

Uit de gewasreactie in 1987 kan worden afgeleid dat door een deling van de totale gift, de stikstof beter wordt benut dan bij een eenmalige gift. Het effect op de opbrengst kon echter niet worden nagegaan.

## Samenvatting

Van 1982 tot en met 1987 werd op ROC Vredepeel onderzoek uitgevoerd naar de stikstofbemesting op schorseneren. De eerste onderzoeksjaren waren gericht op het effect van een bijbemesting. Later werd het effect van deling bestudeerd.

Bijbemesting bleek alleen zinnig bij lage bodemvoorraden aan stikstof. Met het oog op de stikstof-

benutting is het zinvol een deling van de stikstofgift toe te passen.

## Summary

*At the experimental farm Vredepeel field trials were carried out on nitrogen dressing of scorzonera from 1982 to 1987. The first years the effect of top dressing was examined. Later also the effect of a split application.*

*Top dressing was only profitable at low soil nitrogen rates. From a view of nitrogen utilization splitting was better than a single application.*

---

# Voorvruchteffekten van enkele vollegrondsgroenten op het volggewas zaaiuien

*Onions affected by preceding field grown vegetables*  
ing. Th. Huiskamp, PAGV

---

## Inleiding

Onderzoek naar de vruchtopvolging van vollegrondsgroenten, in het bijzonder van vollegrondsgroenten die momenteel voornamelijk op het akkerbouwbedrijf geteeld worden, is schaars. Proeven die uit de literatuur bekend zijn, zijn bovendien veelal uitgevoerd in de Oostblok-landen onder omstandigheden en condities die van de onze verschillen.

De afsluiting van het onderzoek naar de inpassing van vollegrondsgroenten in een akkerbouwrotatie (zie eveneens dit Jaarboek) bood nu de mogelijkheid om aanvullende informatie te verzamelen over de vruchtwisselingseffecten, met name de voorvruchtnavruchteffekten, van groenten onderling. Gekozen is voor zaaiuien als gewas waarin de (eventuele) voorvruchteffekten van een aantal groenten zou worden gemeten. Uien vormen op diverse akkerbouwbedrijven namelijk een belangrijk gewas waarvan relatief weinig vruchtwisselingsaspecten bekend zijn.

Het doel van het onderzoek kan worden omschreven als het verzamelen van gegevens over de directe voorvruchtwaarde van een zevental akkerbouwmatig geteelde vollegrondsgroenten voor het gewas

zaaiuien, onder gelijke condities en zonder invloed van een jarenlange rotatie.

## Opzet en uitvoering van het onderzoek

Het onderzoek naar de voorvruchtwaarde van een aantal vollegrondsgroenten voor zaaiuien is in 1988 en 1989 uitgevoerd op het proefbedrijf van het PAGV te Lelystad. Als proeflokatie gold een meerjarig proefveld dat in de periode 1982 tot 1988 is gebruikt om gegevens te verzamelen over voorvruchteffekten van akkerbouwgewassen op een aantal vollegrondsgroenten en vice versa.

Dit proefveld was gelegen op een zavelgrond met 30% afslibbare delen en 2,2% organische stof. Het Pw-getal van de grond bedroeg bij grondonderzoek in het najaar van 1987 28 en het K-gehalte 13.

Gedurende twee jaar is gekeken naar de voorvruchteffekten van tuinbonen, doperwten, stamslabonen, spruitkool, knolselderij, zaaiuien en witlof op het volggewas zaaiuien. Deze groenten zijn in de voorafgaande periode (volgens de toen geldende proefopzet) in een teeltfrequentie van eenmaal in de twee jaar afgewisseld met akkerbouwgewassen verbouwd.

De proefneming vond in 1988 in tweevoud plaats en in 1989 in drievoud. Bovendien zijn in beide jaren alle objecten uitgevoerd bij een tweetal stikstof-niveaus, een optimaal en een suboptimaal niveau.

