

Voorvruchteffecten bij inpassing van vollegrondsgroenten in een akkerbouwrotatie

Effects of preceding crop in rotations with arable and vegetable crops

ing. Th. Huiskamp

verslag nr. 110
december 1990

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS



0000 0968 5211

PROEFSTATION
20V
0
LELYSTAD

Edelhertweg 1, postbus 430, 8200 AK Lelystad, tel. 03200-22714

515053
JSD serie : 09052

1. Inhoudsopgave	blz.
Voorwoord	5
Samenvatting	7
1. Inleiding	9
2. Methode van onderzoek	11
3. Resultaten	16
3. 1 Tuinboon	17
3. 2 Doperwt	18
3. 3 Slaboon	19
3. 4 Spruitkool	21
3. 5 Knolselderij	23
3. 6 Zaaiui	24
3. 7 Witlof	25
3. 8 Consumptieaardappel	28
3. 9 Suikerbiet	29
3.10 Zomertarwe	31
3.11 Hoeveelheid minerale stikstof in de bodem	32
3.12 Effect stikstofniveaus	33
4. Discussie	35
5. Praktische toepassing	39
Literatuur	41
Summary	43
Bijlagen	45

Voorwoord

In het kader van het PAGV-project nr. 28.4.06, getiteld "Onderzoek naar de onderlinge relaties tussen gewassen op akkerbouwbedrijven met vollegrondsgroenteteelt", was A.L. Smit de initiatiefnemer van het onderzoek dat in dit verslag is beschreven. In 1984 veranderde hij binnen het PAGV van functie en mocht ik de projectleiding van dit onderzoek overnemen.

Nu het project tot een afronding is gekomen gaat mijn dank in het bijzonder uit naar de medewerkers van het PAGV-proefbedrijf voor al hun inspanningen om de omvangrijke veldproef zo goed mogelijk te laten verlopen. Mijn collega-onderzoekers wil ik danken voor alle gevraagde en ongevraagde adviezen met betrekking tot dit onderzoek. Dank ook aan de Stichting Nederlandse Uien Federatie (SNUIF) en het Instituut voor Rationele Suikerproductie (IRS) voor het uitvoeren van houdbaarheidsonderzoek (uien) en gehaltenbepaling (suikerbieten).

de auteur

Samenvatting

De opname van vollegrondsgroentegewassen in het bouwplan leek een financieel aantrekkelijk alternatief voor diverse akkerbouwbedrijven. Er was echter weinig informatie beschikbaar over wederzijdse vruchtwisselingseffecten van akkerbouw- en groentegewassen. Dit leidde in 1982 tot de aanleg van een veldproef op het PAGV-proefbedrijf te Lelystad op een zavelgrond met 30% afslibbaar en 2,2% organische stof.

Het doel van het onderzoek was informatie te verzamelen over de voorvruchtwaarde (kwantitatief en kwalitatief) van consumptieaardappelen, suikerbieten en (zomer)tarwe voor een zevental akkerbouwmatig geteelde groentegewassen en vice versa. De opgenomen groenten betroffen tuinbonen, doperwten, (stam)slabonen, spruitkool, knolselderij, zaauien en witlof. Het onderzoek diende gegevens op te leveren over directe voorvrucht - volggewas relaties, onder gelijke condities en zonder de invloed van een (langdurige) rotatie met zijn specifieke pathogenensituatie en bodemgesteldheid. Met genoemde gewassen zijn zeven rotaties samengesteld waarin de akkerbouwgewassen in een frequentie van 1 op 6 en de groenten in een frequentie van 1 op 2 zijn geteeld. Elke fase van de rotatie was elk jaar aanwezig en de proef als geheel is in tweevoud uitgevoerd. Per rotatie zijn twee stikstofbestedingsniveaus gehanteerd, beide gerelateerd aan de bodemvoorraad minerale stikstof in het voorjaar.

De resultaten die tussen 1982 en 1988 zijn verzameld, geven aan dat de effecten in het algemeen genomen klein zijn gebleven. Slechts enkele vruchtopvolgingen leverden opbrengstverschillen tot rond de 5% op. In kwalitatieve zin waren de verschillen voor zowel akkerbouw-groente als groente-akkerbouw gewasopvolgingen nihil.

Na tarwe brachten tuinbonen gemiddeld circa 7% meer op dan na aardappel of suikerbiet. Doperwten gaven na tarwe en aardappel een 5% hogere opbrengst dan na suikerbiet.

Voor zowel slaboon als spruitkool geldt dat verschil in voorvrucht geen gevolgen had voor de opbrengst (en kwaliteit).

Knolselderij gaf na tarwe een 5% hogere opbrengst (significant).

Suikerbiet had de meeste jaren een negatieve invloed op de beginontwikkeling van zaauien. Dit leidde meestal tot een minder loofrijk gewas. Toch was er slechts in één van de zes proefjaren sprake van een duidelijk lagere opbrengst (6 ton/ha). De overige jaren waren de verschillen met beide andere voorvruchten nihil.

Bij witlof blijkt de voorvrucht geen duidelijk stempel te hebben gedrukt op de wortelopbrengst en op de trekresultaten. Standdichtheidsverschillen in één proefjaar verklaren ogenschijnlijke verschillen in opbrengst.

De verschillen in aardappelopbrengst na de diverse groentevorvruchten waren gering. Na doperwt is gemiddeld de hoogste en na knolselderij de laagste opbrengst behaald.

Suikerbiet bracht na witlof, knolselderij en in mindere mate ook na spruitkool minder (winbare suiker) op dan na erwt, slaboön en zaaiui.

De gemiddelde verschillen in tarwe opbrengst waren uiterst gering.

Uit het onderzoek is gebleken dat het verband tussen de voorvrucht en de stikstofhuishouding (in de bodem) van zeer geringe betekenis is. Althans op de humusarme zavelgrond waarop de veldproef is uitgevoerd.

Naar de oorzaken van de gemeten verschillen is geen specifieke studie verricht. Soms is er een verband met de bodemstructuur, zoals bij de voorvrucht witlof, meestal is het onduidelijk.

Op grond van de geringe verschillen die in deze proef gevonden zijn, wordt geconcludeerd dat zuivere gewasopvolgingseffecten van betrekkelijk belang zijn bij de keuze van een voorvrucht. Deze keuze zal meer afhangen van de pathogenensituatie en de kwaliteit van de bodemstructuur na een bepaalde voorvrucht.

1. Inleiding

In de jaren zeventig kwam een ontwikkeling op gang waarbij een groeiend areaal vollegrondsgroenten verhuisde van het gespecialiseerde vollegrondsgroentebedrijf naar het akkerbouwbedrijf.

Op zoek naar inkomensmogelijkheden buiten het relatief gering aantal traditionele akkerbouwgewassen, leek de opname van vollegrondsgroentegewassen in het bouwplan een aantrekkelijk alternatief voor diverse akkerbouwbedrijven. De aanwezigheid van een arbeidsoverschot in bepaalde perioden, het aantrekkelijke saldo van groenten en vooral het feit dat veredeling en mechanisatie de teelt op akkerbouwmatige schaal mogelijk maakte, vormden de achtergrond van deze ontwikkeling.

De huidige prijsverhoudingen hebben de teeltverhuizing de laatste jaren doen stabiliseren in een situatie waarbij van de 65.000 ha vollegrondsgroenten in Nederland er momenteel zo'n 25.000 op het akkerbouwbedrijf verbouwd worden. De groenten waar het in hoofdzaak om gaat zijn ui, peen, witlof, spruitkool, de conservenpeulvruchten erwt, tuinboon en slaboan, knolselderij, spinazie en schorseneer. Voor een belangrijk deel worden deze "extensieve" groenten op contract geteeld, onder andere voor de industrie.

