

**Sonderdruck aus der Zeitschrift „Das wirtschaftseigene Futter“ — Heft 2/1967**

---

## **Grünlandertrag und Milchleistung bei Sommerstallfütterung**

IR. D. OOSTENDORP und IR. M. HOGERKAMP

Für viele niederländischen Betriebe ist es eine wirtschaftliche Notwendigkeit, die Zahl der Milchkühe je Arbeitskraft möglichst zu steigern. Da Betriebsvergrößerung im allgemeinen ausgeschlossen ist, stehen Steigerung des Grünlandertrages und Verbesserung der Ausnutzung des Grases im Mittelpunkt des Interesses. Mit Hilfe von Stickstoffdünger wurde die Grasproduktion erheblich erhöht, durch moderne Beweidungssysteme wie Umtriebs- und Portionsweide die Ausnutzung des Grases bedeutend verbessert.

Jetzt fragt man sich, ob Sommerstallfütterung noch weitere Vorteile bieten kann. Dieses alte Verfahren der Grünlandbewirtschaftung kostete früher viel Arbeit; durch Mechanisierung von Mähen, Laden und Abladen wurde jedoch die Arbeitszeit wesentlich gesenkt. In den Niederlanden ist es in den letzten Jahrzehnten dennoch nur in sehr beschränktem Umfang angewandt worden, da es eine erhebliche Änderung der Betriebsführung erfordert und noch nicht genügend technische Angaben verfügbar sind, um die wirtschaftlichen Aussichten mit einiger Sicherheit zu berechnen.

Wenn die Möglichkeit des Weideganges vorhanden ist, kann man die Sommerstallfütterung als äußerste Intensivierung der Grünlandnutzung ansehen. In dem Fall wird man die Stallhaltung mit Weidegang vergleichen und feststellen müssen, ob sie vorteilhafter ist. Ein anderer Grund für Stallhaltung kann sein, daß Weidegang kaum oder nicht durchführbar ist, zum Beispiel bei sehr ungünstiger Lage der Grundstücke, bei Grünland von Flugplätzen, usw. In diesem Fall muß man andere Vergleichungsmaßstäbe anlegen.

Die Frage ist nun, welche technischen Probleme beim Übergang zur Stallhaltung sich ergeben hinsichtlich Grünlandertrag sowie Leistung und Gesundheit der Tiere. Im Folgenden sollen Ergebnisse aus betreffenden Untersuchungen der letzten Jahre dargestellt werden.

### **Einfluß auf Ertrag und botanische Zusammensetzung**

Einer der Gründe für das zugenommene Interesse an der Sommerstallfütterung ist die Möglichkeit zur Erzielung höherer Graserträge. Nicht nur die Ausnutzung des gewachsenen Grases ist besser, sondern auch der Graswuchs soll in vielen Fällen durch ausschließliches Mähen günstig beeinflusst werden. Die bessere Ausnutzung bei Sommerstallfütterung ist einleuchtend, denn: Zertreten, Beschmutzen und selektives Grasens durch das Vieh werden vermieden. Der Umfang der in dieser Weise erzielten Ersparungen schwankt aber stark, weil die Beweidungsverluste in hohem Maße von Bodenart, Wetter, Graslänge beim Auftrieb und dergleichen abhängig sind. Auch das Weideverfahren hat großen Einfluß auf den Umfang der Beweidungsverluste; in den Niederlanden rechnet man durchschnittlich mit den folgenden Werten:

|                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| bei Standweide    | 35 bis 65 Prozent, |
| bei Umtriebsweide | 25 bis 35 Prozent, |
| bei Portionsweide | 15 bis 25 Prozent. |

Bei Sommerstallfütterung werden diese Verluste vermieden, andererseits aber frißt das Vieh dann einen Teil des verabreichten Grases nicht. Unter normalen Verhältnissen betragen diese Futterreste allerdings nicht mehr als 5%.

Weniger einig ist man sich über den Einfluß von ausschließlicher Mähen auf den Graswuchs und die botanische Zusammensetzung der Narbe. Für Sommerstallfütterung muß man, um den leistungsfähigen Milchkühen genügend Nährstoffe zuzuführen, das Gras in verhältnismäßig jungem Stadium mähen. Trotzdem gilt nach manchen Agronomen auch in diesem Fall der alte Spruch: „Die Sense ist der Weide Feind“. Andere aber sind der Ansicht, daß Sommerstallfütterung die Ertragsfähigkeit des Grünlandes nicht herabsetzt, in vielen Fällen sogar steigert. Zur Verteidigung dieser Standpunkte kann man mehrere Argumente vorbringen, zum Beispiel:

- a) Die weidenden Tiere scheiden einen bedeutenden Teil der im Gras aufgenommenen Nährstoffe wieder auf das Grünland aus, so daß der Entzug dieser Nährstoffe bei Beweidung viel geringer ist als bei ausschließlicher Mahd. Andererseits machen Form und besonders Verteilung, in der diese Nährstoffe auf das Grünland zurückkehren, eine vollständige Ausnutzung durch das Gras unmöglich.
- b) Bei Beweidung wird ein starker Druck auf den Boden ausgeübt, so daß die Narbe zusammengedrückt und bei geringer Tragfähigkeit sogar zertreten wird. Besonders das Zertreten der Narbe kann zu großen Verlusten führen; aber auch die Bodenverdichtung kann der Ertragsfähigkeit des Grünlandes schaden. Sie kann die Durchlüftung herabsetzen, so daß die Versorgung des Bestandes mit Sauerstoff schlechter wird und mikrobiologische Prozesse wie Mineralisierung und Denitrifikation ungünstig beeinflusst werden. Andererseits trocknet ein lockerer Boden eher aus und friert eher auf.
- c) Schließlich zertreten die weidenden Tiere auch manche Pflanze. Andererseits gibt es aber auch Gräser, deren Wachstum auf beweideten Flächen stärker ist als auf nicht beweideten.

Obwohl schon viele Untersuchungen über den Einfluß ausschließlichen Mähens auf Ertrag und botanische Zusammensetzung des Grünlandes vorliegen, sind bisher nur verhältnismäßig wenig Daten für Rentabilitätsberechnungen der Sommerstallfütterung brauchbar. FRANKENA hat 1938 in den Niederlanden mit einer Untersuchung angefangen, in der verschiedene Nutzungsweisen (darunter auch ausschließliche Mahd) bei zwei Stickstoffstufen verglichen wurden (BOSCH, OOSTENDORP und HARMSSEN, 1963). Die Brauchbarkeit der Ergebnisse für die Beurteilung der Sommerstallhaltung wird aber dadurch herabgesetzt, daß die ausschließlich gemähten Flächen nur viermal jährlich gemäht wurden, während man vom beweideten Teil meistens fünf Schnitte erntete, und daß man alle Flächen mit gleichen Gaben Phosphorsäure und Kali düngte. Bei dieser Mähfrequenz und diesen Düngergaben wurden Ertrag und botanische Zusammensetzung des Grünlandes sehr nachteilig beeinflusst. Der Ertragsunterschied zwischen den ausschließlich gemähten und den beweideten Flächen wurde mit dem Altern des Versuchsfeldes größer (Tabelle 1).