In februari zijn per veldje grondmonsters genomen in de laag 0-60 cm ter bepaling van de hoeveelheid minerale stikstof in de bodem. De gemiddelde bodemvoorraad minerale stikstof bedroeg in beide jaren 40 à 50 kg N per ha. De stikstofbemesting is telkens per veldje aangepast aan de bodemvoorraad. Op het optimale niveau is de bodemvoorraad aangevuld tot 180 kg N per ha (= advies) en op het suboptimale niveau is de gift circa 25 kg N per ha beneden de adviesgift gehouden. De stikstofgift, in de vorm van kalkammonsalpeter, is gedeeld aangewend. Een deel (circa 100 kg N per ha) bij het zaaien en de rest bij een looflengte van ongeveer 10 cm. De verdere bemesting bestond jaarlijks uit 125 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> en 125 kg K<sub>2</sub>O per ha.

Het zaaien van uien, ras Jumbo, gebeurde volgens het rijpadensysteem met vijf rijen op 27 cm en een pad van 42 cm. In tabel 149 zijn enkele teelgegevens van de uien vermeld.

De zaaiuien zijn verder volgens de in de praktijk gebruikelijke methoden geteeld en verzorgd. De uien

zijn, na loofklappen, machinaal gerooid en vervolgens in handwerk vanuit het zwad opgeladen. Gewichten en sorteringen zijn na droging op de droogvloer bepaald.

## Resultaten

### Groeiverloop

Zowel in 1988 als in 1989 was het weersverloop afwijkend van wat 'gemiddeld' genoemd mag worden. Beide groeiseizoenen werden voorafgegaan door een vrijwel vorstloze, zachte winter. Bovendien kon vanwege de bodemomstandigheden in beide jaren pas in januari geploegd worden. Een en ander leidde ertoe dat de bodemstructuur in beide jaren duidelijk suboptimaal was. Het zaaibed was zeer grofkluitigerig te noemen en de ondergrond nat en vast. In het bijzonder was dit het geval na de voorvrucht witlof, het enige gewas dat op ruggen is geteeld.

Voor een fijnzadig gewas als zaaiuien betekende het grofkluitigerig zaaibed, gecombineerd met een droog-

**Tabel 149.** Enkele teelgegevens van de zaaiuien.  
*Table 149.* Some cropping data about the onions.

teelgegevens	1988	1989
ploegdatum	19 januari '88	25 januari '89
ras	Jumbo	Jumbo
zaaidatum	18 april	11 april
zaaizaadhoeveelheid (kg/ha)	6	5,7
oogstdatum	15 september	4 september

**Tabel 150.** Resultaten enkele visuele beoordelingen van de uien in 1988 en 1989.  
*Table 150.* Some characteristics of the oniongrowth in 1988 and 1989.

voorvrucht	1988			1989	
	loofrijckdom 30 juni	stand 27 juli	% gestreken loof 1 september	loofrijckdom 27 juni	stand 28 juli
witlof	4	5	45	4	6
tuinbonen	7	7	90	6	7
spruitkool	6	6,5	60	6	7
stamslabonen	7	7	85	6	7
doperwtten	6,5	7	85	6	7
knolselderij	7	7	55	6	7
zaaiuien	7,5	7	85	6	7,5

te-periode direct na inzaai, een matige opkomst en meerwassigheid. Het plantenaantal was gemiddeld redelijk (in 1988 gemiddeld 90 planten per m<sup>2</sup>), de spreiding was echter groot. Open plaatsen en grote variatie in plantgrootte waren het gevolg.

Na de voorvrucht witlof bleef de groei van de uien extra achter. Behalve de bodemstructuur speelt ook de opslag van de witlofwortelresten hierbij (mede) een rol. De loofrijdom was minder en afrijping vond mede daardoor wat later plaats. In tabel 150 zijn enkele visuele kenmerken van het groeiverloop samengevat. De stikstofbestedingsniveaus brachten slechts geringe visuele verschillen teweeg in de bladrijdom en -kleur van de uien.

