

Rapportage Opdrachtgever

# Verhoging van de voederwaarde van beheersgras door ontsluiting

Maart 2005





ANIMAL SCIENCES GROUP  
WAGENINGEN UR

Rapportage Opdrachtgever

# Verhoging van de voederwaarde van beheersgras door ontsluiting

G.J. Kasper  
M.A.W. Kommers

Maart 2005



# Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inleiding</b> .....                        | <b>1</b>  |
| <b>2</b> | <b>Materiaal en methoden</b> .....            | <b>2</b>  |
| 2.1      | Laboratoriumproeven .....                     | 2         |
| 2.1.1    | Proefopzet .....                              | 2         |
| 2.1.2    | Analyses .....                                | 2         |
| 2.2      | Veldproeven .....                             | 2         |
| 2.2.1    | Proefopzet .....                              | 2         |
| 2.2.2    | Analyses .....                                | 3         |
| <b>3</b> | <b>Resultaten</b> .....                       | <b>4</b>  |
| 3.1      | Laboratoriumproeven .....                     | 4         |
| 3.2      | Veldproeven .....                             | 6         |
| <b>4</b> | <b>Conclusies en aanbevelingen</b> .....      | <b>10</b> |
|          | <b>Literatuur</b> .....                       | <b>11</b> |
|          | <b>Bijlagen</b> .....                         | <b>12</b> |
|          | Bijlage 1 Verklarende lijst .....             | 12        |
|          | Bijlage 2 Verklaring codes voederwaarde ..... | 13        |



## 1 Inleiding

Het onderzoek naar de verhoging van de voederwaarde van beheersgras door ontsluiting heeft twee redenen. Allereerst zal de oppervlakte beheersgras in Noord-Holland in de toekomst stijgen omdat er meer natuurgebieden worden ontwikkeld. Met het gereed komen van de provinciale Ecologische Hoofdstructuur in 2018 zal de oppervlakte natuurgebieden toenemen tot 11.481 hectare. Hiervan is 6.616 hectare gelegen in natuurgebieden en 4.865 hectare wordt door boeren beheerd in agrarisch natuurbeheer. De doelstelling van deze natuurterreinen is hoofdzakelijk veenweidelandschap met weidevogels, bloemrijke graslanden en rietkragen. In de tweede plaats worden veehouders vaak ingezet bij het beheer van natuurterreinen.

De belangstelling van boeren voor het pachten van beheerspercelen neemt echter af door de beperkte inpasbaarheid van het beheersgras op het melkveebedrijf als gevolg van de lage voederwaarde. Hierdoor wordt het beheersgras vaak gevoerd aan jongvee en droge koeien. Deze groep is echter te klein om het aanbod van beheersgras te verwerken. Beheersgras in het rantsoen van melkvee geeft door zijn lagere voederwaarde een te lage melkproductie of vereist een te hoge bijvoeding met energierijke producten zoals krachtvoer.

Het doel van dit project is daarom om mogelijkheden te onderzoeken waarmee de voederwaarde van beheersgras kan worden verhoogd. Hierdoor kunnen grotere groepen dieren, waaronder melkkoeien, dit beheersgras benutten zonder een te grote daling in (melk)productie.

Er bestaan mogelijkheden om door middel van chemische en biologische ontsluiting de voederwaarde van het beheersgras te verhogen. Ervaringen met chemisch ontsluiten van plantaardig materiaal zijn opgedaan met stro, hooi en beheershooi (Kasper, 2004).

Naar verwachting zullen veel melkveehouders van de ontsluitingstechniek gebruik kunnen gaan maken. Bij duurdere ontsluitingstechnieken lijkt het logisch dat meerdere veehouders gezamenlijk één techniek gebruiken bijvoorbeeld in samenwerkingsverbanden of door inzet via loonwerkers of andere intermediairs.

## 2 Materiaal en methoden

### 2.1 Laboratoriumproeven

#### 2.1.1 Proefopzet

Beheersgras van ca. 40% droge stof (ds) van de oogst van 15 juni 2003 werd behandeld met ureum of natronloog bij drie concentraties en vergeleken met niet-behandeld beheersgras (tabel 1). Elke behandeling omvatte 3 herhalingen. Van het onbehandelde gras werden 3 monsters genomen en in plastic zakken gedaan (6 mei 2004). Het met natronloog behandelde beheersgras bleef één dag liggen en werd daarna in plastic zakken gedaan (7 mei 2004). Vervolgens werden de monsters in de diepvries bewaard en 10 mei 2004 geanalyseerd op voederwaarde. Onbehandeld en met ureum behandeld beheersgras werd op 6 mei 2004 voor een periode van ca. 5 weken ingekuuld in plastic silo's van 10,4 l, die lucht- en vocht dicht afgesloten konden worden. Op 10 juni werden de silo's geopend en het kuilgras op voederwaarde geanalyseerd.

**Tabel 1** Niet-behandeld beheersgras (controle) en beheersgras behandeld met ureum of natronloog bij 3 concentraties. Het aantal zakken gras is weergegeven met +, het aantal gevulde silo's met x

| Wel of niet behandeld en wel of niet ingekuuld beheersgras (ca. 40% ds) |                                 |                            |                           |                            |   |  |                                 |                                |                                |                                |
|---|---------------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|---|--|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Silo's geopend op   | Controle voor ureum-behandeling | Ureum 0,75 kg /30 kg prod. | Ureum 1,5 kg/ 30 kg prod. | Ureum 2,25 kg/ 30 kg prod. | Ureum 0,75 kg in oplossing /30 kg prod. | Ureum 1,5 kg in oplossing /30 kg prod. | NaOH 20 g/ 1,5 l water/kg prod. | NaOH 40 g/1,5 l water/kg prod. | NaOH 60 g/1,5 l water/kg prod. | Controle voor NaOH-behandeling |
| Dag 0   |                                 |                            |                           |                            |   |  |                                 |                                |                                | +                              |
| Dag 1   |                                 |                            |                           |                            |   |  | +++                             | +++                            | +++                            | +                              |
| Dag 30  | X X X                           | X X X                      | X X X                     | X X X                      | X X X                                   | X X X                                  |                                 |                                |                                |                                |
| code  | C1,<br>C2,<br>C3                | u1.1,<br>u1.2,<br>u1.3     | u2.1,<br>u2.2,<br>u2.3    | u3.1,<br>u3.2,<br>u3.3     | u4.1,<br>u4.2,<br>u4.3                  | u5.1,<br>u5.2,<br>u5.3                 | N20.1,<br>N20.2,<br>N20.3       | N40.1,<br>N40.2,<br>N40.3      | N60.1,<br>N60.2,<br>N60.3      | Cdag0,<br>Cdag1                |

#### 2.1.2 Analyses

Analyse vond plaats met de nat-chemische methode. Voor het niet-behandelde en behandelde materiaal werden de volgende voederwaardeparameters geanalyseerd: droge stof (ds), ruw as (ras), N-kjeldahl (N-kj), ruwe celstof (rc), wateroplosbare suikers, Neutrogen Detergent Fiber (NDF), Acid Detergent Fiber (ADF), Acid detergent Lignin (ADL), NH<sub>3</sub>-fractie (NH<sub>3</sub>), vc-os. VC-OS (=in vitro verteerbaarheid) werd bepaald volgens de methode van Tilley en Terry (1963). Voerder Eenheid Melk (VEM), Voeder Eenheid Vleesvee Intensief (VEVI), Darm Verteerbaar Eiwit (DVE), Overige Eiwit Balans (OEB), Verteerbare Organische Stof (VOS), Fermenteerbare Organische Stof (FOS) werden berekend. Verder werden de gehalten aan fosfor (P), kalium (K), calcium (Ca), natrium (Na) en magnesium (Mg) bepaald.

