

Voorjaarsstikstofbemesting op eerstejaarsgewassen kropaar (*Dactylis glomerata* L.), timothee (*Phleum pratense* L.), rietzwenkgras (*Festuca arundinacea* Schreb.) en beemdlangbloem (*Festuca pratensis* Huds.) op zand- en dalgrond

Spring application of nitrogen on first year cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.), timothy (*Phleum pratense* L.), tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb.) and meadow fescue (*Festuca pratensis* Huds.) on sand and peat soil

ing. J.G.N. Wander, PAGV

Inleiding

Graszaadgewassen worden in Nederland voornamelijk op kleigronden geteeld. Op zand- en dalgronden zou uitbreiding van de teelt van graszaad kunnen bijdragen aan de verruiming van het bouwplan. Het huidige araal graszaad op deze grondsoort is ongeveer 7 % van het landelijke areaal en bestaat voornamelijk uit Engels raaigras.

De graszaadsoorten kropaar, timothee en beemdlangbloem worden op zeer beperkte schaal in Nederland geteeld. De arealen beslaan enkele tientallen hectares. Er vinden van deze soorten wel importen plaats. Van de genoemde soorten en van rietzwenkgras is weinig bekend over de behoefte aan stikstof. Daarom werd in de jaren 1989 tot en met 1992 op zand- en dalgrond onderzoek uitgevoerd

naar de effecten van voorjaarsstikstofbemesting bij deze soorten.

Proefopzet en uitvoering

Het onderzoek werd uitgevoerd op de ROC's Kooijenburg te Rolde en 't Kompas te Valtherrmond. De relevante proefveldgegevens zijn vermeld in tabel 90. Per soort werd steeds het zelfde ras gezaaid; van kropaar Dorise, timothee Heidemij (weidetype), rietzwenkgras Barcel (weidetype) en beemdlangbloem Bartran. De gebruikte zaaizaadhoeveelheden van kropaar, timothee, rietzwenkgras en beemdlangbloem waren jaarlijks respectievelijk 3, 3, 6 en 7 kg per ha. In 1992 werd van beemdlangbloem abusievelijk 3 kg per ha gezaaid. In het eerste proefjaar

Tabel 90. Relevante proefveldgegevens.

	1989	1990	1991	1992
proefplaats	Kooijenburg	't Kompas	't Kompas	Kooijenburg
grondsoort	zandgrond	dalgrond	dalgrond	zandgrond
voorvrucht	zomergerst	erwten	zomergerst	zomergerst
pH-KCl	5,0	4,9	5,1	5,2
% org. stof	3,6	10,3	13,3	4,9
zaaidatum	5-8-88	5-9-89	28-7-90	20-8-91
stikstofgift herfst	1-9-88	5-9-89	17-8-90	20-8-91
N-mineraal	-	13-2-90	-	4-2-92
- datum		55		11
- kg N/ha				
strooidatum N-trappen	21-2-89	22-2-90	22-2-91	26-2-92
oogstdatum				
- kropaar	6-7-89	28-6-90	1-8-91	1-7-92
- timothee	23-8-89	-	29-8-91	30-7-92
- rietzwenkgras	20-7-89	28-6-90	1-8-91	1-7-92
- beemdlangbloem	6-7-89	28-6-90	1-8-91	26-6-92

werd gezaaid op een rijenafstand van 17 cm, in de overige jaren op 25 cm.

Omstreeks het zaaitijdstip werd een stikstofgift gegeven van 45 kg N per ha. Als onkruidbestrijding werd op 28 maart 1989 5 liter benazolin/mecoprop per ha gespoten. Op 15 september 1989 werd 2 liter MCPA + 2 liter MCPP per ha gespoten en op 22 februari 1990 5 liter AAzolin per ha. De stikstof werd als KAS gestrooid. Op timothee, rietwenkgras en beemdlangbloem werd 40, 70 of 100 kg stikstof per ha gestrooid. Op kroppaar werd 60, 90 of 120 kg stikstof per ha gegeven. De proeven werden jaarlijks als een blokkenproef in drievoud aangelegd. De vier soorten graszaad lagen naast elkaar.

Naast gewaswaarnemingen werd de zaadopbrengst bepaald. In 1991 en 1992 werden ook (in enkelvoud) het duizendkorrelgewicht en het kiemkrachtpercentage onderzocht.