Auch der Unterschied in der botanischen Zusammensetzung wurde mit dem Altern des Versuchsfeldes immer größer. Die Zusammensetzung im letzten Versuchsjahr ist in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 1: Relative Roberträge der nur gemähnten Flächen (der Ertrag der nur beweideten Flächen ist gleich 100 gesetzt)

| Ertrag an       | N-Düngung<br>(kg/ha/Jahr) | Periode |         |         |         |
|-----------------|---------------------------|---------|---------|---------|---------|
|                 |                           | 1938-42 | 1943-48 | 1949-54 | 1955-61 |
| Trockensubstanz | 80                        | 96      | 93      | 84      | 78      |
|                 | 200                       | 101     | 84      | 92      | 76      |
| Roheiweiß       | 80                        | 81      | 70      | 71      | 56      |
|                 | 200                       | 79      | 58      | 73      | 63      |

Tabelle 2: Botanische Zusammensetzung der ausschließlich gemähnten und der ausschließlich beweideten Flächen (dargestellt an den wichtigsten Arten)

|                      | Nur mähen |       | Nur weiden |       |
|----------------------|-----------|-------|------------|-------|
|                      | 80 N      | 200 N | 80 N       | 200 N |
| Gute Gräser          | 30        | 34    | 54         | 73    |
| Lolium perenne       | 10        | 19    | 27         | 47    |
| Poa pratensis        | 12        | 9     | 19         | 16    |
| Leguminosen          | 6         | +     | 8          | 1     |
| Mässige Gräser       | 18        | 21    | 11         | 15    |
| Holcus lanatus       | 17        | 2     | +          | —     |
| Agrostis stolonifera | 1         | 10    | 2          | 13    |
| Agropyron repens     | —         | 9     | 2          | 2     |
| Minderwertige Gräser | 35        | 24    | 18         | 5     |
| Agrostis tenuis      | 16        | 5     | 14         | +     |
| Festuca rubra        | 13        | 5     | 3          | 1     |
| Holcus mollis        | 1         | 14    | —          | —     |
| Unkräuter            | 11        | 21    | 9          | 6     |
| Taraxacum officinale | 4         | 17    | 4          | 2     |

Die Hauptursache des hier festgestellten nachteiligen Einflusses von ausschließlicher Mähen ist wahrscheinlich, daß der Düngungszustand der nur gemähnten Flächen viel schlechter war.

Anlässlich dieser Ergebnisse hat OOSTENDORP im Jahre 1961 auf drei Bodenarten (Flußmarsch, Sand und Moor) einen Versuch angelegt, in dem ausschließliches Mähen mit hauptsächlichem Weiden bei sieben Stickstoffstufen verglichen wird (OOSTENDORP und BOXEM, 1967). Die großen Unterschiede zu dem 1938 begonnenen Versuch sind folgende:

- a) Jede Fläche wird beweidet oder gemäht, sobald sich von ihr etwa 10 Tonnen Gras je Hektar ernten lassen — mit der Ausnahme, daß zur Winterfutturgewinnung bestimmte Schnitte bei einem Aufwuchs von etwa 20 Tonnen je Hektar genommen werden. Die mit wenig Stickstoff gedüngten Flächen bringen meistens vier Schnitte, die mit viel Stickstoff gedüngten 6 bis 8 Schnitte.

b) Die Phosphorsäure- und Kalidüngung aller Flächen ist nicht gleich, sondern abhängig von den Ergebnissen der Bodenuntersuchung.

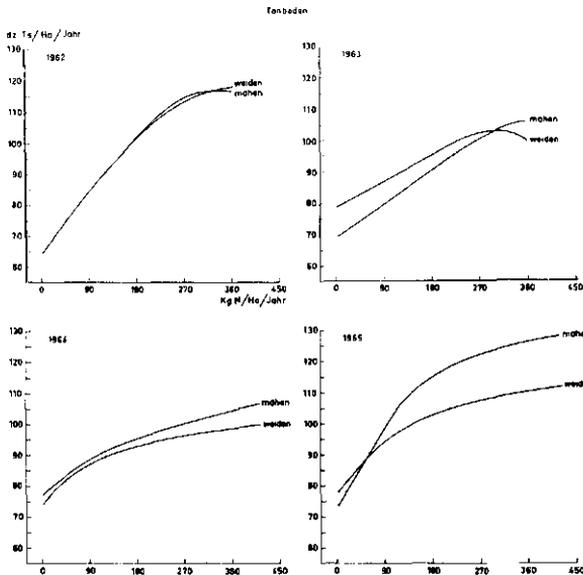
### Erträge

sind in *Abbildungen 1 bis 3* dargestellt. Auf Tonböden bestand im Jahre 1962 kaum ein Unterschied im Trockensubstanzertrag zwischen den nur gemähten und den hauptsächlich beweideten Flächen. Im Jahre 1963 brachten bei den niedrigeren Stickstoffstufen die beweideten Flächen den höchsten Ertrag, bei 60 kg N je Schnitt und Hektar aber die nur gemähten Flächen den höchsten. 1964 gaben in allen Stickstoffstufen die nur gemähten Flächen einen etwas höheren Ertrag als die hauptsächlich beweideten. 1965 schließlich hatten die nur gemähten Flächen — mit Ausnahme der nicht mit Stickstoff gedüngten — die höchsten Erträge.

Für die Sandböden ist das Bild der einzelnen Jahre sehr verschieden: 1962 brachten bei den niedrigeren Stickstoffstufen die hauptsächlich beweideten Flächen mehr ein, bei den höheren Stickstoffstufen aber die nur gemähten. Im Jahre 1963 gaben die nur gemähten Flächen bei allen Stickstoffstufen einen höheren Ertrag als die hauptsächlich beweideten; 1964 und auch 1965 war das Gegenteil der Fall.

Auf Moorböden übertrafen bei allen Stickstoffstufen die nur gemähten Flächen die hauptsächlich beweideten eindeutig. Der Unterschied war in den ersten beiden Jahren aber erheblich größer als in den letzten beiden.

Aus diesen Ergebnissen können wir vorläufig schließen, daß bei ausreichender P/K-Düngung und Mähen in jungem Stadium das Wachstum durch ausschließliches Mähen nicht beeinträchtigt zu werden braucht. Ob es schlechter oder besser ist als bei hauptsächlichem Beweiden, hängt von den Verhältnissen ab. Beweidung kann



*Abbildung 1:*  
*Jährliche Trocken-*  
*substanzerträge in dt*  
*je ha auf Tonböden*

