

## GEDEELDE STIKSTOFBEMESTING BIJ HAVER?

Dr. ir. TH. J. FERRARI

*Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Groningen*BIBLIOTHEEK  
INSTITUUT VOOR  
BODEMVRUCHTBAARHEID  
GRONINGEN

## INLEIDING

De laatste jaren wordt in Nederland vooral door de onderzoeken van VAN DOBBEN grote betekenis gehecht aan de werkwijze om de stikstof niet ineens, maar in twee gedeelten te geven, b.v. bij het zaaien en later nog een keer in het groeiseizoen. De ervaringen zijn vooral goed bij winterrogge en gerst, het rendement van de tweede gift is in vele gevallen – wat de korrelopbrengst betreft – groter dan die van de voorjaarsbemesting, mits deze niet te laag genomen wordt. Hierdoor kunnen hogere maximale opbrengsten verkregen worden.

VAN DOBBEN heeft bij haver minder gunstige resultaten verkregen, maar de beschikbare gegevens waren toch niet voldoende om een definitieve uitspraak te doen. Overigens waren de resultaten van enkele proefvelden, waarop de reacties van winterrogge en haver tezamen vergeleken konden worden, in dit opzicht zeer sprekend. Een en ander stemt niet overeen met de opvattingen in enkele andere landen, b.v. Oostenrijk, waar de overbemesting ook bij haver geadviseerd wordt.

In 1958 is als onderdeel van een internationaal opgesteld onderzoek op de zg. rivierleemgronden in Noord-Limburg een aantal stikstofproefvelden met opklimmende stikstoftrappen aangelegd. Door een betrekkelijk kleine vergroting van de proefvelden was het mogelijk een nader onderzoek te doen naar de reactie van haver op een gedeelte stikstofgift.

## AANLEG EN OPZET VAN DE PROEFVELDEN

In de gemeenten Gennep, Ottersum en Bergen zijn in totaal 36 proefvelden aangelegd. Wij hebben bij de keuze gestreefd naar een zo groot mogelijke variatie tussen de proefvelden met betrekking tot structuur, organische-stofgehalte en vochtvoorziening. Het Duitse ras *Regent* is als haverras genomen; uit de resultaten van een proef in 1957 is gebleken, dat de stikstofreactie van dit ras op die van *Marne* gelijk is. De stikstoftrappen waren 0, 25, 50, 75, 100 en 125 kg N per ha, de stikstof is in de vorm van kas gegeven. De proefvelden werden in de eerste helft van april met stikstof bemest en daarna ingezaaid. Voor de fosfaat-, kali- en magnesiumbemesting werd een normale praktijk-hoeveelheid aangehouden. De oppervlakte van de veldjes was 16 m<sup>2</sup>, het aantal herhalingen vier.

Het onderzoek naar de waarde van een overbemesting vraagt een groot aantal objecten. Men moet hierbij namelijk de tijd van overbemesting, de absolute hoeveelheid en de verhouding van eerste en tweede gift in beschouwing nemen. Daarnaast is een vaststelling van de stikstof-opbrengstkromme noodzakelijk. Daar bovendien de mogelijkheid bestaat dat de werking van een overbemesting van bepaalde bodemvruchtbaarheidsfactoren afhangt, is een onderzoek met een serie proefvelden – waarop de invloed van deze factoren nagegaan kan worden – aan te bevelen.

Aan de laatste eis was voldaan. Door het toepassen van zes stikstoftrappen kon de opbrengstkromme vastgesteld worden. Bij de vraag: constante hoeveelheden stikstof bij de overbemesting of wisselende bij een al of niet constante verhouding met de voorjaarsbemesting, moest een keuze gemaakt worden. In overleg met o.a. dr. VAN DOBBEN is een constante verhouding 1 op 1 genomen, waarbij de absolute hoeveelheden dus wel veranderen. Als overbemestingsobjecten werden genomen: 25 + 25, 37,5 + 37,5, 50 + 50 en 62,5 + 62,5 kg N per ha (het tweede getal geeft telkens de grootte van de overbemesting aan). De tweede gift werd op 24 en 25 juni gegeven, juist vóór het inpluim-komen.