Met de komst van de groenten op het akkerbouwbedrijf kwamen ook (vruchtwisselings-technische) vragen over de inpassing van vollegrondsgroenten in het bouwplan.

Een deel van de gewenste informatie was overdraagbaar vanuit de oude teeltsituatie, namelijk het vollegrondsgroenteteeltbedrijf. Daarbij valt te denken aan teeltfrequentie-effecten alsmede waardplantgeschiktheid en schadegevoeligheid van de gewassen voor diverse (grondgebonden) ziekten en plagen.

Nieuw was echter de directe voorvrucht-/volggewas effecten ten opzichte van de akkerbouwgewassen.

Onderzoeksgegevens over de vruchtopvolging van groentegewassen in combinatie met akkerbouwgewassen zijn schaars.

Het weinige onderzoek dat in de literatuur aangetroffen wordt, is bovendien vaak uitgevoerd in de Oostbloklanden onder omstandigheden die (sterk) van de onze verschillen. Zo is regelmatig niet of onvoldoende bemest. De gemeten effecten zijn derhalve voor de Nederlandse situatie niet bruikbaar.

Wat feitelijk overblijft zijn een tweetal onderzoeken, uitgevoerd in de Noordoostpolder (1949-1953) en in de DDR (1969-1974), zoals beschreven door respectievelijk Verlaat en Dreibrodt.

De hoeveelheid bruikbare informatie uit deze proeven met betrekking tot de relatie akkerbouw-groentegewassen is echter zeer beperkt.

Verlaat concludeert dat (rode) kool bij herhaling een goede voorvrucht voor onder andere suikerbiet en aardappel bleek.

Dreibrodt vond gemiddeld een hogere (bloem)koolopbrengst na aardappel en graan dan na suikerbiet. Er waren echter bietecysteaaaltjes in het spel. Verder scoorden zaaiuien beter na suikerbiet dan na aardappel. Graan als voorvrucht gaf zelfs de laagste opbrengst.

Het feit dat zo weinig (gewenste) informatie voor handen was, heeft tot de beslissing geleid in 1982 op het PAGV proefbedrijf een omvangrijke veldproef te starten.

Doel van het onderzoek was kwantitatieve en kwalitatieve gegevens te verzamelen over de voorvruchtwaarde van aardappelen, suikerbieten en tarwe voor een zevental groentegewassen, alsook vice versa. Het ging daarbij om gegevens over directe gewas-gewas relaties, onder gelijke condities en zonder de invloed van een (langdurige) rotatie op ziekten, plagen, bodemstructuur, etc.

Ziekten en plagen zijn derhalve in de proef waar mogelijk (en gebruikelijk) bestreden. De bemesting is zoveel mogelijk geoptimaliseerd.

De verkregen resultaten zouden van dienst kunnen zijn bij de advisering omtrent de samenstelling van optimale gewasrotaties met akkerbouw- en groentegewassen.

2. Methode van onderzoek

Proefopzet

In de periode 1982-1988 is op het PAGV proefbedrijf te Lelystad een omvangrijke veldproef uitgevoerd. De proef is aangelegd op een zavelgrond met een lutumfractie van 0,19 (30% afslibbare delen), een massafractie organische stof van 0,022 (2,2%) en een pH-KCl van 7,3 (bijlage I).

In de proef is de voorvruchtwaarde van consumptie-aardappelen, suikerbieten en zomertarwe voor een zevental akkerbouwmatig geteelde vollegroendsgroenten bestudeerd. Ook het omgekeerde, de voorvruchtwaarde van de vollegroendsgroenten voor de akkerbouwgewassen, vormde inzet van onderzoek. De betreffende vollegroendsgroenten waren tuinbonen, doperwtten, (stam)slabonen, spruitkool, knolselderij, zaaiuien en witlof.

Om de effecten van voorvrucht en volggewas te meten zijn met genoemde gewassen zeven rotaties samengesteld, waarin de akkerbouwgewassen in een frequentie van 1 op 6 en de groenten in een frequentie van 1 op 2 geteeld zijn (tabel 1). Bij de groenten was per rotatie de voorvrucht nu telkens dezelfde, namelijk het gewas zelf.

Tabel 1. Overzicht van de rotaties die in het onderzoek zijn opgenomen.

ZT = zomertarwe; AA = aardappelen; SB = suikerbieten

Rotatie	1e jaar	2e jaar	3e jaar	4e jaar	5e jaar	6e jaar
1.	ZT	- tuinboon	- AA	- tuinboon	- SB	- tuinboon
2.	ZT	- doperwt	- AA	- doperwt	- SB	- doperwt
3.	ZT	- slaboon	- AA	- slaboon	- SB	- slaboon
4.	ZT	- spruitkool	- AA	- spruitkool	- SB	- spruitkool
5.	ZT	- knolselderij	- AA	- knolselderij	- SB	- knolselderij
6.	ZT	- zaaiui	- AA	- zaaiui	- SB	- zaaiui
7.	ZT	- witlof	- AA	- witlof	- SB	- witlof

Elke fase van genoemde rotaties was elk jaar aanwezig. De proef als geheel is in tweevoud uitgevoerd.

Een parallel besloeg zes blokken ieder bestaande uit 7 veldjes van 12 x 9 m. Drie blokken werden in z'n geheel beteeld met de drie akkerbouwgewassen (waarbij het voorvruchteffect van de groenten gemeten kon worden in de afzonderlijke veldjes) en drie blokken met de zeven groentegewassen (waarbij elk groentegewas in de drie blokken geteeld werd, zodat de invloed van de drie akkerbouwvoorvruchten kon worden vastgesteld).

Elk veld van 12 x 9 m was weer gesplitst in twee veldjes, waarop een tweetal stikstofniveaus zijn gehanteerd. Deze niveaus waren een optimale bemesting volgens advisering op basis van de hoeveelheid minerale stikstof in de bodem en een suboptimale bemesting (circa 20 - 30% minder dan advies). Deze stikstofniveaus lagen van jaar tot jaar op dezelfde plaats en werden in zowel akkerbouw- als vollegrondsgroentegewassen doorgevoerd. Door het verschil tussen een optimale en suboptimale bemesting in de opbrengstvergelijking te betrekken werd getracht enig inzicht te verwerven in de mate van stikstofleverantie door de diverse voorvruchten en tevens in de hoogte van de optimale bemesting. In bijlage II is een plattegrond van het proefveld afgebeeld. Het proefveld is gefaseerd aangelegd. In 1982 zijn alleen de blokken met akkerbouwgewassen gerealiseerd. Vanaf 1983 is de proef in zijn volle omvang aangelegd en konden voor het eerst voorvruchteffecten in de groenten gemeten worden. Het laatste proefjaar, 1988, zijn echter geen suikerbieten meer geteeld.

Bemesting

In het voorjaar (februari/maart) zijn grondmonsters genomen van de lagen 0 - 30 en 30 - 60 cm ter bepaling van de hoeveelheid minerale stikstof in de bodem. Het betroffen mengmonsters van de twee parallellen op basis van de gewassen in het voorafgaande teeltjaar. Alleen in het geval van de groenten is bij de bemonstering rekening gehouden met de afzonderlijke stikstofniveaus.

De uitslagen van het grondonderzoek dienden telkens als basis voor de stikstofbemesting. De adviezen, zoals gehanteerd door de voorlichtingsdienst, golden daarbij als uitgangspunt voor het optimale stikstofbemestingsniveau (zie bijlage III). Het suboptimale bemestingsniveau lag zo'n 20 à 30% lager.