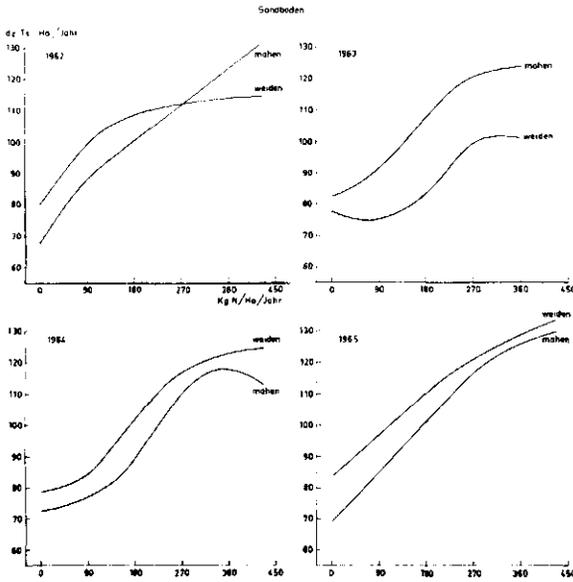


Abbildung 2:  
Jährliche Trocken-  
substanzträge in dz  
je ha auf Sandboden

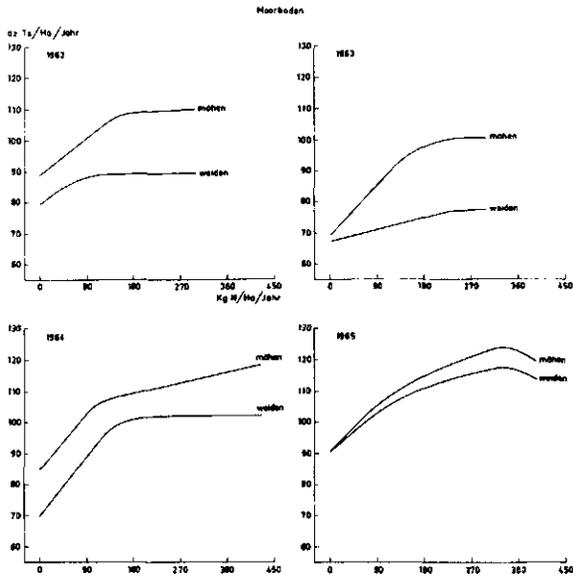


Abbildung 3:  
Jährliche Trocken-  
substanzträge in dz  
je ha auf Moorboden

Zertreten der Narbe und Verdichtung des Bodens zur Folge haben, aber auch eine bessere Stickstoffversorgung. Auf weniger tragfähigen Böden spielt Zertreten eine wichtige Rolle, auf stickstoffarmen Böden aber der in Kot und Harn zugeführte Stickstoff.

### Botanische Zusammensetzung

Auch die botanische Zusammensetzung der Grasnarbe der 1961 angelegten Versuchsfelder wurde bisher durch das ausschließliche Mähen nicht ungünstig beeinflusst, wie die Ergebnisse der im August 1965 durchgeführten botanischen Untersuchung zeigen (Tabelle 3, 4 und 5).

Tabelle 3: Botanische Zusammensetzung (wichtigste Arten in Gewichtsprozenten) auf Tonböden

|                  |       | Stickstoffdüngung (kg N/ha/Jahr) |     |     |     |     |     |     |
|------------------|-------|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                  |       | 0                                | 100 | 150 | 200 | 250 | 350 | 450 |
| Gute Gräser      | Weide | 28                               | 34  | 49  | 47  | 56  | 52  | 65  |
|                  | Mahd  | 21                               | 25  | 47  | 46  | 48  | 51  | 57  |
| Lolium perenne   | W.    | 19                               | 14  | 25  | 31  | 36  | 26  | 38  |
|                  | M.    | 9                                | 13  | 20  | 23  | 32  | 31  | 37  |
| Poa pratensis    | W.    | 4                                | 8   | 15  | 5   | 7   | 14  | 13  |
|                  | M.    | 8                                | 11  | 23  | 17  | 12  | 14  | 16  |
| Mässige Gräser   | W.    | 59                               | 54  | 42  | 36  | 40  | 35  | 20  |
|                  | M.    | 67                               | 71  | 50  | 44  | 52  | 42  | 39  |
| Alopecurus prat. | W.    | 36                               | 32  | 22  | 29  | 17  | 21  | 10  |
|                  | M.    | 14                               | 16  | 19  | 16  | 25  | 16  | 15  |
| Holcus lanatus   | W.    | 6                                | 5   | 4   | +   | 4   | 4   | +   |
|                  | M.    | 39                               | 36  | 21  | 14  | 10  | 9   | 9   |
| Agropyron repens | W.    | 1                                | 4   | 1   | —   | 2   | 2   | 1   |
|                  | M.    | 4                                | +   | 3   | 6   | 4   | 1   | 5   |

Auf Tonböden wurde der Prozentsatz guter Gräser (besonders Deutsches Weidelgras) sowohl bei Mahd wie bei Weide stark durch die Stickstoffdüngung gefördert. Es zeigt sich kein deutlicher Unterschied zwischen den nur gemähten und den beweideten Flächen. Allerdings ist der Prozentsatz mässiger Gräser auf den nur gemähten Flächen größer. Besonders kommt auf diesen viel Wolliges Honiggras vor; auf den beweideten Flächen findet man dagegen mehr Wiesenfuchsschwanz.

Auf Sandboden ist in allen Flächen der Prozentsatz guter Gräser besonders hoch, am höchsten bei den obersten Stickstoffstufen (Tabelle 4). Zwischen den nur gemähten und den beweideten Flächen gibt es keinen deutlichen Unterschied. Der Prozentsatz guter Gräser besteht hauptsächlich aus Deutschem Weidelgras. Neben guten Gräsern findet man besonders Löwenzahn, und zwar am meisten auf den nur gemähten Flächen.

Auf Moorboden ist gleichfalls der Prozentsatz guter Gräser höher bei den höheren Stickstoffstufen. Dieser Prozentsatz guter Gräser ist auf den beweideten und auf den nur gemähten Flächen ungefähr gleich hoch; aber auf den beweideten besteht er hauptsächlich aus Deutschem Weidelgras, während auf den nur gemähten Flächen neben Deutschem Weidelgras auch Wiesenrispe und Lieschgras einen höheren Anteil haben. Der Prozentsatz minderwertiger Gräser ist auf den beweideten Flächen etwas größer als auf den nur gemähten.

Aus diesen Ergebnissen geht hervor, daß durch ausschließliches Mähen die botanische Zusammensetzung nicht zu leiden braucht, wenn in jungem Stadium gemäht wird und die P/K-Düngung ausreichend ist. Ferner zeigt sich, daß Deutsches Weidelgras

auf allen drei Bodenarten, sowohl auf den hauptsächlich beweideten wie auf den nur gemähten Flächen, die wichtigste Grasart war.

Tabelle 4: Botanische Zusammensetzung (wichtigste Arten in Gewichtsprozenten) im August 1965 auf Sandböden

|                                   |       | Stickstoffdüngung (kg N/ha/Jahr) |     |     |     |     |     |     |
|-----------------------------------|-------|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                   |       | 70                               | 100 | 150 | 200 | 250 | 350 | 450 |
| Gute Gräser                       | Weide | 77                               | 76  | 85  | 93  | 95  | 93  | 96  |
|                                   | Mahd  | 73                               | 81  | 78  | 88  | 87  | 85  | 93  |
| Lolium perenne                    | W.    | 52                               | 51  | 70  | 85  | 85  | 89  | 93  |
|                                   | M.    | 56                               | 61  | 63  | 78  | 78  | 79  | 87  |
| Poa pratensis                     | W.    | 20                               | 12  | 7   | 5   | 7   | 1   | 1   |
|                                   | M.    | 11                               | 16  | 9   | 7   | 8   | 4   | 3   |
| Unkräuter (meist Tar. officinale) | W.    | 10                               | 14  | 8   | 4   | 2   | 3   | 2   |
|                                   | M.    | 7                                | 14  | 19  | 11  | 10  | 10  | 1   |