Naast bepalingen aan grond – zoals structuur, organische-stofgehalte, gehalten aan voedingsstoffen, N-mineraliserend vermogen en vocht karakteristieken – werden van het gewas de opbrengst aan korrel en stro, 1000-korrel- en hl-gewicht, stikstofgehalten van korrel en stro, hoogte van het gewas, mate van legering en mate van afsterving (2 maal) bepaald. Het volgende heeft slechts betrekking op enkele onderdelen, daar verschillende bepalingen nog niet gereed zijn.

## RESULTATEN

De door HARMSSEN uitgevoerde bepalingen aan de in de grond aanwezige hoeveelheden opneembare stikstof, geven duidelijk aan dat de grond tijdens de korrelzetting niet voldoende stikstof biedt. Een overbemesting zou dit tekort kunnen ondervangen, indien het gewas deze stikstof nog kan opnemen en verwerken. De resultaten van vroegere proefvelden van VAN DOBBEN wezen er echter op, dat dit bij haver in mindere mate mogelijk was dan b.v. bij rogge.

Indien opname en verwerking nog plaatsvindt kan de opbrengstkromme op verschillende wijze beïnvloed worden: óf de maximaal bereikbare opbrengst verandert niet, terwijl de totale hoeveelheid benodigde stikstof wél verandert, óf de maximale opbrengst wordt vergroot al of niet met een verandering van de benodigde hoeveelheid stikstof. Het belangrijkste van een overbemesting is ongetwijfeld een verhoging van het maximale opbrengstniveau, hetgeen dan samengaat met een netto-rendement hoger dan dat van de voorjaarsstikstof. Hierbij en in het volgende worden telkens dezelfde totale hoeveelheden vergeleken. VAN DOBBEN en anderen hebben dit voor een aantal gewassen zoals wintergranen en blauwmaanzaad kunnen aantonen. Het resultaat wordt mogelijk door andere factoren beïnvloed. Van groot belang is o.a. de hoeveelheid opneembare stikstof, al of niet met bemesting aangevuld in het voorjaar.

De stikstofreactie is op deze gronden in 1958 over het algemeen sterk geweest. De reactie, uitgedrukt als het verschil tussen de opbrengst van het 0-object en het object met de hoogste opbrengst, bedroeg gemiddeld over alle proefvelden 1480 kg korrel per ha. De kleinste reactie was 240, de grootste 2800 kg\*. Vermoedelijk wordt de grootte van de reactie voornamelijk bepaald door de hoeveelheid stikstof die de grond

\* In dit laatste geval was het niet een „zuivere” stikstofreactie, omdat de opbrengst zonder stikstof sterk door een haveraaltjesaantasting gedrukt werd. De schade werd vermoedelijk grotendeels met stikstof opgeheven. Het is zeker, dat dit ook nog op drie andere proefvelden plaatsvond. In hoeverre dit verschijnsel op andere proefvelden een rol heeft gespeeld, is niet bekend.

## GEDEELDE STIKSTOFBEMESTING BIJ HAVER?

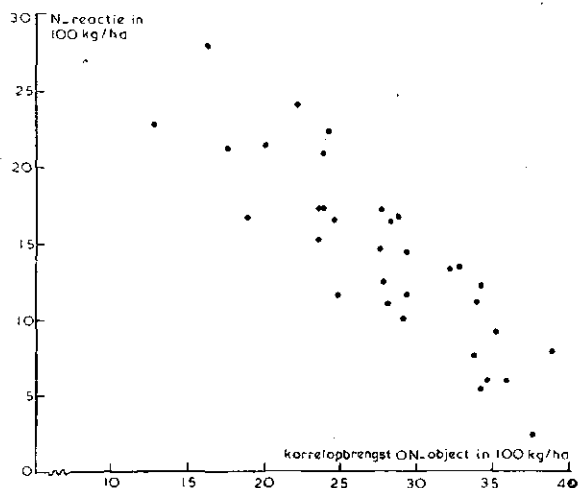


FIG. 1. DE CORRELATIE TUSSEN DE HOOGTE VAN HET OPBRENGSTNIVEAU ZONDER STIKSTOFBEMESTING EN DE REACTIE OP STIKSTOFBEMESTING.

