

Stikstofbemesting en gebruikswijze van grasland

Ir. D. OOSTENDORP

Proefstation voor de Akker- en Weidebouw, Wageningen

Toen in de jaren tussen de twee wereldoorlogen stikstofmest tegen zodanige prijs op de markt kwam dat het gebruik aantrekkelijk werd, werden er vele bezwaren te berde gebracht tegen een algemeen gebruik van deze meststof op grasland. Deze bezwaren kwamen vooral voort uit de vrees voor een slechter worden van de zode en een teruggang van de vruchtbaarheidstoestand. Voor een deel vloeiden deze problemen voort uit het feit dat men niet ingesteld was op de versnelde grasgroei als gevolg van toepassing van stikstofmest, waardoor men het gras vaak veel te laat beweidde of oogstte. Hoewel men snel leerde inzien dat het gebruik van het grasland aangepast diende te worden aan het niveau van de stikstofbemesting, lagen er op dit gebied toch ook vragen.

Dit was de aanleiding voor dr. ir. H. J. FRANKENA om in 1938 een proefveld aan te leggen, waarop de invloed van diverse gebruikswijzen en stikstofniveaus op de vruchtbaarheidstoestand van de grond en de opbrengst van het grasland bestudeerd konden worden. Behalve het in die tijd al enigszins aanvaarde stikstofbemestingsniveau van 80 kg N per ha per jaar, nam hij het voor die tijd revolutionaire niveau van 200 kg N per ha per jaar ook in deze proef op. De ontwikkeling van de stikstofbemesting op grasland in Nederland heeft dr. FRANKENA volkomen in het gelijk gesteld.

Over de resultaten van dit proefveld is onlangs een uitvoerig verslag verschenen* van het PAW, waar dit proefveld thans in exploitatie is. Hieronder zal in het kort ingegaan worden op de voornaamste resultaten die in dit verslag vermeld zijn.

Opzet van het proefveld

Het proefveld werd aangelegd op twee gelijkwaardige percelen grasland op goede zandgrond, elk 1,20 ha, waarbij op het ene perceel jaarlijks 80 kg N per ha werd aangewend en op het andere jaarlijks 200 kg N per ha.

Naast dit verschil in stikstofniveau waren ook 6 gebruikswijzen in de proef opgenomen nl. (1) altijd maaien, (2) altijd weiden, (3) de eerste snede maaien en naweiden, (4) voorweiden, maaien en naweiden, (5) afwisselend een jaar uitsluitend weiden met daarna een jaar maaien met naweiden, (6) afwisselend een jaar voorweiden, een jaar uitsluitend weiden, en een jaar maaien en naweiden.

De bruto-opbrengst – dus de hoeveelheid gras die er groeide – werd bepaald door het uitmaaien van vakken bij het inscharen of door het om de vijf weken uitmaaien van vakken of kooien. Door het bijhouden van het aantal weidedagen, de groei en de melk-

* Ir. S. BOSCH, Ir. D. OOSTENDORP en H. E. HARMSSEN. Stikstofbemesting en gebruikswijze van grasland. Mededeling nr. 88, december 1963, P.A.W.

produktie van het vee, en het bepalen van de hoeveelheid hooi en kuil, werd de netto-productie – dus de opbrengst van het grasland aan dierlijke producten en wintervoer – geregistreerd. De kali- en fosfaatbemesting werd voor alle veldjes gelijk gehouden en bedroeg jaarlijks resp. 100 – 200 kg K_2O per ha en 100 kg P_2O_5 per ha.

Resultaten van het onderzoek

Grondonderzoek

Zoals uit de proefopzet blijkt is de basisbemesting niet aangepast aan de onttrekking, maar voor alle veldjes steeds gelijk gehouden. Dit heeft ertoe geleid dat, onder invloed van het verschil in stikstofbemesting en in gebruik, een zeer uiteenlopende bemestings-toestand op de verschillende veldjes is ontstaan. In de figuren 1, 2 en 3 wordt hiervan een beeld gegeven.

Omdat blijkt dat de gebruikswijze praktisch niet van invloed is op de pH van de grond, is in figuur 1 het verloop van de pH bij de gebruikswijze „weiden, maaien, weiden” weergegeven bij de twee stikstofniveaus. Het blijkt daarbij, dat een stikstofbemesting in de vorm van kalkammonsalpeter 20% bij een jaarlijkse gift van 200 kg N per ha aanleiding geeft tot een geleidelijke stijging van de pH van de grond.

