76	74	1035	724	568	2.7	4.2	12	0.5	198	238	49	115	81.8	22	0	430	70.9	263	25	6.7	0
G7-B-Boor1	128	20	310	297	334	995	77	67	1048	729	571	2.8	4.1	12	1	192	239	52	108	81.7	29	0	446	69.3	268	16	7.8	0
G7-B-Boor2	127	20	285	280	346	1011	80	64	1066	743	587	2.8	4.1	12	1.6	193	257	52	96	82.2	31	0	443	70.7	276	15	7.3	0
G7-B-Pluk	0	0	0	771	309	965	71	72	1013	707	545	2.9	4.2	15	0.5	186	245	52	125	80.8	13	0	453	70.9	265	15	11	0
G7-C-Boor1	132	20	260	248	347	996	77	63	1048	732	574	2.8	4.1	13	0.6	187	241	52	98	81.1	40	0	444	71.8	259	14	7.2	0
G7-C-Boor2	130	20	280	271	345	993	76	63	1045	726	567	2.8	4.1	12	1	188	240	54	105	81.1	32	0	443	70.9	263	16	8.1	0
G7-C-Pluk	0	0	0	575	318	977	75	66	1028	725	576	2.7	4	9	0.9	197	233	45	111	81.5	26	0	427	72.6	256	17	6.7	0
G7-Nauwk1	134	20	300	291	337	989	76	74	1040	725	566	2.8	4.1	13	0.9	195	238	52	107	81.2	28	0	439	69.9	261	17	8	0
G7-Nauwk2	134	20	275	271	349	970	76	68	1013	719	566	2.8	4.1	12	0.6	193	241	49	93	79.3	33	0	444	71.6	256	16	7.7	0
G7-Nauwk3	136	20	305	295	335	979	75	72	1026	721	563	2.8	4.1	13	1	194	243	51	103	80.4	29	0	437	70.7	260	14	8.2	0
G7-Nauwk4	130	20	225	220	341	957	74	69	1000	710	557	2.8	4.1	12	0.5	192	244	48	111	79.9	33	0	435	71.7	250	22	7.5	0
G7-Nauwk5	136	20	290	284	340	962	75	66	1004	713	562	2.8	4	10	0.7	194	243	48	106	79.8	30	0	449	72.2	256	18	6.6	0
G8-A-Boor1	170	20	260	250	397	838	59	22	853	642	511	3.2	4.2	12	0.5	137	272	41	127	73.5	50	0	515	66.2	305	28	17	25
G8-A-Boor2	170	20	255	255	310	862	58	49	881	649	496	3.3	4.4	15	0.5	153	281	48	125	74.2	12	0	524	69.8	314	26	17	35
G8-A-Pluk	0	0	0	386	391	872	63	30	896	657	517	3.1	4.2	14	0.4	144	269	46	125	75.1	30	0	499	66.9	301	26	15	33
G8-B-Boor1	312	20	645	635	387	870	64	27	893	663	530	3.2	4.2	12	0.5	145	269	41	119	75.3	47	0	509	66.2	300	27	18	29
G8-B-Boor2	312	20	655	635	362	875	63	33	898	664	523	3.2	4.3	14	0.5	147	273	44	120	75.4	47	0	507	68.4	300	25	19	35
G8-B-Pluk	0	0	0	911	351	879	63	42	905	662	516	3	4.1	14	0.4	153	264	46	126	75.7	34	0	479	71	291	23	16	46
G8-C-Boor1	316	20	590	550	376	878	65	36	901	666	524	3.2	4.3	15	0.4	148	275	44	116	75.3	40	0	511	68.5	305	26	16	32
G8-C-Boor2	316	20	575	562	356	878	62	35	901	662	518	3.2	4.2	14	0.6	146	274	46	120	75.2	27	0	509	69.7	306	25	19	38
G8-C-Pluk	0	0	0	343	357	888	62	26	917	670	531	3.1	4.2	13	0.4	141	262	44	121	76.2	39	0	488	70.5	289	24	17	45
G8-Nauwk1	0	20	725	697	382	870	63	29	893	661	525	3.2	4.3	12	0.4	146	272	43	120	75.1	37	0	514	68.7	305	27	16	32
G8-Nauwk2	0	20	625	609	379	852	62	34	868	650	513	3.2	4.4	12	0.5	149	273	43	117	73.6	40	0	516	65.1	305	29	17	26
G8-Nauwk3	0	20	640	626	375	852	61	32	869	649	510	3.3	4.5	13	0.5	145	277	44	121	73.8	37	0	522	65.7	311	29	19	22
G8-Nauwk4	0	20	680	659	367	875	63	36	897	661	519	3.2	4.3	14	0.5	148	270	45	117	74.9	33	0	510	68.2	301	27	18	32
G8-Nauwk5	0	20	665	639	391	859	63	34	878	653	516	3.2	4.4	13	0.6	148	262	43	119	74.1	38	0	510	66.7	301	28	17	28
G9-A-Boor1	161	20	255	245	463	855	75	53	872	662	534	3.2	4.6	15	2.7	173	263	35	115	74.8	53	0	503	67.2	299	28	14	16
G9-A-Boor2	159	20	225	228	448	864	74	49	882	666	539	3.2	4.4	12	3.3	175	263	36	114	75.2	47	0	506	68.4	299	27	13	18
G9-A-Pluk	0	0	0	526	486	832	75	59	844	644	516	3.2	5	16	2.6	175	266	35	127	73.8	23	0	512	64.8	313	30	15	18
G9-B-Boor1		20	320	250	465	857	75	50	876	663	537	3.1	4.5	12	3.5	175	265	35	121	75.4	47	0	494	68.4	297	27	13	22
G9-B-Boor2	184	20	305	291	462	861	76	57	883	663	536	3	4.5	13	4.6	181	251	35	129	76.1	48	0	483	69.6	287	25	14	23
G9-B-Pluk	0	0	0	662	550	771	65	23	791	600	498	2.7	4.7	9	8.3	151	212	28	209	75.8	100	0	428	67.3	242	22	6.5	9
G9-C-Boor1	186	20	285	270	454	880	77	54	904	676	547	3.1	4.5	13	4.6	180	263	37	115	76.4	48	0	497	68.4	301	27	14	19
G9-C-Boor2	189	20	325	313	445	870	76	55	891	670	541	3.1	4.5	13	4	180	261	36	116	75.8	42	0	495	68.5	293	26	14	21
G9-C-Pluk	0	0	0	591	485	884	80	44	909	683	562	3	4.6	10	5.4	180	249	34	110	76.7	90	0	478	67.8	280	25	14	21
G9-Nauwk1	184	20	255	247	450	868	76	59	888	668	538	3.1	4.5	13	5	182	257	36	119	75.8	45	0	488	68.9	290	25	14	21
G9-Nauwk2	186	20	300	274	474	867	78	53	890	668	543	3	4.5	12	4	181	253	35	127	76.5	57	0	478	67.8	284	25	14	21
G9-Nauwk3	171	20	210	199	440	883	76	58	907	675	543	3	4.5	13	3.3	181	259	38	117	76.5	45	0	483	70	293	25	14	22
G9-Nauwk4	173	20	255	237	443	877	76	55	900	673	543	3.1	4.5	12	2.5	181	262	37	119	76.4	44	0	487	68.8	294	26	14	21
G9-Nauwk5	176	20	300	278	456	854	75	55	872	660	532	3.1	4.5	14	4.3	177	263	35	122	75.2	43	0	492	67.3	300	27	14	23