Bij de variantie-analyse werd onderscheid gemaakt tussen een lineair en een kwadratisch effect van de stikstof. Bij de bespreking van de resultaten wordt hierop alleen ingegaan indien deze effecten betrouwbaar zijn.

Daarnaast worden de resultaten van de regressie-analyse gegeven.

Resultaten

De resultaten worden per soort besproken. In figuur 12 is het effect van de stikstofbemesting op de zaadopbrengst grafisch weergegeven.

Kroppaar

In tabel 91 en figuur 12 zijn de zaadopbrengsten van kroppaar weergegeven. In 1989 was de gemiddelde opbrengst redelijk. Verdroging in de periode mei-juni zal het opbrengstniveau vermoedelijk gedrukt hebben. In 1990 werd de lage opbrengst waarschijnlijk veroorzaakt doordat het gewas laat werd gezaaid. In 1991 werd het gewas te laat geoogst, waardoor veel zaaduitval is opgetreden en de opbrengst op een zeer laag niveau lag. In 1992 was de opbrengst goed.

In 1989 werd de hoogste opbrengst bereikt met 90 kg stikstof per ha. In 1990 was er geen opbrengstefect. In 1991 is er vermoedelijk minder zaaduitval

opgetreden naarmate er meer stikstof werd gestrooid. Door de hogere stikstofgift werd de arijping vertraagd, zodat te laat oogsten bij een hoge stikstofgift een kleiner negatief effect had. In 1992 bleef de opbrengst doorstijgen tot de hoogste stikstofgift van 120 kg N per ha. Het opbrengstverschil met de lagere stikstofgiften was echter niet significant. Gemiddeld over de vier proeven werd met 120 kg stikstof per ha geen betrouwbaar hogere opbrengst bereikt dan met 90 kg stikstof per ha. Met 90 kg stikstof per ha werd een betrouwbaar hogere zaadopbrengst verkregen dan met 60 kg stikstof per ha. Volgens regressie-analyse werd de hoogste opbrengst bereikt met 120 kg stikstof per ha. Het 95 % betrouwbaarheidsinterval liep echter van 58 tot 181 kg stikstof per ha (s.e. 30 kg stikstof per ha).

In 1991 waren het duizendkorrelgewicht en de kiemkracht bij 60 kg stikstof per ha iets lager dan bij de hogere stikstofgiften. In 1992 had de stikstofgift geen effect op het duizendkorrelgewicht of de kiemkracht.

Timothee

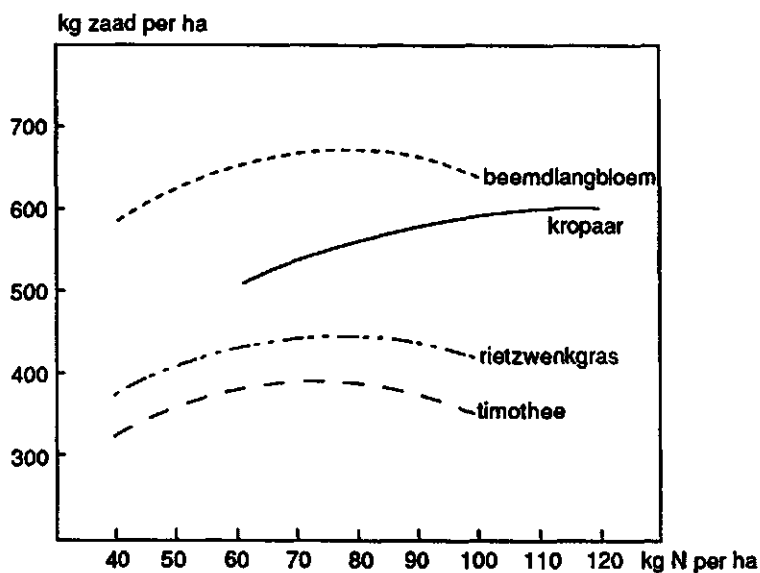
In tabel 92 en figuur 12 zijn de zaadopbrengsten van timothee weergegeven. In 1989 was de gemiddelde opbrengst slecht. Verdroging in de periode mei-juni zal het opbrengstniveau vermoedelijk benadeeld hebben. In 1990 werd timothee niet geoogst omdat de opkomst zeer slecht was, vermoedelijk als gevolg van te diepe zaai. In 1991 lag de opbrengst op een goed niveau. In 1992 was de opbrengst redelijk. Ook in dit jaar was de opkomst laag (geschat op minder dan 10 %). Tijdens de arijpingsfase in juli 1992 was er sprake van een ernstig vochttekort. Terwijl het gewas nog in bloei was, werd op 7 juli bladverbranding geconstateerd. Op 8 juli werd het gewas met 10 mm beregend.

