

# Onderzoek naar het optimale tijdstip van stikstofdeling bij late spruitkool

*Research into the optimal time of splitting nitrogen dressing on late maturing Brussels sprouts*

ing. H.P. Versluis, ROC Westmaas

## Inleiding

In eerder onderzoek van het PAGV is naar voren gekomen dat op vroege en middenvroeg spruitkool bijbemesting, op een ten opzichte van de spuitsetting laat tijdstip, gunstig is voor de opbrengst. Om te onderzoeken of dit ook geldt voor late spruitkool (oogst januari/februari) is in 1986 op ROC Westmaas onderzoek gestart.

## Proefopzet

In tabel 82 is de proefopzet vermeld met de uitgevoerde bemestingen en de totale stikstofgift. Naast een basisgift bij het planten werd op een aantal tijdstippen een bijbemesting uitgevoerd. Het moment van de eerste bijbemesting is steeds gepland in augustus. De tweede bijbemesting is steeds rond de spuitsetting uitgevoerd. De derde bijbemesting werd gegeven in afhankelijkheid van de kleur van het gewas.

De vierde bijbemesting, die alleen aan object L werd gegeven is pas na de winter gegeven op het mo-

ment dat het gewas weer wat begon te groeien. Object L werd alleen in de laatste drie van de vier proefjaren uitgevoerd. De objecten D tot en met L werden eenmaal, tweemaal of driemaal bijbemest. De proefopzet is omwille van de proefomvang beperkt gehouden. Objecten met een verschillend aantal bijbemestingen hebben ook een andere totale stikstofgift. Alle bijbemestingen bedroegen 75 kg stikstof per ha. Om een indruk te kunnen krijgen van de voor een optimale opbrengst benodigde stikstofbemesting op het desbetreffende perceel, zijn de objecten A, B en C toegevoegd.

Ieder bemestingsobject werd drie of vier maal geoogst om de optimale oogstdatum te kunnen vaststellen. De proeven werden in drievoud uitgevoerd.

## Proefveldgegevens en uitvoering

Het onderzoek werd uitgevoerd in de jaren 1988, 1989, 1990 en 1991. Gegevens van het proefveld in deze jaren zijn vermeld in tabel 83.

De lengte van de planten werd gemeten in augustus en bij de oogst.

Tabel 82. Toediening van stikstof (kg N per ha) bij 11 N-objecten.

object	basisgift	bijbemestingen				totaalgift
		1e	2e	3e	4e	
A	0	-	-	-	-	0
B	75	-	-	-	-	75
C	150	-	-	-	-	150
D	150	75	-	-	-	225
E	150	-	75	-	-	225
F	150	-	-	75	-	225
G	150	75	75	-	-	300
H	150	75	-	75	-	300
J	150	-	75	75	-	300
K	150	75	75	75	-	375
L	150	75	-	-	75	300

**Tabel 83.** Proefveldgegevens en data van uitvoering.

object	1986	1988	1989	1990
ras	Edmund	Stephen	Stephen	Stephen
plantverband	45 x 75cm	45 x 75cm	45 x 75cm	45 x 75cm
plantdatum	29 mei	1 juni	23 mei	12 juni
voorzucht	zomergerst + groenbemester	zomergerst + groenbemester	zomergerst	zomergerst
% slib	33	32	33	33
% organische stof	2,3	2,1	2,3	2,3
pW-getal	29	25	29	35
K-getal	22	18	22	20
N-mineraal voorjaar (0-60)	9	12	35	34
basisgift	26 mei	1 juni	23 mei	13 juni
1e bijbemesting	5 aug.	8 aug.	23 aug.	30 aug.
2e bijbemesting	5 sept.	26 sept.	12 sept.	24 sept.
3e bijbemesting	24 okt.	5 dec.	2 nov.	22 okt.
4e bijbemesting	-	12 jan.	?	25 feb.

Bij de oogst werd de sortering vastgesteld en werd de kwaliteit van de geoogste spruiten beoordeeld. De optimale oogst werd achteraf vastgesteld op basis van netto opbrengst en kwaliteit. De kwaliteitsbeoordeling geschiedde naar kleur, smet en de aanwezigheid van geel blad. Gedurende het seizoen werd steeds voor een aantal objecten de hoeveelheid N-mineraal in de bodem gemeten.

## Resultaten en discussie

In het eerste proefjaar trad een vorstperiode op. Na deze periode hingen sommige planten van object K scheef. Na de vorst waren de spruiten inwendig bruin (bok), zodat verder oogsten zinloos was.

Tussen de objecten waren er geen verschillen in vorstschade.

In geen van de proefjaren trad legering op.

In tabel 84 zijn de gemeten plantlengtes aangegeven. Een grotere plantlengte betekent dat een groter productie-apparaat voor de spruiten aan die plant beschikbaar is en er ook meer ruimte is voor spruiten om uit te groeien. Voor augustus is het gemiddelde over vier proefjaren weergegeven. Van de uiteindelijk bereikte plantlengte zijn ook de gegevens van de afzonderlijke jaren vermeld.