Bij de groentegewassen zijn vrij geringe verschillen in minerale bodemstikstof tussen de stikstofbemestingsniveaus gevonden. Bij de akkerbouwgewassen waren de verschillen in bodemvoorraad tussen de voorvruchten vrij groot en voor 1986 leek dit wel eens tot opbrengstverliezen te leiden bij een gelijke stikstofgift na elke voorvrucht. Daarom is ingaande 1986 de stikstofgift per voorvrucht afzonderlijk aangepast aan de voorraad.

De gewassen tuinboon, doperwt en witlof, die in de praktijk gewoonlijk geen stikstofbemesting ontvangen, kregen als optimale en suboptimale gift respectievelijk 30 en 0 kg N per ha.

Bij spruitkool en knolselderij is de stikstof deels bij het uitplanten en voor de rest medio augustus aangewend.

De gehele proefperiode is de stikstof verstrekt in de vorm van kalkammonsalpeter. De verdere bemesting bestond jaarlijks uit zowel 100 à 125 kg per ha P_2O_5 als K_2O , aangewend in december, kort voor het gehele proefveld

werd geploegd.

Teelt

De gewassen zijn zoveel mogelijk geteeld volgens in de praktijk gebruikelijke normen en methoden. In tabel 2 is een overzicht gegeven van een aantal teeltgegevens.

Tabel 2. Enkele teeltgegevens van de gewassen, die in het veldonderzoek zijn opgenomen.

gewas	ras	rijenafstand/ plantverband	hoeveelheid zaaizaad	zaai-/ planttijd	oogsttijd
tuinboon	Optica	50 cm	15 zaden/m ²	april	juli/augustus
doperwt	Barette	12,5 cm	70 à 80 zaden/m ²	april	juli/augustus
slaboon	Fran	50 cm	30 zaden/m ²	mei	augustus/september
spruitkool	Cor-Valliant	75 x 35 cm	3,8 pltv/m ²	mei/juni	oktober + november
knolselderij	Monarch	50 x 45 cm	4,4 pltv/m ²	mei	november
zaaiui	Junbo	30 cm (rijpaden)	ca. 7 kg/ha	april	september
witlof	Liber L.O. 1)	75 cm (ruggen)	35 zaden/m ²	mei	oktober
aardappel	Bintje	75 x 33 cm	4 pltv/m ²	april	september
suikerbiet	Regina 2)	50 cm	11 à 13 zaden/m ²	april	oktober
zomertarwe	Stratos 3)	12,5 cm	325 zaden/m ²	maart/april	september

1) in 1983 en 1984 Zoom

2) in 1982, 1983 en 1984 Monohil

3) in 1982 en 1983 Melchior, in 1983 Minaret

De onkruidbestrijding heeft deels chemisch en deels mechanisch (schoffelen en wieden) plaats gevonden. Bodemherbiciden met een potentiële nawerking in het volgewas, zoals propyzamide in witlof, zijn niet toegepast. Ziekten en plagen zijn preventief en/of curatief bestreden via zaaizaad/plantgoedbehandelingen en gewasbespuitingen.

Over de teelt valt voorts op te merken dat geen kunstmatige beregening is toegepast. Loofresten van de groenten (erwten, tuinbonen, slabonen, spruitkool) zijn grotendeels met de oogst afgevoerd, maar suikerbietenloof en tarwestro zijn na verhakselen ingewerkt.

Waarnemingen

Opkomststellingen vormden veelal de eerste waarneming aan de gewassen.

Vervolgens werden groei en ontwikkeling nauwlettend gevolgd. De voornaamste waarnemingen betroffen echter toch de opbrengstbepaling en de daarbij behorende

kwantitatieve en kwalitatieve metingen en beoordelingen.

De oogst is, afhankelijk van het gewas, uitgevoerd op het moment dat het gewas rijp of volgroeid was (de akkerbouwgewassen, knolselderij, ui, etc.), dan wel dat het gewas kwalitatief oogstrijp was (erwt, tuinboon, slaboon).

De oogst van de gewassen heeft waar mogelijk machinaal en anders in handwerk plaats gevonden. Hierbij is een per gewas variërende oppervlakte van 12 m² (spruitkool) tot 24 m² (aardappel, suikerbiet) voor opbrengstbepaling gebruikt.

Erwt en tuinboon zijn op twee tijdstippen geoogst, namelijk bij Tenderometerwaarden van circa 115 en circa 125, opdat hieruit de opbrengst bij een hardheid van TM 120 berekend kon worden. Alvorens het gewas te dorsen zijn bij erwt en tuinboon de (totale) gewasopbrengsten gewogen. Verder zijn bij elke oogst de hardheid (TM-waarde) en de sortering bepaald.

De slabonen zijn geoogst omstreeks het moment dat de lengte van de middelste zaden uit de dikste peulen zo'n 10 à 11 mm bedroeg, een stadium waarin de zadigheid van het gewas nog als "goed" te kwalificeren is. Behalve de kg-opbrengst is de diametersortering bepaald en is aan 25 peulen van de fractie 8-9 mm diameter per veldje de peullengte en de lengte van het middelste zaadje gemeten.

Bij spruitkool zijn jaarlijks twee oogsten verricht om inzicht te krijgen in eventuele groeisnelheidsverschillen in spruitontwikkeling. Deze oogsten vielen eind oktober/begin november en eind november/begin december. Telkens zijn de kg-opbrengsten per sortering bepaald en het stuksgewicht (aan 100 spruiten) van de sortering 30-33 mm.

Aan de knolselderij zijn gemiddelde knoldoorsnede en -gewicht bepaald, evenals de fysieke opbrengst en de sortering.

De uien zijn na droging gewogen en op diameter gesorteerd.

In 1985, 1986 en 1987 zijn door de Stichting Nederlandse Uien Federatie (SNUIF) van alle objecten monsters uien (tweemaal 15 kg per veld) gedurende 4 tot 6 maanden in bewaring genomen om de houdbaarheid te bepalen. Na bewaring (in de koelcel) zijn de hoeveelheid rotte en kale uien bepaald (voor en na afstaarten), alsook het indrogingspercentage.

Bij witlof is behalve het gewicht ook het aantal geoogste pennen per diametersortering bepaald.

Van de witlof zijn in de proefjaren 1985 tot en met 1987 circa 100 pennen en in 1988 200 pennen per veld van de sortering 3 - 5 cm geforceerd, om een indruk te krijgen van het bestaan van eventuele voorvruchtafhankelijke trekresultaten. De pennen werden telkens vanaf de oogst tot januari/februari van het volgend jaar bewaard bij -1°C en dan opgezet in trekbakken om op water te worden getrokken. Lucht- en watertemperatuur waren respectievelijk circa 13 en 16°C. In 1985, 1986 en 1987 is eenmalig geoogst, in 1988 zijn twee oogsten in de

witlof uitgevoerd.

De aardappelen zijn kort na het rooien gewogen en gesorteerd. Verdere bepalingen omvatten bij aardappel het onderwatergewicht en drogestofgehalte van een mengmonster (ca. 5 kg) van de sortering 45/55 mm, de hoeveelheid grondtarra en de hoeveelheid uitval (groeischeuren, misvorming, etc.).

Na vaststelling van de wortelopbrengst zijn bij suikerbieten een aantal kengetallen bepaald door het Instituut voor Rationele Suikerproductie te Bergen op Zoom. Deze parameters betreffen kop- en grondtarra en gehalten aan suiker, K, Na en Amino N.