Tabelle 5: Botanische Zusammensetzung (in Gewichtsprozenten, wichtigste Arten) im August 1965 auf Moorböden

|                      |       | Stickstoffdüngung (kg N/ha/Jahr) |     |     |     |     |     |     |
|----------------------|-------|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                      |       | 0                                | 100 | 150 | 200 | 250 | 350 | 450 |
| Gute Gräser          | Weide | 50                               | 63  | 80  | 85  | 76  | 79  | 70  |
|                      | Mahd  | 50                               | 73  | 75  | 76  | 74  | 83  | 78  |
| Lolium perenne       | W.    | 31                               | 41  | 57  | 63  | 50  | 47  | 46  |
|                      | M.    | 31                               | 43  | 37  | 43  | 27  | 28  | 41  |
| Poa pratensis        | W.    | 9                                | 12  | 11  | 10  | 14  | 15  | 11  |
|                      | M.    | 10                               | 16  | 22  | 12  | 35  | 38  | 22  |
| Phleum prat.         | W.    | 1                                | 2   | 3   | 2   | 2   | 6   | 2   |
|                      | M.    | 3                                | 6   | 10  | 12  | 6   | 12  | 10  |
| Mässige Gräser       | W.    | 20                               | 19  | 8   | 6   | 14  | 12  | 12  |
|                      | M.    | 25                               | 30  | 30  | 19  | 23  | 15  | 16  |
| Agropyron repens     | W.    | 3                                | 10  | 5   | 2   | 13  | 8   | 11  |
|                      | M.    | 6                                | 7   | 6   | 6   | 8   | 10  | 11  |
| Holcus lanatus       | W.    | 3                                | 2   | 2   | 2   | 1   | +   | +   |
|                      | M.    | 11                               | 7   | 6   | 9   | 10  | 3   | 2   |
| Minderwertige Gräser | W.    | 9                                | 9   | 4   | 7   | 9   | 7   | 15  |
|                      | M.    | 5                                | 3   | 1   | 2   | 1   | 1   | 5   |

(hauptsächlich Agrostis tenuis und Poa annua)

Andere Erfahrungen haben wir aber mit jungem Grünland gemacht. Auf Sandboden mit gutem Wasserhaltevermögen wurden im Frühjahr 1963 zehn verschiedene Gräsermischungen ausgesät. Der Aufwuchs wurde 1963, 1964 und 1965 ausschließlich gemäht. Die Düngung aller Teilstücke war die gleiche (120 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 380 bis 460 kg K<sub>2</sub>O und 240 bis 300 kg N je Hektar und Jahr). Auf diesem Versuchsfeld zeigte sich schon bald, daß das Mähen dem Deutschen Weidelgras nicht förderlich war. Wo man Mischungen mit viel Deutschem Weidelgras angesät hatte, ging der Prozentsatz schnell zurück, besonders dort, wo zugleich Wiesenschwingel und Lieschgras angesät worden waren (Tabelle 6).

Tabelle 6: Botanische Zusammensetzung (in Gewichtsprozenten, Aufnahme im August 1963 und 1965) von zwei Neuansaatn mit hohem Anteil *Lolium perenne* bei Mähnutzung

|                             | Samen-<br>mischung<br>kg/ha | 1963<br>% | 1965<br>% | Samen-<br>mischung <sup>1)</sup><br>kg/ha | 1963<br>% | 1965<br>% |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------|-----------|---|-----------|-----------|
| <i>Lolium perenne</i>       | 15                          | 88        | 34        | 25  | 97        | 67        |
| <i>Festuca pratensis</i>    | 4                           | 2         | 12        | —   | —         | +         |
| <i>Phleum pratense</i>      | 4                           | 5         | 30        | —   | —         | —         |
| <i>Poa trivialis</i>        | 2                           | +         | 2         | —   | —         | 3         |
| <i>Poa pratensis</i>        | 1                           | +         | 4         | —   | —         | +         |
| <i>Agrostis stolonifera</i> | —                           | —         | 2         | —   | —         | 6         |
| <i>Holcus lanatus</i>       | —                           | 3         | 14        | —   | 2         | 20        |
| <i>Trifolium repens</i>     | 6                           | 2         | +         | 5   | —         | 1         |
| Rest                        | —                           | —         | 2         | —   | 1         | 3         |

<sup>1)</sup> Hier wurde mit vier niederländischen und einer deutschen Sorte Deutschem Weidelgras gearbeitet; es ergaben sich aber nur sehr geringe Unterschiede im Verhältnis der Arten.

Wiesenschwingel hielt hier ausschließliches Mähen besser aus als Deutsches Weidelgras, aber nicht so gut wie Lieschgras; am besten gedieh Knaulgras (Tabelle 7). Andererorts hat man ähnliche Erfahrungen gemacht.

Tabelle 7: Botanische Zusammensetzung (in Gewichtsprozenten, Aufnahme im August) bei Neuansaatn mit verschiedenen Mischungen

|                             | Samen-<br>mischung<br>kg/ha | 1963<br>% | 1965<br>% | Samen-<br>mischung<br>kg/ha | 1963<br>% | 1965<br>% |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------|-----------|-----------------------------|-----------|-----------|
| <i>Lolium perenne</i>       | 2                           | 24        | —         | 2                           | 39        | 5         |
| <i>Festuca pratensis</i>    | 4                           | 7         | —         | 15                          | 34        | 24        |
| <i>Phleum pratense</i>      | 4                           | 6         | —         | 4                           | 15        | 54        |
| <i>Dactylis glomerata</i>   | 10                          | 61        | 100       | —                           | —         | —         |
| <i>Agrostis stolonifera</i> | —                           | —         | +         | —                           | —         | 4         |
| <i>Holcus lanatus</i>       | —                           | 1         | —         | —                           | 3         | 9         |
| <i>Trifolium repens</i>     | 5                           | 1         | —         | 5                           | 6         | —         |
| Rest                        | —                           | —         | —         | —                           | 3         | 4         |

Die *Schlußfolgerung* ist berechtigt, daß Sommerstallfütterung dem Graswuchs und der botanischen Zusammensetzung von altem Grünland nicht zu schaden braucht, auf weniger tragfähigem Boden sogar förderlich sein kann. Für Ansaaten, die für Sommerstallfütterung verwendet werden sollen, sind Knaulgras, Lieschgras und Wiesenschwingel besser geeignet als Deutsches Weidelgras.

## Einfluß auf die Leistung der Milchkühe

Bei Stallhaltung kann der Grasertrag also höher sein und wird besser ausgenutzt. Nun fragt sich aber, ob der Vorteil nicht durch eine geringere Milchleistung der Kühe wieder aufgehoben wird. Zur Untersuchung dieser Frage wurde auf dem Versuchshof „De Vlierd“ in den Jahren 1963, 1964 und 1965 Stallhaltung mit Portionsweide verglichen.