Bijlage 4 (vervolg)

Code	HoogteBoorkolom (cm)	DiamBoorkolom (mm)	GewBoorssel kul(g)	GewBoorssel lab(g)	DS	VEM	DVE	OEB	VEVI	VOS	FOS	Structuurwaarde	pH	NH3fracti	Nitraat	RE	RC	RVet	RuWAs	VCOS	Sulker	Zetmeel	NDF	NDFvert	ADF	ADL	Chloor	MeikzuurDs
M1-A-Boor1	89	30	200	188	329	900	45	-25	924	684	486	2.1	3.8	9	0.5	72	226	30	50	72	12	317	449	51.4	250	22	6.3	0
M1-A-Boor2	85	30	195	192	332	909	45	-24	936	689	480	2	3.8	9	0.6	73	211	31	54	72.8	13	331	426	49.3	239	21	11	0
M1-A-Pluk	0	0	0	967	309	912	44	-24	938	692	475	2	3.9	15	0.6	66	222	32	44	72.4	12	337	432	53.2	246	21	2.8	0
M1-B-Boor1	130	30	215	209	327	934	45	-25	968	705	476	1.9	3.8	10	0.6	70	209	31	49	74.1	12	361	413	48.9	229	19	4.9	0
M1-B-Boor2	128	30	220	192	339	878	42	-29	895	670	482	2.3	3.8	10	0.7	65	242	30	51	70.6	12	307	473	49.5	271	25	8	0
M1-B-Pluk	0	0	0	951	316	913	42	-25	939	692	469	2.1	3.9	13	0.5	65	219	33	45	72.5	12	348	440	52.5	246	21	2	0
M1-C-Boor1	144	30	240	235	316	907	45	-25	932	688	486	2.1	3.9	11	0.5	70	223	31	48	72.3	12	318	444	50	252	22	3.7	0
M1-C-Boor2	140	30	215	209	321	919	45	-27	947	696	487	2	3.9	11	0.5	68	214	32	47	73	12	330	421	49.2	241	21	3.5	0
M1-C-Pluk	0	0	0	1066	336	910	46	-30	936	691	507	2.1	3.8	11	0.4	68	226	30	46	72.4	12	297	443	54	251	21	1.4	0
M1-Nauwk1	138	30	230	222	316	932	46	-22	964	704	481	1.9	3.9	12	0.5	73	217	34	46	73.8	12	343	416	50.2	239	20	2.2	0
M1-Nauwk2	144	30	275	267	329	917	44	-25	944	695	479	2	3.9	13	0.5	68	216	31	46	72.8	12	342	429	51.7	245	21	2.5	0
M1-Nauwk3	146	30	260	253	330	927	45	-28	957	701	489	1.9	4	14	0.5	65	213	31	43	73.3	12	339	419	51.8	240	21	2.1	0
M1-Nauwk4	148	30	265	250	316	909	45	-24	934	690	483	2	4	14	0.6	69	214	32	44	72.2	12	324	426	50	243	22	1.8	0
M1-Nauwk5	152	30	280	275	332	893	45	-27	913	680	494	2.2	3.9	13	0.6	68	233	31	45	71.2	12	296	467	53.1	271	23	2	0
M2-A-Boor1	172	30	465	455	371	968	47	-26	1010	727	487	1.6	4	9	0.6	71	179	31	38	75.6	12	388	364	53	199	18	2	0
M2-A-Boor2	174	30	505	492	381	977	50	-28	1022	732	506	1.7	4	10	0.5	72	185	30	40	76.3	12	372	375	54.9	204	17	1.8	0
M2-A-Pluk	0	0	0	783	395	960	51	-25	999	721	508	1.7	4	9	0.5	78	185	31	42	75.3	12	355	372	52.4	206	19	1.9	0
M2-B-Boor1	180	30	505	494	373	970	49	-29	1013	728	506	1.7	3.9	9	0.5	71	189	30	39	75.8	12	366	375	54.9	207	17	1.8	0
M2-B-Boor2	180	30	830	820	359	960	49	-28	1001	721	505	1.7	3.8	10	0.8	72	185	29	46	75.6	12	354	371	54.4	204	18	2.4	0
M2-B-Pluk	0	0	0	868	382	971	52	-24	1015	728	507	1.6	4	11	0.7	78	183	30	43	76.1	12	362	369	54.7	203	18	2.2	0