### 2.2 Veldproeven

#### 2.2.1 Proefopzet

Beheersgras werd op 14 juni 2004 gemaaid en op 16 juni ingekuuld. Toediening van enzymen vereist een vrij laag drogestofgehalte. Hierdoor werd het gras bestemd voor behandeling met enzymen al of niet in combinatie met inoculanten later gemaaid dan het met ureum behandelde gras. Het drogestofgehalte werd bepaald met de magnetron. De methode was: 1 minuut bij 700 W, vervolgens 2 min. bij 300 W en 2 min bij 200 W, wegen en bezien of het gewicht nog afneemt. Indien het gewicht niet meer afneemt, kan het drogestofgehalte van het gras worden bepaald: ds% = (droog gewicht/oorspronkelijke gewicht) \* 100.



Het gras werd in grote balen (ca. 500 kg) ingekuuld en geseald. Indien het praktisch uitvoerbaar was, werd het inkuilen uitgevoerd bij twee drogestofniveaus: tussen 30-35% en tussen 40-50% ds met één controle en drie herhalingen per behandeling. Dit met het oog op de optimale werkbaarheid van de toevoegmiddelen.

- Bij 30-35% ds werden de toevoegmiddelen Clampzyme (Cl + Cl-dubbel), Clampzyme + Powerstart (ClPo) en Sil All 4x4 (Sil) toegediend. De concentraties Clampzyme waren 150 ml/t product (Cl) en 1800 ml/t product (Cl-dubbel), ClPo werd in één concentratie toegediend: 150 ml Cl/ton product+ 1700 ml mengsel Po/t product. Sil werd als granulaat gegeven en in een concentratie van 250 g/t product toegediend. Het mengsel Powerstart werd gevormd uit één deel Powerstart en 7 delen water. Omdat bij toediening van ClPo en Sil maar één controlebaal werd gemaakt zijn in totaal voor de drie toevoegmiddelen 11 balen geperst. Op 25 juni 2004 werd van de baal 'controle Clampzyme' ca. 6 kg gras genomen en ingekuuld met 1800 ml Cl/t product in twee zuurkoolvaten (Cl-dubbel-1 en Cl-dubbel-2).
- Bij 40-50% ds werd ureum (U) als toevoegmiddel toegediend. Ureum werd in drie concentraties als oplossing gegeven: 2,5 kg (U2,5), 5 kg (U5) en 7,5 kg (U7,5) ureum in oplossing per 100 kg kuilgras. Uitgegaan werd van baalgewichten van 500 kg, zodat dus resp. 12,5, 25 en 37,5 kg ureum per baal werd toegediend. Totaal zijn, inclusief de controlebalen, 12 balen gemaakt. Ook werd ureum in korrelvorm als behandeling toegepast (5 kg per 100 kg kuilgras) in twee herhalingen (U5-korrel). Inclusief de controlebaal omvat deze behandeling 3 balen.

Van het in te kuilen onbehandelde materiaal, dat qua kwaliteit correspondeerde met de toe te passen behandeling, werd juist vóór het persen één mengmonster genomen (kleine plukjes, minimaal ca. 500 g). Het betrof de monsters: controle voor de ureumbehandelingen U2,5, U5, U7,5 en U-korrel (met resp. de codes UC-2,5 UC-5, UC-7,5 en UC-korrel) en controle voor de behandelingen Cl, ClPo en Sil, met resp. de codes C-Cl, C-ClPo en C-Sil. De monsters werden in de diepvries bewaard en samen met de twee zuurkoolvaten (Cl-dubbel-1 en Cl-dubbel-2) op 1 juli verzonden naar het Alnn-laboratorium te Wergea om te worden geanalyseerd op voederwaarde.

Het behandelde en niet-behandelde beheersgras in grote balen werd op 13 augustus bemonsterd (met de boormethode: geboord dwars op de wikkeldrichting van de baal) en geanalyseerd op voederwaarde. De twee zuurkoolvaten (Cl-dubbel-1 en Cl-dubbel-2) werden op 13 augustus geopend om het ingekuilde voer te analyseren.

De balen werden één dag na het wikkelen (17 juni) en bij het uitkuilen (16 augustus) gewogen om het gewichtsverlies te kunnen bepalen.

### 2.2.2 Analyses

Analyse vond plaats met de nat-chemische methode. Voor het niet-behandelde en behandelde voorgedroogde gras, en het niet-behandelde en behandelde ingekuilde gras werden de volgende voederwaardeparameters geanalyseerd: droge stof (ds), ruw as (ras), N-kjeldahl (N-kj), ruwe celstof (rc), wateroplosbare suikers, Neutrogen Detergent Fiber (NDF), Acid Detergent Fiber (ADF), Acid detergent Lignin (ADL), NH<sub>3</sub>-fractie (NH<sub>3</sub>), vc-os. Vc-os (=in vitro verteerbaarheid) werd bepaald volgens de methode van Tilley en Terry (1963). Voerder Eenheid Melk (VEM), Voeder Eenheid Vleesvee Intensief (VEVI), Darm Verteerbaar Eiwit (DVE), Overige Eiwit Balans (OEB), Verteerbare Organische Stof (VOS), Fermenteerbare Organische Stof (FOS) werden berekend. Verder werden de gehalten aan fosfor (P), kalium (K), calcium (Ca), natrium (Na) en magnesium (Mg) bepaald.

### 3 Resultaten

#### 3.1 Laboratoriumproeven

In tabel 2 zijn de voederwaardes vermeld van beheersgras behandeld met ureum. Tabel 3 geeft de mineralensamenstelling van dit gras weer.

**Tabel 2** Voederwaarde\* van beheersgras behandeld met ureum (granulaat en vloeibaar) in verschillende concentraties; voor uitleg monstercode zie tabel 1

| Monstercode | DS** | RE  | RC  | RAS | NH <sub>3</sub> -fractie | VC-OS | Suiker | NDF | ADF | ADL | VEM | DVE | OEB | FOS | VOS |
|-------------|------|-----|-----|-----|--------------------------|-------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| C1          | 346  | 93  | 328 | 78  | 13                       | 53.4  | 11     | 645 | 383 | 48  | 586 | 20  | 11  | 370 | 492 |
| C2          | 345  | 97  | 324 | 79  | 12                       | 53.2  | < 10   | 644 | 379 | 48  | 583 | 21  | 14  | 368 | 490 |
| C3          | 339  | 100 | 319 | 79  | 13                       | 54.1  | < 10   | 644 | 375 | 47  | 595 | 23  | 17  | 373 | 498 |
| U1.1        | 404  | 203 | 310 | 74  | 7                        | 56.0  | < 10   | 623 | 367 | 44  | 660 | 46  | 97  | 392 | 519 |
| U1.2        | 415  | 265 | 294 | 72  | 6                        | 57.5  | < 10   | 594 | 354 | 44  | 708 | 49  | 158 | 407 | 533 |
| U1.3        | 414  | 268 | 300 | 71  | 5                        | 58.0  | < 10   | 599 | 359 | 45  | 716 | 50  | 157 | 413 | 538 |
| U2.1        | 425  | 416 | 280 | 68  | 6                        | 59.9  | 59     | 562 | 333 | 42  | 811 | 23  | 343 | 464 | 558 |
| U2.2        | 415  | 310 | 301 | 70  | 7                        | 58.4  | 12     | 598 | 353 | 44  | 741 | 46  | 213 | 421 | 543 |
| U2.3        | 418  | 340 | 293 | 68  | 6                        | 58.2  | < 10   | 579 | 346 | 44  | 753 | 41  | 245 | 426 | 542 |
| U3.1        | 430  | 395 | 298 | 68  | 5                        | 59.5  | 13     | 585 | 349 | 42  | 795 | 32  | 308 | 453 | 554 |
| U3.2        | 430  | 418 | 292 | 68  | 4                        | 60.0  | 12     | 578 | 346 | 41  | 813 | 27  | 333 | 465 | 559 |
| U3.3        | 428  | 463 | 279 | 66  | 6                        | 58.2  | 11     | 561 | 333 | 44  | 811 | 2   | 413 | 468 | 543 |
| U4.1        | 350  | 250 | 311 | 73  | 7                        | 54.9  | < 10   | 621 | 367 | 49  | 666 | 39  | 154 | 376 | 508 |
| U4.2        | 351  | 234 | 316 | 76  | 6                        | 55.3  | < 10   | 624 | 376 | 45  | 664 | 41  | 133 | 380 | 511 |
| U4.3        | 341  | 237 | 311 | 79  | 8                        | 56.4  | < 10   | 622 | 373 | 47  | 676 | 41  | 142 | 385 | 519 |
| U5.1        | 352  | 379 | 299 | 70  | 6                        | 58.6  | < 10   | 593 | 353 | 42  | 776 | 23  | 304 | 437 | 545 |
| U5.2        | 359  | 353 | 307 | 70  | 6                        | 57.8  | < 10   | 601 | 361 | 43  | 752 | 30  | 270 | 422 | 537 |
| U5.3        | 353  | 390 | 296 | 69  | 6                        | 58.7  | < 10   | 579 | 351 | 44  | 782 | 20  | 319 | 441 | 546 |