1963 wurde der Versuch mit zwei Gruppen von 12 Milchkühen, vier Färsen und 11 Kälbern durchgeführt. Die Stallgruppe wurde in einem Offenlaufstall gehalten und erhielt täglich frisches Gras von bestimmten Flächen, während die Tiere der Weidegruppe auf einem andern Teil derselben Flächen grasten. Die Weidegruppe hatte 6,76 Hektar Grünland zur Verfügung und die Stallgruppe 5,70 Hektar, also 16 Prozent weniger. Von beiden Teilen der Flächen wurden auch Heu und Gärfutter für den Winter gewonnen. Das Gras wurde mit einem Mähbalken gemäht und mit einem Aufsammler aufgenommen. Gemäht wurde einmal täglich außer am Sonntag (am Samstag also die doppelte Menge). Jeder Wagen Gras wurde gewogen; vor der Verabreichung von neuem Gras wurde der Futterrest der vorhergehenden Mahlzeit zurückgewogen. Es wurde ausschließlich Gras verfüttert. In diesem ersten Jahr wurde die Sommerstallfütterung ein großer Mißerfolg. Erstens gingen durch verschiedene Ursachen drei Tiere der Stallgruppe während des Versuchs verloren, so daß ein Vergleich der Gruppen nicht möglich war. Ferner nahm die Milchleistung der übrigen Kühe der Stallgruppe schnell stark ab, bei der Weidegruppe dagegen kaum. *Abbildung 4* zeigt den Verlauf der Standardkuhmilchleistung beider Gruppen.



*Abbildung 4:*

*Verlauf der Standardkuhleistung im Jahre 1963*

Wegen der schlechten Erfahrungen im Jahre 1963 wurde der Versuch 1964 anders durchgeführt. Erstens wurde die Stallgruppe nun in einem Anbindestall gehalten, so daß jedes Tier überwacht werden konnte und genügend Ruhe und Raum für eine gute Grasaufnahme hatte. Außerdem versuchte man die Grasaufnahme zu fördern, indem man zweimal täglich mähte, das Gras im Stallgang ausbreitete und in mehrmaligen Gaben verabreichte. (Fütterungszeiten: 7 Uhr [frisch gemähtes Gras], 8.30 Uhr, 12.30 Uhr, 15 Uhr [frisch gemäht], 17 Uhr, 18.30 Uhr). Tiere, die mit frischem Gras keine genügende Nährstoffmenge aufnahmen, erhielten zusätzlich Kraftfutter.

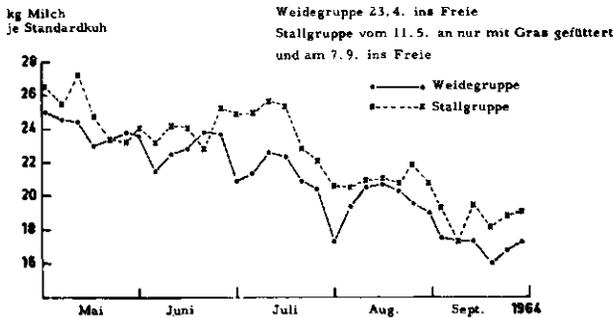
Bei stark abnehmender Qualität des Grases Ende Mai, gab man im Stall 15 Tage lang allen Kühen mit einer Milchleistung von über 15 Litern zusätzlich zwei Kilogramm Kraftfutter täglich.

Die Weidegruppe erhielt kein Kraftfutter.

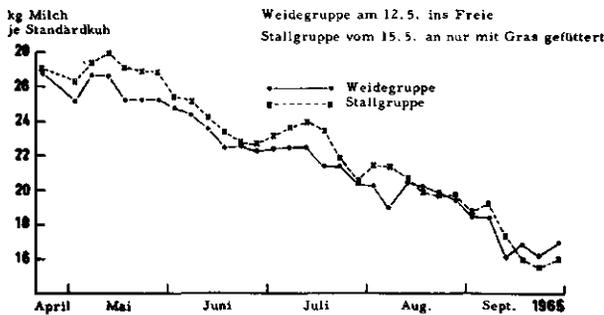
Im Jahre 1964 wurde der Versuch mit zwei Gruppen von 15 Milchkühen durchgeführt. Die Weidegruppe hatte 7,14 Hektar Grünland zur Verfügung und die Stallgruppe 6,39 Hektar (2,5 bzw. 2,8 GV/ha). Beide Flächen erhielten 400 kg N/ha/Jahr. Bei der Weidegruppe wurde Portionsweide angewandt.

Der Versuch 1965 war dem von 1964 ähnlich. Infolge Nässe konnte man erst ab 15. Mai 1965 Gras mähen. Daher ließ der Nährwert schon bald zu wünschen übrig. Den Tieren im Stall wurde daher bis zum 12. Juni je nach Milchleistung eine bestimmte Menge Kraftfutter verabreicht. Durchschnittlich waren es 63 Kilogramm je Tier.

In den *Abbildungen 5 und 6* ist der Verlauf der Standardkuhleistung der beiden Gruppen in den Jahren 1964 und 1965 dargestellt.



*Abbildung 5:*  
*Verlauf der Standardkuhleistung im Jahre 1964*



*Abbildung 6:*  
*Verlauf der Standardkuhleistung im Jahre 1965*

Man sieht, daß in beiden Jahren die Leistung der Stallgruppe nicht geringer war als die der Kurzzeitweidegruppe. Wenn man der Fütterung der Milchkühe die nötige Aufmerksamkeit schenkt, können die Tiere also bei Stallhaltung ebensoviel Milch geben wie bei den üblichen Weidesystemen. Man muß aber mit bestimmten Schwierigkeiten bei der Aufnahme der erforderlichen Nährstoffmenge rechnen.

In *Abbildung 7* ist der Verlauf der Trockensubstanzaufnahme dargestellt. Daraus

geht hervor, daß die Grasaufnahme besonders bei der ersten Nutzung zu wünschen übrig läßt. *Tabelle 8* zeigt Einzelheiten über Grasqualität und Verzehr beim Übergang zur zweiten Nutzung. Man sieht deutlich, daß in dieser kritischen Periode Gefahr besteht, leistungsfähige Tiere wochenlang weit unter der Norm zu füttern. Nährwert und Trockensubstanzaufnahme nehmen in dieser Zeit schnell ab, so daß die Milchleistung von zwei Seiten her bedroht wird.

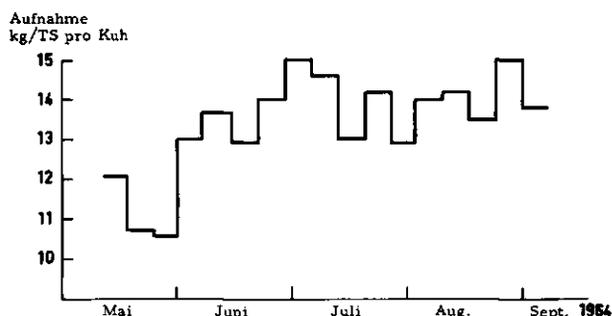


Abbildung 7:

Verlauf der durchschnittlichen Trockensubstanzaufnahme der Kühe im Jahre 1964

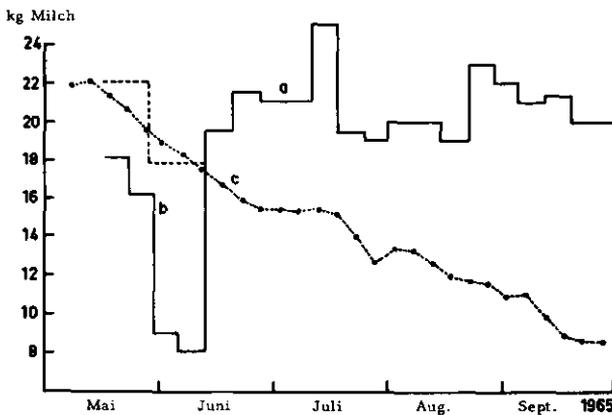
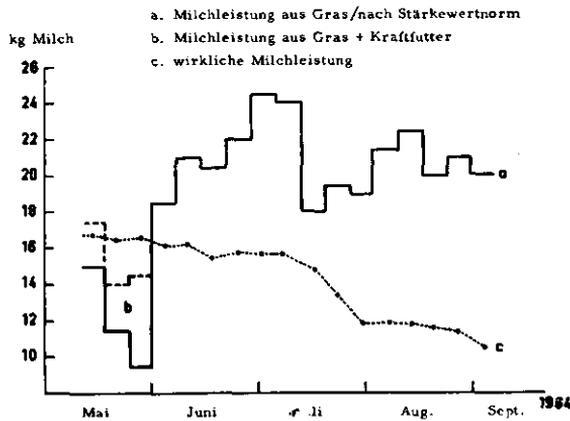
*Tabelle 8: Verlauf der Grasqualität und des Grasverzehrs im Frühjahr 1964*

| Woche         | Schnitt | Gehalt in % der TS     |            | Aufnahme pro Kuh in kg TS | Ausreichend für . . . kg Milch (Stärkewertnorm) |
|---------------|---------|------------------------|------------|---------------------------|---|
|               |         | Verdauliches Roheiweiß | Stärkewert |                           |   |
| <b>1964</b>   |         |                        |            |                           |   |
| 4. 5.-10. 5.  | 1       | 22,1                   | 63         | —                         | —   |
| 11. 5.-17. 5. | 1       | 15,6                   | 57         | 12,1                      | 15,0  |
| 18. 5.-24. 5. | 1       | 12,2                   | 55         | 10,7                      | 11,5  |
| 25. 5.-31. 5. | 1       | 11,3                   | 51         | 10,6                      | 9,5   |
| 1. 6.- 7. 6.  | 2       | 18,1                   | 60         | 13,0                      | 18,5  |
| 8. 6.-14. 6.  | 2       | 20,2                   | 61         | 13,8                      | 21,0  |
| <b>1965</b>   |         |                        |            |                           |   |
| 8. 5.-14. 5.  | 1       | 14,9                   | 66         | —                         | —   |
| 15. 5.-21. 5. | 1       | 13,5                   | 60         | 12,8                      | 18,0  |
| 22. 5.-28. 5. | 1       | 11,8                   | 59         | 11,2                      | 16,0  |
| 29. 5.- 4. 6. | 1       | 10,1                   | 54         | 10,9                      | 9,0   |
| 5. 6.-11. 6.  | 1       | 9,5                    | 49         | 10,4                      | 7,5   |
| 12. 6.-18. 6. | 2       | 16,1                   | 60         | 13,4                      | 19,5  |
| 19. 6.-25. 6. | 2       | 12,3                   | 59         | 14,4                      | 21,0  |

Natürlich muß man versuchen diese Bedrohung zu verhüten, z. B. indem man früh zu mähen anfängt, die Stickstoffgabe staffelt und früh einen Teil des Grases zur Gärfutterbereitung erntet, damit rechtzeitig Nachgras vorhanden ist. Aber inwiefern das möglich ist, hängt stark vom Wetter ab. Vorweide hat einen ungünstigen

Einfluß auf die Aufnahme des Grases im Stall; auch wegen ihrer Herabsetzung des Grünlandertrages paßt sie schlecht zur Sommerstallfütterung.

Bei der Anwendung von Stallhaltung muß man sich vergegenwärtigen, daß der Futterbedarf von leistungsfähigen Milchkühen nicht immer allein mit Gras zu decken ist, von Fall zu Fall sind Kraftfuttermittel notwendig. Für die Ernährung des Milchviehs im Winter gilt dies ja auch. Natürlich muß bei Sommerstallfütterung, ebenso wie im Winter, Kraftfutter je nach Milchleistung einzeln zugeteilt werden. *Abbildung 8* zeigt inwiefern bei den Versuchen auf dem Versuchshof „De Vlierd“ in den Jahren 1964 und 1965 dem Mangel an Nährstoffen mit Kraftfutter begegnet wurde.



*Abbildung 8:*

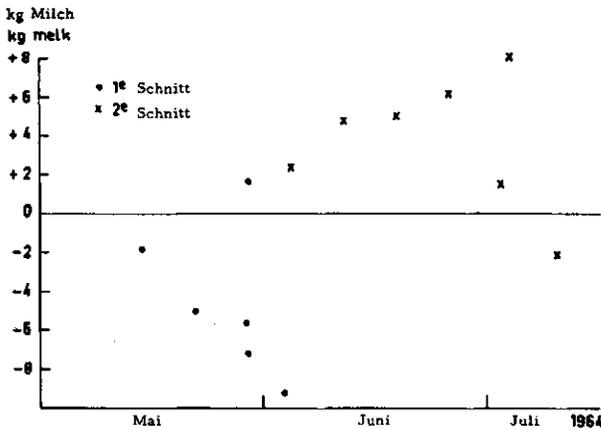
*Verlauf der Milchleistung bei Stallhaltung; tatsächliche und auf Grund der aufgenommenen Nährstoffe und der Fütterungsnormen für Milchvieh (3,75% Fett) mögliche Leistung*

1964 gelang dieses Streben nur zum Teil, aber 1965 wurde im Frühjahr praktisch dem Bedarf entsprechend gefüttert. Da ein gewisser Zuwachs erwünscht ist (für junge und trächtige Tiere) und da Fütterung unter der Norm einen zu schnellen Leistungsabfall der Kühe herbeiführt, sollte die Aufnahme stets über der Norm bleiben. Ein erwünschtes Übermaß wurde 1964 zwei Wochen hindurch trotz der Kraftfütterung nicht erreicht, jedoch nahm die Leistung nicht merkbar ab. 1965 dagegen wurde das erwünschte Niveau stets erreicht, aber dazu war vier

Wochen lang eine Kraftfuttergabe von durchschnittlich 2,5 kg je Tier und Tag nötig (Streuung 0 bis 6 kg).

Bei den üblichen Weideverfahren fällt dieses Problem nicht so stark auf, da auch bei altem Gras die Tiere immer noch eine größere Wahl haben und die Kühe bei sinkender Leistung im allgemeinen früher umgetrieben werden, um die Leistung wieder zu steigern, wobei etwaige größere Beweidungsverluste hingenommen werden. Außerdem läßt sich der Nachwuchs früher beweiden als bemähen, so daß zu überbrückende Perioden im allgemeinen auch kürzer sein werden. Mängel der Grünlandbewirtschaftung kommen also bei den üblichen Weideverfahren an erster Stelle in größeren Beweidungsverlusten zum Ausdruck, während sie bei Sommerstallfütterung gleich die Milchleistung herabsetzen.

Fütterung unter der Norm kommt bei fast allen praktischen Betrieben mit Sommerstallfütterung vor. *Abbildung 9* bringt Beobachtungen aus sechs Betrieben. Fast alle Betriebe haben im Mai unter der Norm gefüttert.



*Abbildung 9:*

*Unterschied zwischen der verabreichten Nährstoffmenge und dem Bedarf nach den Fütterungsnormen für Milchvieh (ausgedrückt in kg Milch) in praktischen Betrieben mit Sommerstallfütterung (Frühjahr 1964)*

Die Erfahrungen auf „De Vlierd“ in den Jahren 1963, 1964 und 1965 rechtfertigen die *Schlußfolgerung*, daß bei Stallhaltung die Leistung je Tier nicht geringer zu sein braucht als bei den üblichen Weideverfahren. Es besteht aber Gefahr, daß die Milchleistung bei Sommerstallfütterung eher abnimmt als bei den üblichen Weideverfahren.