M2-C-Boor1	184	30	845	819	362	974	50	-26	1018	730	499	1.6	3.9	10	0.7	74	180	31	42	76.2	12	371	365	55.1	198	17	2.1	0
M2-C-Boor2	184	30	800	790	364	936	46	-30	967	707	497	1.7	3.8	9	0.5	68	197	34	39	73.6	12	342	374	46	222	24	1.7	0
M2-C-Pluk	0	0	0	989	369	959	50	-27	998	721	507	1.7	4	11	0.4	73	193	30	43	75.3	12	351	377	54.4	211	19	1.9	0
M2-Nauwk1	182	30	850	843	374	969	49	-28	1011	727	505	1.7	3.8	10	0.6	71	187	30	39	75.7	12	366	376	54.5	209	18	1.8	0
M2-Nauwk2	178	30	910	900	365	973	50	-28	1017	730	505	1.6	3.9	10	0.7	72	183	29	41	76.1	12	367	363	53.4	199	18	3.3	0
M2-Nauwk3	181	30	855	845	371	984	50	-28	1031	737	503	1.6	3.9	11	0.6	71	177	30	38	76.6	12	380	356	53.7	194	17	1.9	0
M2-Nauwk4	181	30	845	840	371	972	50	-30	1015	730	517	1.7	3.9	10	0.6	71	196	28	37	75.8	12	355	380	52.9	212	19	1.9	0
M2-Nauwk5	184	30	865	853	369	979	50	-26	1024	733	499	1.5	3.9	10	0.7	73	177	30	40	76.4	12	379	347	53.6	192	17	1.9	0
M3-A-Boor1	132	30	220	211	351	926	48	-29	957	700	508	2	3.7	10	0.8	71	218	0	47	73.5	12	315	428	53.3	247	20	3.1	0
M3-A-Boor2	130	30	220	221	345	923	48	-27	953	699	507	2.1	3.6	11	0.7	73	222	0	47	73.3	12	310	438	53.9	246	21	3.9	0
M3-A-Pluk	0	0	0	891	340	907	44	-28	931	689	490	2.2	4.2	15	0.5	65	226	0	45	72.1	12	323	454	52.9	255	23	2.8	0
M3-B-Boor1	143	30	465	449	356	925	47	-30	955	700	504	2.1	3.7	13	0.7	67	220	0	45	73.3	12	323	444	55	250	21	5	0
M3-B-Boor2	144	30	455	459	352	920	45	-29	949	697	495	2	3.7	13	0.7	66	217	0	47	73.1	12	331	436	53.2	246	21	4	0
M3-B-Pluk	0	0	0	990	344	934	46	-27	966	706	487	1.9	3.7	13	0.7	67	206	0	44	73.8	12	353	415	53.5	233	20	2.9	0
M3-C-Boor1	152	30	495	489	349	948	47	-28	985	714	498	1.9	3.7	11	0.6	69	201	0	44	74.7	12	350	409	54.8	226	19	2.9	0
M3-C-Boor2	152	30	440	432	343	926	47	-31	957	700	508	2.1	3.7	12	0.7	67	218	0	47	73.5	12	314	441	54	248	20	4.4	0
M3-C-Pluk	0	0	0	1006	352	933	47	-29	965	705	501	2	3.7	12	0.7	68	209	0	45	73.8	12	333	427	54.1	243	20	3.9	0
M3-Nauwk1	142	30	400	384	355	931	47	-29	963	704	502	2	3.7	11	0.7	68	213	0	45	73.7	12	333	424	54.5	242	20	6.7	0
M3-Nauwk2	138	30	390	380	343	937	47	-24	972	707	485	1.8	3.7	13	0.7	71	196	0	47	74.2	12	356	400	54.3	227	19	3.8	0
M3-Nauwk3	147	30	400	393	346	929	47	-28	959	702	502	2	3.7	13	0.7	68	210	0	43	73.4	12	327	426	53.1	240	20	2.9	0
M3-Nauwk4	138	30	390	380	343	927	45	-27	957	701	489	2	3.8	12	0.7	67	213	0	43	73.3	12	344	432	52.5	244	21	3.7	0
M3-Nauwk5	140	30	395	378	345	940	46	-25	975	709	485	2	3.7	13	0.7	69	208	0	46	74.3	12	360	420	53.3	237	19	4.8	0