\*Droge stof uitgedrukt in g per kg product. VC-OS en NH<sub>3</sub>-fractie in %. VEM uitgedrukt in -/per kg ds. Overige resultaten uitgedrukt in g per kg ds.

\*\* Voor betekenis afkortingen voederwaarde, zie bijlage 2.

**Tabel 3** Mineralensamenstelling (g/kg ds) van beheersgras behandeld met ureum (granulaat en vloeibaar) in verschillende concentraties; voor uitleg monstercode zie tabel 1

| Monstercode | P   | K    | Ca  | Na  | Mg  | Monstercode | P*  | K    | Ca  | Na  | Mg  |
|-------------|-----|------|-----|-----|-----|-------------|-----|------|-----|-----|-----|
| C1          | 2.8 | 13.4 | 5.2 | 5.4 | 2.7 | U3.1        | 2.5 | 11.4 | 4.4 | 4.9 | 2.4 |
| C2          | 3.3 | 13.0 | 5.2 | 5.7 | 2.7 | U3.2        | 2.7 | 11.5 | 4.5 | 4.9 | 2.3 |
| C3          | 3.2 | 13.3 | 5.1 | 5.4 | 2.7 | U3.3        | 2.7 | 11.1 | 4.3 | 4.9 | 2.2 |
| U1.1        | 3.1 | 13.2 | 5.0 | 5.7 | 2.6 | U4.1        | 2.8 | 11.9 | 4.6 | 4.9 | 2.4 |
| U1.2        | 3.0 | 12.3 | 4.9 | 5.3 | 2.5 | U4.2        | 3.1 | 12.4 | 4.8 | 5.1 | 2.5 |
| U1.3        | 3.1 | 12.6 | 4.7 | 5.4 | 2.5 | U4.3        | 2.9 | 13.7 | 5.1 | 5.1 | 2.5 |
| U2.1        | 2.5 | 11.6 | 4.6 | 4.9 | 2.3 | U5.1        | 2.7 | 11.7 | 4.7 | 4.9 | 2.4 |
| U2.2        | 2.5 | 11.8 | 4.8 | 4.9 | 2.5 | U5.2        | 2.5 | 12.0 | 4.6 | 5.0 | 2.4 |
| U2.3        | 2.6 | 11.3 | 4.6 | 4.8 | 2.3 | U5.3        | 2.5 | 11.3 | 4.5 | 4.7 | 2.3 |

\*P = Fosfor, K = Kalium, Ca = Calcium, Na = Natrium, Mg = Magnesium

Beheersgras behandeld met ureum in granulaatvorm geeft tot 25% hogere drogestofgehaltenes (tabel 2). Bij de behandelingen met hogere concentraties ureum neemt het ruw-eiwitgehalte toe en het ruwe celstof- en ruw asgehalte af: bij de hoogste concentratie met resp. + 340%, -10,5 en -14,5%. De NH<sub>3</sub>-fractie is hoog bij de controle-behandeling (13) en constant laag bij de andere behandelingen (gemiddeld 6). Een hoger drogestof- en ruw-eiwitgehalte is verklaarbaar in kuilen met een hoger ureumgehalte. Immers ureum bevat een hoog aandeel stikstof. Niet goed verklaarbaar is waarom de controle-behandeling een hogere NH<sub>3</sub>-fractie heeft dan de behandelingen met ureum.

Het VC-OS-gehalte van beheersgras met de hoogste concentratie ureum (granulaat) neemt ten opzichte van het controlegras toe met bijna 10%. Waarschijnlijk wordt dit veroorzaakt door de toevoeging van ureum dat beter verteerbaar is dan beheersgras. De NDF, ADF en ADL-gehalten van beheersgras met de hoogste concentratie ureum (granulaat) nemen ten opzichte van het controlegras af met resp. 10,8, 9,6 en 11,1 %.

De NDF-, ADF- en ADL-gehalten vormen samen de moeilijk verteerbare fracties. Door toevoeging van ureum worden de gehalten van deze fracties lager, enerzijds doordat ureum een deel van de fracties afbreekt en anderzijds doordat het aandeel beter verteerbare fractie toeneemt. Het VEM-gehalte van gras met de hoogste concentratie ureum neemt ten opzichte van het controlegras met 37% toe. Hierbij moet opgemerkt worden dat in de berekeningswijze van de VEM-waarde het re-gehalte nogal zwaar meetelt. Indien geen rekening wordt gehouden met een hoger re-gehalte, neemt de VEM van het gras behandeld met de hoogste concentratie ureum met 14,2% toe ten opzichte van de controle. De hoge ruw- eiwitgehalten tot 450 g/kg ds wijzen op een niet-volledige omzetting van ureum in  $\text{NH}_3$ .

De mineralengehalten nemen meer af in gras behandeld met een hogere concentratie ureum. Gras behandeld met de hoogste concentratie ureum (U3) geeft ten opzichte van de controlebehandeling voor P, K, Ca en Mg 14,5 tot 15% lagere en voor Na 11% lagere gehalten. De verhoging van het aandeel N in de drogestof is hier grotendeels voor verantwoordelijk.

In tabel 4 zijn de voederwaardes vermeld van beheersgras behandeld met ureum. Tabel 5 geeft de mineralensamenstelling van dit gras weer.

**Tabel 4** Voederwaarde\* van beheersgras behandeld met natronloog (NaOH) in verschillende concentraties; voor uitleg monstercode zie tabel 1

| Monstercode | DS** | RE | RC  | RAS | $\text{NH}_3$ -fractie | VC-OS | Suiker | NDF | ADF | ADL | VEM | DVE | OEB | FOS | VOS |
|-------------|------|----|-----|-----|------------------------|-------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Cdag0       | 405  | 90 | 329 | 76  | 10                     | 54.9  | 42     | 642 | 378 | 43  | 607 | 24  | 0   | 396 | 507 |
| Cdag1       | 196  | 88 | 329 | 74  | 8                      | 54.8  | 37     | 652 | 381 | 44  | 607 | 13  | 7   | 374 | 507 |
| N20.1       | 197  | 76 | 317 | 118 | 7                      | 59.4  | 34     | 632 | 370 | 40  | 637 | 15  | -6  | 396 | 524 |
| N20.2       | 189  | 80 | 321 | 121 | 6                      | 60.0  | 28     | 629 | 372 | 42  | 643 | 16  | -4  | 399 | 528 |
| N20.3       | 198  | 78 | 319 | 118 | 9                      | 58.8  | 32     | 628 | 375 | 42  | 628 | 15  | -2  | 387 | 518 |
| N40.1       | 197  | 74 | 313 | 166 | 5                      | 72.2  | 13     | 569 | 373 | 41  | 760 | 28  | -21 | 477 | 602 |
| N40.2       | 196  | 77 | 309 | 167 | 5                      | 71.4  | 19     | 564 | 367 | 39  | 750 | 27  | -18 | 469 | 595 |
| N40.3       | 194  | 74 | 300 | 172 | 9                      | 70.8  | 24     | 551 | 359 | 36  | 737 | 25  | -15 | 455 | 586 |
| N60.1       | 205  | 77 | 292 | 203 | 5                      | 78.2  | 11     | 485 | 343 | 33  | 801 | 32  | -22 | 498 | 623 |
| N60.2       | 200  | 73 | 294 | 206 | 5                      | 80.8  | 12     | 481 | 351 | 32  | 830 | 34  | -28 | 516 | 641 |
| N60.3       | 204  | 75 | 294 | 210 | 5                      | 79.0  | 11     | 486 | 351 | 34  | 804 | 32  | -24 | 499 | 624 |

\*Droge stof uitgedrukt in g per kg product. VC-OS en  $\text{NH}_3$ -fractie in %. VEM uitgedrukt in -/per kg ds. Overige resultaten uitgedrukt in g per kg ds.