Aan de zomertarwe zijn telkens de korrelopbrengst, het vochtgehalte en het duizendkorrelgewicht bepaald.

De opbrengstgegevens zijn onderworpen aan een variantieanalyse en bepaling van de LSD-waarde (5%). Deze statistische bewerkingen zijn telkens uitgevoerd over de resultaten per gewas per jaar en over de jaren.

De erwten- en tuinbonenresultaten zijn alleen over de jaren getoetst omdat de resultaten per veld gebruikt zijn om een schatting van de opbrengst bij TM 120 te berekenen.

3. Resultaten

Voorafgaande aan de resultatenbespreking kunnen de volgende opmerkingen van algemene aard worden gemaakt over de matige gewasproductie in sommige jaren als gevolg van weersomstandigheden, onkruid, wildschade en stikstofgebrek.

Het weer. Het voorjaar van 1983 was uitzonderlijk nat. Dit leidde ertoe dat de meeste gewassen extreem laat (juni) gezaaid of geplant zijn. Bij sommige gewassen waren lagere opbrengsten en, ten opzichte van andere proefjaren, afwijkende reacties op de voorvruchten het gevolg. Bij witlof betekende een slechte structuur van de ruggen een onvoldoende opkomst en daarmee feitelijk het mislukken van de teelt. Ook in 1985, 1987 en 1988 had de neerslag invloed op de proefresultaten. Aanhoudende regenval in bepaalde periodes van het jaar leidde tot wateroverlast in veldjes die op lager gelegen gedeelten van het proefveld waren gesitueerd. Sommige veldjes stonden enkele dagen tot een week blank. De opbrengsten van deze veldjes waren niet meer representatief voor het object te noemen en zijn ook niet meegenomen in de berekening van de (gemiddelde) opbrengsten per object. Met name enkele veldjes witlof (water tussen de ruggen!), slaboon en spruitkool ondervonden schade. Een nat najaar 1987 gevolgd door laat ploegen (januari) en een winter zonder vorst van betekenis leidden tot een slechte bodemstructuur op moment van zaaien/planten in 1988. Vooral na de voorvrucht witlof (geteeld op ruggen) openbaarde zich deze slechte structuur. Het grofkluiterige zaaibed en een droogteperiode direkt na het zaaien betekenden voor het gewas zomertarwe een matige, onregelmatige opkomst en tweewassigheid.

Onkruid en wild. In sommige (vooral natte) jaren was het onkruid in sommige gewassen nauwelijks de baas te blijven en leverde onkruid een bijdrage aan een zekere onregelmatigheid van de gewasstand. Vogels en konijnen kunnen in een enkel geval ook als storende factor worden aangemerkt bij met name erwten en spruitkool.

Stikstof. Door omstandigheden is de stikstofbemesting in 1986 laat aangewend. Deze stikstof kwam bovendien nog extra laat beschikbaar voor het gewas door het uitblijven van neerslag na het uitstrooien. Beoordeeld aan de gewasstand heeft dit met name bij tarwe en aardappelen tot opbrengstderving geleid, zeker daar waar de bodemvoorraad, zoals na witlof, ook nog laag was.

In het navolgende worden per gewas de resultaten gepresenteerd van het groeiverloop en vooral de opbrengst- en kwaliteitsaspecten als reactie op de

voorzuchten. De gewasresultaten zijn gemiddeld over de twee gehanteerde stikstofbemestingsniveaus weergegeven. Het feit dat slechts in twee van de ruim vijftig gevallen met de statistische bewerking interactie is aangetoond tussen voorvrucht en stikstofniveau, rechtvaardigt het middelen van deze resultaten. In paragraaf 3.12 vindt vervolgens bespreking plaats van de effecten van de stikstofniveaus op (voornamelijk) de gewasopbrengsten.

3.1. Tuinboon

Groeiverloop

In geen enkel proefjaar heeft verschil in voorvrucht geleid tot duidelijke verschillen in groeiverloop van de tuinbonen. Optredende verschillen in groeiverloop hadden telkens een andere oorzaak.

Zo leidde de late inzaai in 1983 tot een zeer matig ontwikkeld gewas.

In 1986 had het zaaizaad een dermate hoog duizendkorrelgewicht, dat problemen ontstonden bij de inzaai. Een onregelmatig gewas met een te laag plantaantal (op alle veldjes) was het gevolg. De verkregen opbrengsten in dat jaar moeten derhalve met enige reserve gezien worden.

Behalve bladrandkever en zwarte boneluis, die afdoende bestreden zijn, zijn geen ziekten of plagen waargenomen.

Opbrengst en kwaliteit

De gewichten aan totale gewasmassa (stengels, blad en peulen) sluiten aan bij de waarnemingen van het groeiverloop. De voorvrucht heeft namelijk niet of nauwelijks invloed gehad op de gewasmassa (bijlage IV).

De zaadopbrengsten, omgerekend naar (geschatte) opbrengst bij TM 120, zijn in tabel 3 weergegeven.

Tabel 3. Zaaadopbrengsten van de tuinbonen in ton/ha bij een TM van 120 gemiddeld over beide stikstofniveaus.

voorzucht/jaar	1983	1984	1985	1986	1987	1988	gem.
aardappel	3.0	5.3	5.9	5.4	7.6	5.8	5.5
suikerbiet	2.8	5.2	5.9	4.8	7.4	6.0	5.4
zomertarwe	3.1	5.7	5.9	5.4	7.8	6.8	5.8
LSD (0.05)							0.1

Na tarwe werd in vier van de zes proefjaren een hogere opbrengst behaald dan na aardappelen en suikerbieten. Vooral in 1988 was het verschil groot. Gemiddeld bedroeg het verschil 7%. Na aardappel werd een gelijke of, vier van de zes jaar, een iets hogere opbrengst behaald dan na suikerbiet. Een verschil van

gemiddeld 2%. Binnen de jaren konden de verschillen niet statistisch getoetst worden, omdat de opbrengsten per veldje gebruikt zijn voor een schatting van de opbrengst bij TM 120.

De rijping van de tuinbonen werd niet beïnvloed door de voorvrucht. Bij oogst op hetzelfde tijdstip was de hardheid van de bonen vrijwel gelijk. Een enkele maal werd na zomertarwe een iets lagere TM-waarde gemeten.

De tuinbonen werden telkens gesorteerd in de diameter fracties < 12; 12/15; 15/19 en 19/23 mm. De verschillen in sortering waren zeer gering. Over de proefperiode heen zijn geen eenduidige verschillen gemeten.

3.2 Doperwt

Groei-verloop

Visueel beoordeeld is het groei-verloop van de erwten nauwelijks beïnvloed door de voorvrucht. De standdichtheid was bij opkomst elk jaar goed.

In 1983 had de late zaai van begin juni een schraal gewas tot gevolg. Hazen en duiven veroorzaakten enige schade in 1984 en 1985. In 1985 trad in enkele veldjes bovendien waterschade op door overvloedige regenval.

De laatste drie proefjaren was een groot deel van de planten aangetast door voetziekten. In hoeverre dit tot opbrengstderving heeft geleid blijft gissen.

De aantasting bleek vooralsnog niet voorvruchtafhankelijk.

Schade door bladrandkevers, die de meeste proefjaren in de proef voorkwamen, kon middels tijdig uitgevoerde bestrijdingen worden voorkomen.

Opbrengst en kwaliteit

De totale gewasmasse (blad, stengels en peulen) van de erwten is nauwelijks beïnvloed door de voorvrucht (bijlage V).