Bijlage 4 (vervolg)

Code	HoogteBoorkolom (cm)	DiamBoorkolom (mm)	GewBoorsel kuil(g)	GewBoorsel lab(g)	DS	VEM	DVE	OEB	VEI	VOS	FOS	Structuur	pH	NH3fracti	Nitraat	RE	RC	RVet	RuwAs	VCOS	Sulker	Zetmeel	NDF	NDFvert	ADF	ADL	Chloor	MelkzuurDs
M7-A-Boor1	127	30	230	230	296	946	53	-30	982	713	539	2.1	3.8	4	0.5	81	214	29	43	74.5	12	263	437	55.6	242	18	0.7	0
M7-A-Boor2	124	30	215	210	294	968	55	-28	1011	726	540	1.9	3.8	4	0.5	85	200	29	43	75.9	30	282	408	55.4	223	16	0.9	0
M7-A-Pluk	0	0	0	839	282	960	54	-28	1000	722	535	1.9	3.8	4	0.5	83	200	27	43	75.4	31	282	404	54.5	220	17	1	0
M7-B-Boor1	143	30	290	284	295	943	51	-30	978	712	532	2.1	3.8	4	0.5	79	218	29	41	74.2	30	274	440	55	241	19	1.1	0
M7-B-Boor2	139	30	275	271	298	953	54	-28	992	717	536	1.9	3.8	4	0.5	84	205	29	45	75.1	31	274	418	55.5	225	17	1	0
M7-B-Pluk	0	0	0	898	285	963	55	-28	1004	723	540	1.9	3.8	5	0.5	84	208	29	42	75.5	35	272	410	54.9	227	18	1.4	0
M7-C-Boor1	130	30	210	209	306	886	50	-25	906	674	521	2.1	3.8	3	0.5	85	223	24	56	71.4	26	231	438	55	250	20	1	0
M7-C-Boor2	137	30	290	284	284	954	55	-29	992	718	545	2	3.8	4	0.5	84	212	28	43	75	33	255	433	56.6	235	18	0.6	0
M7-C-Pluk	0	0	0	973	278	963	54	-25	1004	723	528	1.8	3.8	5	0.5	86	202	30	42	75.5	35	289	399	53.6	214	16	1.2	0
M7-Nauwk1	122	30	150	137	282	938	51	-31	971	708	534	2.1	3.7	4	0.5	79	223	29	42	73.9	31	259	439	55.8	244	18	0.7	0
M7-Nauwk2	129	30	205	202	290	947	52	-35	983	714	546	2.1	3.8	5	0.5	75	224	28	40	74.4	36	255	447	56.6	244	18	0.7	0
M7-Nauwk3	136	30	225	219	294	946	53	-33	982	713	546	2.1	3.7	4	0.5	79	220	28	43	74.5	34	251	448	55.8	245	17	1.4	0
M7-Nauwk4	144	30	375	370	292	948	52	-33	985	715	543	2.1	3.8	4	0.5	78	215	28	42	74.6	32	261	439	56.5	238	18	0.5	0
M7-Nauwk5	133	30	295	275	295	948	52	-33	984	714	543	2.1	3.7	4	0.5	78	221	28	43	74.6	30	261	440	55.7	242	18	1.4	0
M8-A-Boor1	76	30	190	184	331	905	45	-28	929	688	494	2	4.1	12	3.1	68	215	30	45	72	12	312	436	51.8	246	23	2.7	0
M8-A-Boor2	68	30	150	141	300	877	42	-26	894	670	480	2.2	4.1	11	2.2	68	222	29	50	70.5	12	298	456	51.1	258	25	2.6	0
M8-A-Pluk	0	0	0	982	368	938	49	-22	972	708	493	1.9	4	11	4	78	208	29	43	74	12	351	406	50.2	227	21	3.1	0
M8-B-Boor1	98	30	180	175	317	889	44	-29	909	678	495	2.1	4	10	2.6	69	222	29	47	71.1	12	290	451	52.1	256	24	2.4	0
M8-B-Boor2	94	30	180	176	322	914	45	-25	940	693	481	2	4	11	2.5	71	204	32	44	72.5	12	333	424	51.9	237	22	2.7	0
M8-B-Pluk	0	0	0	506	382	925	48	-21	955	700	491	1.8	4.1	12	3.9	77	203	32	45	73.3	12	342	402	50.2	227	20	3.6	0