Anders als beim Weidegang hängt der Erfolg der Stallhaltung ganz davon ab, ob es dem Bauern gelingt, genug Gras, schmackhaftes Gras und nährstoffreiches Gras, zu geben. Theoretisch kann man bei Sommerstallfütterung die Tiere optimal füttern. Die Erfahrungen auf dem Versuchshof und Beobachtungen auf praktischen Betrieben haben aber gezeigt, daß es sehr schwer ist.

Genug Gras zu verabreichen ist noch nicht schwer, wenn man einige Übung hat und zweimal täglich mäht. Appetitliches Gras zu verabreichen ist schon schwieriger. An erster Stelle drückt Verunreinigung mit Erde oder Kot die Aufnahme enorm, so daß diese auf jeden Fall verhütet werden muß. Auch muß das Gras frisch sein und darf keine Selbsterhitzung durchgemacht haben. Erforderlich sind täglich zweimaliges Mähen und mehrmaliges Füttern. Jedes Tier muß ausreichenden Freißraum haben um in aller Ruhe genügend Gras verzehren zu können. Der entschei-

dende Faktor schließlich ist der Nährwert des Grases, der ebenfalls die Futteraufnahme mitbestimmt.

### **Aussichten der Sommerstallfütterung**

Die Ergebnisse der Versuche zeigen, daß man durch Sommerstallfütterung mehr Vieh auf einer bestimmten Fläche halten kann. Andererseits bringt aber die Steigerung der Hektarleistung mehr Düngungskosten mit sich; auch die gesamten Maschinen, Geräte und Gebäude sind teurer. Ferner erhöht sich durch Grastransport, höheren Ertrag je Hektar und häufigeres Mähen der Arbeitsbedarf.

Während einerseits also der Mehrertrag in technischem Sinne feststeht, weichen andererseits Betriebsführung, Betriebsausstattung und Arbeitsbedarf so sehr ab, daß man die betriebswirtschaftlichen Folgen der Umstellung nicht gleich überblicken kann. Um einen genaueren Eindruck davon zu erhalten, hat man mit Hilfe der linearen Programmierung mehrere Berechnungen für Einheiten mit bis 75 Milchkühen durchgeführt. Diese Berechnungen zeigen als wichtigstes Ergebnis, daß die Kosten des größeren Kapitalbedarfs den finanziellen Mehrertrag größtenteils ausgleichen, so daß keine erhebliche Rentabilitätsverbesserung eintritt. Beobachtungen an praktischen Betrieben mit Sommerstallfütterung weisen in dieselbe Richtung. Wenn man nun auch noch berücksichtigt, daß Sommerstallfütterung an den Landwirt wesentlich höhere Anforderungen stellt als die üblichen Weideverfahren, so scheint der Schluß gerechtfertigt, daß unter niederländischen Verhältnissen Sommerstallfütterung als Grünlandnutzungsverfahren nicht vorteilhafter ist als Weidegang.

### **Zusammenfassung**

Sommerstallfütterung kann als äußerste Intensivierung der Grünlandnutzung angesehen werden. Ein anderer Grund für Stallhaltung kann sein, daß Weidegang nicht möglich ist, zum Beispiel bei ungünstiger Lage der Grundstücke, nicht trittfester Narbe, Verwendung von Flugplatzrasen.

1938 wurde in den Niederlanden eine Untersuchung eingeleitet, in der verschiedene Nutzungsweisen, darunter auch ausschließliche Mahd, bei zwei Stickstoffstufen verglichen wurden. Die Brauchbarkeit der Ergebnisse für die Beurteilung der Sommerstallhaltung wird aber herabgesetzt, weil

- a) die ausschließlich gemähten Flächen nur viermal jährlich gemäht, während der beweidete Teil meistens fünfmal genutzt wurde;
- b) die gemähten Flächen keine höhere Phosphorsäure- und Kalidüngung erhielten als die beweideten.

Bei dieser Mähfrequenz und diesen Düngergaben wurden Ertrag und botanische Zusammensetzung des Grünlandes durch ausschließliches Mähen sehr nachteilig beeinflusst. Diese Unterschiede wurden mit dem Altern des Versuchsfeldes größer. Hauptursache dieser nachteiligen Wirkung ist sehr wahrscheinlich, daß der Düngungszustand der nur gemähten Flächen viel schlechter war.

OOSTENDORP hat im Jahre 1961 auf drei Bodenarten (Flußmarsch, Sand und Moor) einen Versuch angelegt, in dem ausschließliches Mähen mit hauptsächlichem Weiden verglichen wird, und zwar bei sieben Stickstoffstufen. Die wichtigsten Unterschiede zu dem 1938 begonnenen Versuch sind folgende:

- a) Jede Fläche wird beweidet oder gemäht, sobald sich von ihr etwa zehn Tonnen Gras je Hektar ernten lassen mit der Ausnahme, daß Aufwuchs zur Winter-

futtergewinnung bei etwa 20 t/ha geerntet wird. Die mit wenig Stickstoff gedüngten Flächen bringen meistens vier Schnitte, die stärker gedüngten sechs bis acht.

- b) Die P/K-Düngung aller Flächen ist nicht gleich, sondern abhängig von den Ergebnissen der Bodenuntersuchung.

Die bisher ermittelten Ertragszahlen zeigen, daß Sommerstallfütterung den Ertrag nicht zu senken braucht, ihn auf weniger tragfähigem Boden sogar zu heben vermag. Da die Ausnutzung des Grases bei Sommerstallfütterung besser ist, wird der Nettoertrag auf allen Böden, insbesondere auf weniger tragfähigen höher sein. Auch die botanische Zusammensetzung der Grasnarbe ist durch ausschließliches Mähen nicht nachteilig beeinflusst worden.

Untersuchungen über den Einfluß der Stallhaltung auf die Milchleistung im Vergleich zur Portionsweide rechtfertigen die Schlußfolgerung, daß die Leistung je Tier nicht geringer zu sein braucht. Allerdings besteht Gefahr, daß die Milchleistung bei Sommerstallfütterung eher abnimmt als bei den üblichen Weideverfahren. Der Erfolg hängt weitgehend davon ab, ob es dem Bauern gelingt, den Tieren genug Gras, schmackhaftes Gras und nährstoffreiches Gras zu geben. Theoretisch kann man bei Sommerstallfütterung die Tiere optimal füttern. Die Erfahrungen auf dem Versuchshof und Beobachtungen an praktischen Betrieben haben aber gezeigt, daß dies äußerst schwierig ist. An erster Stelle drücken Verunreinigung mit Erde oder Kot die Aufnahme enorm. Das Gras muß frisch sein und darf keine Selbsterhitzung durchgemacht haben, so daß täglich zweimaliges Mähen und mehrmaliges Füttern erforderlich sind. Es muß genügend Freßraum je Tier zur Verfügung stehen. Der entscheidende Faktor schließlich ist der Nährwert des Grases, der die Futteraufnahme wesentlich mitbestimmt.