### Opbrengst en sortering

De onregelmatige start van de uien heeft geenszins geleid tot een mislukking van de teelt. Met name in 1988 zijn hoge opbrengsten bereikt, te weten om en nabij de 70 ton per ha netto.

**Tabel 151.** Gemiddelde netto-uienopbrengst (30 mm opwaarts) in ton per ha in relatie tot enkele groentevoorzucht (gemiddeld over N-niveaus).

**Table 151.** Average onion-yield (>30 mm diameter) in tonnes/ha related to some preceding vegetable crops.

voorzucht	1988	1989	gemiddeld	relatief	
witlof	60,5	45,9	53,2	90	
tuinbonen		67,1	49,8	58,5	99
spruitkool	66,3	51,0	58,7	99	
stamslabonen	69,4	49,9	59,7	101	
doperwten		70,2	49,6	59,9	102
knolselderij		71,6	51,3	61,5	104
zaaiuien	70,6	52,8	61,7	105	
LSD (0,05)=	5,8	4,2	3,0	(59,0 = 100)	

**Tabel 152.** Sortering van de zaaiuien in gewichtsprocenten, gemiddeld over de proefjaren 1988 en 1989.

**Table 152.** Onion size distribution in weightpercentages, mean values over 1988 and 1989.

voorzucht	30-40	40-50	50-60	60-70	>70 mm
witlof	5	20	40	28	7
tuinbonen	5	22	46	24	3
spruitkool	6	22	47	21	4
stamslabonen	5	20	44	27	4
doperwten	5	20	44	27	4
knolselderij	5	20	43	26	6
zaaiuien	5	22	44	25	4

De stikstofbestedingsniveaus hebben geen (significante) opbrengstverschillen teweeg gebracht. De hoogste (optimale) gift leidde gemiddeld slechts tot een 0,3% hogere opbrengst dan bij de suboptimale gift. Ook was er geen sprake van interactie tussen voorvrucht en stikstofniveau. In dit verslag zijn de opbrengsten per stikstofniveau derhalve achterwege gelaten en worden louter de opbrengsten en sorteringen gemiddeld over beide niveaus in ogenschouw genomen.

In tabel 151 zijn de netto-opbrengsten (30 mm opwaarts) vermeld. Het blijkt dat, zoals verwacht, de opbrengst in beide proefjaren na witlof duidelijk (en significant) achterblijft bij de opbrengsten die na de overige voorvruchten bereikt zijn. De verschillen tussen de overige voorvruchten waren (in 1988) weliswaar soms redelijk groot, maar bleken vanwege de grote spreiding toch niet significant. Gemiddeld over twee jaar blijkt dat alleen witlof er in negatieve zin uitspringt. De opbrengsten die na de overige voorvruchten behaald zijn, liggen redelijk dicht bijeen, met dien verstande dat na uien gemiddeld de hoog-

ste opbrengst behaald wordt (significant ten opzichte van tuinbonen en spruitkool!).

De diametersortering van de uien bleek niet of nauwelijks door de voorvrucht te zijn beïnvloed. Gemiddeld over de twee proefjaren (zie tabel 152) waren de verschillen minimaal. Na witlof was de sortering procentueel gezien een fractie grover door een iets lager plantaantal in 1988. In kwalitatieve zin zijn verder geen objectverschillen waargenomen in hoeveelheid rot, dikhalzen, kleur, etc.