\*\* Voor betekenis afkortingen voederwaarde, zie bijlage 2.

**Tabel 5** Mineralensamenstelling (g/kg ds) van beheersgras behandeld met natronloog (NaOH) in verschillende concentraties; voor uitleg monstercode zie tabel 1

| Monstercode | P*  | K    | Ca  | Na   | Mg  |
|-------------|-----|------|-----|------|-----|
| Cdag0       | 2.8 | 12.6 | 4.9 | 6.1  | 2.6 |
| Cdag1       | 2.5 | 10.2 | 4.5 | 6.5  | 2.3 |
| N20.1       | 2.3 | 10.3 | 4.5 | 27.4 | 2.1 |
| N20.2       | 2.2 | 10.2 | 4.4 | 28.7 | 2.2 |
| N20.3       | 2.1 | 10.7 | 4.3 | 27.8 | 2.0 |
| N40.1       | 2.3 | 9.7  | 4.2 | 47.9 | 2.2 |
| N40.2       | 2.3 | 10.2 | 4.3 | 49.6 | 2.1 |
| N40.3       | 2.2 | 10.2 | 4.2 | 49.9 | 2.1 |
| N60.1       | 2.2 | 10.2 | 4.2 | 64.0 | 2.1 |
| N60.2       | 2.2 | 9.8  | 4.0 | 66.6 | 2.1 |
| N60.3       | 2.2 | 9.8  | 4.1 | 64.3 | 2.0 |

\*P = Fosfor, K = Kalium, Ca = Calcium, Na = Natrium, Mg = Magnesium

Onbehandeld beheersgras geeft een VEM van ruim 600, ook indien water werd toegediend (tabel 4, Cdag0 en Cdag1). Behalve het ds-gehalte waren de andere voederwaardeparameters gelijk. Bij met natronloog behandeld beheersgras nemen het ruw-eiwit-, ruwe celstof- en suikergehalte met toenemende concentratie af. Het ruw-asgehalte neemt aanzienlijk toe, volledig veroorzaakt door toename van het Na-gehalte (tabel 5). Het VC-OSgehalte en VEM nemen aanzienlijk toe bij toenemende concentratie van NaOH. Bij de hoogste concentratie (N60) stijgen de V-OSgehalte en de VEM ten opzichte van de controle met resp. 44,6 en 33,7%. De NDF, ADF en ADL-gehalten (bij N60) nemen af met resp. 25,2, 8,4 en 24,1% ten opzichte van de controlebehandeling. De meest gebruikelijke concentratie van natronloog uit de literatuur is 40 g NaOH/kg product. Gras dat met deze concentratie behandeld is, geeft een 30% hogere VC-OS en een 23% hogere VEM ten opzichte van de controlebehandeling.

### 3.2 Veldproeven

De voederwaarde van onbehandeld voorgedroogd beheersgras juist vóór het inkuilen corresponderend met de toe te passen behandelingen is weergegeven in de tabellen 6 en 7.

**Tabel 6** Voederwaarde\* van voorgedroogd beheersgras corresponderend met de toe te passen behandelingen. Voor uitleg monstercode, zie bijlage 1

| Monster-code | DS** | RE | RC  | RAS | VC-OS | Suiker | NDF | ADF | ADL | VEM | DVE | OEB | FOS | VOS |
|--------------|------|----|-----|-----|-------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| UC-2,5       | 480  | 98 | 317 | 89  | 61,6  | 105    | 645 | 376 | 36  | 689 | 43  | -21 | 478 | 561 |
| UC-5         | 421  | 95 | 323 | 90  | 59,0  | 97     | 647 | 387 | 42  | 654 | 38  | -19 | 455 | 537 |
| UC-7,5       | 613  | 77 | 307 | 75  | 61,3  | 153    | 627 | 365 | 37  | 697 | 36  | -36 | 492 | 567 |
| UC-korrel    | 621  | 78 | 317 | 77  | 60,0  | 125    | 640 | 380 | 38  | 678 | 34  | -33 | 479 | 554 |
| C-CI         | 370  | 93 | 309 | 86  | 60,7  | 111    | 626 | 375 | 41  | 680 | 40  | -23 | 474 | 555 |
| C-CIPo       | 472  | 85 | 304 | 80  | 60,6  | 130    | 619 | 364 | 52  | 684 | 38  | -29 | 480 | 558 |
| C-Sil        | 469  | 89 | 306 | 82  | 61,5  | 112    | 640 | 371 | 38  | 695 | 40  | -28 | 486 | 565 |

\*Droge stof uitgedrukt in g per kg product. VC-OS en NH<sub>3</sub>-fractie in %. VEM uitgedrukt in -/per kg ds. Overige resultaten uitgedrukt in g per kg ds.

\*\* Voor betekenis afkortingen voederwaarde, zie bijlage 2.

**Tabel 7** Mineralensamenstelling (g/kg ds) van voorgedroogd beheersgras corresponderend met de toe te passen behandelingen. Voor uitleg monstercode, zie bijlage 1

| Monster-code | K*   | Na  | Ca  | Mg  | P   |
|--------------|------|-----|-----|-----|-----|
| UC-2,5       | 22,7 | 4,1 | 4,3 | 1,5 | 2,2 |
| UC-5         | 21,1 | 5,4 | 4,8 | 1,6 | 2,1 |
| UC-7,5       | 20,6 | 3,2 | 3,4 | 1,2 | 1,9 |
| UC-korrel    | 20,3 | 3,8 | 3,8 | 1,6 | 2,0 |
| C-CI         | 24,6 | 4,2 | 4,3 | 1,7 | 1,9 |
| C-CIPo       | 20,4 | 4,3 | 4,2 | 1,8 | 1,9 |
| C-Sil        | 19,9 | 4,2 | 4,1 | 1,7 | 1,9 |

\*K = Kalium, Na = Natrium, Ca = Calcium, Mg = Magnesium, P = Fosfor

Het blijkt dat het drogestofpercentage van het beheersgras in het veld nogal varieert. Hoewel het beheersgras bestemd voor de toevoegmiddelen met inoculant/enzymen later is gemaaid, blijkt het drogestofgehalte van dit gras soms nog hoger dan beheersgras bestemd voor behandeling met ureum. Blijkbaar wordt het drogestofgehalte meer bepaald door andere factoren, zoals stand van het gewas, variaties binnen het gewas, verschil in behandelingen (aantal keren schudden, dikte van de wiersen). De ruw-eiwitgehalten zijn laag, de suikergehaltes laag tot normaal en de gehalten aan ruwe celstof hoog. Dit is normaal voor beheersgras. Het VEM-gehalte is laag (682), maar ook normaal voor beheersgras. De mineralengehaltes zijn vrij constant tussen de monsters.

In de tabellen 8 en 9 zijn de voederwaardes vermeld van onbehandeld en behandeld beheersgras, dat ingekuuld werd in grote balen.

