

Sporenelementen op grasland

DOOR IR. CH. H. HENKENS

Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Groningen

Spreekt men in Nederland over de betekenis van de sporenelementen op grasland, dan heeft men meestal de steringen bij het rundvee op het oog, die optreden door tekorten aan één of meer van deze elementen. Het is dan ook begrijpelijk, dat bij het onderzoek over sporenelementen op grasland meer het gehalte aan de verschillende elementen in grond en gewas, dan de opbrengst aan gras op de voorgrond treedt. Voor ons land zijn de belangrijkste sporenelementen op grasland kobalt, koper, mangaan en molybdeen, het laatste in verband met gevaar voor overmaat.

Kobalt

In 1935 bleek bij een onderzoek over de zg. „wasting disease” bij rundvee in West-Australië, dat kobalt voor herkauwers noodzakelijk is. Kobalt heeft geen functie in het dier zelf, maar is nodig voor de pensflora, die zonder kobalt geen vitamine B₁₂ kan vormen. In feite is kobaltgebrek dus terug te voeren op vitamine B₁₂-tekort.

Om de kobaltvoorziening van het dier te beoordelen biedt de bepaling van het kobaltgehalte van het *gras* weinig perspectief. Bij het nemen van een grasmonster kan verontreiniging met grond moeilijk worden voorkomen. De fijnste fractie van de grond kan het moeilijkst van het gras worden verwijderd en juist deze bevat veel kobalt. Om deze reden is de kobaltbepaling in gras weinig betrouwbaar.

Bovendien kan men zich afvragen of het kobaltgehalte van het gras wel een goede maat is voor de kobaltvoorziening van het dier. Door het dier wordt ook grond opgenomen en het is te verwachten dat althans een gedeelte van het in de grond aanwezige kobalt door de pensflora kan worden gebruikt.

De bepaling van het kobaltgehalte van de *grond* biedt meer perspectief.

Deze geschiedt door extractie van de grond met een oplossing van 2½ azijnzuur. Het aldus bepaalde kobaltgehalte van de grond wordt kobalt-azijnzuurgetal genoemd.

'T HART en DEYS (1951) komen door vergelijking van het kobaltgehalte van de grond op bedrijven met likzucht (een van de verschijnselen bij kobaltgebrek) en bedrijven zonder klachten tot de conclusie dat het kobalt-azijnzuurgetal van de grond 0,20 à 0,30 moet bedragen.

In Nederland wordt een kobalt-azijnzuurgetal kleiner dan 0,10 als onvoldoende, van 0,10-0,30 als matig beschouwd. In fig. 1 is een overzicht gegeven van de kobalttoestand van het grasland in Nederland. Hieruit blijkt dat deze toestand op de zandgronden aanzienlijk lager is dan op de zwaardere gronden in het noorden en westen en langs de rivieren. In het algemeen bevat de grond meer kobalt naarmate hij zwaarder is.

Speciaal op de zuidelijke zandgronden is het gehalte aan kobalt laag. In deze streek is de kans op kobaltgebrek dan ook groot. Op verreweg de meeste gronden zal hier bemesting met kobalt in een behoefte voorzien. Dat geldt eveneens voor Drenthe en in mindere mate voor Overijssel, terwijl ook op de zandgronden