Jaarlijks werd met 70 kg stikstof per ha de hoogste opbrengst bereikt. Gemiddeld over de drie jaar was het kwadratische effect van de stikstofbemesting op de opbrengst betrouwbaar ($P = 0,039$). Volgens regressie-analyse werd de hoogste opbrengst bereikt met 74 kg stikstof per ha (s.e. 4,5 kg stikstof per ha, 95 % betrouwbaarheidsinterval 64 tot 83 kg stikstof per ha).

Het duizendkorrelgewicht en de kiemkracht werden in 1991 niet beïnvloed. In 1992 gaf 70 kg stikstof per ha het hoogste duizendkorrelgewicht. De hoogste

Tabel 91. Zaadopbrengsten kropaar (1989-1992).

kg N/ha	1989	1990	1991	1992	gem.
60	569	406	192	879	511
90	676	418	266	975	584
120	654	408	349	1017	607
gemiddelde	633	411	269	957	567
LSD($\alpha=0,05$)	105	91	55	258	57



Figuur 12. Verloop van de zaadopbrengst gemiddeld over de proefjaren voor kropaar ($Y=222+8,4 \cdot X-0,027 \cdot X^2$), timothee ($Y=67+8,8 \cdot X-0,060 \cdot X^2$), rietzwenkgras ($Y=142+7,8 \cdot X-0,050 \cdot X^2$) en beemdlangbloem ($Y=279+10,2 \cdot X-0,066 \cdot X^2$).

Tabel 92. Zaadopbrengsten timothee (1989, 1991 en 1992).

kg N/ha	1989	1991	1992	gem.
40	133	492	345	323
70	138	614	418	390
100	91	619	336	349
gemiddelde	121	575	366	354
LSD($\alpha=0,05$)	62	146	157	58

Tabel 93. Zaadopbrengsten rietzwenkgras (1989-1992).

kg N/ha	1989	1990	1991	1992	gem.
40	187	85	181	1048	375
70	178	99	309	1193	444
100	120	79	374	1119	423
gemiddelde	162	88	288	1120	414
LSD($\alpha=0,05$)	30	43	106	109	31

stikstofgift van 100 kg stikstof per ha gaf het laagste kiemkrachtpercentage.

Rietzwenkgras

In tabel 93 en figuur 12 zijn de zaadopbrengsten van rietzwenkgras weergegeven. In 1989 en 1990 was de gemiddelde opbrengst zeer laag. Verdroging in de periode mei-juni en een iets te late oogst zal het opbrengstniveau van 1989 vermoedelijk gedrukt hebben. In 1990 werd het gewas laat gezaaid. Dit is waarschijnlijk de oorzaak geweest van een te lage halmdichtheid. Tevens werd het gewas waarschijnlijk te vroeg geoogst. In 1991 was de opbrengst slecht door een te late oogst. Hierdoor trad bij de laagste stikstofgift meer zaaduitval op dan bij de hoogste stikstofgift. In 1992 werd een goede opbrengst behaald, ondanks zaaduitval.

In 1992 was het kwadratische effect van de stikstofbemesting op de opbrengst betrouwbaar ($P = 0,033$). Volgens regressie-analyse werd de hoogste opbrengst bereikt met 75 kg stikstof per ha (s.e. 3,1 kg stikstof per ha, 95 % betrouwbaarheidsinterval 66 tot 83 kg stikstof per ha). Gemiddeld over de vier jaar werd de hoogste opbrengst bereikt met 78 kg stikstof per ha (s.e. 5,8 kg stikstof per ha, 95 % betrouwbaarheidsinterval 66 tot 90 kg stikstof per ha). Inter-

actie tussen stikstoftrap en jaar werd veroorzaakt door het afwijkende resultaat in 1991.

Het duizendkorrelgewicht en de kiemkracht werden in 1991 niet beïnvloed. In 1992 gaf verhoging van de stikstofgift een verlaging van het duizendkorrelgewicht. De kiemkracht werd niet beïnvloed.