Bij de objecten met één bijbemesting (D, E en F) waren de planten bij de eindoogst langer, naarmate de stikstof eerder was toegediend. De late eenmalige

bijbemesting F was alleen in 1989 wat langer dan C (zelfde basisgift en geen bijbemesting).

Bij de objecten met twee bijbemestingen (G, H en J) waren (net als bij de objecten met één bijbemesting) de planten langer naarmate de stikstof eerder was gestrooid. Object H was gemiddeld korter dan object D. Hiervoor is geen duidelijke oorzaak aan te geven. Object K dat drie maal werd bijbemest, was steeds het langste object. Dit object ontving tevens de hoogste totaalgift.

In 1986 werd voor de objecten A tot en met J de optimale oogstdatum bereikt op 15 december. Object K bereikte het optimale oogsttijdstip op 6 januari. In 1988 bereikten de objecten A, C, en H op 13 januari hun optimum. Alle andere objecten bereikten de hoogste netto opbrengst op 26 januari. In 1989 werd de optimale oogstdatum van object A op 13 december bereikt. De objecten B tot en met G hadden de hoogste opbrengst op 9 januari en de objecten H tot en met L op 5 februari. In 1990 bereikten de objecten A tot en met J de optimale oogst op 14 januari. De twee resterende objecten K en L hadden op 26 februari de optimale oogst.

De opbrengstgegevens van deze optimale oogstdata staan vermeld in tabel 85. In deze tabel staat ook de sortering en de gemiddelde beoordeling van de kwaliteitscriteria kleur, smet en geel blad aangegeven met een rapportcijfer.

De gemiddelde optimale opbrengsten van de objecten die één of twee maal werden bijbemest, verschillen onderling niet betrouwbaar. Wel valt op dat bij

**Tabel 84.** De lengte van de planten gemeten in augustus en bij de oogst (in cm).

object	medio augustus gemiddeld	uiteindelijke plantlengte (oogst)				gemiddeld
		1986	1988	1989	1990	
A	36	35	42	45	50	43
B	44	42	53	62	57	54
C	50	50	61	69	65	61
D	51	53	70	89	76	72
E	49	51	63	85	72	68
F	49	50	61	76	64	63
G	51	55	69	91	75	73
H	51	53	64	87	72	69
J	48	49	63	81	72	66
K	51	56	71	90	80	74
L	52	-	68	88	72	70

**Tabel 85.** De opbrengstgegevens bij de optimale oogstdatum en de beoordeling van enige kwaliteitskenmerken.

object	opbrengst (ton per ha)			sortering (%)		beoordeling kwaliteit (0-9)		
	bruto totaal	netto totaal	A+B	A	B	kleur	smet	geel blad
A	12,2	8,5	6,9	60	18	6,0	5,7	6,0
B	17,9	13,2	12,1	54	38	6,3	6,0	6,3
C	20,6	15,7	14,7	52	42	6,7	5,7	6,7
D	22,0	16,9	16,0	52	43	7,0	6,0	7,3
E	22,9	17,3	16,5	47	49	6,8	5,5	6,7
F	21,4	16,7	15,9	50	45	7,3	6,7	7,7
G	21,3	16,4	15,5	59	35	7,2	5,7	7,3
H	22,9	17,6	16,6	49	46	7,0	6,0	7,0
J	22,9	17,9	17,2	46	50	7,0	6,2	7,2
K	25,1	19,7	18,9	48	48	6,5	5,3	7,5
L	24,6	18,4	17,6	39	54	6,3	5,8	7,3
Lsd (5%)	2,5	2,3	2,4	8	10	-	-	-

onderlinge vergelijking van de objecten D, E en F of bij vergelijking van G, H, en J, niet de langste objecten naar de hoogste opbrengst tenderen. De gemiddelde netto opbrengsten van object K zijn betrouwbaar hoger dan van de meeste andere objecten. De beoordeling voor smet is daarbij iets lager dan alle andere objecten in de proef. In vergelijking met object K is de gemiddeld fijne sortering van object G opvallend. De ruime N-voorziening van dit object voor en rond spruitzetting heeft een jong gewas gegeven. Aan het eind van het seizoen kwam dit object mogelijk stikstof te kort. Dit stemt overeen met de waarneming dat dit gewas steeds snel versleten was. Object K was blijkbaar in staat om vanuit dezelfde beginsituatie als object G door nog een derde bijbemesting wel tot een goed gewas uit te groeien en haar plantlengte te benutten. Object L met een

bijbemesting in augustus voor de spruitzetting en een tweede bijbemesting na de jaarwisseling heeft een goede opbrengst en sortering gegeven in vergelijking met de objecten G, H en J die dezelfde totaalgift aan stikstof ontvingen. De opbrengstverschillen tussen deze objecten zijn echter niet betrouwbaar. In 1990 werd ter oriëntering ook een object uitgevoerd met een gift van 50 in plaats van 75 kg N per ha op de eerste drie van de vier bijbemestingstijdstippen. Dit object had in dat jaar de hoogste opbrengst en had bijna evenveel smet als K.

De gemiddeld hoogste opbrengsten kwamen niet altijd tot stand in combinatie met de grootste plantlengte.