## Discussie

Op grond van de resultaten van dit onderzoek kan worden gesteld dat het gewas zaaiuien slechts in geringe mate op de groentevoorvruchten heeft gereageerd in opbrengst en kwaliteit. Alleen na de voorvrucht witlof is sprake van een achterstand in opbrengst, die ook van praktisch belang is. De overige opbrengstverschillen zijn (verwaarloosbaar) klein. Ook de directe opvolging uien-uien levert geen opbrengstreductie op. Integendeel, gemiddeld over beide proefjaren gaf deze opvolging de hoogste opbrengst. Zolang een perceel geen besmetting kent met witrot of stengelaaltjes, zal deze opvolging geen grote consequenties hebben. Ander nog lopend onderzoek op het PAGV bevestigt dit. Bij een besmetting zijn de gevolgen echter direct groot, zo blijkt onder andere uit een vruchtwisselingsproefveld uitgevoerd in de Noordoostpolder (Verlaat, 1960).

De negatieve voorvruchtwaarde van witlof lijkt te kunnen worden teruggevoerd op de gevolgen die deze teelt heeft gehad op de bodemstructuur. De grofkluiterige structuur van de bovengrond, die werd geconstateerd, is kennelijk ontstaan door de (witlof) teelt op ruggen. In het onderzoek naar inpassing van vollegroondsgroenten in een akkerbouwrotatie (dit jaarboek) zijn na de aardappelteelt geen vergelijkbare resultaten verkregen. De verklaring voor dit onderscheid zou kunnen liggen in het feit dat witlof-ruggen langere tijd intact blijven. Voor inzaai van de witlof krijgen de ruggen de tijd te bezakken en pas geruime tijd na inzaai zorgt witlof voor een volledige grondbedekking. In beide proefjaren bleef de structuurverbeterende werking van een fikse vorstperiode achterwege. Een fijnzadig gewas als zaaiuien ondervindt hierdoor extra hinder van het grofkluiterige zaai-bed na een witlofteelt.

Zowel in 1988 als 1989 is deze situatie nog verergerd door een periode van droogte die volgde op de inzaai. In jaren waarin de grond goed doorvroren is en ook op (lichte) gronden die minder structureel zijn, blijft de opbrengst van uien waarschijnlijk na witlof veel minder achter in vergelijking met de andere groentevoorvruchten.

Geen van de groentevoorvruchten heeft ook geleid tot groeiremmingen bij de uien zoals die geconstateerd zijn na de voorvrucht suikerbieten (Huiskamp, 1990). In de literatuur is weinig informatie te vinden over vruchtopvolgingen met groenten in het algemeen en met uien in het bijzonder. De Pool Borna (1969) is één van de weinigen die gepubliceerd heeft over de reactie van uien op een aantal groentevoorvruchten. Hij vond gemiddeld over vier proefjaren de hoogste uienopbrengsten na erwten en stamslabonen. Na (bloem)kool vond hij een duidelijk (20%) lagere opbrengst dan na deze peulvruchten, de jaarverschillen waren echter zeer groot. Wat de oorzaken achter deze (grote) effecten zijn, wordt niet duidelijk uit de publikatie. Mogelijk moet ook hier de oorzaak in de bodemstructuur gezocht worden.

De stikstofbemestingsniveaus hebben geen invloed op het opbrengstpeil gehad. Mede gezien het feit dat bestudering van alle onderzoeksgegevens inmiddels (1990) heeft geleid tot herziening van het stikstofbemestingsadvies, is dit niet zo verwonderlijk. Het huidige advies (gift van circa 110 kg N per ha) komt namelijk overeen met het 'suboptimale' niveau in de proeven.