Beemdlangbloem

In tabel 94 en figuur 12 zijn de zaadopbrengsten van beemdlangbloem weergegeven. In 1989 en 1990 was de gemiddelde opbrengst laag. Verdroging in de periode mei-juni 1989 zal het opbrengstniveau vermoedelijk gedrukt hebben. In 1990 werd het gewas laat gezaaid. In 1991 was de opbrengst laag door een te late oogst. In 1992 werd een goede opbrengst behaald.

In 1992 gaf 70 kg stikstof per ha de hoogste opbrengst. Het verschil met 100 kg stikstof per ha was niet wiskundig betrouwbaar. Volgens regressie-analyse werd de hoogste opbrengst bereikt met 80 kg stikstof per ha (s.e. 5,9 kg stikstof per ha, 95 % betrouwbaarheidsinterval 64 tot 97 kg stikstof per ha). Gemiddeld over de vier jaar werd de hoogste opbrengst bereikt met 78 kg stikstof per ha (s.e. 7,2 kg stikstof per ha, 95 % betrouwbaarheidsinterval 63 tot 93 kg stikstof per ha).

Tabel 94. Zaadopbrengsten beemdlangbloem (1989-1992).

kg N/ha	1989	1990	1991	1992	gem.
40	586	368	263	1113	583
70	568	324	426	1370	672
100	497	238	513	1323	643
gemiddelde	550	310	401	1269	632
LSD($\alpha=0,05$)	60	73	51	210	45

Het duizendkorrelgewicht was in 1991 bij een gift van 40 kg stikstof per ha hoger dan bij de hogere stikstofgiften. Legering en droogte tijdens de zaadvullingsfase kunnen hierbij een rol gespeeld hebben. De kiemkracht werd in 1991 niet beïnvloed. In 1992 gaf 40 kg stikstof per ha een hogere kiemkracht dan de hogere stikstofgiften.

Discussie

Door diverse factoren (zaaitijd, zaaidiepte, verdroging, oogsttijdstip) zijn de zaadopbrengstniveaus in belangrijke mate bepaald. De effecten van de stikstoftrappen op de zaadopbrengst zijn hierdoor beïnvloed. Omdat de effecten van de stikstofbemesting bij een goed opbrengstniveau (met kropbaar, rietzwenkgras en beemdlangbloem in 1992 en met timothee in 1991) goed overeenkomen met de effecten gemiddeld over alle proefjaren kunnen er toch duidelijke conclusies afgeleid worden.

Bij kropbaar werd de hoogste opbrengst verkregen met ongeveer 90 kg stikstof per ha; een hogere gift van 30 kg stikstof per ha had geen schadelijk effect. Dit komt goed overeen met het onderzoek van Sonneveld en Evers (1952), Evers en Sonneveld (1953a) en Evers (1959a) uitgevoerd op zavel en zware rivierklei. Ook Nordestgaard (1972 en 1986) kwam in Denemarken op diverse grondsoorten tot overeenkomstige resultaten.

Bij timothee werd de hoogste opbrengst verkregen met 70 kg stikstof per ha. Sonneveld en Evers (1952), Evers en Sonneveld (1953) en Liefsting (1969) kregen op kleigronden gemiddeld het zelfde resultaat. Nordestgaard (1986) kreeg met 100 kg stikstof per ha een iets hogere opbrengst dan met 50 kg stikstof per ha.

Bij rietzwenkgras werd de hoogste opbrengst verkregen met 70 à 80 kg stikstof per ha. In Nederland is het effect van stikstof op het gewas nooit onderzocht.

Bij beemdlangbloem werd de hoogste opbrengst bereikt met ongeveer 80 kg stikstof per ha. Volgens Evers (1959 en 1961) moet de stikstofgift ongeveer 70 kg stikstof per ha zijn op zavel en lichte klei. Nordestgaard (1974 en 1986) komt uit op ongeveer 80 kg stikstof per ha.

Mits er geen verdroging optreedt, is de teelt van de onderzochte grassoorten op zand- en dalgronden goed mogelijk. Het is echter bekend dat een goede vochtvoorziening voor alle grassoorten van belang is. Om een misoogst te voorkomen, kan op zand- en dalgrond een berekening noodzakelijk zijn. In het onderzoek is de opbrengstzekerheid ook sterk bepaald door het zaaitijdstip, de opkomst en het oogsttijdstip.

