

BODEM- EN BEMESTINGSONDERZOEK

Stikstofbijbemesting

Projectleider: P. Wilting

1. Inleiding

Van alle voedingsstoffen heeft stikstof verreweg de grootste invloed op de opbrengst en interne kwaliteit van de bieten. Het is dan ook van groot belang dat de bietentelers de bieten zo optimaal mogelijk met stikstof bemesten. Dit houdt in niet te veel en niet te weinig en op het juiste tijdstip toegediend. Onder 'normale' omstandigheden levert dit geen problemen op. Echter, als er in het groeiseizoen veel neerslag valt, rijzen er vragen over de noodzaak en het nut van een aanvullende stikstofbemesting. Deze vragen spitsen zich toe op de hoeveelheid stikstof die bijgegeven moet worden en tot welk tijdstip in het groeiseizoen een aanvullende gift nog verantwoord is. Achtergrond is dat overvloedige neerslag stikstofverliezen door uitspoeling en/of denitrificatie tot gevolg kan hebben. Daarnaast kan overvloedige neerslag zuurstoftekort in de bodem veroorzaken, waardoor de stikstofopname door het gewas gemerd wordt.

Het doel van het onderzoek is om na te gaan of en zo ja hoeveel stikstof er voor het gewas verloren gaat door overvloedige neerslag in juni en juli en of een aanvullende stikstofgift in die situatie gunstig is voor de financiële opbrengst.

2. Werkwijze

Er is in 1999 één proefveld op zand- (Vredepeel) en één op kleigrond (Westmaas) aangelegd. De proefopzet is een split-plot, met op de hoofdvelden extra neerslag en voldoende neerslag en op de subvelden vijf stikstoftrappen. Alle objecten lagen in viervoud. Op de hoofdvelden is extra neerslag gerealiseerd door berekening in juni. In Vredepeel is 70 mm in twee keer binnen één week gegeven, in Westmaas is 90 mm in drie keer binnen twee weken gegeven. In Vredepeel is, om droogteschade te voorkomen, het gehele proefveld vijf keer berekend.

Op de proefvelden is onderzocht:

- het verloop van de hoeveelheid minerale stikstof (N_{min.}) in de grond (laagsgewijs, tot 60 cm diepte in Vredepeel, tot 90 cm diepte in Westmaas) op onbegroeide veldjes voorzien van 0 kg stikstof en op begroeide veldjes voorzien van 0 en 150 kg stikstof per hectare. Dit bij zowel extra als voldoende neerslag;
- de efficiëntie van de stikstofopname bij extra en voldoende neerslag;

- het effect van een aanvullende stikstofgift omstreeks begin juli bij extra en voldoende neerslag (bij dezelfde stikstofgift);
- de optimale stikstofgift bij extra en voldoende neerslag.

3. Resultaten

3.1 Proefveld Vredepeel

De omstreeks half juni gegeven hoeveelheid water (70 mm) heeft geen invloed gehad op de N_{min.}-hoeveelheid in de grond.

Uit de resultaten van de N_{min.}-bepalingen bleek dat de stikstofmineralisatie zeer sterk was geweest. De hoeveelheid N_{min.} in de grond nam vanaf februari tot half mei toe met ongeveer 260 kg per hectare. Op de met 150 kg stikstof per hectare bemeste veldjes daalde vanaf half mei de hoeveelheid N_{min.} in de grond sterk. Tot aan de oogst bedroeg deze daling ongeveer 460 kg per hectare. Een deel van deze daling kan verklaard worden door stikstofopname door het gewas. Voor een groot deel van deze daling (ongeveer 250 kg N_{min.}/ha) is geen goede verklaring te geven.

De extra gegeven hoeveelheid water had geen aantoonbare invloed op de stikstofopname door het gewas. Van de stikstofgift van 150 kg per hectare was 73% door het gewas opgenomen.

In tabel 13 staan de gemiddelde opbrengst- en interne kwaliteitgegevens van de objecten met extra en voldoende neerslag.

De wortelopbrengst was niet significant beïnvloed door de beregeningen in juni. Het suikergehalte was er wel 0,3% door verhoogd, maar deze verhoging was niet significant. Echter, vooral door dit hogere suikergehalte, was de WIN significant met 0,3 verhoogd.