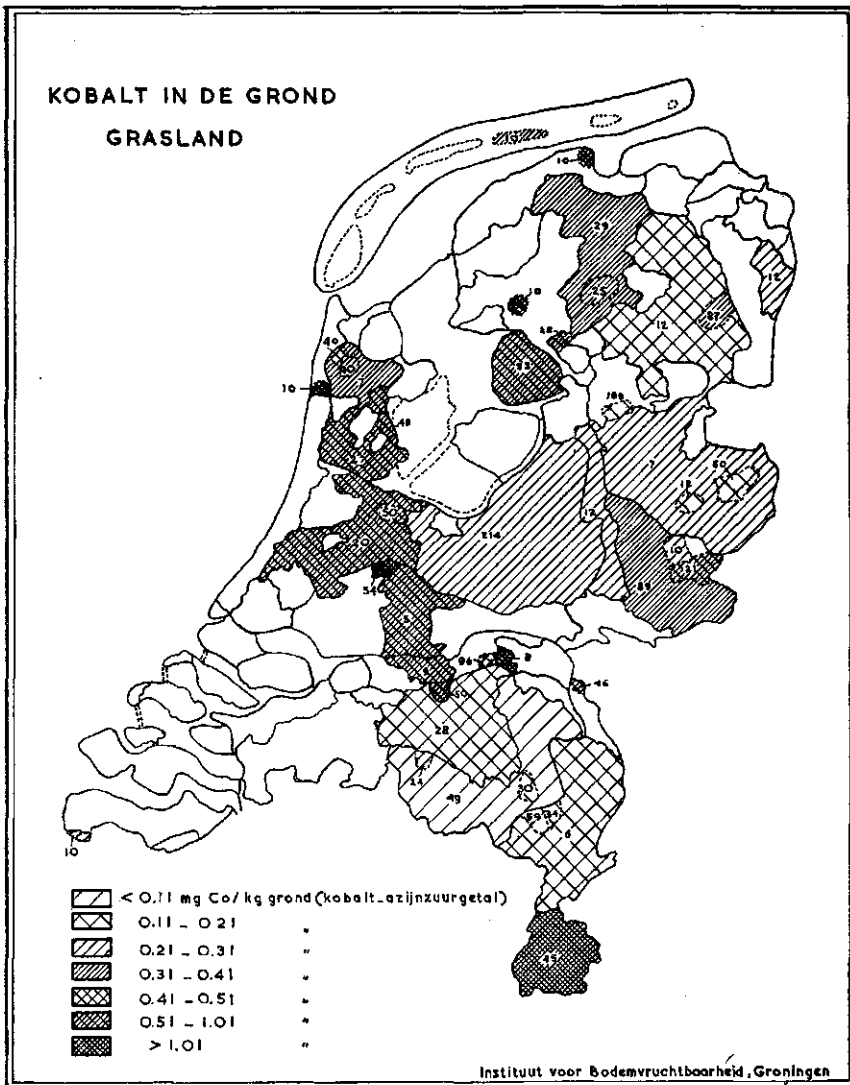


Fig. 1. Kobaltkaart van Nederland (grasland)

van Gelderland de toestand te wensen overlaat. In gevallen van twijfel zou men grondonderzoek op kobalt kunnen laten doen.

Er zal niet op alle bedrijven, waar de toestand van de grond laag is, kobaltgebrek bij het vee optreden. Door middel van krachtvoer wordt nl. een niet te verwaarlozen hoeveelheid kobalt aangevoerd. Toch is het

voor de boer op zandgrond beslist aan te raden aandacht te besteden aan het kobaltgehalte van het grasland.

Indien het kobaltgehalte van de grond te laag is, moet een bemesting met 2 kilogram kobaltsulfaat of kobaltchloride worden gegeven. Ook kan men 500 kilogram kobalthoudend coperslakkenbloem gebruiken.

Bij een matig kobaltgehalte van de grond kan met de helft van die hoeveelheden worden volstaan. De aan een dergelijke bemesting verbonden kosten zijn gering, omdat het daardoor verkregen niveau in de grond lang behouden blijft. Op proefvelden met kobaltchloride bleek een naverwerking van wel tenminste 10 jaar.

Koper

Hoewel koper noodzakelijk is voor de plantengroei, is slechts in enkele gevallen bij bemesting met koper een opbrengstverhoging geconstateerd. Bij ernstig kopergebrek verdwijnen de goede grassen uit het grasbestand.

Van veel grotere betekenis is de invloed op de gezondheidstoestand van het vee. Hierbij moet men onderscheid maken tussen absoluut en geïnduceerd kopergebrek.

Absoluut kopergebrek wordt door een te geringe opname van koper veroorzaakt. Het optreden is afhankelijk van de beschikbare hoeveelheid koper in het gras. Het is echter mogelijk dat het koper in het gras door de een of andere oorzaak niet door het dier kan worden benut. Deze laatste vorm wordt *geïnduceerd* kopergebrek genoemd.

Een hoog kopergehalte van het gras geeft dus nog geen garantie, dat het rundvee vrij zal blijven van kopergebrek. Toch is het van belang zich af te vragen of het geen aanbeveling verdient aandacht te besteden aan het kopergehalte van de grond. Uit de koperkaart van het grasland in Nederland (nog niet gepubliceerd) blijkt, dat de kopertoestand van de grond in vele streken te laag is.

Bij ons onderzoek hebben wij ons de vraag gesteld of het kopergehalte van het gras door middel van grondonderzoek is te voorspellen.