zelf levert. Het blijkt namelijk uit figuur 1, waarin het opbrengstniveau van de 0-objecten tegen de reacties uitgezet zijn, dat de reactie het grootst is op percelen met een laag opbrengstniveau. Het ligt dan voor de hand hierbij aan te nemen, dat het stikstofgehalte telkens het opbrengstniveau van het 0-object bepaald heeft. Het is echter ook mogelijk, dat andere beperkende factoren hierbij een grote rol spelen. Dit is echter niet aannemelijk, omdat er tussen de maximale opbrengst (variërende van 3500 tot 4700 kg), waarbij de stikstof dus geen rol meer speelt, en de reactie op stikstof geen samenhang bestaat. Wel is het (zoals uit figuur 5 blijkt) niet mogelijk met stikstof alle verschillen te doen verdwijnen.

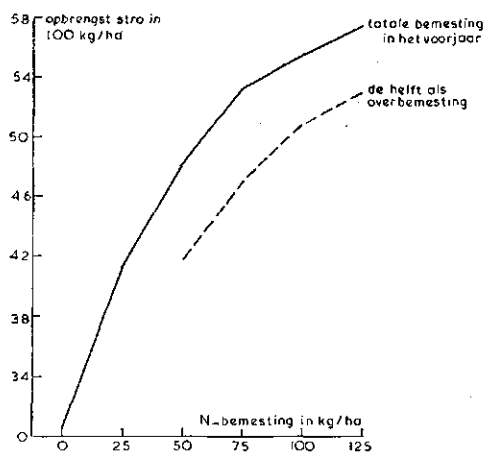


FIG. 2. DE GEMIDDELDE INVLOED VAN VOORJAARSBEMESTING EN GEDEELDE BEMESTING OP DE OPBRENGST AAN STRO.

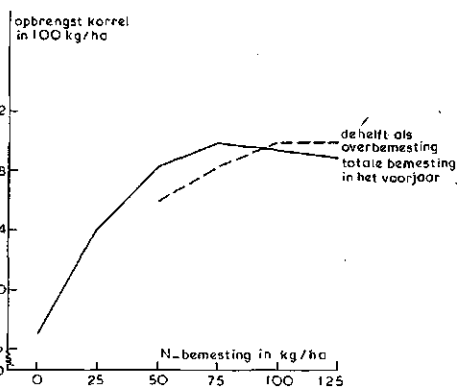


FIG. 3. DE GEMIDDELDE INVLOED VAN VOORJAARSBEMESTING EN GEDEELDE BEMESTING OP DE OPBRENGST AAN KORREL.

Figuur 2 toont de invloed van het toepassen van een overbemesting op de opbrengst aan stro in vergelijking met die van een stikstofgift in één keer in het voorjaar. Deze en de volgende figuren geven het gemiddelde van alle proefvelden weer. De invloed van de stikstofbemesting is overigens zoals verwacht mag worden. Ook met 125 kg per ha, in het voorjaar gegeven, wordt de maximale opbrengst niet bereikt. De stro-opbrengst die door het toepassen van een gedeelde bemesting wordt verkregen is sterk gedaald. Een overbemesting van 25 kg ná een vroege bemesting, eveneens met 25 kg stikstof, heeft zeer weinig invloed gehad. Er wordt wel een invloed gevonden van de overbemesting wanneer na 50 kg in het vroege voorjaar 50 kg N als overbemesting wordt toegeedeeld. Dit is eveneens met de hogere giften het geval.