Dit is mogelijk verklaarbaar door het feit dat de gegeven totale hoeveelheden stikstof op de meeste ob-

Tabel 86. Opbrengstgegevens per totale stikstofgift.

gemiddelde N-gift (kg per ha)	opbrengst (ton per ha)			percentage	
	bruto totaal	netto totaal	A+B	A	B
0	12,2	8,5	6,9	60	18
75	17,9	13,2	12,2	54	38
150	20,6	15,7	14,7	52	42
225	22,1	16,9	16,1	50	46
300	22,4	17,3	16,4	51	44
375	25,1	19,7	18,9	48	48

jecten suboptimaal waren voor het bereiken van een maximale opbrengst. Bij de objecten met een enkele bijbemesting kwam de gemiddeld hoogste opbrengst tot stand met een bijbemesting rond de spruitzetting, terwijl een vroegere bijbemesting een grotere plantlengte gaf. Bij de objecten die tweemaal werden bijbemest en dus in totaal ook een hogere N-gift ontvingen, hadden de objecten met een bijbemesting in augustus gevolgd door een bijbemesting eind oktober tot begin december of vooral pas in januari tot februari de hoogste gemiddelde opbrengst.

De eerste bijbemesting zorgt bij deze objecten waarschijnlijk voor een goede plantlengte die door de tweede late bijbemesting beter kan worden benut. Een bijbemesting na de jaarwisseling gaf een iets verhoogde N-mineraal-rest in de bodem te zien in vergelijking met eerder bijbemeste objecten.

In tabel 86 zijn de opbrengstcijfers weergegeven als gemiddelde van de objecten met een gelijke totaalgift van stikstof per ha. De N-gift waarboven de netto opbrengst minder wordt, werd in geen van de proefjaren bereikt. De grootste opbrengststijging werd gevonden tot een gift van 225 kg N per ha. Daarboven was de stijging van de opbrengst minder groot maar wel betrouwbaar.

De hoeveelheid minerale stikstof die in het voorjaar na het gewas nog in de bodem werd gevonden, was voor het merendeel van de bemonsterde objecten tamelijk laag. De hoeveelheid N-mineraal in de laag 0-60 cm bedroeg meestal minder en soms veel minder dan 30 kg. Bij de objecten J en K werd echter soms nog tussen de 60 en 80 kg stikstof aangetroffen. Bij object L werd tussen de 30 en 60 kg per ha gevonden.

## Conclusies

Gezien de beperkingen van de proefopzet is het niet mogelijk heel concreet de meest wenselijke manier van bijbemesten aan te geven. Dit geldt ten aanzien van het tijdstip van bijbemesting en de hoogte van de bijbemestingen in relatie tot de totaal te geven stikstofhoeveelheid. Wel komen enkele hiermee samenhangende aspecten naar voren.

- Bijbemesten in augustus heeft de grootste invloed op de lengtegroei van spruitkoolplanten van een laat ras. Naarmate de bijbemesting later plaatsvindt, is de invloed op de lengte van de planten geringer.
- De maximale opbrengst (ook netto) in relatie tot de totale stikstofgift werd in de bovenbeschreven proeven niet bereikt, terwijl de hoogste N-gift 375 kg was. De beoordeling voor smet van deze hoogste N-gift in de proef was soms slechter dan van de lagere giften.
- Een ruime N-voorziening voor en rond de spruitzetting, waarbij het gewas daarna geen stikstof meer ontving, had een jong en vroeg versleten gewas tot gevolg. Dit valt met name op in vergelijking met objecten die in totaal een lagere N-gift ontvingen.
- De gemiddeld hoogste opbrengsten kwamen niet altijd tot stand in combinatie met de grootste plantlengte.

## Samenvatting

In de periode 1986 tot en met 1990 zijn op ROC Westmaas proeven uitgevoerd bij late spruitkool om het effect van aantal en tijdstip van stikstofbijbemestingen op opbrengst en kwaliteit na te gaan. Een

bijbemesting in augustus leidde tot langere planten, dan bijbemestingen in september of nog later.

Het tijdstip van bijbemesten had geen betrouwbare invloed op de kg-opbrengst. Wel was er een duidelijke invloed van de hoogte van de totale stikstofgift op de kg-opbrengst. Bij streven naar een lang gewas via een bijbemesting in augustus is een voldoende stikstofvoorziening gedurende de rest van het seizoen nodig om een te vroeg versleten gewas te voorkomen.

De hoogste opbrengst werd bereikt bij de hoogste stikstofgift. Bij een suboptimale stikstofgift hebben de geogste spruiten meer geel blad.

## **Summary**

*In the period 1986 up to 1990 field trials have been carried out at the regional research station in Westmaas to study the effect of the number and timing of split nitrogen dressings on the yield and quality of late maturing Brussels sprouts, harvested in January. A nitrogen dressing in August had a positive effect on plantlength. The time of the split dressing had no reliable effect on yield. There was a clear effect of the level of total nitrogen dressing on the yield of marketable sprouts.*

*The highest yield was attained at the highest nitrogen level. Harvested sprouts from suboptimal nitrogen levels had more yellow leaves.*