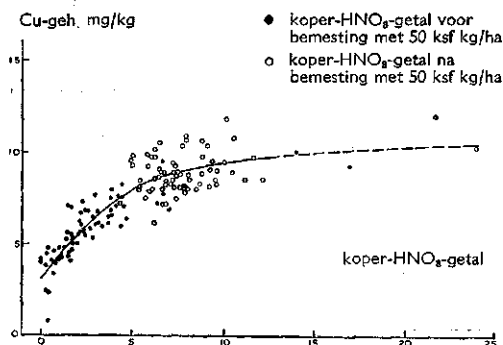


Fig. 2. Verband tussen het koper-salpeterzuurgetal en het kopergehalte van Engels raaigras (gem. van 3 sneden in een potproef)

Het kopergehalte grond wordt bepaald door de grond uit te trekken met 0,4 normaal salpeterzuur. Het aldus bepaalde kopergehalte (in mg/kg grond) wordt koper-salpeterzuurgetal genoemd. Bij potproeven bleek, dat er een goed verband bestaat tussen dat getal en het kopergehalte van gras (fig. 2).

Het kopergehalte van gras neemt bij een koper-salpeterzuurgetal boven 5 nauwelijks toe. Hetzelfde blijkt bij blijvend grasland (fig. 3). Men kan dus zeggen dat bemesting met koper bij een Cu-salpeterzuurgetal boven 5 weinig zin heeft.

De pH en het humusgehalte hebben een geringe invloed op het kopergehalte van het gras; bij zeer lage pH-

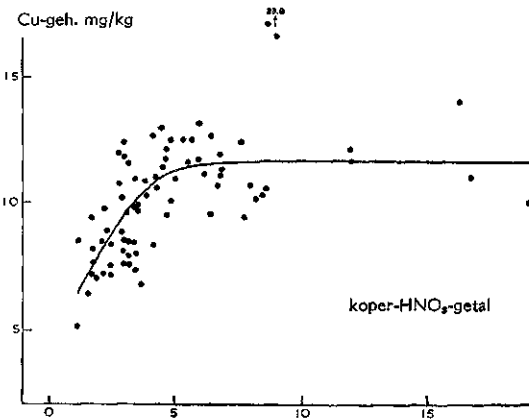


Fig. 3. Verband tussen het koper-salpeterzuurgetal en het kopergehalte van gras op blijvend grasland

KCl (<4,0) en bij zeer hoge pH-KCl (> 6,0) is nl. het kopergehalte van het gras bij een gelijk kopergehalte van de grond lager. Bij minder dan 4% humus is het kopergehalte van het gras hoger, naarmate het humusgehalte lager is; bij hogere gehalten werd geen invloed van het humusgehalte gevonden.

Algemeen wordt aangenomen, dat geen gevaar voor absoluut kopergebrek bestaat als het kopergehalte van het gras 6 à 7 mg/kg droge stof bedraagt. Uit fig. 2 en 3 blijkt, dat een kopergehalte in het gras van ± 7 wordt bereikt bij een koper-salpeter-zuurgetal van de grond van ± 4 . Dit is tevens de grenswaarde waarboven kopergebrek bij tarwe niet voorkomt. In verband hiermee wordt in fig. 4 het verband tussen het kopergehalte van Engels raai-gras en de relatieve opbrengst (opbrengst bij weglating van koperbemesting in % van die bij een bemesting met 50 kg kopersulfaat/ha) van tarwe gegeven.

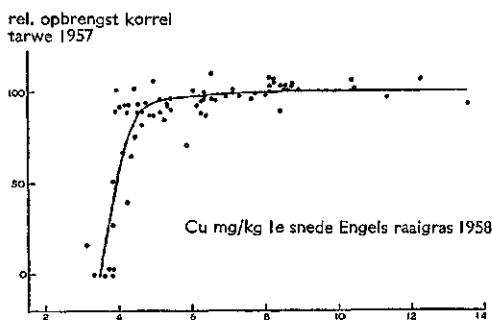


Fig. 4. Verband relatieve opbrengst van zomertarwe en kopergehalte Engels raai-gras

Hieruit blijkt, dat op een grond waar een kopergehalte van 7 in Engels raai-gras wordt gevonden, ook een maximale opbrengst van tarwe kan worden verkregen. Wij zijn daarom van mening dat men er bij het inzaaien van grasland voor moet zorgen dat het koper-salpeter-

zuurgetal hoger is dan 4 mg/kg, men heeft dan de zekerheid dat het kopergehalte van het gras hoger dan 7 mg/kg droge stof is.