**Tabel 8** Voederwaarde\* van ingekuuld beheersgras in onbehandelde en in behandelde balen met enzymen/ inoculanten en ureum (granulaat en vloeibaar) bij twee uitkuilmomenten. Voor uitleg monstercode, zie bijlage 1

| Monstercode              | DS** | RE  | RC  | RAS | NH <sub>3</sub> -fractie | VC-OS | Suiker | NDF | ADF | ADL | VEM | DVE | OEB | FOS | VOS |
|--------------------------|------|-----|-----|-----|--------------------------|-------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Uitkuilen op 13 augustus |      |     |     |     |                          |       |        |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Cl-contr                 | 382  | 90  | 345 | 89  | 11                       | 55.5  | 29     | 664 | 402 | 49  | 607 | 24  | 3   | 392 | 506 |
| Cl-1                     | 371  | 87  | 344 | 85  | 11                       | 52.7  | 34     | 655 | 398 | 48  | 573 | 18  | 5   | 367 | 482 |
| Cl-2                     | 383  | 60  | 340 | 83  | 57                       | 58.2  | 36     | 660 | 396 | 47  | 597 | 32  | 36  | 365 | 534 |
| Cl-3                     | 444  | 108 | 353 | 81  | 7                        | 53.0  | 24     | 683 | 420 | 51  | 578 | 27  | 13  | 380 | 487 |
| Cl-dubbel-1              | 435  | 89  | 316 | 89  | 9                        | 59.1  | 67     | 638 | 375 | 38  | 655 | 30  | -8  | 434 | 539 |
| Cl-dubbel-2              | 443  | 94  | 314 | 87  | 7                        | 61.7  | 66     | 632 | 370 | 36  | 689 | 36  | -10 | 460 | 563 |
| ClPo-contr               | 357  | 96  | 336 | 91  | 10                       | 56.1  | 39     | 643 | 399 | 46  | 611 | 24  | 8   | 391 | 509 |
| ClPo-1                   | 372  | 49  | 340 | 90  | 53                       | 57.9  | 43     | 641 | 398 | 45  | 584 | 23  | 9   | 368 | 526 |
| ClPo-2                   | 357  | 147 | 335 | 79  | 6                        | 57.3  | 34     | 660 | 390 | 52  | 646 | 37  | 45  | 404 | 527 |
| ClPo-3                   | 362  | 104 | 349 | 84  | 12                       | 52.2  | 31     | 665 | 417 | 54  | 566 | 22  | 22  | 356 | 478 |
| Sil All-1                | 430  | 87  | 343 | 89  | 9                        | 52.1  | 45     | 665 | 391 | 49  | 562 | 19  | 1   | 369 | 474 |
| Sil All-2                | 437  | 92  | 333 | 92  | 8                        | 55.4  | 49     | 641 | 389 | 47  | 603 | 26  | -1  | 399 | 503 |
| Sil All-3                | 487  | 90  | 345 | 94  | 9                        | 53.2  | 40     | 667 | 399 | 46  | 573 | 24  | -1  | 383 | 482 |
| U2,5-contr               | 386  | 97  | 333 | 95  | 12                       | 57.4  | 42     | 644 | 382 | 42  | 626 | 28  | 8   | 402 | 519 |
| U2,5-1                   | 363  | 124 | 345 | 85  | 12                       | 58.2  | 31     | 670 | 414 | 48  | 642 | 36  | 32  | 406 | 532 |
| U2,5-2                   | 497  | 80  | 342 | 100 | 36                       | 58.8  | 43     | 651 | 405 | 44  | 641 | 37  | 15  | 397 | 529 |
| U2,5-3                   | 418  | 72  | 338 | 96  | 52                       | 62.2  | 35     | 660 | 395 | 42  | 644 | 42  | 37  | 400 | 562 |
| U5-contr                 | 396  | 97  | 340 | 92  | 12                       | 58.1  | 48     | 648 | 395 | 45  | 637 | 30  | 6   | 411 | 527 |
| U5-1                     | 471  | 204 | 327 | 79  | 6                        | 64.5  | 45     | 651 | 397 | 44  | 764 | 64  | 80  | 474 | 594 |
| U5-2                     | 442  | 174 | 317 | 87  | 33                       | 68.5  | 50     | 621 | 379 | 40  | 785 | 66  | 123 | 475 | 625 |
| U5-3                     | 426  | 235 | 314 | 80  | 29                       | 67.4  | 39     | 607 | 378 | 45  | 806 | 58  | 201 | 478 | 620 |
| U7,5-contr               | 466  | 106 | 344 | 85  | 8                        | 55.5  | 39     | 675 | 397 | 51  | 607 | 32  | 8   | 402 | 507 |
| U7,5-1                   | 396  | 85  | 331 | 85  | 58                       | 67.1  | 52     | 625 | 392 | 39  | 764 | 56  | 78  | 437 | 614 |
| U7,5-2                   | 398  | 150 | 315 | 76  | 50                       | 72.2  | 56     | 594 | 382 | 39  | 840 | 65  | 166 | 499 | 667 |
| U7,5-3                   | 463  | 89  | 333 | 85  | 46                       | 64.5  | 59     | 637 | 392 | 37  | 728 | 53  | 41  | 436 | 590 |
| U5-ko-contr              | 379  | 91  | 337 | 84  | 11                       | 55.7  | 48     | 651 | 385 | 49  | 612 | 24  | 3   | 395 | 510 |
| U5-1 korrel              | 389  | 145 | 315 | 77  | 47                       | 68.8  | 60     | 604 | 377 | 39  | 792 | 61  | 143 | 467 | 635 |
| U5-2 korrel              | 524  | 173 | 320 | 78  | 29                       | 65.2  | 49     | 642 | 385 | 43  | 751 | 69  | 103 | 461 | 601 |
| Uitkuilen op 9 december  |      |     |     |     |                          |       |        |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Cl-1                     | 449  | 84  | 341 | 90  | 9                        | 61.9  | 29     | 652 | 396 | 43  | 689 | 34  | -16 | 461 | 563 |
| Cl-2                     | 443  | 74  | 354 | 82  | 11                       | 60.3  | 40     | 683 | 405 | 45  | 674 | 29  | -20 | 451 | 553 |
| Cl-3                     | 410  | 81  | 342 | 91  | 8                        | 55.8  | 28     | 665 | 404 | 50  | 609 | 22  | -9  | 403 | 507 |
| Sil All-1                | 388  | 79  | 345 | 88  | 12                       | 60.0  | 32     | 661 | 398 | 45  | 666 | 28  | -12 | 436 | 547 |
| Sil All-2                | 410  | 85  | 332 | 93  | 11                       | 61.3  | 43     | 641 | 383 | 44  | 679 | 32  | -10 | 447 | 556 |
| ClPo-1                   | 345  | 90  | 326 | 94  | 8                        | 56.1  | 39     | 623 | 390 | 49  | 610 | 23  | 3   | 394 | 508 |
| ClPo-2                   | 361  | 89  | 335 | 97  | 9                        | 53.1  | 18     | 660 | 414 | 62  | 570 | 22  | -4  | 410 | 479 |
| ClPo-3                   | 375  | 82  | 341 | 82  | 11                       | 57.5  | 36     | 660 | 401 | 50  | 636 | 29  | -17 | 460 | 527 |
| U2,5-3                   | 403  | 95  | 333 | 101 | 38                       | 65.1  | 44     | 639 | 380 | 40  | 723 | 47  | 35  | 434 | 585 |
| U5-2                     | 472  | 106 | 333 | 92  | 47                       | 71.1  | 44     | 627 | 392 | 40  | 820 | 69  | 61  | 491 | 651 |

\*Droge stof uitgedrukt in g per kg product. VC-OS en NH<sub>3</sub>-fractie in %. VEM uitgedrukt in -/per kg ds. Overige resultaten uitgedrukt in g per kg ds.

\*\* Voor betekenis afkortingen voederwaarde, zie bijlage 2.