Na aardappelen lijkt de gewasmasse gemiddeld genomen iets groter.

De zaadopbrengsten zijn wel beïnvloed. In tabel 4 staan de berekende zaadopbrengsten bij een hardheid van TM 120 vermeld. De resultaten van 1986 zijn niet vermeld: onachtzaamheid leidde tot oogst bij een te hoge TM-waarde.

Tabel 4. Opbrengsten van de doperwten in ton/ha bij een TM van 120 gemiddeld over beide stikstofniveaus.

voorvrucht/jaar	1983	1984	1985	1987	1988	gem.
aardappel	3.1	5.1	4.8	8.0	6.6	5.5
suikerbiet	3.1	5.0	4.0	7.5	6.2	5.2
zomertarwe	3.5	5.2	4.3	7.6	6.5	5.4
LSD (0,05)						0.2

Uit de resultaten blijkt dat steeds na suikerbiet de laagste opbrengst is behaald. Gemiddeld bleef de opbrengst na suikerbieten zo'n 300 kg per ha (5%) achter bij de teelt na de voorvruchten aardappel en (zomer)tarwe. Onderling verschilde de erwtenopbrengst na beide laatstgenoemde voorvruchten gemiddeld niet.

In 1985 waren de opbrengstverschillen opvallend groot. Naar de oorzaak is slechts te gissen. De onregelmatige gewasstand zou een reden kunnen zijn, de spreiding tussen de veldjes binnen een object was vrij groot.

Wat met name de laatste proefjaren ook groot was, was de spreiding in TM-waarde binnen de objecten. Mogelijk werd dit in de hand gewerkt door de voetziekteaantasting. De voorvrucht heeft de mate van voetziekteaantasting echter niet beïnvloed. De geogoste erwten zijn telkens gesorteerd in de fracties < 7.5; 7.5/8.2 en > 8.2 mm.

De sortering bleek niet door de voorvrucht te zijn beïnvloed.

3.3 Slaboon

Groei- en ontwikkelingsloop

Verschuif in voorvrucht leidde niet tot verschil in groei en ontwikkeling van het gewas slaboon.

Vrijwel elk proefjaar waren er echter wel bijzondere omstandigheden die een ongestoorde groei op alle veldjes in de weg stonden.

In 1983 leverde de zeer late inzaai (16 juni) een vrij fel gewas op.

In 1984 bleef het plantaantal beperkt tot circa 20 per m², in plaats van de geplande 30 per m². De oorzaak was voornamelijk vogelvraat. De groei verliep overigens goed.

In 1985 was sprake van een mooi regelmatig gewas totdat overvloedige regenval op een aantal veldjes tot schade leidde. Deze veldjes zijn niet meegenomen in de opbrengstbepalingen.

Aanhoudend koel en vooral nat weer gaf in 1987 zelfs zo'n onregelmatig en slecht gewas dat is afgezien van een opbrengstbepaling.

Ook in 1988 was de standdichtheid enigszins onregelmatig. Onder invloed van het weer (koel en in juli ook nat) vertoonde het gewas een matige groei.

De grondbedekking bleef op circa 70% steken. Het gewas bleef op enkele velden extra achter. De oorzaak was wateroverlast.

De verstoringen die in de proefperiode zijn opgetreden, bleken niet voorvruchtafhankelijk.

Zoals al opgemerkt vertoonden de slabonen visueel geen reactie op de voorvrucht.

Ziekten en/of plagen hebben de groei van het gewas niet nadelig beïnvloed.

Opbrengst en kwaliteit

Uit tabel 5 blijkt dat de opbrengst niet eenduidig door de voorvrucht is beïnvloed. Gemiddeld zijn de opbrengstverschillen dan ook te verwaarlozen. In 1984 was de opbrengst na suikerbieten weliswaar gemiddeld 1 ton/ha hoger dan na aardappelen en tarwe, echter de spreiding tussen de veldjes binnen een object bedroeg soms meer dan 2 ton/ha.

Tabel 5. Opbrengsten van de slabonen in ton per ha, gemiddeld over de stikstofniveaus.

voorvrucht/jaar	1983	1984	1985	1986	1988	gem.
aardappel	12.8	12.3	13.1	15.0	8.9	12.4
suikerbiet	12.8	13.3	12.7	14.7	9.3	12.6
zomertarwe	12.7	12.5	12.9	14.7	9.3	12.4
LSD (0.05)	3.9	4.9	4.5	3.5	0.4	0.8

De opbrengstverschillen in 1988 zijn eveneens voornamelijk ingegeven door variaties in de proef. Meerdere veldjes met voorvrucht aardappel ondervonden dit jaar schade door wateroverlast, waardoor de opbrengst na deze voorvrucht meer benadeeld is dan na beide andere voorvruchten.

Jaarlijks zijn de geogste bonen gesorteerd op diameter. De sorteringen bleken niet wezenlijk door de voorvrucht te zijn beïnvloed.

Ook de peullengte en zaadlengte (diametersortering 8/9 mm) bleken nauwelijks of niet te wijzigen onder invloed van de voorvrucht. In tabel 6 zijn de resultaten van deze bepalingen, uitgevoerd in 1985, '86 en '88, weergegeven.

Tabel 6. Gemiddelde peullengte (in cm) en lengte middelste zaadje (in mm), bepaald aan 25 peulen per veldje van de diametersortering 8/9 mm.

voorvrucht	1985		1986		1988		gemiddeld	
	peul	zaad	peul	zaad	peul	zaad	peul	zaad
aardappel	9.5	11.4	10.3	9.4	9.8	8.0	9.9	9.6
suikerbiet	9.7	11.4	10.1	9.6	9.7	8.2	9.8	9.7
tarwe	9.8	11.0	10.2	9.5	9.4	8.1	9.8	9.5
LSD (0.05)	0.4	1.8	0.4	1.8	1.2	2.0		

3.4 Spruitkool

Groei-verloop

Enige wildvraat en vooral wateroverlast veroorzaakten verstoring van de gewasgroei in meerdere proefjaren.

Duiven en konijnen remden de begingroei in 1985 en vooral 1986 door het afvreten van planten of delen van planten.

In 1986 werd daardoor een zeer onregelmatig gewas verkregen.

Grote schade ondervond een aantal veldjes door aanhoudende regenval in 1985, 1987 en in 1988.

De opbrengsten van deze veldjes waren vaak niet representatief en zijn niet opgenomen in de opbrengstgemiddelden.

In één veldje, waar in de periode 1983-1985 achtereenvolgens de gewassen spruitkool, suikerbieten en spruitkool zijn geteeld was sprake van een zware besmetting met het bietecysteaaaltje. Alleen in 1985 is zichtbare schade opgetreden in de spruitkool. Het gewas was zeer onregelmatig en de opbrengst bleek uiteindelijk ook lager.

De drie verschillende voorvruchten hebben niet geleid tot zichtbare verschillen in de groei en ontwikkeling van de spruitkool. Slechts een enkele keer leidden de stikstofniveaus tot enig verschil in plantgroei, namelijk een forsere bladontwikkeling bij het hoogste stikstofniveau.

In 1988 zijn de spruitkoolplanten aan het eind van het seizoen vrij ernstig aangetast door *Mycosphaerella brassicicola*. Ook in de praktijkpercelen kwam deze bladvlekkenziekte dat jaar op grote schaal voor.