Aangezien de samenstelling van de kalkammonsalpeter sinds 1962 gewijzigd is en thans 23% N bevat en ongeveer neutraal reageert, heeft het verloop van de pH in figuur 1 geen betekenis meer voor de huidige praktijk van de stikstofbemesting. Ook bij het P-AL-getal van de grond blijkt dat de invloed van de gebruikswijze slechts van zeer geringe betekenis is voor de fosfaattoestand van de grond. Daarentegen is het niveau van de stikstofbemesting wel van grote betekenis voor de fosfaattoestand van de grond. Dit wordt duidelijk geïllustreerd in figuur 2. Ten aanzien van de onttrekking van fosfaat bestaan er dus geen grote verschillen tussen maaien en weiden, zodat kennelijk bij beweiding slechts een klein deel van het met het gras opgenomen fosfaat weer met de mest op het land terugkeert. Bij een hogere stikstofbemesting is de fosfaat-onttrekking wel hoger, omdat zowel door een hogere grasopbrengst als door een hoger fosfaatgehalte meer fosfaat afgevoerd wordt.

In tegenstelling tot wat we gezien hebben bij de pH en het P-AL-getal van de grond, blijkt bij de beïnvloeding van het K-getal het niveau van de stikstofbemesting van ondergeschikte betekenis te zijn. Daarentegen wordt de K-toestand van de grond sterk beïnvloed door het gebruik van het grasland. Dit blijkt duidelijk uit figuur 3, waar het verloop van het K-getal bij een N-bemesting van 200 kg N per ha is weergegeven bij de gebruikswijzen „altijd maaien”, „weiden, maaien, weiden” en „altijd weiden”. Wanneer er meer kali wordt onttrokken dan er wordt gegeven, blijft het K-getal op een zeker minimumniveau vrij constant, terwijl er zich bij „steeds weiden” – waarbij de aanvoer van kali groter is dan de onttrekking – een zeker maximumniveau instelt. Bij het object „weiden, maaien, weiden” – waar de bemesting ongeveer overeenkomt met de onttrekking – schommelt het K-getal rond 20. Men krijgt de indruk dat op deze grond de begrenzing van de K-getallen ligt tussen 10 en 35. Bij hoge kaligiften ten opzichte van de onttrekking, spoelt er kennelijk zoveel kali uit dat het kaligetal niet boven

STIKSTOFBEMESTING EN GEBRUIKSWIJZE VAN GRASLAND

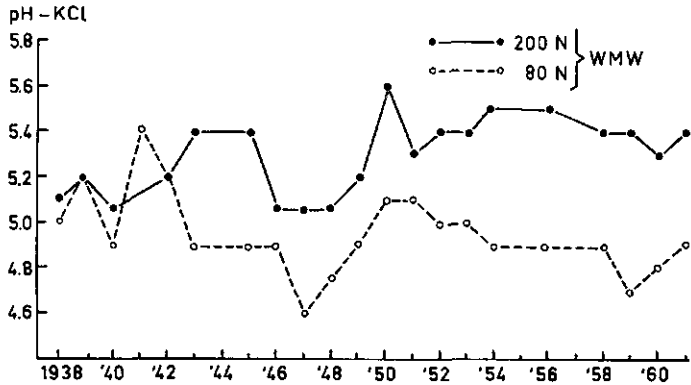


FIG. 1. Het verloop van de pH-KCl bij de gebruikswijze „weiden, maaien, weiden” en een jaarlijkse stikstofbemesting van 80 en 200 kg N per ha

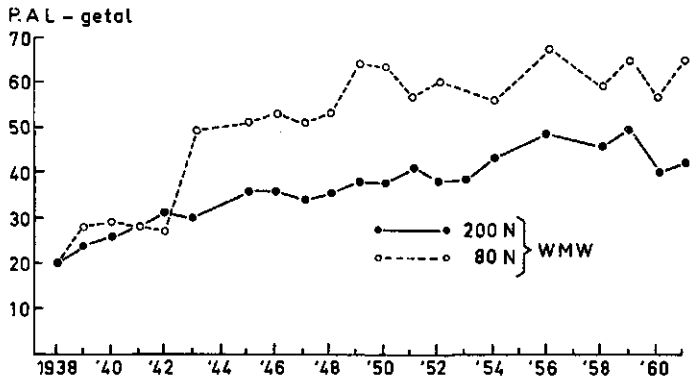


FIG. 2. Het verloop van het P-AL-getal van de grond bij de gebruikswijze „weiden, maaien, weiden”, en een jaarlijkse stikstofbemesting van 80 en 200 kg N per ha