De bemesting kan het best een jaar vóór het inzaaien worden gegeven. Door de laatste bewerking wordt het koper gelijkmatig door de grond verdeeld. Het kopergehalte van klavers is in het algemeen hoger dan van grassen.

Ook op blijvend grasland kan men stellen, dat een laag kopergehalte van de grond niet gewenst is, omdat in dat geval kans bestaat op een laag kopergehalte van het gras. Het huidige bemestingsadvies op blijvend grasland is daarom als volgt:

bij een kopergehalte van de grond kleiner dan 2 mg/kg is een bemesting met 25 kg kopersulfaat of 400 kg koperslakkenbloem per ha sterk aan te bevelen;

ligt het gehalte tussen 2 en 5 mg/kg, dan is de noodzaak voor bemesting minder groot. Toch is dan een bemesting met 15 kg kopersulfaat of 250 kg koperslakkenbloem verantwoord om het risico van te lage gehalten in het gras te verminderen.

Heeft men kopergebrek bij het vee geconstateerd, dan is bemesting ook bij deze gehalten sterk aan te bevelen. Is het kopergehalte van de grond hoger dan 5 mg/kg, dan kan Cu-bemesting achterwege blijven.

Bij blijvend grasland levert het binnendringen van koper in de grond moeilijkheden op. De verdeling door de gehele bouwvoor is naar onze mening belangrijk, omdat GOEDEWAAGEN (pers. meded.) vond, dat in een droge periode de wortels van het gras in de laag 0-2 cm dood of minder actief zijn. Bovendien is dikwijls geconstateerd dat het kopergehalte van het gras in de zomer door een koperbemesting in het voorjaar niet wordt verhoogd.

Uit ons onderzoek is gebleken, dat het koper op kleigrond zeker in de eerste 2 jaar na de bemesting nauwelijks dieper dan $2\frac{1}{2}$ cm in de grond dringt. Op zandgronden verloopt de verplaatsing van het koper naar de laag $2\frac{1}{2}$ –5 cm sneller. De stijging van het kopergehalte van de grond in de laag $2\frac{1}{2}$ –5 cm is relatief groter, naarmate meer koper wordt gegeven.

In verband hiermee zou misschien in plaats van 25 kg beter 50 kg kopersulfaat kunnen worden toegevend. De verplaatsing van het koper uit koperslakkenbloem is veel geringer dan van dat uit kopersulfaat. Het is mogelijk dat veel regen vlak na de bemesting voor de verplaatsing gunstig is.

Het is naar onze mening aan te bevelen een bemesting met koper op grasland zo vroeg mogelijk uit te voeren en bij inzaai van grasland de kopertoestand eerst op peil te brengen.

Zijn de bovenbeschreven maatregelen genomen, dan is de kans op kopergebrek bij het vee wel vermindert, maar men is nog niet zeker dat de kopertoestand van het dier goed zal zijn.

Treedt dan nog kopergebrek op, dan moet aan de dieren rechtstreeks koper worden verstrekt. Bij melkkoeien kan dit het best gebeuren door het voeren van koperhoudende koeckjes, terwijl in de weideperiode aan niet melkgevende koeien koper kan worden verstrekt door 2 kg kopersulfaat per ha over het gras te strooien. Het is niet raadzaam dit te doen bij melkgevende koeien, daar koperdeeltjes die aan uier en haar van de koeien blijven kleven, bij het melken in de melk terecht kunnen komen, wat een vermindering van de kwaliteit van de melk in verband met de boterbereiding tot gevolg heeft (HARTMANS 1960).

Mangaan

Uit tal van onderzoeken is gebleken, dat mangaan noodzakelijk is voor mens en dier. Toch is het nog niet duidelijk of gebrek aan mangaan onder Nederlandse omstandigheden veel voorkomt. Wel zijn op sommige bedrijven positieve resultaten bereikt door extra mangaan aan de dieren te verstrekken. Het onderzoek is echter nog niet zover gevorderd dat adviezen kunnen worden gegeven over de eisen die aan de mangaanvoorziening van het dier moeten worden gesteld.