Opbrengst en kwaliteit

Gemiddeld genomen is de opbrengst van spruitkool niet door de voorvrucht beïnvloed. Uit tabel 7 blijkt weliswaar dat na suikerbiet gemiddeld een 2% hogere opbrengst is behaald, maar dit verschil is hoofdzakelijk door de resultaten van 1988 bepaald, het enige jaar waarin de verschillen significant waren.

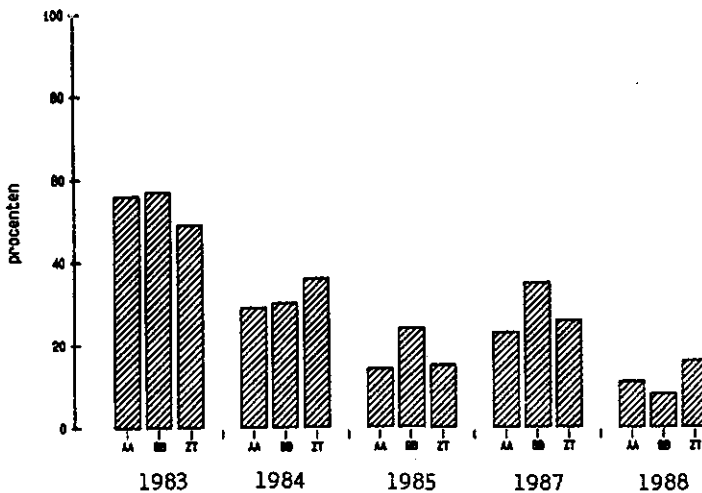
Tabel 7. Totaalopbrengsten aan spruiten in ton/ha gemiddeld over stikstofniveaus (1988 alleen hoogste niveau) en over twee oogsttijden.

voorvrucht/jaar	1983	1984	1985	1987	1988	gem.
aardappel	12.5	15.3	15.1	16.6	18.2	15.5
suikerbiet	12.2	15.6	15.0	16.6	19.9	15.8
zomertarwe	12.8	14.8	15.1	15.2	18.5	15.5
LSD (0.05)	3.5	0.3	0.9	5.0	1.3	0.6

Wateroverlast en wildvraat zijn al genoemd als factoren die meerdere proefjaren zorgden voor een onregelmatige gewasgroei. De opbrengsten bleken navenant te zijn beïnvloed. De spreiding, met name binnen de objecten, was groot. De hoogte van de LSD-waarden onderstreept dit. In 1986 bleken de opbrengstresultaten zelfs zo variabel dat besloten is deze buiten het verslag te laten.

De opbrengsten in tabel 7 zijn het gemiddelde van de resultaten van twee oogsttijdstippen. Dat de resultaten van beide oogstdata ongestraft gemiddeld kunnen worden, blijkt uit figuur 1. De opbrengsttoename tussen beide oogsttijdstippen wordt namelijk niet eenduidig door de voorvrucht beïnvloed. Anders gezegd, de groeisnelheid is niet voorvruchtafhankelijk gebleken, een bepaald opbrengstniveau wordt na de ene voorvrucht niet eerder bereikt dan na de andere. Het beeld wisselt jaarlijks. In 1983 is de eerste oogst al relatief vroeg (half oktober) in een jong gewas uitgevoerd. Dit verklaart het hoge percentage opbrengsttoename in figuur 1.

Figuur 1. Procentuele toename aan totaalopbrengst tussen het eerste en het tweede oogsttijdstip, gemiddeld over de stikstofniveaus.
AA = aardappel; SB = suikerbiet; ZT = zomertarwe



In kwalitatief opzicht hebben de voorvruchten evenmin verschillen teweeg gebracht bij de spruitkool.

Voor alle proefjaren geldt dat de sorteringsverschillen minimaal waren. In bijlage VIII zijn in dit verband de sorteringsverhoudingen tussen meer en minder dan 33 mm doorsnede weergegeven.

Met uitzondering van 1984 is van de diameterfractie 30 - 33 mm telkens bij de tweede oogst het stuksgewicht bepaald. Ook hieruit bleken geen

voorvruchtverschillen, zoals bijlage VIII laat zien.

Dezelfde sorteringsfractie werd jaarlijks visueel beoordeeld op smet, vleugels en geel blad. Deze aspecten bleken alle drie niet of in slechts geringe mate op te treden. Sprake van een behandelingseffect was er dan ook niet.

3.5 Knolselderij

Groeiverloop

De groei van de knolselderij vertoonde grote gelijkens in de verschillende proefjaren. De planten geraakten telkens zeer geleidelijk aan de groei, maar vormden in het algemeen een mooi uniform gewas.

Voorvruchten of stikstofniveaus hebben niet in visuele groeiverschillen in het gewas geresulteerd.

In 1984 leidde een buitengewoon koud voorjaar tot de vorming van veel schieters. Meer dan 50% van de planten vormde een zaadstengel. De opbrengsten waren daardoor onbetrouwbaar en zijn om die reden buiten het verslag gelaten. Het volgende jaar, 1985, trad onder invloed van wateroverlast groeifremming op in enkele velden. Op deze velden heeft geen opbrengstbepaling plaatsgevonden. Medio juli trad in vrijwel alle planten een lichte aantasting van *Septoria apicola* (bladvlekkenziekte) op.

In 1987 zorgde het koele, vochtige weer voor een trage groei van de knolselderijplanten. Het opbrengstpeil bleef hierdoor uiteindelijk ook wat achter bij andere proefjaren.

Opbrengst en kwaliteit

Uit tabel 8 (en bijlage IX) valt af te leiden dat gemiddeld knolselderij na tarwe een 5% hogere opbrengst bereikte dan na aardappelen en suikerbieten.

Tabel 8. Totale knolopbrengsten in ton per ha, gemiddeld over de stikstofniveaus

voorvrucht/jaar	1983	1985	1986	1987	1988	gem.
aardappel	49.8	36.1	44.3	27.8	42.3	40.1
suikerbiet	55.4	36.5	45.7	28.2	37.9	40.7
zomertarwe	53.9	38.2	49.7	30.8	41.0	42.7
LSD (0.05)	8.4	6.8	8.2	3.9	3.2	1.5

In drie van de vijf proefjaren bleek tarwe als voorvrucht de hoogste opbrengst op te leveren. Aardappelen en suikerbieten ontliepen elkaar niet in voorvruchtwaarde voor knolselderij. Het ene jaar gaf aardappel en het andere

jaar suikerbiet als voorvrucht de hoogste knolselderij-opbrengst. De opbrengstverschillen waren binnen de jaren zelden significant, maar gemiddeld over de jaren gaf voorvrucht zomertarwe toch een betrouwbaar hogere opbrengst dan aardappel en suikerbiet.

Kwalitatief hebben de voorvruchten geen verschillen teweeg gebracht in het gewas knolselderij. Qua sortering werden feitelijk louter knollen met een diameter van boven de 10 cm geoogst. Slechts in geval van waterschade werden kleinere knollen in de partij aangetroffen.

Inwendig rot en holle koppen zijn niet waargenomen gedurende de proefperiode. De knollen waren telkens na alle drie voorvruchten mooi blank van kleur en goed van vastheid.

3.6 Zaaiuf

Groeiverloop

Bij zaaiuf bleek de voorvrucht wel degelijk invloed uit te oefenen op het groeiverloop. De meeste proefjaren bleek in vergelijking met aardappel en tarwe, suikerbiet als voorvrucht een negatieve invloed uit te oefenen op de beginontwikkeling. Dit openbaarde zich door een tragere loofgroei, waarbij de bladlengte en de grondbedekking zichtbaar en meetbaar achterbleven. De looflengtes zoals die op een aantal data in 1985 en 1986 gemeten zijn illustreren deze groeivertraging (tabel 9).