**Tabel 9** Mineralensamenstelling (g/kg ds) van ingekuuld beheersgras in onbehandelde balen en in behandelde balen met enzymen al of niet in combinatie met een inoculant en ureum (granulaat en vloeibaar), bij twee uitkuilmomenten. Voor uitleg monstercode, zie bijlage 1

| Monster-code             | P*  | K    | Ca  | Na  | Mg  | Monster-code | P   | K    | Ca  | Na  | Mg  |
|--------------------------|-----|------|-----|-----|-----|--------------|-----|------|-----|-----|-----|
| Uitkuilen op 13 augustus |     |      |     |     |     |              |     |      |     |     |     |
| Cl-contr                 | 2.3 | 22.9 | 4.9 | 4   | 2   | U2,5-1       | 1.8 | 23.7 | 4.3 | 3.4 | 1.4 |
| Cl-1                     | 2.4 | 22   | 5   | 3.8 | 2.1 | U2,5-2       | 1.9 | 25.2 | 4.6 | 3.2 | 1.5 |
| Cl-2                     | 2.2 | 22.5 | 4.5 | 3.4 | 1.8 | U2,5-3       | 2.1 | 24.4 | 4.8 | 4.1 | 1.5 |
| Cl-3                     | 2.1 | 21.7 | 4.8 | 3.7 | 1.9 | U5-contr     | 2.3 | 23.7 | 5.3 | 4.9 | 1.9 |
| Cl-dubbel-1              | 2.4 | 22   | 4.3 | 3.3 | 2   | U5-1         | 1.8 | 20.9 | 4.5 | 3.3 | 1.4 |
| Cl-dubbel-2              | 2.6 | 23   | 4.3 | 3   | 2   | U5-2         | 1.9 | 22.7 | 4.5 | 4.9 | 1.4 |
| ClPo-contr               | 2.2 | 23.2 | 4.9 | 4.7 | 2   | U5-3         | 1.8 | 22   | 4.2 | 2.8 | 1.4 |
| ClPo-1                   | 2.3 | 23.3 | 4.9 | 4.3 | 2   | U7,5-contr   | 2.3 | 24.6 | 4.4 | 2.8 | 1.7 |
| ClPo-2                   | 2.3 | 21.4 | 4.7 | 3.6 | 1.9 | U7,5-1       | 2.1 | 23.1 | 4.9 | 3.3 | 1.6 |
| ClPo-3                   | 2.3 | 20.9 | 4.4 | 4.1 | 1.9 | U7,5-2       | 1.8 | 21.4 | 4   | 3.1 | 1.3 |
| Sil All-1                | 2.3 | 22.6 | 4.5 | 3   | 1.8 | U7,5-3       | 1.8 | 23.2 | 4.3 | 4.1 | 1.4 |
| Sil All-2                | 2.4 | 24.2 | 4.7 | 3.7 | 1.7 | U5-ko-contr  | 2.3 | 21.7 | 5   | 3.4 | 1.8 |
| Sil All-3                | 2.3 | 25.5 | 4.6 | 4   | 1.7 | U5-1 korrel  | 1.8 | 17.9 | 4.6 | 3.6 | 1.3 |
| U2,5-contr               | 2.5 | 24.6 | 5.2 | 4.4 | 1.9 | U5-2 korrel  | 1.8 | 20.5 | 4.4 | 3.5 | 1.4 |
| Uitkuilen op 9 december  |     |      |     |     |     |              |     |      |     |     |     |
| Cl-1                     | 2.4 | 22.7 | 5.5 | 4.1 | 2.1 | ClPo-1       | 2.4 | 24.3 | 5.8 | 4.8 | 2.2 |
| Cl-2                     | 2.2 | 22.6 | 4.5 | 2.7 | 1.8 | ClPo-2       | 2.5 | 24.3 | 6.1 | 5.1 | 2.4 |
| Cl-3                     | 2.3 | 21.7 | 5.3 | 4.1 | 2.1 | ClPo-3       | 2.3 | 18.7 | 5.1 | 4.4 | 2.1 |
| Sil All-1                | 2.2 | 21.6 | 5.3 | 3.4 | 1.9 | U2,5-3       | 2.0 | 24.2 | 5.0 | 4.7 | 1.6 |
| Sil All-2                | 2.3 | 22.4 | 4.9 | 4.4 | 1.8 | U5-2         | 1.6 | 23.4 | 4.1 | 5.4 | 1.3 |

\* P = Fosfor, K = Kalium, Ca = Calcium, Na = Natrium, Mg = Magnesium,

Toevoeging van Clampzyme in een gebruikelijke concentratie (Cl, 150 ml/ton product) geeft geen verbetering van de voederwaarde. Dit is af te leiden uit de vrijwel gelijke gehalten aan ruwe celstof, NDF, ADF, ADL en VC-OS ten opzichte van de controle (Cl-contr). Clampzyme in een hoge concentratie (Cl-dubbel, 1800 ml/ton product) toegediend, levert lagere gehalten aan ruwe celstof (-8,7%), NDF, ADF, ADL en hogere VC-OS- (+8,8%) en VEM-waarden (+10,7%) dan Cl-contr. Hierbij moet opgemerkt worden dat toediening 9 dagen na het inkuilen in een grote baal gebeurde, waardoor een belangrijk deel van het fermentatieproces al had plaats gevonden. Toediening op het moment van inkuilen kan een ander resultaat geven. Toediening van ClPo en Sil geeft geen betere voederwaardes, eveneens af te leiden uit de vrijwel ongewijzigde gehalten ruwe celstof, NDF, ADF, ADL en VC-OS ten opzichte van de controle (ClPo-contr). Opvallend zijn de twee hoge NH<sub>3</sub>-fracties bij Cl-2- en ClPo-1-balen. Wellicht hebben deze balen bovenop balen gelegen waar NH<sub>3</sub> geproduceerd werd.

Ureum geeft bij toediening in de laagste concentratie (U2,5) nauwelijks een effect op de voederwaarde (VC-OS: +4% en VEM: +2,6%). Wel zijn bij twee balen de NH<sub>3</sub>-fracties duidelijk verhoogd (36 en 52 versus 12). Dit duidt op omzetting van ureum in NH<sub>3</sub>. De behandelingen U5 en U7,5 geven wel positieve effecten op de ontsluiting van beheersgras: gemiddeld hogere VC-OS-waarden (U5: +15%, U7,5: +22,4%) en hogere VEM-waarden (U5: +22,4%, U7,5: +28%) samengaand met een duidelijke verlaging van het ruwe celstofgehalte (U5:-6% , U7,5: -5,1%) en lagere NDF-, ADF- en ADL-gehalten. De hogere NH<sub>3</sub>-fracties duiden op omzetting van ureum in NH<sub>3</sub>. Ook U5-korrel werkt positief op de ontsluiting, gezien de hogere VC-OS- (+20,2%) en VEM-waarden (+26%). Opgemerkt moet worden dat de hogere VC-OS- en VEM-waarden in het met ureum behandelde beheersgras deels worden veroorzaakt door aanwezigheid van nog niet-volledig omgezette ureum in het kuilgras. Met andere woorden: de verhogingen van de VC-OS- en VEM-waarden in het met ureum behandelde beheersgras ten opzichte van onbehandeld beheersgras zijn lager dan het analyseresultaat aangeeft. Vooral de OEB-waarden zijn sterk verhoogd in behandelde gras met hoge ureumconcentraties. De mineralensamenstelling wijzigt nauwelijks bij toediening van toevoegmiddelen. Het kalium- en fosforgehalte lijkt bij toediening van ureum te dalen.