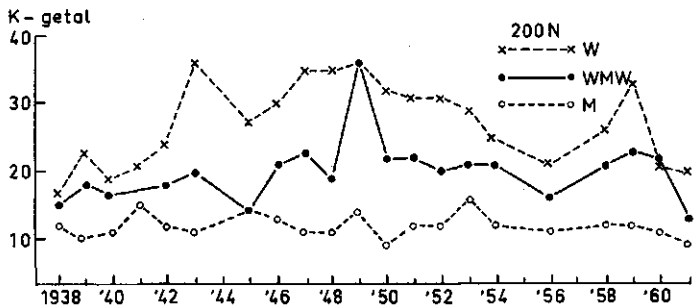


FIG. 3. Het verloop van het K-getal van de grond bij de gebruikswijzen „altijd maaien”, „weiden, maaien, weiden” en „altijd weiden” bij een stikstofbemesting van 200 kg N per ha per jaar

35 stijgt, terwijl er bij lage kaligiften ten opzichte van de onttrekking kennelijk jaarlijks zoveel kali door mineralisatie beschikbaar komt dat het K-getal niet beneden 10 daalt. Uit de vrij summiere gegevens die er ten aanzien van de magnesium-, natrium- en kopertoestand op het proefveld zijn verzameld kan worden afgeleid dat steeds maaien het magnesiumgehalte van de grond enigszins verlaagt en dat de natrium- en kopergehalten van de grond niet beïnvloed zijn door verschillen in stikstofbemesting en gebruikswijze.

Opbrengsten

Het blijkt dat de opbrengsten van jaar tot jaar grote verschillen vertonen als gevolg van verschil in weersomstandigheden. Deze invloed van het weer gaat ver uit boven die van de stikstofbemesting of van de gebruikswijze. Ook het effect van de stikstofbemesting hangt weer nauw samen met de weersomstandigheden. Uit figuur 4 blijkt nl. dat in jaren met een goede grasgroei het effect van de stikstofmest duidelijk lager is dan in jaren met een minder goede grasgroei. Dit is voor de praktijk van groot belang daar bij slechte groeiomstandigheden juist de grootste behoefte aan extra gras zal bestaan.

In grasrijke jaren wordt meestal al wat minder stikstof gestrooid, omdat dan de grasproductie ook bij een lagere N-bemesting al in de behoefte voorziet.

De opbrengstverschillen tussen de gebruikswijzen waren in het algemeen klein met uitzondering van het object „steeds maaien”, waar de opbrengst duidelijk lager was. Dit moet vooral worden toegeschreven aan het feit dat de onttrekking van plantenvoedende stoffen hier niet gecompenseerd werd door terugkeer van mest en urine of extra toevoer van kunstmest.

Het bruto-N-effect was in de periode tot 1949 normaal (ca. 21 kg ds/kg N). In de daaropvolgende jaren was het echter zeer laag (ca. 10 kg ds/kg N). Onder de opbrengstkooien werd in de periode 1958 t/m 1961 in het traject van 80 tot 200 kg N per ha een stikstofeffect van ca. 15 kg ds per kg N gevonden.

Ook het netto-N-effect was in de periode tot 1949 hoger dan in de latere jaren (resp. ca. 9 en 6 kg ZW/kg N). Hierbij rijst de vraag of we hier te maken hebben met een normale schommeling in de opbrengst, of dat hier misschien het zo vaak vermoede effect van een teruggang van de produktiviteit van het grasland bij jarenlang gebruik van hoge stikstofgiften aan de dag treedt. Om in deze zaak wat meer klaarheid te brengen werden in 1955 een aantal kooien geplaatst op de gebruikswijzen „altijd maaien”, „altijd weiden”, en „weiden, maaien, weiden”, waarbij de opbrengst werd bepaald door het iedere vijf weken uitmaaien van de kooien. Deze kooien kregen een jaarlijkse N-bemesting van 0, 80 en 200 kg N/ha.

In 1958 werd er nog een gift van 140 kg N/ha tussengevoegd. Door een vergelijking van de identieke kooien op de percelen met de hoge en de lage stikstofbemesting is het dus mogelijk eventuele verschillen, die na jarenlange verschillende N-bemestingen kunnen zijn opgetreden, aan te tonen. In figuur 5 zijn de jaaropbrengsten van de objecten 80 N en 200 N bij de verschillende stikstoftrappen in de periode van 1955 t/m 1961 weergegeven.