Tabel 9. Gemiddelde looflengte van zaaiuf op enkele data in 1985 en 1986.

voorvrucht	jaar:	1985		1986	
	datum:	19/6	11/7	20/6	10/7
aardappel		20	48	24	56
suikerbiet		16	42	19	52
zomertarwe		19	45	24	55

In jaren waarin de groei geremd wordt door nat en koel weer in voorjaar/zomer waren de groeiverschillen veel minder uitgesproken of zelfs afwezig. De jaren 1987 en 1988 waren hier voorbeelden van. In 1987 veroorzaakten wateroverlast en lage temperaturen overigens een onregelmatig gewas en aanvankelijk een zeer trage groei.

Een klusterig zaaiuf (na een nat 1987 en een vorstloze winter) in combinatie met een droogteperiode volgend op de inzaai, waren in 1988 de oorzaak van een onregelmatige en onvolledige opkomst. Een gaterig, tweewassig gewas was het gevolg. Wateroverlast en, ondanks frequent uitgevoerde gewasbespuitingen,

bladvlekkenziekte versterkten de heterogeniteit. De voorvrucht leek geen invloed op dit alles uit te oefenen.

Opbrengst en kwaliteit

De negatieve invloed van de voorvrucht suikerbiet op de beginontwikkeling (loofgroei) bleek zelden door te werken in de opbrengst.

Uit tabel 10 en bijlage X blijkt dat slecht in één van de zes proefjaren na suikerbiet een (duidelijk) lagere opbrengst werd behaald, namelijk in 1985. De meeste jaren was de uienopbrengst na suikerbiet gelijk of zelfs iets hoger dan na aardappelen en tarwe.

Tabel 10. Netto totaalopbrengsten (ton/ha) van de zaaiuien, gemiddeld over de stikstofniveaus.

voorvrucht/jaar	1983	1984	1985	1986	1987	1988	gem.
aardappel	50.3	83.4	62.7	69.0	58.9	62.0	64.4
suikerbiet	52.4	86.0	55.3	66.5	57.8	64.3	63.7
zomertarwe	50.3	86.7	59.9	66.7	62.6	60.9	64.5
LSD (0.05)	5.5	23.0	6.0	7.4	9.0	14.1	26.5

De gewassen aardappelen en zomertarwe vertoonden gemiddeld geen verschil in voorvruchtwaarde voor zaaiui.

Jaarlijkse bepaling van de (diameter)sortering van de uien heeft geen opvallende voorvruchtverschillen naar voren gebracht. In het verlengde hiervan is het niet verwonderlijk dat ook de stuksgewichten van de uien geen verschillen vertoonden (bijlage XI).

In 1985, '86 en '87 zijn door de SNUIF enkele zakken uien in bewaring genomen om een indruk te krijgen van de houdbaarheid. In bijlage XI zijn enige resultaten van dit bewaaronderzoek vermeld.

De voorvrucht is nauwelijks van invloed geweest op de houdbaarheid. Rotten uien kwamen in het geheel niet voor, kale uien in geringe mate (in '87 meer door het abusievelijk te kort afstaarten!). Het percentage afleverbare uien is niet door de voorvrucht beïnvloed.

3.7 Witlof

Groei- en ontwikkelingsverloop

In de proefperiode zijn geen aanwijzingen verkregen dat de voorvrucht van invloed is op het groei- en ontwikkelingsverloop van witlof. Opkomst en verdere groei verliepen

voor alle voorvruchten gelijk. Ziekten en/of plagen, al dan niet voorvruchtafhankelijk, zijn eveneens niet waargenomen.

Voorlopende (groei)verstoringen werden veroorzaakt door proefveldligging en weersfactoren. Zo was de opkomst in vooral 1983 maar ook in 1984 (zeer) matig. In 1983 is om die reden ook afgezien van opbrengstbepaling. In 1986 was de opkomst daarentegen juist enorm, waardoor feitelijk gedund had moeten worden. Abusievelijk is dit achterwege gebleven.

Wateroverlast na hevige neerslag zorgde in 1985 en 1987 voor schade op enkele veldjes. Deze veldjes zijn buiten beschouwing gelaten. Er was overigens geen sprake van een relatie met de voorvrucht.

Opbrengst en kwaliteit

In tabel 11 en 12 en bijlage XI zijn de belangrijkste gegevens van de wortelopbrengsten samengevat. Uit de resultaten kan worden afgeleid dat de voorvrucht geen duidelijk stempel heeft gedrukt op de witlofwortelopbrengsten.

Tabel 11. Totale wortelopbrengsten in ton per ha gemiddeld over de stikstofniveaus.

voorvrucht/jaar	1984	1985	1986	1987	1988	gemiddeld
aardappel	33.5	34.4	33.6	30.8	25.1	31.5
suikerbiet	39.2	33.9	29.7	29.5	31.0	32.6
zomertarwe	38.1	34.4	28.1	28.9	25.4	31.0
LSD (0.05)	6.6	4.2	3.9	3.9	6.7	1.3

Tabel 12. Aantal wortels per ha x 1000 met een diameter van meer dan 3 cm, gemiddeld over de stikstofniveaus.

voorvrucht/jaar	1984	1985	1986	1987	1988	gemiddeld
aardappel	120	156	142	157	154	146
suikerbiet	120	162	129	159	189	152
zomertarwe	120	166	118	146	159	142
LSD (0.05)	23	32	50	17	11	8

Jaarsinvloeden speelden een grotere rol. Uitgaande van een gelijk aantal geoogste wortels werd na aardappelen bijvoorbeeld het ene jaar (1986) de hoogste opbrengst en het hoogste aantal wortels vanaf 3 cm diameter behaald en het andere jaar (1984) juist de laagste opbrengst. De verschillen waren echter

zelden significant.

Na de voorvrucht suikerbiet lijkt gemiddeld de hoogste opbrengst te zijn gehaald, echter dit is met name door één proefjaar bewerkstelligd. In 1988 gaf de witlof na suikerbieten (bij een gelijk plantaantal) een grovere sortering en daardoor een hogere kg-opbrengst. De gemiddelde opbrengst na suikerbiet is ondanks de jaarsinvloeden significant hoger dan die na tarwe.

In de jaren 1985 tot en met 1988 zijn een deel van de geoogste wortels in de wintermaanden geforceerd. De lofopbrengsten, weergegeven in tabel 13 en bijlage XIII, vertoonden telkens grote spreiding binnen en ook tussen de objecten. Zo waren de lofopbrengsten van veldjes, waar tijdens de wortelteelt tijdelijke wateroverlast was geconstateerd, duidelijk lager. Ook was het uitvalspercentage tijdens de trek mede hierdoor bijzonder variabel.

Interpretatie van de trekresultaten wordt door deze variatie bemoeilijkt.

Tabel 13. Lofopbrengsten in kg per 100 opgezette wortels, gemiddeld over beide stikstofniveaus.

jaar	1985		1986		1987		1988	
	totaal	kwal.I	totaal	kwal.I	totaal	kwal.I	totaal	kwal.I
voorvrucht								
aardappel	10.1	5.5	10.8	6.0	13.3	8.5	13.2	6.5
suikerbiet	10.1	5.3	10.1	6.1	14.3	10.4	14.1	9.1
tarwe	10.8	5.9	8.2	3.8	-	-	12.8	7.2

Gemiddeld genomen hebben de voorvruchten weinig of geen invloed gehad op de trekresultaten. Zomertarwe scoorde in 1986 weliswaar duidelijk lager, maar hiervoor is een verklaring. Door het (te) hoge plantaantal bij de teelt was de sortering na tarwe dat jaar zeer fijn. De geforceerde wortels waren derhalve ook fijner dan de wortels die na aardappel en suikerbiet geteeld waren. De kwaliteit van de geoogste lof was eveneens aan grote spreiding onderhevig. Zo varieerde het aandeel kwaliteit I dusdanig dat geen eenduidig verband met de voorvrucht gelegd kan worden. De inwendige kwaliteit van de lof was voor alle voorvruchten gelijk. Holle pitten kwamen nauwelijks voor, bruine pitten in geringe mate. De pitlengte varieerde sterk.