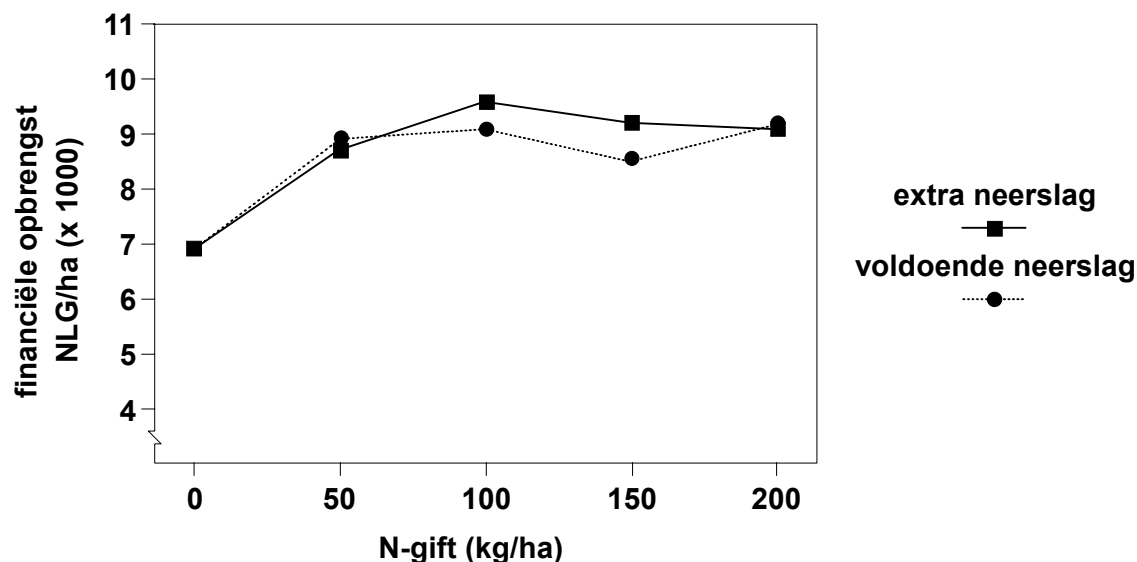
Het effect van een aanvullende stikstofgift omstreeks begin juli was bij wel en geen berekening vrijwel gelijk. Tussen 150 kg stikstof per hectare, gegeven voor het zaaien, en dezelfde gift gegeven in twee keer (voor het zaaien en begin juli) was geen aantoonbaar verschil in wortelopbrengst en suikergehalte. Wel werd door deling van de gift het α -aminostikstofgehalte aanzienlijk (met 7 à 10 mmol/kg biet) en significant verhoogd en daardoor de WIN verlaagd.

De beregeningen in juni hebben geen invloed gehad op de optimale stikstofgift. Deze was ongeveer 100 kg stikstof per hectare (zie figuur 3).

Tabel 13. Gemiddelde opbrengst- en interne kwaliteitsgegevens van de objecten met extra neerslag en voldoende neerslag; Vredepeel (1999).

object	wortelgewicht (t/ha)	suikergehalte (%)	suikergewicht (t/ha)	K (mmol/kg)	Na (mmol/kg)	α -amino N (mmol/kg)	WIN
extra neerslag	68,4 a*	16,7 a	11,4 a	31,8 a	4,6 a	16,9 a	90,7 a
voldoende neerslag	69,1 a	16,3 a	11,3 a	32,6 a	5,0 a	16,8 a	90,3 b

* Waarden met dezelfde letters in dezelfde kolom wijken niet significant van elkaar af bij $P=0,05$.



Figuur 3. Financiële opbrengst bij verschillende stikstofgiften op proefveld Vredepeel (1999).

3.2 Proefveld Westmaas

Het in de tweede helft van juni gegeven water (circa 90 mm) lijkt vooral op de onbegroeide veldjes geleid te hebben tot een verlies van N_{min} uit de laag 0-90 cm van 40 à 60 kg per hectare. Op de begroeide veldjes was het verschil tussen wel en niet beregend minimaal.

Op de **beregende, onbegroeide veldjes** nam door mineralisatie de hoeveelheid N_{min} tot 20 mei met 55 kg per hectare toe. Daarna bleef deze hoeveelheid tot eind augustus vrijwel constant, om vervolgens in de periode tot 7 oktober met ruim 30 kg per hectare te dalen. Op de **niet beregende, onbegroeide veldjes** bleef de hoeveelheid N_{min} in de grond tot eind augustus door mineralisatie stijgen. Deze stijging bedroeg in totaal circa 110 kg per hectare. In de periode eind augustus tot 7 oktober daalde de N_{min} -hoeveelheid met 55 kg per hectare.

Op de begroeide, met 150 kg stikstof per hectare bemeste veldjes daalde de N_{min} -hoeveelheid na half mei sterk. Het grootste deel van deze daling (200 kg/ha) vond plaats in de maand juni. Tot aan de oogst bedroeg de afname van de hoeveelheid N_{min} 230 kg per hectare.

Voor een deel kan deze daling verklaard worden door stikstofopname van het gewas. Deze bedroeg ongeveer 150 kg per hectare. Ongeveer 80 kg N_{min} per hectare is om onduidelijke redenen kwijtgeraakt. Uitspoeling kan hiervoor geen of slechts een zeer gedeeltelijke ver-

klaring geven, omdat de hoeveelheid neerslag in de maand juni niet abnormaal was.