De hoogte van het gewas wordt door een overbemesting niet beïnvloed. De in het voorjaar beschikbare hoeveelheid stikstof is bepalend voor de hoogte. De maximale hoogte is al bij een stikstofbemesting in het voorjaar van ongeveer 40 verkregen. Alhoewel de objecten met overbemesting in alle gevallen ongeveer 20 % minder legering vertoonden dan de overeenkomstige objecten waarbij alle stikstof in het voorjaar gegeven werd, heeft dit toch geen praktische betekenis. De objecten met gelijke maximale opbrengsten vertonen namelijk geen verschil in legering.

De invloed van de stikstofbemesting op de opbrengst aan korrel is anders. Volgens figuur 3 heeft een overbemesting op alle objecten de opbrengst vergroot. Men kan hiervoor vergelijken o.a. de objecten 25 met 25 + 25, 50 met 50 + 50 en 62,5 met 62,5 + 62,5. Het is echter uit een vergelijking tussen de opbrengsten met gelijke totale bemestingen duidelijk, dat het rendement van de overbemesting duidelijk minder is dan die van een overeenkomstige gift in het voorjaar. De maximale opbrengst wordt met een bemesting alleen in het voorjaar bij 75, met een overbemesting bij 100 kg N per ha bereikt.

Deze invloed van de overbemesting berust vermoedelijk op een vertraagde afsterving van het blad. Op voorstel van dr. VAN DOBBEN, die zich hierbij baseerde op de gedachte van de Engelse onderzoeker WATSON, hebben wij op 9/10 en 23/24 juli, dus resp. 2 en 4 weken na de overbemesting, metingen over de mate van afsterving op de verschillende objecten verricht. De resultaten van de eerste tellingen zijn in figuur 4 weergegeven. Op de ordinaat staat het gemiddelde percentage van het vierde blad (van

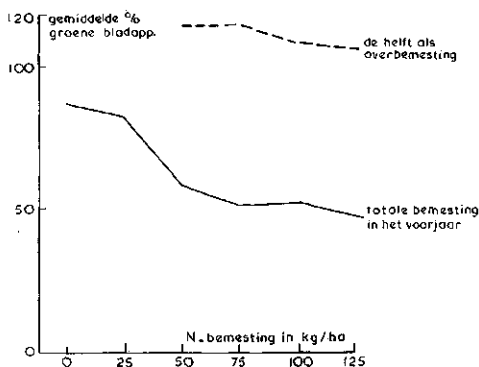


FIG. 4. DE GEMIDDELTE INVLOED VAN VOORJAARSBEMESTING EN GEDEELDE BEMESTING OP HET AFSTERVEN VAN HET BLAD.

## GEDEELDE STIKSTOFBEMESTING BIJ HAVER?

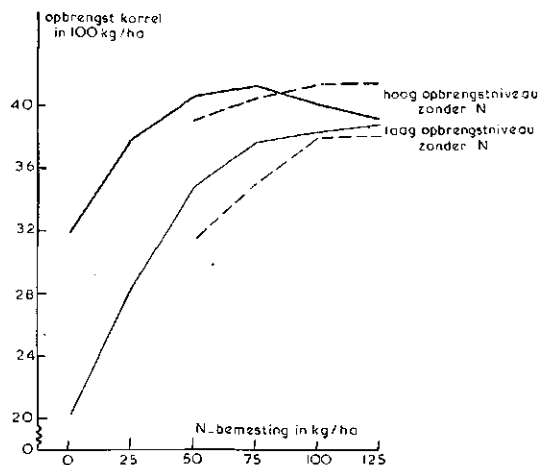


FIG. 5. DE INVLOED VAN HET OPBRENGST-NIVEAU OP HET GEMIDDELD E EFECT VAN VOORJAARSBEMESTING EN GEDEELDE BEMESTING OP DE OPBRENGST AAN KORREL.

De gestippelde lijnen geven de invloed van de gedeelde bemesting weer.

bovenaf gerekend), dat nog groen is, aangegeven; getallen boven de 100 betekenen, dat het vijfde blad nog groen was. Het is duidelijk, dat een overbemesting de afsterving vertraagt, waardoor de opbrengst aan korrel via een langere assimilatieperiode nog vergroot kan worden. Ook bij de tweede telling was deze vertraging duidelijk te zien.