Zodra bekend is welk mangaangehalte in het gras voor het dier gewenst is, zal de pH van de grond in de meeste gevallen voldoende zijn om het mangaangehalte van het gras te voorspellen. Het mangaangehalte van het gras wordt nl. voor een belangrijk deel bepaald door de pH van de grond. Naarmate de pH hoger is, is het mangaangehalte van het gras lager.

In fig. 5 is het verband tussen de pH van de grond en het mangaangehalte van het gras op mariene gronden weergegeven. Op zandgronden is ook een verband tussen de pH van de grond en het mangaangehalte van het gras gevonden, maar hier is de spreiding groter. Bij gebruik van fysiologisch zure meststoffen mag men een hoger gehalte aan mangaan in het gras verwachten.

Het is bekend dat mangaangebrek bij granen reeds in een jong stadium kan optreden en een aanzienlijke schade tot gevolg kan hebben. Om de invloed van mangaan op de opbrengst van gras na te gaan, is een potproef met een grond met een laag gehalte aan mangaan en hoge pH genomen. Een jaar na de bemesting met mangaan (400 kg mangaansulfaat/ha) werd Engels raaigras gezaaid.

Tabel 1. Invloed van bemesting met mangaansulfaat (400 kg/ha) op de opbrengst van Engels raai gras bij verschillende stikstofmeststoffen

Hoeveelheid N g/pot (5,1 kg grond)	Gemiddelde opbrengst aan droge stof g/pot											
	zwavelzure ammoniak			kalkammonsalpeter			kalksalpeter			natronsalpeter		
	-Mn	+Mn	Opbr. vermeerdering	-Mn	+Mn	Opbr. vermeerdering	-Mn	+Mn	Opbr. vermeerdering	-Mn	+Mn	Opbr. vermeerdering
0,4	9,7	12,7	31%	9,8	12,6	29%	9,4	11,8	25%	8,7	12,7	46%
0,8	12,0	16,7	39%	10,4	15,5	49%	10,0	15,4	54%	10,6	15,1	42%
1,2	12,8	18,0	40%	10,6	15,1	42%	11,0	13,7	24%	11,3	15,1	34%
1,6	15,4	15,8	2%	12,8	16,6	30%	10,4	12,4	20%	11,7	14,7	25%
Gem.	12,5	15,8	26%	10,9	15,0	38%	10,2	13,3	30%	10,8	14,4	33%

Verscheidene stikstofmeststoffen werden in opklimmende hoeveelheden gebruikt. Elk object bestond uit drie herhalingen.

In tabel 1 is de opbrengst aan droge stof van de 1e snede per object weergegeven. De bemesting met mangaan blijkt de opbrengst in alle gevallen te hebben verhoogd. De gemiddelde opbrengstverhoging door bemesting met mangaan bedroeg bij zwavelzure ammoniak 26%, bij kalkammonsalpeter 38%, bij kalksalpeter 30% en bij natronsalpeter 33%. Zonder toediening van mangaansulfaat werd de hoogste opbrengst verkregen door bemesting met zwavelzure ammoniak. Gezien de geringe opbrengstverschillen tussen de verschillende stikstofmeststoffen bij bemesting met mangaan is het waarschijnlijk dat de hogere opbrengst met zwavelzure ammoniak een gevolg is van de betere opname van mangaan door het gras bij gebruik van deze meststof. De gewasanalyses zijn echter nog niet gereed.

Bovengenoemde resultaten zullen in de praktijk moeten worden getoetst. Bovendien is het de vraag of op blijvend grasland dezelfde uitkomsten zullen worden verkregen als bij inzaai van grasland.