Conclusies

- Mits op tijd en niet te diep gezaaid werd, er geen verdroging optrad tijdens bloei en afrijping en op het juiste moment geoogst werd, kon met de gewassen kropbaar, timothee, rietzwenkgras en beemdlangbloem op zand- en dalgrond een goed opbrengstniveau worden behaald.
- Kropbaar had in het voorjaar een stikstofgift nodig van ongeveer 90 kg stikstof per ha. Timothee, rietzwenkgras en beemdlangbloem gaven de hoogste opbrengst met 70 à 80 kg stikstof per ha.

Samenvatting

In de jaren 1989 tot en met 1992 werd op de ROC's Kooijenburg te Rolde en 't Kompas te Valthermond het effect van een voorjaarsstikstofbemesting op eerstejaarsgewassen kropbaar, timothee, rietzwenkgras en beemdlangbloem onderzocht. De meestal lage opbrengstniveaus kunnen gedeeltelijk verklaard worden door een te late en te diepe zaai, droogte tijdens bloei en afrijping en te vroeg of te laat oogsten. Met elk gewas werd slechts in één van de vier jaren een goede opbrengst behaald. Het resultaat in dat jaar kwam goed overeen met het gemiddelde over alle jaren, zodat voor elke onderzochte soort vrij duidelijk aangegeven kan worden met welke stikstofhoeveelheid de hoogste opbrengst behaald wordt. Kropbaar gaf de hoogste opbrengst vanaf een stikstofgift van ongeveer 90 kg stikstof per ha. Timothee, rietzwenkgras en beemdlangbloem gaven de hoogste opbrengst met 70 à 80 kg stikstof per ha.

Literatuur

Evers A., A. Sonneveld. Proefvelden met timothee (weidetype), p.2-9. Proefveld met een kroopaarselectie, p.22-27. In: Graszaadteeltproeven, gestencilde mededelingen jaargang 1953 nr. 12, C.I.L.O.

Evers A. Stikstofbemestingsproef met wel en niet maaien van de hergroei na de eerste oogst, p.8-9. Stikstofbemestingsproef met wel en niet maaien van de hergroei na de eerste oogst, p.12-13. In: Graszaadteeltproeven VI; Oogst 1957 en 1958. Mededeling nr. 29 PAW (1959).

Evers A. Proef met herfst- en voorjaarsstikstofgiften. In: Graszaadteeltproeven VII; Oogst 1959 en 1960. Mededeling nr. 49 PAW (1961), p.6-7.

Liefsting G. Timothee; rijenafstand en stikstofbemesting. In: Graszaadteeltproeven XII; Oogst 1966-1967. Mededeling nr. 162 PAW (1969), p.48-49.

Nordestgaard A. Experiments with autumn and spring application of increasing amounts of nitrogenous fertilizer to cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) for seed growing. 1052 beretning, statens forsogsvirksomhed i plantekultur (1972), 21 p.

Nordestgaard A. Experiments with autumn and spring application of increasing amounts of nitrogenous fertilizer to meadow fescue (*Festuca pratensis* L.) for seed growing. 1164 beretning, statens forsogsvirksomhed i plantekultur (1974), 13 p.

Nordestgaard A. Investigations on the interaction between level of nitrogen application in the autumn and time of nitrogen application in the spring to various grasses grown for seed. In: Journal of applied seed production, vol IV (1986), p.16-25.

Sonneveld A., A. Evers. Timothee, proefveld te Kesteren, p.2-3. Timothee, proefveld te Randwijk, p.3-6. Kroopaar, p.11-13. In: Overzicht van de resultaten der graszaadwinningsproeven van het C.I.L.O. in 1951, gestencilde mededelingen jaargang 1952 nr. 10.

Summary

In the years 1989 to 1992, research was carried out at the regional research centres Kooijenburg in Rolde and 't Kompas in Valthermond into the effect of a spring nitrogen dressing on first year crops of cocksfoot, timothy, tall fescue and meadow fescue. The mostly low yield levels can partly be explained by sowing too late and too deep, drought during bloom and ripening and harvesting either too early or too late. In the case of each crop, a good yield was achieved only once in the four years. The result in that year corresponded to the average of all the years, so that for each type studied it can be fairly definitely stated how much nitrogen is needed for the highest yield. Cocksfoot produced the highest yield with a nitrogen application of approximately 90 kg per ha. Timothy, tall fescue and meadow fescue produced the highest yield with 70 to 80 kg nitrogen per ha.