Verder blijkt uit figuur 3, dat men bij haver – in tegenstelling met winterrogge en gerst – door overbemesting geen hogere maximale opbrengst aan korrel kan bereiken, terwijl men toch mag aannemen dat de voorraad opneembare stikstof bij de korrelzetting gemiddeld beslist onvoldoende zal zijn geweest. In dit opzicht is dus een advies om bij haver een gedeelte van de stikstof als overbemesting te geven, niet aan te raden.

Hoewel er gemiddeld over de proefvelden geen extra voordeel te behalen valt met overbemesting, is de mogelijkheid niet uitgesloten dat deze uitspraak voor percelen met afwijkende omstandigheden niet geldt. Wij denken hierbij in het bijzonder aan de invloed van natuurlijke stikstofvoorraad, hier aangeduid met de opbrengst van het object zonder stikstofbemesting. Het is namelijk redelijk te veronderstellen, dat de waarde van de overbemesting o.a. afhangt van de stikstofrijkdom van de grond. Er bestaat inderdaad een relatie tussen de grootte van het rendementsverlies door overbemesting en de stikstoflevering door de grond. Wij berekenden namelijk voor alle stikstofgiften een statistisch betrouwbare negatieve correlatie tussen de opbrengst zonder stikstof (abscis) en het verschil in opbrengst van de objecten zonder en met overbemesting (ordinaat). Dit betekent dus dat de opbrengst met overbemesting het meest achterblijft, indien de grond te weinig stikstof bevat. De met voorjaarsbemesting verkregen maximale opbrengst wordt dan verder met overbemesting alleen bereikt, indien in het voorjaar voldoende stikstof gegeven is. Dit ligt bij deze proefvelden bij ongeveer 40 kg N (37,5) per ha; met 25 kg in het voorjaar en 25 kg overbemesting werd het opbrengstniveau van de 50 kg voorjaarsbemesting niet bereikt. Ook op minder rijke gronden kan men met gedeelde bemesting het opbrengstniveau van de voorjaarsbemesting bereiken, hiervoor is alleen nodig dat men bij de gedeelde bemesting de voorjaarsgift groter maakt. Dit geldt echter niet voor arme gronden,

hier kan zelfs met meer dan 60 kg stikstof in het voorjaar een overbemesting niet voldoende inhalen. Bij hogere totale giften dan 75 kg is een gedeelde bemesting gunstiger, maar dit berust op het feit dat in het eerste geval teveel stikstof in het voorjaar is gegeven (fig. 3). Een en ander is dus in tegenstelling met de opvatting van VAN DOBBEN, wanneer hij stelt dat het gemiddelde rendement van de late gift bij winterrogge lager is naarmate het veld vruchtbaarder is. De verklaring van het hier gevonden verschijnsel is vermoedelijk deze, dat een te lage voorjaarsgift op stikstofarme gronden funest voor de uiteindelijke opbrengst is.

Verder blijkt dat de hoeveelheid stikstof, benodigd voor de maximale opbrengst, statistisch betrouwbaar meer is bij een overbemesting (figuur 5); hier treedt dus extra verlies op. Dit heeft op arme gronden niet plaats, maar hier is tóch gemiddeld meer stikstofbemesting nodig.

Samenvattend kunnen wij stellen, dat een overbemesting op haver in het algemeen op deze rivierleemgronden niet raadzaam is. Op over het algemeen stikstofrijkere gronden zou het echter wel mogelijk zijn overbemesting te adviseren. Het is dan echter beter deze stikstof niet bij het in-pluim-komen, maar vroeger, vóór het schieten – b.v. ongeveer half mei – te geven. Het voordeel is dan dat men de stikstofreactie in een bepaald jaar kan afwachten om op deze wijze een opbrengstderving door teveel of te weinig stikstof te voorkomen. Gezien de resultaten van VAN DOBBEN gelden deze conclusies vermoedelijk ook voor de zandgronden.

*Groningen, februari 1959*