M8-C-Boor1	112	30	230	221	323	906	44	-27	930	688	487	2	4.1	12	2.3	68	209	31	44	72	12	320	425	51.8	241	22	2.5	0
M8-C-Boor2	110	30	165	163	319	891	42	-27	911	679	475	2.1	4.1	11	1.8	66	215	32	45	71.1	12	323	440	51.4	248	23	2.4	0
M8-C-Pluk	0	0	0	591	338	909	41	-25	934	690	464	1.9	4.2	12	2.7	65	204	32	44	72.2	12	361	416	50.2	233	22	2.7	0
M8-Nauwk1	108	30	210	207	311	884	43	-21	903	674	466	2.1	4.2	12	3	72	210	32	51	71	12	322	439	50.6	249	24	3.1	0
M8-Nauwk2	110	30	220	212	303	887	45	-25	906	675	489	2.1	4	13	4	71	216	30	50	71.1	12	287	446	52.5	254	23	2.9	0
M8-Nauwk3	110	30	205	195	308	908	43	-23	933	690	471	1.9	4.1	13	3.2	69	207	33	45	72.2	12	337	414	51.4	233	22	3.1	0
M8-Nauwk4	109	30	205	205	306	902	43	-23	926	685	470	1.9	4.2	14	3.1	67	196	33	48	72	12	333	407	50.6	236	23	3.1	0
M8-Nauwk5	101	30	200	203	316	900	47	-19	923	684	483	1.8	4.1	12	3.9	78	196	32	47	71.8	12	309	399	49.9	229	22	2.7	0
M9-A-Boor1	180	30	605	601	383	992	51	-25	1041	741	503	1.6	3.8	11	0.4	75	175	0	40	77.2	12	386	364	55.5	194	14	1.6	0
M9-A-Boor2	185	30	645	632	377	991	52	-27	1040	741	515	1.6	3.8	10	0.4	75	179	0	39	77.1	12	370	361	54.3	199	15	1.5	0
M9-A-Pluk	0	0	0	833	362	972	49	-26	1015	730	500	1.7	4.1	8	0.4	75	186	0	37	75.8	12	372	377	52.8	212	16	1.8	0
M9-B-Boor1	208	30	615	607	373	986	52	-26	1034	737	512	1.6	3.7	9	0.4	76	183	0	41	76.9	12	368	366	54.4	202	16	2.1	0
M9-B-Boor2	206	30	585	577	371	995	54	-26	1046	743	520	1.7	3.7	10	0.4	77	188	0	41	77.5	12	363	377	54.9	207	15	2.1	0
M9-B-Pluk	0	0	0	1043	327	984	52	-23	1032	737	505	1.6	3.8	10	0.5	80	188	0	41	76.8	12	360	367	53.7	210	16	2	0
M9-C-Boor1	210	30	775	725	357	987	52	-24	1036	738	503	1.7	3.7	11	0.4	77	178	0	41	77	12	375	373	55.8	202	15	2	0
M9-C-Boor2	209	30	770	758	360	979	50	-27	1024	733	505	1.8	3.7	9	0.4	75	186	0	40	76.4	12	368	391	56	212	16	1.7	0
M9-C-Pluk	0	0	0	944	349	988	51	-23	1037	739	498	1.7	3.7	10	0.4	78	178	0	40	77	12	380	377	56.2	204	14	1.9	0
M9-Nauwk1	210	30	780	775	362	994	52	-24	1045	742	505	1.6	3.7	10	0.4	77	176	0	42	77.5	12	379	362	55.5	194	15	1.7	0
M9-Nauwk2	199	30	605	569	381	972	51	-28	1016	729	513	1.8	3.8	10	0.4	73	191	0	42	76.1	12	358	387	55.8	211	15	1.6	0
M9-Nauwk3	210	30	785	710	356	992	53	-25	1042	741	511	1.6	3.7	10	0.4	77	176	0	41	77.3	12	368	364	55.8	199	15	1.6	0
M9-Nauwk4	184	30	610	606	383	985	50	-26	1032	737	503	1.7	3.8	10	0.4	74	185	0	39	76.7	12	383	371	55.3	205	16	1.4	0
M9-Nauwk5	210	30	820	813	353	978	52	-26	1024	732	511	1.7	3.8	10	0.4	76	187	0	44	76.6	12	356	386	55.7	211	16	1.5	0