Het onderzoek op het PAGV is (met opzet) uitgevoerd zonder een bepaalde ziektedruk (van bodempathogenen) en bij een relatief gunstige wijze van oogsten. In deze situatie blijken de zaaiuien, behalve na witlof, nauwelijks door de voorvrucht te worden beïnvloed. Gemeten effecten blijken op bodemstructureffecten te kunnen worden herleid. In praktijksituaties kan er echter reden zijn om sommige gewasopvolgingen toch te vermijden. Na knolselderij, kool en witlof kan de bodemstructuur minder fraai zijn wanneer onder slechte omstandigheden geoogst is. In die situaties zijn deze gewassen minder gewenst als voorvrucht voor uien. In de beschreven proef zijn knolselderij en spruitkool vroeg en hoofdzakelijk in handwerk geoogst, zodat de bodemstructuur minder te leiden heeft gehad dan gemiddeld in de praktijk. Als het perceel is besmet met een gezamenlijke schadeverwekker, zoals (op lichte gronden) bijvoorbeeld het noordelijk wortelknobbelaaltje dat vrijwel

alle dicotyle gewassen als waardplant heeft, zijn directe gewasopvolgingen van de desbetreffende waardgewassen eveneens af te raden.

## Samenvatting

In 1988 en 1989 is op een zavelgrond te Lelystad onderzoek gedaan naar de voorvruchtwaarde van een zevental vollegrondsgroenten op de opbrengst en kwaliteit van zaaiuien (c.v. Jumbo). Deze zeven groenten betroffen tuinbonen, doperwten, stamslabonen, spruitkool, knolselderij, zaaiuien en witlof.

In beide proefjaren was de opkomst en groei van de uien na witlof onregelmatiger dan na de overige groenten. Gemiddeld bleef de opbrengst uiteindelijk zo'n 10% achter vanwege een grofkluitige structuur van het zaaibed na een vorstloze winter en droogte na het zaaien. Witlof is ook het enige gewas dat op ruggen geteeld is.

De opvolging uien-uien gaf gemiddeld de hoogste opbrengst. De overige voorvruchten hebben onderling niet tot significante verschillen in opbrengst en/of kwaliteit van de uien geleid. De conclusie kan worden getrokken dat, in afwezigheid van bodempathogenen en bij een nette uitvoer van (oogst)werkzaamheden, zodat de bodemstructuur gespaard blijft, de uien niet of nauwelijks reageren op de voorvrucht. Laatst genoemde aspecten zijn duidelijk meer bepalend voor de keuze van de voorvrucht voor zaaiuien.

## Literatuur

Borna, Z. (1969) The influence of stand in rotation on the yield of vegetables, *Roczniki Wyzszej Szkoły Rolniczej w Poznaniu*, no. 46, p. 9-17.

Huiskamp, Th. (1990) 'Voorvruchteffecten bij de inpassing van vollegrondsgroentegewassen in een akkerbouwrotatie', *PAGV-Jaarboek 1989/1990*, (derde artikel, laatste hoofdstuk).

Verlaat, J.G. (1960) 'Vruchtwisselingsproblemen in de vollegrondstuinbouw'. Mededeling no. 16, PGV, Alkmaar.

## Summary

*In 1988 and 1989 experiments were carried out on a sandy clay soil at Lelystad to investigate the effects of seven field grown vegetables on yield and quality of the subsequent crop onion (*Allium cepa*, c.v. Jumbo). The vegetables concerned were broad bean (*Vicia faba*), garden pea (*Pisum sativum*), dwarf French bean (*Phaseolus vulgaris*), Brussels sprouts (*Brassica oleracea* var. *bullata*), celeriac (*Apium graveolens* var. *rapaceum*), onion (*Allium cepa*) and witloof chicory (*Cichorium intybus*).*

*Both years onions had less regular emergence and initial growth following witloof chicory than following other preceding crops. The average yield decreased by 10%. These effects might be explained by a seedbed consisting rather big clods, formed after a winter without any (soilstructure improving) frosty weather and a period of drought after seeding. Witloof chicory was the only vegetable cropped on ridges.*

*The other preceding crops did not lead to any significant differences in the yield and quality of onions.*

*It is concluded that, in absence of factors like soil pathogens and negative influences on soilstructure (like harvesting under wet conditions), onions hardly react on the preceding crops tested. The factors mentioned are far more decisive choosing the optimum cropsuccession with onions.*