Van de stikstofgift van 150 kg per hectare is slechts ongeveer 50% door het gewas opgenomen. Een mogelijke verklaring voor dit lage percentage is een aaltjesaantasting, waardoor de opname van stikstof bemoeilijkt en geremd was.

In tabel 14 staan de gemiddelde opbrengst- en interne kwaliteitsgegevens van de objecten met extra en voldoende neerslag.

De beregelingen hebben het wortelgewicht met 2,6 ton per hectare en het suikergehalte met 0,3% verhoogd. Vanwege de grote variatie binnen het proefveld waren deze verhogingen echter niet significant. Het kalium- en α -aminostikstofgehalte waren door de beregelingen significant hoger, terwijl het natriumgehalte significant lager was. De WIN lag door de beregelingen op een significant lager niveau, wat vooral te wijten was aan het (veel) hogere kaliumgehalte.

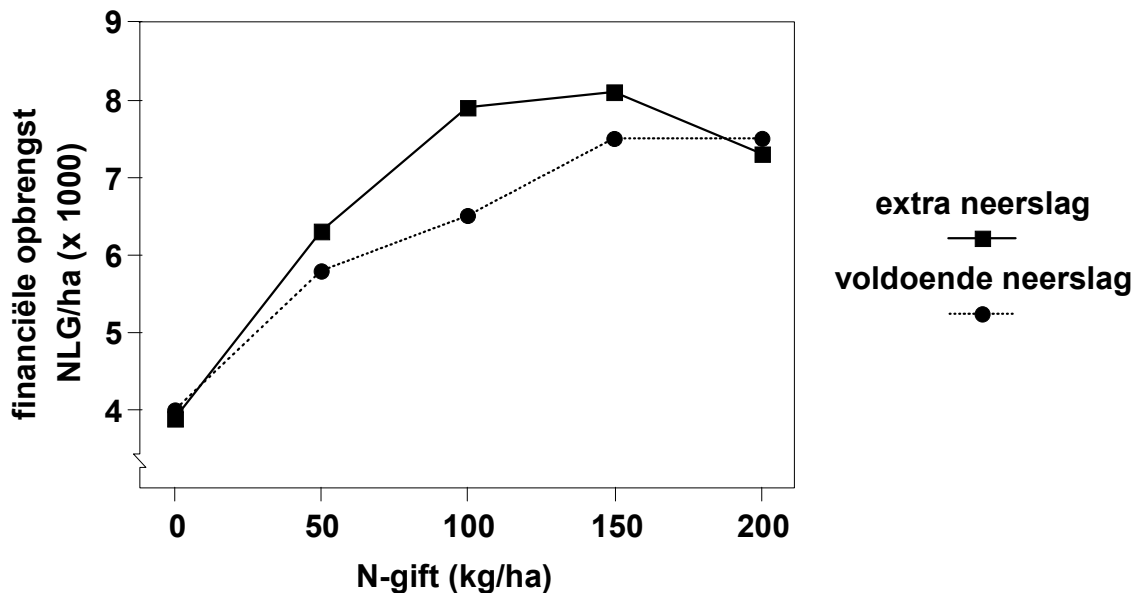
Het effect van een aanvullende stikstofgift omstreeks begin juli was bij wel en geen beregening vrijwel gelijk. Tussen 150 kg stikstof per hectare, gegeven voor het zaaien, en dezelfde gift gegeven in twee keer (voor het zaaien en begin juli) was geen aantoonbaar verschil in wortelopbrengst en interne kwaliteit.

De beregelingen hebben geen invloed gehad op de optimale stikstofgift. Deze was ongeveer 150 kg stikstof per hectare (zie figuur 4).

Tabel 14. Gemiddelde opbrengst- en interne kwaliteitsgegevens van de objecten met extra neerslag en voldoende neerslag; Westmaas 1999.

object	wortel- gewicht (t/ha)	suiker- gehalte (%)	suiker- gewicht (t/ha)	K (mmol/kg)	Na (mmol/kg)	α -amino N (mmol/kg)	WIN
extra neerslag	65,2 a*	14,8 a	9,6	33 a	5,7 a	7,5 a	90,5 a
voldoende neerslag	62,6 a	14,5 a	9,1	28 b	6,4 b	5,5 b	91,0 b

* Waarden met dezelfde letters in dezelfde kolom wijken niet significant van elkaar af bij P=0,05.



Figuur 4. Financiële opbrengst bij verschillende stikstofgiften op proefveld Westmaas 1999.

4. Conclusie

Extra aanvoer van veel water (70-90 mm) in een korte tijd in juni heeft in 1999 geen negatieve invloed gehad

op de stikstofverliezen uit de bodem, de stikstofopname door het gewas en de opbrengst en interne kwaliteit van de bieten.