Bijlage 4 (vervolg)

Code	HoogteBoorkolom (cm)	DiamBoorkolom (mm)	GewBoorsel kuil(g)	GewBoorsel lab(g)	DS	VEM	DVE	OEB	NEVI	VOS	FOS	Structuurwaarde	pH	NH3fracti	Nitraat	RE	RC	RVet	RuwAS	VCOS	Suiker	Zetmeel	NDF	NDFvert	ADF	ADL	Chloor	MelkzuurDs
M10-A-Boor1	127	30	445	429	330	930	48	-24	961	702	497	1.9	3.9	9	1	76	206	30	47	73.7	12	325	413	53.3	235	19	2.5	0
M10-A-Boor2	128	30	355	349	336	928	47	-25	959	701	496	1.9	3.9	8	1.1	76	208	30	47	73.6	12	329	414	53.6	230	19	3.2	0
M10-A-Pluk	0	0	0	885	320	924	48	-18	954	699	483	1.8	4	8	1.2	84	195	32	46	73.3	12	332	402	51.5	221	19	2.4	0
M10-B-Boor1	134	30	535	527	312	930	45	-25	961	703	477	1.9	3.9	9	1.1	71	205	32	45	73.6	12	351	412	53.2	231	19	3.6	0
M10-B-Boor2	136	30	340	331	332	939	49	-22	975	708	494	1.8	3.8	7	1.1	81	196	31	48	74.4	12	337	395	53.2	220	19	3	0
M10-B-Pluk	0	0	0	995	328	942	48	-24	977	710	495	1.8	3.8	9	1.3	76	197	30	44	74.3	12	340	396	53.8	219	18	2	0
M10-C-Boor1	140	30	515	505	339	960	49	-24	1001	721	496	1.8	3.8	9	1.1	76	193	30	46	75.6	12	358	391	54.2	215	17	2.3	0
M10-C-Boor2	134	30	510	502	337	932	47	-25	964	704	493	1.8	3.8	9	1	74	201	30	46	73.8	12	338	398	53	223	18	2.2	0
M10-C-Pluk	0	0	0	1035	334	969	47	-21	1012	728	473	1.6	3.7	10	1.1	75	178	32	40	75.8	12	393	363	52.9	201	16	2.3	0
M10-Nauwk1	134	30	445	440	338	944	49	-23	981	711	496	1.8	3.8	9	1.2	78	196	31	48	74.7	12	341	393	53.2	217	18	3.3	0
M10-Nauwk2	142	30	550	538	336	947	49	-27	984	713	505	1.9	3.8	8	1.3	75	199	30	45	74.7	12	333	406	53.9	225	18	1.8	0
M10-Nauwk3	144	30	545	534	335	941	48	-26	977	710	495	1.8	3.8	9	1.3	74	201	31	46	74.4	12	342	402	52.7	225	18	1.8	0
M10-Nauwk4	141	30	505	494	336	942	49	-23	978	711	496	1.8	3.8	10	0.9	78	202	32	45	74.4	12	337	400	53	227	19	3	0
M10-Nauwk5	132	30	450	436	326	920	48	-25	949	697	501	2	3.8	9	1.1	76	217	30	47	73.1	12	309	424	53.8	238	20	3.7	0
M11-A-Boor1	131	30	480	471	322	955	47	-30	993	719	498	2	3.7	11	0.5	66	212	31	42	75	12	350	422	53.6	233	20	4.7	0
M11-A-Boor2	132	30	500	489	322	918	45	-32	945	696	501	2.1	3.7	9	0.5	65	230	29	43	72.7	12	315	447	53.7	252	22	6.8	0
M11-A-Pluk	0	0	0	826	305	945	47	-26	982	712	489	1.9	3.8	9	0.5	72	206	32	47	74.7	12	344	419	53.5	228	19	10	0
M11-B-Boor1	134	30	450	444	334	948	45	-31	985	714	495	1.9	3.7	10	0.4	64	208	31	44	74.7	12	353	416	53.4	229	20	5.5	0
M11-B-Boor2	132	30	440	431	330	958	49	-30	997	720	507	2	3.7	9	0.5	70	211	32	44	75.3	12	338	423	54.6	233	19	5.6	0
M11-B-Pluk	0	0	0	1059	319	993	47	-28	1042	742	486	1.6	3.6	10	0.5	67	179	32	39	77.2	12	395	362	54.7	194	15	4.2	0