Ontsluiting van beheersgras met chemische middelen (en dan met name natronloog) heeft wat betreft verhoging van voederwaarde perspectief. Probleem is echter dat bij de toediening irriterende stoffen vrijkomen en de machines worden aangetast. Het kost bij een normale concentratie (40 kg NaOH/ton product) €30,-/ton product. Het kost bij de laagste concentratie (25 kg ureum/ton product) €8,-/ton product. Natronloog en ureum mogen niet op biologische bedrijven worden toegepast. Biologische middelen (enzymen eventueel gecombineerd met een bacteriepreparaat) mogen wel gebruikt worden, maar werken bij uitkuilen na 6 weken alleen bij een ca. 10 maal hogere dosering dan is voorgeschreven. Dit maakt ontsluiting duur en de vraag is of de kosten opwegen

tegen de extra verkregen voederwaarde. Een eenvoudig rekensommetje leert dat als een melkkoe 12 kg ds per dag uit ruwvoer opneemt met 50% ontsloten beheergras (met 200 VEM-eenheden extra) er globaal 1200 VEM aan krachtvoer bespaard wordt. Indien geen rekening wordt gehouden met verdringingseffect van krachtvoer, is dit 1,3 kg krachtvoer per koe per dag. Bij een krachtvoerprijs van €14,8/100 kg betekent dit een besparing van €0,19 per dier per dag. Ofwel een besparing van  $0,19/6 = €0,032$  per kg ds beheersgras. Per ton beheersgras met 35% droge stof mag dus maximaal  $32 \times 0,35 = €11,20$  aan ontsluitingskosten (dit zijn kosten middel + arbeid + materiaal) besteed worden om de extra verkregen voederwaarde geheel teniet te doen. Als biologische middelen een langere inwerkingstijd krijgen, zodat pas na 6 maand uitgekuild wordt, dan zijn ten opzichte van uitkuilen op 6 weken de VC-OS- en VEM-waarden vergelijkbaar tot 16% hoger. Enkele biologische middelen hebben dus perspectief. Ontsluiting met ureum lijkt gezien de hogere VC-OS- en VEM-waarden effectief te zijn, vooral bij lage dosering (2,5 kg/100 kg product). Het geeft bij uitkuilen op 6 maanden ten opzichte van 6 weken een VEM-verbetering van 12,6%. De hoge NH<sub>3</sub>-fracties bij de ureumkuilen wijzen erop dat ureum is omgezet in ammoniak. Dit gas geeft de ontsluiting en kan niet uit de kuil verdwijnen bij luchtdichte afsluiting. Met de resultaten van de laboratorium – en veldproeven kan geen uitspraak worden gedaan over een eventueel effect van behandelingen van beheersgras op de voederopname en melkproductie van melkvee. Daarvoor zijn voederproeven met melkvee vereist.

De gewichten van de balen (in kg) en zuurkoolvaten (in g) zijn weergegeven in tabel 10.

**Tabel 10** Gewichten van balen (in kg) en zuurkoolvaten (in g). Voor uitleg monstercode zie bijlage 1

| Baalnr. | baalcode    | 17-06-04 | 16-08-04 | Gewichts-<br>verlies (%) | Baalnr/<br>zuurk.<br>vat | baalcode    | 17-06-04/<br>25-06-04** | 16-08-04/<br>13-08-04** | Gewichts-<br>verlies<br>(%) |
|---------|-------------|----------|----------|--------------------------|--------------------------|-------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 10      | Cl-contr*   | 432      | 420      | 2,8                      | 3                        | U2,5-3      | 537                     | 538                     | -                           |
| 11      | Cl-1        | 480      | 472      | 1,7                      | 4                        | U5-contr    | 498                     | 494                     | 0,8                         |
| 6       | Cl-2        | 395      | 390      | 1,3                      | 25                       | U5-1        | 487                     | 484                     | 0,6                         |
| 5       | Cl-3        | 411      | 403      | 1,9                      | 7                        | U5-2        | 446                     | 444                     | 0,4                         |
| 1       | ClPo-contr  | 525      | 522      | 0,5                      | 8                        | U5-3        | 352                     | 353                     | -                           |
| 23      | ClPo-1      | 531      | 532      | -                        | 17                       | U7,5-contr  | 412                     | 408                     | 0,9                         |
| 18      | ClPo-2      | 488      | 495      | -                        | 21                       | U7,5-1      | 568                     | 570                     | -                           |
| 24      | ClPo-3      | 546      | 549      | -                        | 19                       | U7,5-2      | 525                     | 533                     | -                           |
| 12      | Sil All-1   | 482      | 481      | 0,2                      | 22                       | U7,5-3      | 601                     | 601                     | 0                           |
| 15      | Sil All-2   | 529      | 522      | 1,3                      | 16                       | U5-contr    | 480                     | 481                     | -                           |
| 13      | Sil All-3   | 600      | 607      | -                        | 20                       | U5-1 korr   | 482                     | 481                     | 0,2                         |
| 14      | U-2,5-contr | 478      | 474      | 0,8                      | 26                       | U5-2 korr   | 439                     | 433                     | 1,4                         |
| 9       | U2,5-1      | 545      | 535      | 1,8                      | Zu.vat                   | Cl-dubbel-1 | 3247,9                  | 3342,5                  | 0,2                         |
| 2       | U2,5-2      | 522      | 519      | 0,6                      | Zu.Vat                   | Cl-dubbel-2 | 3386,1                  | 3380,5                  | 0,2                         |

\*Cl-contr = controle voor behandeling Clampzyme, ClPo-contr = controle voor het mengsel Clampzyme/Powerstart, U2,5-contr/U5-contr/U7,5-contr/U5-ko-contr = controle voor de behandelingen U2,5, U5, U7,5 en U5-korrel. Cl-dubbel = behandeling met Clampzyme (1800 ml/ton product).

De toevoegingen 1, 2 en 3 zijn herhalingen van de desbetreffende behandelingen.

\*\* Zuurkoolvaten zijn gewogen in grammen op 25-06-04 en op 13-08-04

De gewichtsverliezen tijdens het inkuilen zijn bij 9 behandelingen niet te berekenen, omdat de gewichten na de inkuilperiode hoger zijn dan aan het begin. Dit is alleen te verklaren uit een te onnauwkeurige weging, veroorzaakt door b.v. een niet gekalibreerde weegbrug of een te grove weging. Bij de overige behandelingen variëren de gewichtsverliezen van 0 tot maximaal 2,8%. Dit zijn lage tot normale verliezen.

## 4 Conclusies en aanbevelingen

*Het onderzoek naar chemisch ontsluiten op laboratoriumschaal geeft de volgende conclusies*

Behandelingen met ureum:

- De NDF, ADF en ADL-gehalten van beheersgras met de hoogste concentratie ureum (granulaat) nemen ten opzichte van het controlegras af met resp. 10,8, 9,6 en 11,1 %.
- Het VC-OS-gehalte van beheersgras met de hoogste concentratie ureum (granulaat) neemt ten opzichte van het controlegras toe met bijna 10%.
- De VEM-waarde van beheersgras met de hoogste concentratie ureum neemt ten opzichte van het controlegras met 37% toe. Dit is grotendeels veroorzaakt door het hoger ruweiwitgehalte. Bij gelijk ruweiwitgehalte neemt de VEM-waarde van het gras behandeld met de hoogste concentratie ureum met 14,2% toe.
- De hoge ruw eiwitgehalten tot 450 g/kg ds wijzen op een niet-volledige omzetting van ureum in  $\text{NH}_3$

Behandelingen met NaOH:

- De NDF, ADF en ADL-gehalten van beheersgras met de hoogste concentratie NaOH nemen af met resp. 25,4, 7,4 en 22,0% ten opzichte van de controlebehandeling.
- Het VC-OS-gehalte van beheersgras met de hoogste concentratie NaOH neemt ten opzichte van het controlegras toe met ruim 40%.
- de VEM-waarde van beheersgras met de hoogste concentratie NaOH neemt ten opzichte van het controlegras toe met ruim 30%.