## Summary

### *Investigations on the yield of grassland and milk production with zero grazing*

Zero grazing can be regarded as the most extreme intensification of the use of grassland. Another reason for indoor keeping that can apply is that grazing is not possible, for example the field being unfavourably situated, the sward being liable to damage by treading, the utilisation of the grass of airfields.

An investigation was inaugurated in 1938 in the Netherlands in which different methods of making use of meadow, including exclusive mowing, were compared at two levels of nitrogen supply. The usefulness of the results for the evaluation of indoor stockkeeping in summer is reduced, however, because:

- a) the exclusively mowed areas were mowed only four times a year, whilst the grazed portion was for the most part used five times;
- b) the mowed areas did not have higher applications of phosphate and potash fertilizers than the grazed portion.

With this frequency of mowing and these fertilizer dressings the yield and the botanical composition of the grassland were very adversely affected by the exclusive mowing. These differences became larger with the ageing of the field used for the experiment. The main cause of this detrimental effect is probably that the nutrient status of the solely mowed areas was much poorer.

In 1961 OOSTENDORP laid out an experiment on three kinds of soil (River clay, Sand and Peat) in which exclusive mowing is compared with mainly grazing, and moreover with seven levels of nitrogen. The following are the most important differences from the experiment started in 1938.

- a) Every area is grazed or mown as soon as about 10 tons grass can be cropped per hectare with the reservation that the growth for winter feeding was harvested of about 20 tons per hectare. The areas treated with small quantities of nitrogen for the most part give 4 cuts, those receiving heavier dressing 6 to 8 cuts.
- b) The P/K treatment of all the areas is not the same, but depends on the results of the soil analysis.

The yield figures obtained so far show that indoor stock-feeding in summer does not necessarily lower the yield, on less productive soils may actually be able to raise it. Since the utilization of the grass is better in indoor feeding in summer, the net return will be higher on all soils, especially on the less productive ones. Further, the botanical composition of the grass sward has not been adversely influenced by exclusive mowing.

Investigations on the influence of keeping stock indoors on the milk production in comparison with strip grazing vindicate the conclusion that the production per animal does not need to be less; there is certainly the danger that the milk production in indoor feeding in summer diminishes earlier than in the usual process of grazing on pasture. To a large extent the result depends on the animals being given sufficient grass, palatable grass and highly nutritious grass. Theoretically by indoor feeding in summer the optimum can be attained. Experience at the Experimental Farm and observations made on practical farms, however, have shown that this is extremely difficult. In the first place contamination with soil or faeces depress the intake enormously. The grass must be fresh and not have undergone any self-generated heating; in consequence it is necessary to mow twice daily and to feed several times daily. Sufficient space for feeding must be at the disposal of each animal. The decisive factor in the end is the nutritive value of the grass, which is a contributory determinant to the fodder intake

## Résumé

### *Recherches sur le rendement des herbages et la production laitière en cas d'affouragement estival à l'étable*

L'affouragement estival à l'étable peut être considéré comme la forme d'utilisation la plus intensive des herbages. Une autre raison de tenir le bétail en étable durant l'été est qu'il est impossible de laisser paître le bétail, soit parce que la situation des prairies est défavorable, soit que l'herbage ne supporte pas le pacage ou qu'il s'agit d'utiliser l'herbe de places d'aviation.

Lors de recherches entreprises des 1938 aux Pays-Bas, on a comparé différents modes d'utilisation des herbages, dont aussi le fauchage unilatéral, avec deux échelons de fumure azotée. La valeur des résultats est toutefois réduite en ce qui concerne l'appréciation de l'intensité de la stabulation estivale par le fait que

- a) les surfaces exclusivement fauchées n'ont été coupées que quatre fois par an alors que les herbages pâturés ont été le plus souvent utilisés cinq fois;

b) les surfaces fauchées n'ont pas reçu une fumure phospho-potassique plus élevée que les parcelles pâturées.

Dans ces conditions de fumure et d'utilisation (coupes fréquentes), le fauchage unilatéral a exercé une influence très défavorable sur la composition botanique et le rendement des herbages. Ces désavantages se sont accrues avec le vieillissement de l'herbage soumis à l'essai. La cause principale de cet effet défavorable doit être très probablement recherchée dans le fait que l'état d'approvisionnement en matières nutritives des surfaces exclusivement fauchées était beaucoup plus mauvais.

OOSTENDORP a entrepris en 1961 des essais sur trois espèces de sols (basses alluvions fluviales, sol sableux et sol tourbeux) où l'on a comparé le fauchage exclusif au pacage prépondérant, six échelons de fumure azotée étant prévus. Les principales différences par rapport aux essais ayant débuté en 1938 sont les suivantes:

- a) Chaque parcelle est pâturée ou fauchée dès qu'il est possible d'y récolter env. 10 tonnes d'herbe par hectare à la seule exception que la coupe destinée à la production de fourrage pour l'hiver a été faite lorsque la récolte représentait env. 20 t/ha. Les parcelles n'ayant reçu qu'un minimum d'azote n'ont été fauchées en général que 4 fois et les autres de 6 à 8 fois.
- b) La fumure PK n'est pas uniforme pour toutes les parcelles, mais dépend des résultats des analyses du sol.

Les données obtenues jusqu'ici sur les rendements montrent que l'affouragement estival à l'étable ne diminue pas forcément le rendement mais peut même l'améliorer lorsque le sol est peu productif. Comme l'herbe est mieux utilisée lorsqu'elle est affouragée à l'étable, le rendement net sera plus élevé pour tous les sols, mais surtout pour ceux qui sont moins productifs. La composition botanique des herbages n'a pas été défavorablement influencée, dans ces conditions, par le fauchage exclusif.

Des recherches sur l'influence exercée par la stabulation sur la production laitière comparativement au pâturage rationné permettent de conclure que la production par animal n'est pas forcément plus faible; sans doute le risque existe-t-il que la production laitière ait plutôt tendance à fléchir dans le cas de l'affouragement estival en étable que dans le cas des différents modes de pacage. Le succès dépend dans une large mesure de la manière dont sont affouragés les animaux; ceux-ci doivent recevoir suffisamment d'herbe savoureuse et riche en matières nutritives. Théoriquement, il est possible de fournir durant l'été une alimentation optimale aux animaux nourris à l'étable. Les constatations faites au domaine d'essais et dans diverses exploitations agricoles ont toutefois montré que c'est extrêmement difficile. En premier lieu, le fourrage est souvent fortement souillé (terre ou excréments). En outre l'herbe doit être fraîche et ne pas avoir subi d'échauffement spontané; il est donc nécessaire de la faucher deux fois par jour et de l'affourager à plusieurs reprises. Il faut aussi que chaque animal dispose d'une surface de crèche suffisante. Finalement, le facteur le plus important est la valeur nutritive de l'herbe, qui détermine dans une large mesure l'ampleur de l'absorption de nourriture.

## Literatur

1. BOSCH, S., OOSTENDORP, D., EN HARMSSEN, H. E.: Stikstofbemesting en gebruikswijze van grasland. Mededeling nr. 88, 1963, Proefstation voor de Akker- en Weidebouw, Wageningen. — 2. OOSTENDORP, D., EN BOXEM, T.J.: Stikstofbemesting en brutoopbrengst van grasland. Mededeling nr. 131, 1967 Proefstation voor de Akker- en Weidebouw, Wageningen.