M11-C-Boor1	135	30	425	416	325	969	48	-30	1012	727	499	1.8	3.7	11	0.5	67	194	30	42	75.9	12	362	394	54.1	213	17	3.1	0
M11-C-Boor2	135	30	435	424	327	949	49	-31	986	714	517	2	3.6	9	0.5	70	213	30	45	74.8	12	317	427	55	237	18	3.7	0
M11-C-Pluk	0	0	0	927	315	987	48	-29	1035	738	495	1.7	3.6	10	0.5	67	181	31	40	76.9	12	378	373	54.2	201	15	4.2	0
M11-Nauwk1	132	30	380	368	328	947	47	-27	984	713	495	1.8	3.6	9	0.5	72	196	31	45	74.7	12	346	398	52.8	218	18	4.2	0
M11-Nauwk2	134	30	405	398	326	929	47	-30	960	702	504	2.1	3.6	10	0.5	68	221	29	46	73.6	12	320	443	53.7	246	20	4.8	0
M11-Nauwk3	134	30	390	386	328	940	48	-26	975	709	497	1.9	3.7	10	0.5	73	205	32	46	74.3	12	334	413	53.3	226	19	4.4	0
M11-Nauwk4	132	30	390	382	336	950	47	-32	987	715	506	1.9	3.7	9	0.4	67	211	29	44	74.8	12	340	417	54.2	228	18	7.6	0
M11-Nauwk5	132	30	390	381	330	944	48	-30	980	711	505	2	3.6	11	0.5	68	211	30	45	74.5	12	331	427	54.1	231	18	6.1	0
M12-A-Boor1	180	30	585	563	347	956	47	-31	994	719	500	1.8	3.7	9	0.8	67	197	30	41	75	12	357	394	54.6	218	18	3.5	0
M12-A-Boor2	180	30	595	580	339	949	47	-31	986	715	506	1.9	3.7	8	0.8	68	215	29	41	74.6	12	341	417	53.2	232	20	3.7	0
M12-A-Pluk	0	0	0	775	322	956	50	-21	995	718	496	1.7	3.8	10	0.8	80	190	31	46	75.3	12	345	371	52.3	211	18	2.6	0
M12-B-Boor1	206	30	545	535	346	913	47	-34	940	693	517	2.2	3.7	9	0.8	67	227	28	46	72.6	12	292	454	54.8	254	22	1.8	0
M12-B-Boor2	205	30	430	424	355	933	47	-34	965	705	517	2	3.7	9	0.7	66	219	27	43	73.7	12	318	433	53.8	244	21	1.9	0
M12-B-Pluk	0	0	0	760	329	955	50	-24	994	719	503	1.8	3.8	11	0.9	76	197	29	43	75.1	12	342	388	53.4	215	19	2.3	0
M12-C-Boor1	211	30	455	447	359	912	46	-36	939	692	517	2.1	3.7	10	0.8	63	226	27	47	72.6	12	300	446	53.8	252	22	2.2	0
M12-C-Boor2	212	30	645	635	345	955	49	-32	993	719	518	1.9	3.7	10	0.8	68	207	28	42	75	12	331	405	53.6	226	19	2.1	0
M12-C-Pluk	0	0	0	981	327	946	50	-26	983	713	507	1.9	3.8	11	0.9	75	205	28	46	74.7	12	328	404	52.2	226	19	2.1	0
M12-Nauwk1	200	30	415	407	367	945	48	-33	981	712	515	1.8	3.7	8	0.7	67	209	30	44	74.5	12	331	401	52.6	231	20	4.1	0
M12-Nauwk2	216	30	600	586	346	961	48	-30	1001	722	507	1.7	3.7	9	0.7	69	197	30	42	75.4	12	350	382	53.1	214	18	2.9	0
M12-Nauwk3	206	30	450	446	359	943	47	-33	979	711	509	1.9	3.7	10	0.7	65	210	28	44	74.4	12	339	410	53.2	231	20	4	0
M12-Nauwk4	210	30	735	729	322	960	50	-25	999	721	502	1.8	3.8	10	0.7	75	204	30	42	75.3	12	344	389	51.9	218	19	1.9	0
M12-Nauwk5	208	30	610	593	351	949	48	-31	986	715	511	1.9	3.7	12	0.9	67	212	29	41	74.6	12	336	404	52.7	227	19	2.3	0