De lijn, die een helling heeft van 45°, geeft aan of er verschillen zijn in opbrengstniveau

STIKSTOFBEMESTING EN GEBRUIKSWIJZE VAN GRASLAND

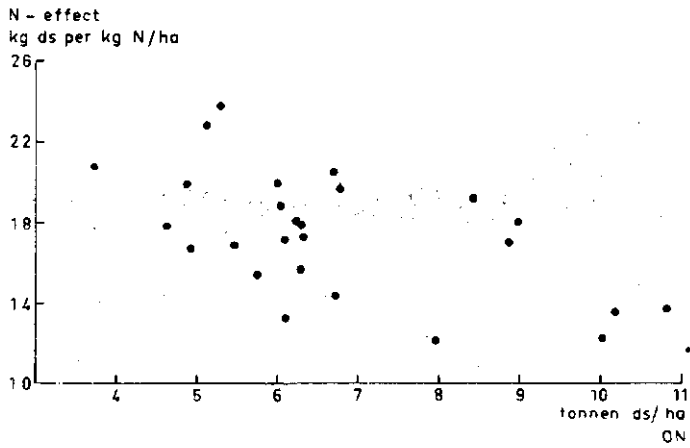


FIG. 4. Het stikstofeffect in verband met de grasgroei

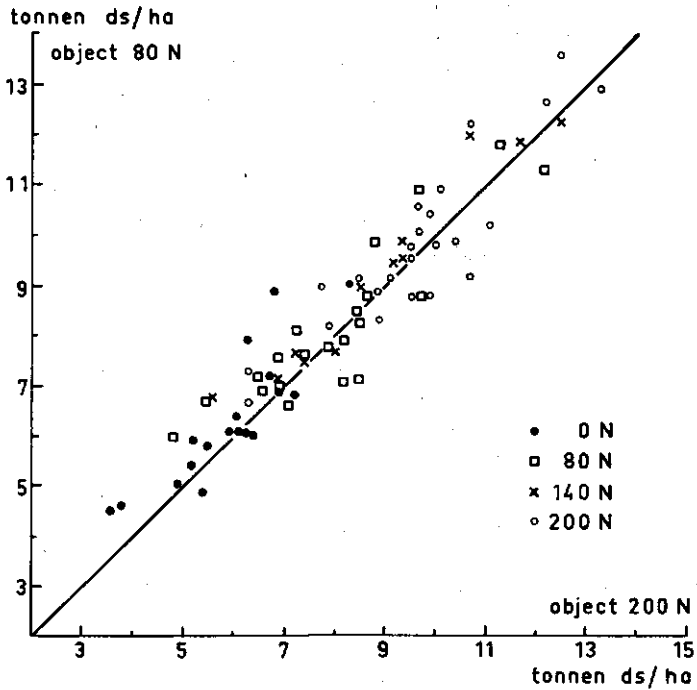


FIG. 5. De jaaropbrengsten aan droge stof van de objecten 80 N en 200 N bij de verschillende stikstofbemestingen onder de kooien



FIG. 6.
*Graskooien ter bepaling
 van de bruto-opbrengst van
 grasland op het proefveld te
 Marum*

bij de objecten 80 N en 200 N. Het blijkt dat er een kleine tendens is dat de opbrengsten op het object 200 N lager liggen dan op het object 80 N, maar er kan toch niet van een wezenlijk verschil gesproken worden. Bij een wiskundige bewerking van het materiaal kan slechts voor één van de drie gebruikswijzen een significant verschil in opbrengst-niveau aangetoond worden.

Waaraan dit verschil in reactie van de gebruikswijzen moet worden toegeschreven is niet duidelijk. Er kan hier ook nog een reeds bestaand verschil in opbrengstniveau bij de aanleg van de proef in het spel zijn. We mogen dan ook stellen dat de vrees, dat men bij gebruik van stikstofmest op grasland steeds meer stikstof moet geven om eenzelfde opbrengst te verkrijgen, ongegrond is. Na 24 jaar intensief graslandgebruik kon immers nauwelijks verschil in produktiviteit met grasland dat een veel lagere stikstofbemesting had gehad aangetoond worden.