*Het onderzoek naar biologisch en chemisch ontsluiten op proefveldschaal geeft de volgende conclusies*

Behandelingen met enzymen/inoculanten ten opzichte van de controle:

Uitkuilen op 6 weken

- Clampzyme toegediend in de gebruikelijke concentratie (150 ml/t product) heeft geen effect op de voederwaarde
- Clampzyme toegediend in een hoge concentratie (1800 ml/t product) verbetert de VC-OS- en VEM-waarde met ongeveer 10%
- Clampzyme + Powerstart als mengsel en Sil All 4x4 geven geen verbetering van de voederwaarde
- Ureum (2,5 kg in oplossing/100 kg product) geeft een VC-OS (+4%) en VEM (+3%)
- Ureum (5 kg in oplossing /100 kg product) verhoogt de VC-OS met 15% en de VEM met 22%
- Ureum (7,5 kg in oplossing /100 kg product) verhoogt de VC-OS met 22% en de VEM met 28%
- Ureum (5 kg granulaat/100 kg product) verhoogt de VC-OS met 20% en de VEM met 26%

Uitkuilen op 6 maanden

- Clampzyme geeft 10% betere VEM- en VCOS-waarden bij uitkuilen op 6 maand dan bij uitkuilen op 6 weken
- Clampzyme/Powerstart geeft bij uitkuilen op 6 maand geen betere resultaten voor VEM en VC-OS ten opzichte van op 6 weken uitkuilen
- Sil All 4x4 geeft bij uitkuilen op 6 maand ongeveer 16% betere VEM-waarden ten opzichte van op 6 weken uitkuilen.
- Bij 2,5% ureumtoevoeging nemen de VEM-waarden ten opzichte van op 6 weken uitkuilen toe met 12,6%.

Ontsluitingskosten

De ontsluitingskosten van 1 ton beheersgras (35% ds en 200 extra VEM-eenheden per kg ds) mogen, bij een krachtvoerprijs van €14,8/100 kg, maximaal €11,20 bedragen om de extra verkregen voederwaarde weer geheel teniet te doen. In deze kosten zijn het toe te dienen middel, de arbeid en de gebruikte apparatuur begrepen.

De gewichtsverliezen grote balen

Door te grote onnauwkeurigheid van de weegschaal zijn niet bij alle balen de gewichtsverliezen bepaald. De gewichtsverliezen van de balen die wel te berekenen zijn, variëren van 0-2,8%.

De genoemde verbeteringen van de voederwaarde van behandeld beheersgras geven geen indicatie voor een hogere opname en melkproductie van melkvee. Daarvoor zijn voederproeven met melkvee vereist.



## Literatuur

Kasper, G.J. & M.A.W. Kommers, 2004. Kraken van beheersgras. Een korte literatuurstudie als onderdeel van het project 'Kraken van beheersgras'. Een initiatief van Noord-Hollandse melkveehouders, en medegefinancierd door het programmabureau De Groene Long en het Ministerie van LNV.

Tilley, J.M. en R.E. Terry, 1963. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *Journal of the British Grassland Society* 18: 104-111.

## Bijlagen

### Bijlage 1 Verklarende lijst

| Monstercode** | Verklaring  |
|---------------|---|
| CI-contr      | Controle t.b.v. behandeling Clampzyme (150 ml/ton product)                                |
| CI-1          | Behandeling Clampzyme (150 ml/ton product), herhaling 1                                   |
| CI-2          | Behandeling Clampzyme (150 ml/ton product), herhaling 2                                   |
| CI-3          | Behandeling Clampzyme (150 ml/ton product), herhaling 3                                   |
| CI-dubbel-1   | Behandeling Clampzyme (1800 ml/ton product), herhaling 1                                  |
| CI-dubbel-2   | Behandeling Clampzyme (1800 ml/ton product), herhaling 2                                  |
| CIPO-contr    | Controle t.b.v. behandeling Clampzyme/Powerstart en Sil-All                               |
| CIPO-1        | Behandeling Clampzyme/Powerstart (150 ml + 1,7 l mengsel/ton product), herhaling 1*       |
| CIPO-2        | Behandeling Clampzyme/Powerstart (150 ml + 1,7 l mengsel/ton product), herhaling 2        |
| CIPO-3        | Behandeling Clampzyme/Powerstart (150 ml + 1,7 l mengsel/ton product), herhaling 3        |
| Sil All-1     | Behandeling Sil-All (250 g/ton product), herhaling 1                                      |
| Sil All-2     | Behandeling Sil-All (250 g/ton product), herhaling 2                                      |
| Sil All-3     | Behandeling Sil-All (250 g/ton product), herhaling 3                                      |
| U2,5-contr    | Controle t.b.v. behandeling ureum (2,5 kg opgelost in water) per 100 kg voorgedroogd gras |
| U2,5-1        | behandeling ureum (2,5 kg opgelost in water) per 100 kg voorgedroogd gras, herhaling 1    |
| U2,5-2        | behandeling ureum (2,5 kg opgelost in water) per 100 kg voorgedroogd gras, herhaling 2    |
| U2,5-3        | behandeling ureum (2,5 kg opgelost in water) per 100 kg voorgedroogd gras, herhaling 3    |
| U5-contr      | Controle t.b.v. behandeling ureum (5 kg opgelost in water) per 100 kg voorgedroogd gras   |
| U5-1          | behandeling ureum (5 kg opgelost in water) per 100 kg voorgedroogd gras, herhaling 1      |
| U5-2          | behandeling ureum (5 kg opgelost in water) per 100 kg voorgedroogd gras, herhaling 2      |
| U5-3          | behandeling ureum (5 kg opgelost in water) per 100 kg voorgedroogd gras, herhaling 3      |
| U7,5-contr    | Controle t.b.v. behandeling ureum (7,5 kg opgelost in water) per 100 kg voorgedroogd gras |
| U7,5-1        | behandeling ureum (7,5 kg opgelost in water) per 100 kg voorgedroogd gras, herhaling 1    |
| U7,5-2        | behandeling ureum (7,5 kg opgelost in water) per 100 kg voorgedroogd gras, herhaling 2    |
| U7,5-3        | behandeling ureum (7,5 kg opgelost in water) per 100 kg voorgedroogd gras, herhaling 3    |
| U5-ko-contr   | Controle t.b.v. behandeling ureum (5 kg granulaat) per 100 kg voorgedroogd gras           |
| U5-1 korrel   | behandeling ureum (5 kg granulaat) per 100 kg voorgedroogd gras, herhaling 1              |
| U5-2 korrel   | behandeling ureum (5 kg granulaat) per 100 kg voorgedroogd gras, herhaling 2              |

\*Mengsel Powerstart is ontstaan uit 1 l Powerstart opgelost in 7 l water

**Bijlage 2 Verklaring codes voederwaarde**Verklaring van de codes voor voederwaarde<sup>1</sup>

| <b>code</b>        | <b>beschrijving</b>  | <b>dimensie</b>                   |
|--------------------|--|-----------------------------------|
| ds                 | droge stof   | g/kg materiaal                    |
| ras                | ruw as   | g/kg droge stof                   |
| rc                 | ruwe celstof   | g/kg droge stof                   |
| re                 | ruw eiwit  | g/kg droge stof                   |
| suiker             | suiker voor & na inversie                                      | g/kg droge stof                   |
| NH <sub>3</sub> -N | ammoniakfractie  | % NH <sub>3</sub> -N van totaal N |
| Vc-os              | verteringsoëff.v.d. org. stof<br>volgens methode Tilley &Terry | % organische stof                 |
| ADF                | Acid Detergent Fiber   | g/kg droge stof                   |
| ADL                | Acid Detergent Lignin  | g/kg droge stof                   |
| NDF                | Neutral Detergent Fiber  | g/kg droge stof                   |
| VEM                | VEM regressie  | /kg droge stof                    |
| DVE                | Darm Verteerbaar Eiwit   | g/kg droge stof                   |
| OEB                | Onbestendig Eiwit Balans                                       | g/kg droge stof                   |
| VOS                | Verteerbare organische stof                                    | g/kg droge stof                   |
| FOS                | Fermenteerbare organische stof                                 | g/kg droge stof                   |

<sup>1</sup>De gehalten in de droge stof zijn berekend als gehalten in de zandhoudende droge stof.