Bijlage 4 (vervolg)

Code	HoogteBoorkolom (cm)	DiamBoorkolom (mm)	GewBoorsel kuil(g)	GewBoorsel lab(g)	DS	VEM	DVE	OEB	VEVI	VOS	FOS	Structuurwaarde	pH	NH3fracti	Nitraat	RE	RC	RVet	RuwAs	VCOS	Suiker	Zetmeel	NDF	NDFvert	ADF	ADL	Chloor	MelkzuurDs
M13-A-Boor1	173	30	515	515	348	970	45	-32	1011	729	486	1.7	3.8	11	0.6	61	193	33	35	75.5	12	387	384	50.8	206	18	1.7	0
M13-A-Boor2	173	30	550	548	344	926	48	-28	956	701	507	2	3.7	12	0.6	70	215	30	44	73.3	12	315	424	52.1	237	21	1.8	0
M13-A-Pluk	0	0	0	914	329	948	45	-26	983	715	478	1.8	3.9	10	0.5	68	198	33	36	74.2	12	371	389	50.4	215	20	1.8	0
M13-B-Boor1	240	30	1140	1157	334	957	46	-34	995	721	506	1.8	3.6	8	0.5	64	201	31	38	74.9	12	347	399	52.6	219	19	1.2	0
M13-B-Boor2	240	30	1180	1160	342	946	48	-28	982	713	505	1.9	3.7	11	0.4	70	210	32	43	74.5	12	333	406	52	226	20	1.9	0
M13-B-Pluk	0	0	0	855	342	938	47	-30	972	709	501	1.9	3.7	11	0.8	67	207	31	41	73.9	12	336	408	52.5	228	20	1.8	0
M13-C-Boor1	236	30	1080	1058	351	939	49	-29	973	708	511	1.8	3.6	11	0.5	70	209	30	44	74.1	12	323	400	51.5	227	21	1.7	0
M13-C-Boor2	234	30	1075	1067	341	944	47	-29	978	712	499	1.8	3.8	10	0.4	68	204	31	39	74.1	12	343	390	51.8	220	19	1.8	0
M13-C-Pluk	0	0	0	1076	319	937	48	-28	970	707	504	1.8	3.6	10	0.9	71	204	31	43	73.9	12	320	397	51.1	227	20	2.9	0
M13-Nauwk1	236	30	1005	1002	343	927	48	-28	957	701	507	1.9	3.7	10	0.4	72	210	31	43	73.3	12	314	410	52.4	233	21	1.8	0
M13-Nauwk2	238	30	1040	1037	379	962	49	-27	1003	723	503	1.6	3.7	11	0.4	72	188	33	41	75.4	12	359	363	51	205	18	2	0
M13-Nauwk3	240	30	1115	1111	388	972	49	-27	1015	729	497	1.6	3.7	12	0.4	70	176	33	39	75.9	12	379	357	51.3	197	17	1.9	0
M13-Nauwk4	240	30	1055	1055	363	959	50	-26	998	721	504	1.7	3.7	11	0.5	74	193	32	41	75.2	12	351	376	51.1	207	18	1.8	0
M13-Nauwk5	244	30	1180	1174	365	955	48	-27	994	719	499	1.6	3.7	11	0.4	70	191	32	43	75.1	12	356	369	50.7	207	18	1.8	0

Literatuur

Animal Sciences Group van Wageningen UR, 2006. Handboek Melkveehouderij.

Animal Sciences Group en Praktijkonderzoek Plant & Omgeving van Wageningen UR, 2006. Handboek Snijmaïs, www.handboeksnijmais.nl.

Anonymus, 1999. Gegevens van kuilen op Bioveembedrijven.

Anonymus, 2006. Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee.

Balheimer, A.E., 2004. Dichte messen in sechs Schritten. Top Agrar 2/2004 Fütterung R14-15

Corporaal, J., 1988. Variatie in droge stof en dichtheid binnen een blok kuilvoer. Notitie met enkele resultaten.

Dijk van, H., 1995. Voederwinning, conservering en bewaring. Lelystad, Informatie en Kennis Centrum Landbouw.

Kleinmans J., B. Ruser, G. Oetjen en J. Thaysen, 2005. Eine neue Methode zur Bestimmung der Silageverdichtung, einsatz des Probenbohrers in der Praxis. Mais 4/2005 p 134-135.

Spiekers, H., R. Miltner en W. Beeker, 2004. Aktion Nachverwärmung deckt Schwachpunkte auf. Top Agrar 2/2004 Fütterung R10-12

Werkgroep Opbrengstbepaling - bemonstering snijmaïs, 1984. Opbrengstbepaling en bemonstering van snijmaïs. Verslag van onderzoek over 1981 – 1983 en overzicht van ouder onderzoek, Lelystad.