De botanische samenstelling

Het grasbestand van het proefveld heeft een goede hoedanigheidsgraad (ongeveer 7) met zeer veel veldbeemdgras en betrekkelijk weinig Engels raaigras. Het blijkt dat de verschillen in botanische samenstelling die zijn ontstaan door de verschillen in gebruik en in N-bemesting betrekkelijk klein zijn, waarbij de invloed van de bemesting groter is dan die van het gebruik. Een uitzondering hierop vormt het object „steeds maaien”, waar de botanische samenstelling duidelijk slechter is dan op de rest van het proefveld. De goede grassen zoals Engels raaigras, veldbeemdgras en ruw beemdgras zijn hier afgenomen, terwijl de minderwaardige grassen zoals witbol en rood zwenkgras en het percentage kruiden zijn toegenomen.

Op het object 200 N is de hoedanigheidsgraad ten opzichte van 80 N met 0,3 – 0,7 eenheden gestegen. Deze stijging is vooral veroorzaakt door een vooruitgang van Engels raaigras en veldbeemd- en ruw beemdgras, terwijl het percentage kroppaar, fio-ringras, rood zwenkgras en paardebloem verminderd is.

FIG. 7.
*Beweiding met pinken ter
 bepaling van de netto-op-
 brengst.*
*Op de voorgrond kooien
 van het object „steeds
 maaien”.*



De mineralengehalten van het gras

Vanaf 1950 zijn er vóór het inscharen van het vee of vóór het maaien van het gras voor hooi of kuil, regelmatig grasmonsters genomen voor onderzoek op mineralen. Van elk object zijn per jaar vier of vijf grasmonsters verzameld waarin de gehalten aan diverse mineralen werden bepaald. Uit de resultaten van het onderzoek komt in de eerste plaats naar voren dat de gehalten aan kalium, natrium, calcium en magnesium in hoofdzaak worden beïnvloed door de gebruikswijze van het grasland. Bij eenzelfde K-bemesting, maar bij verschillende kaligetallen als gevolg van verschil in gebruik, werd gemiddeld bij steeds maaien 2,53, bij weiden-maaien-weiden 3,15 en bij steeds weiden 3,49% K in het gras gevonden.

Naarmate er meer geweid wordt vinden we dus hogere kaliegehalten in het gras. Deze gang van zaken heeft tegelijkertijd grote consequenties voor de gehalten aan natrium, calcium en magnesium in het gras.

Als gevolg van de K/Na-, K/Mg- en K/Ca-antagonismen zien we nl. dat de gehalten aan deze mineralen juist lager worden naarmate er meer geweid wordt. Zo zijn de gemiddelde gehalten aan Na voor de verschillende objecten in de volgorde zoals bij de K_2O -gehalten is aangegeven resp. 0,25, 0,13 en 0,10% Na.

Alleen bij het object „steeds maaien” is het niveau van de stikstofbemesting van belang voor de gehalten aan K, Na, Ca en Mg, omdat daar als gevolg van een grotere onttrekking bij een laag kaliniveau in de grond bij 200 N lagere kaliegehalten gevonden worden dan bij het object 80 N. Daarmee samenhangend komen er bij „steeds maaien” bij 200 N hogere natrium-, calcium- en magnesiumgehalten voor.

De invloed van gebruikswijze en niveau van stikstofbemesting op de gehalten aan chloor, sulfaat en fosfaat zijn zeer gering. De fosfaatgehalten zijn bij het object 200 N regelmatig iets lager dan op het object 80 N. Ondanks het feit dat in de grond geen verschil in kopertoestand bij de twee stikstofniveaus werd geconstateerd, zijn de kopergehalten van het gras bij het object 200 N wel duidelijk lager dan bij het object 80 N.

In beide gevallen is het koperniveau in de grond echter zeer matig en dit resulteert in lagere kopergehalten in het gras op het object dat de hoogste opbrengst heeft, dus het object 200 N.

In verband daarmee werden gedurende enkele jaren waarnemingen gedaan betreffende de koperstatus van de pinken die op deze objecten weidden. Het bleek daarbij, dat ook de kopergehalten van bloed en lever van de dieren die op het object 200 N weidden duidelijk lager waren dan die van de dieren van het object 80 N.

Samenvatting

In 1938 werd in Marum (Gr.) een proefveld aangelegd om meer inzicht te verkrijgen in de produktie van het grasland bij verschillende gebruikswijzen en niveaus van N-bemesting. Over de resultaten van dit proefveld, dat gedurende 24 jaar met dezelfde opzet werd gehandhaafd, is onlangs een uitvoerig verslag verschenen.

In dit artikel is ingegaan op de belangrijkste punten uit dit verslag ten aanzien van de vruchtbaarheid van de grond, de opbrengsten van het grasland, de botanische samenstelling en de mineralensamenstelling van het gras.

Wageningen, april 1964