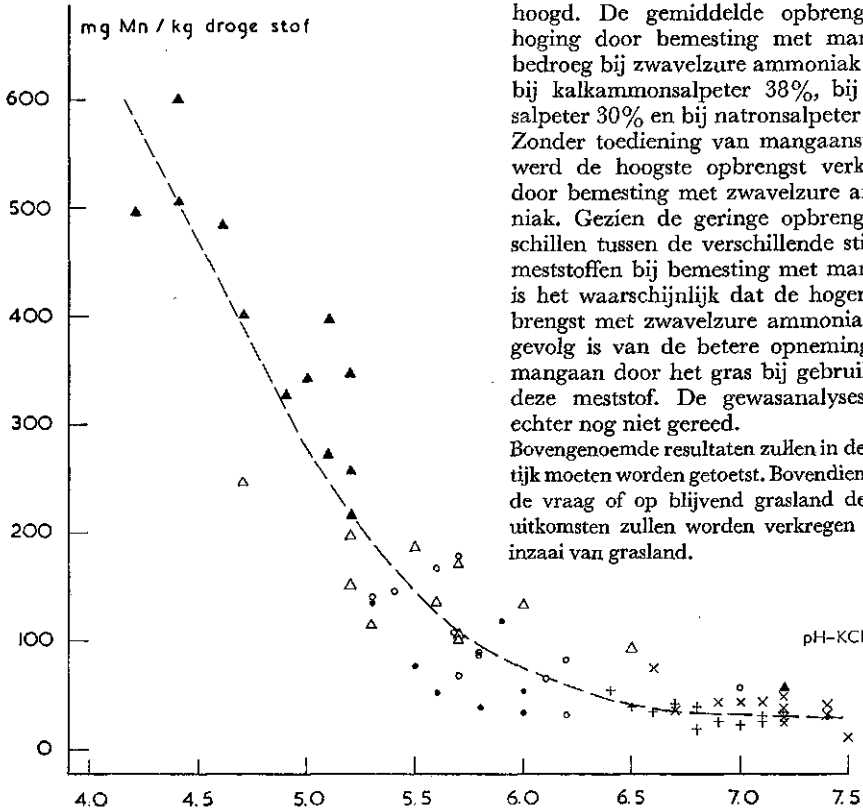


Fig. 5. Verband tussen de pH van de grond en het mangaangehalte van gras op kleigronden

Molybdeen

Tot nog toe is niet gebleken dat molybdeengebrek bij rundvee voorkomt. Op dit element werd de aandacht gevestigd in verband met de gezondheidstoestand van het dier, toen in Somerset (Engeland) diarreeverschijnselen optraden die een gevolg waren van molybdeen-overmaat (Mo-gehalte van het gras 20-100 mg/kg). Deze storingen kunnen bij het dier worden opgeheven door toediening van kopersulfaat.

In het algemeen is het molybdeengehalte van het Nederlandse gras laag (1-4 mg/kg). In een enkel geval is in de Wieringermeer een hoog

gehalte gevonden. Dit betrof een perceel hopperupsklaver met 86 mg Mo per kg droge stof. De hier weidende runderen hadden ernstige diarree (WIND 1957). Ons zijn ook zeer hoge molybdeengehalten in gras bekend in de omgeving van een chemische fabriek; de grazende dieren waren zeer ernstig ziek.

Wel kan molybdeen op sommige gronden de groei van klaver bevorderen, maar bemesting met molybdeen kan op grasland niet worden aanbevolen, te minder omdat klavers molybdeen gemakkelijk opnemen en de opening van molybdeen door het dier hierdoor te groot zou kunnen worden.

Literatuur

- HART, M. L. 'T en W. B. DEYS: Verslag C.I.L.O. over 1950 (1951) 137-144.
HARTMANS, J.: Nieuwe ervaringen aangaande kopergebrek bij runderen in Friesland. Wetenschap voor de praktijk (1960) 30-31.
HENKENS, CH. H.: Kobalt op grasland. Landbouwvoorl. 16 (1959) 642-651.
———: Vertikale verplaatsing van koper in de grond. Landbk. T. 74 (1962), 16-23.
WIND, J.: Sporenelementen in ons grasbestand. Landbk. T. 69 (1957), 608-618.

Moderne stalinrichting

Toelichting op de tekening hiernaast

1. De standlengte, vooraan 1,60 m, verloopt naar achter toe op 1,45 m; zodoende kan het zwaardere en het lichtere vee steeds de juiste standmaat krijgen.
2. In beide zijgevels zijn 7 ramen; deze zorgen voor een goed verdeelde verlichting over de gehele stal.
3. De deuren, aan weerszijden van de voergang, zijn ruim en breed, zodat men met alle transportmiddelen (wagens, trekkers) door de stal kan rijden.
4. De grup loopt aan de noordzijde door, hetgeen mechanisch uitmesten mogelijk maakt; rechts onder is getekend hoe de grup van een „giergootje” is voorzien voor afvoer naar de gierkelder. Dit gootje bevordert een droge grup; een droge grup vermindert bevuiling van de achtermuur.
5. Om de 2 koeien is een automatisch drinkbakje geplaatst.
6. De vierkanten in de tekening wijzen op 3 afstortplaatsen voor hooi, in de zolder recht boven de voergang.