Van de laatste trek (oogstjaar 1988) is per object een monster witlofkroppen geanalyseerd op gehalte aan stikstof, fosfaat, natrium, kalium, calcium en magnesium. De resultaten, vermeld in tabel 14, geven aan dat de verschillen tussen de voorvruchten relatief klein zijn. Na suikerbiet werd iets meer stikstof, natrium en kalium aangetroffen en wat minder calcium.

Tabel 14. Gemiddelde analyseresultaten witlofkroppen (klasse I-kort),
oogstjaar 1988.

voorvrucht	%		mmol/kg droge stof				
	droge stof	N-totaal	P	Na	K	Ca	Mg
aardappel	4.9	2134	222	14	1057	130	84
sukkerbiet	5.3	2261	225	17	1075	125	89
tarwe	5.1	2193	232	14	1065	139	81

3.8 Consumptieaardappel

Groeiverloop

De aardappelen vertoonden in het algemeen een voorspoedige groei. Gemiddeld genomen gaf het gewas met de laagste stikstofgiften jaarlijks qua kleur en omvang een lichter loofpakket dan de zwaarder bemeste aardappelen.

De groentevoorvruchten veroorzaakten nauwelijks effecten in het volgewas aardappelen. Slechts na witlof was er meerdere proefjaren sprake van een minder vlotte begingroei. Meestal nivelleerde dit onderscheid in de loop van het seizoen.

Opbrengst en kwaliteit

Gemiddeld gaf aardappelen de hoogste opbrengst na doperwt. Drie van de vijf proefjaren werd deze vollegroonds groente gevolgd door de hoogste knolopbrengst. Dit betroffen in 1985 ten opzichte van alle en in 1984 ten opzichte van enkele andere voorvruchten significant hogere opbrengsten.

Opmerkelijk was de opbrengst na slaboon. Twee van de vijf jaar werd na slaboon de hoogste opbrengst gemeten. In 1988 waren de verschillen met alle andere voorvruchten significant. In het eerste jaar volgde echter na dit gewas de laagste opbrengst (significant t.o.v. tuinboon en doperwt).

Dit alles geldt (in grote lijnen) voor zowel (netto) totaalopbrengst (tabel 15) als opbrengst 35 mm- en 55 mm-opwaarts (bijlage XIV).

De sortering werd niet eenduidig door de voorvrucht beïnvloed. Feitelijk geldt hetzelfde voor de hoeveelheid uitval als gevolg van groeischeuren, misvorming en groene knollen. Het uitvalspercentage was trouwens met circa 2% zeer laag. Onderwatergewicht en drogestofgehalte (sortering 45/55 mm) vertoonden geringe verschillen naar voorvrucht. Na slabonen was het drogestofgehalte evenwel twee van de vier proefjaren lager dan gemiddeld, zo blijkt uit tabel 16. Het betreft proefjaren waarin de opbrengst na deze voorvrucht juist hoger is dan gemiddeld. In drogestofopbrengst waren er hierdoor nauwelijks verschillen.

Tabel 15. Totale netto knolopbrengsten in ton/ha, gemiddeld over de stikstofniveaus.

voorvrucht	1984	1985	1986	1987	1988	gemiddeld
tuinboon	61.2	62.1	56.8	61.4	57.1	59.8
doperwt	61.5	63.4	59.0	63.8	58.3	61.2
slaboon	55.2	61.4	58.2	65.6	61.7	60.4
spruitkool	58.3	61.6	56.7	63.9	58.6	59.8
knolselderij	57.9	60.1	56.5	61.3	58.2	58.8
zaaiui	59.7	61.5	56.5	63.6	58.7	60.0
witlof	60.7	60.5	55.6	65.8	55.3	59.6
LSD (0.05)	5.0	1.1	2.8	6.8	2.4	1.5

Tabel 16. Percentage droge stof van de sortering 45/55 mm gemiddeld over de stikstofniveaus

voorvrucht	1985	1986	1987	1988	gemiddeld
tuinboon	23.2	23.5	23.3	23.5	23.4
doperwt	22.8	22.6	22.6	23.5	22.9
slaboon	22.8	22.7	22.9	22.5	22.7
spruitkool	22.5	23.2	22.9	23.6	23.0
knolselderij	22.8	22.8	23.6	23.8	23.2
zaaiui	22.5	23.1	22.8	23.6	23.0
witlof	22.8	23.1	22.7	23.5	23.0

Zoals te verwachten werd een negatief verband gevonden tussen hoogte van de stikstofgift en onderwatergewicht/drogestofgehalte.

Meerdere jaren is een kluitiger bodemstructuur waargenomen na witlof dan na de overige gewassen. In 1988 kwam dit heel duidelijk naar voren in de hoeveelheid grondtarra bij de aardappelen. Dit laatste proefjaar, volgend op een natte, vorstloze winter, bleek het percentage grondtarra na witlof ruim 30% te bedragen. Na de andere groentevoorvruchten bedroeg dit percentage gemiddeld echter slechts 15%!

Het feit dat witlof op ruggen werd geteeld en de overige groenten vlakvelds speelt hierin ongetwijfeld een rol.

3.9 Suikerbiet

Groeiverloop

Alle (vier) proefjaren werd het gewas gekenmerkt door een voldoende dicht

plantenbestand en een overwegend ongestoorde groei. Op het hoogste stikstofniveau vormden de bieten, veelal een zwaarder loofpakket. Oogstjaar 1987 vormde hierop overigens een uitzondering met minime verschillen tussen de N-niveaus.

In 1986 was het gewas matig loofrijk ten gevolge van een relatief laat uitgevoerde stikstofbemesting, die bovendien plaats vond in een periode van droogte.

In één parallel leken de suikerbieten (voorvrucht spruitkool) in 1984 geremd door een vrij zware besmetting met het bietecysteaaaltje (*Heterodera schachtii*). Volgende proefjaren is geen hinder ondervonden van deze nematode omdat de overige veldjes van het proefveld niet aantoonbaar besmet waren en op de twee besmette veldjes het granulaat aldicarb (Temik) is toegediend.

Opbrengst en kwaliteit

De wortelopbrengst was gemiddeld na witlof het laagst (bijlage XV). In twee van de vier proefjaren bleef de opbrengst na spruitkool ook achter bij de overige voorvruchten.

In 1984 hadden bietecysteaaaltjes hierin waarschijnlijk mede de hand. De tweede maal (1986) waren de betreffende veldjes echter niet besmet met bietecysteaaaltjes.

Na zaaiui en doperwt was de wortelopbrengst gemiddeld iets hoger dan het proefgemiddelde.

De suikergehalten laten geen opvallende verschillen zien. Opmerkelijk is wel het extreem hoge gehalte (ca. 20%) in het groeizame jaar 1986. Ook de wortelopbrengst was dat jaar hoog.

Met betrekking tot de gehalten K, Na en α -amino N in het suikerfiltraat valt op te merken dat deze niet of nauwelijks door de voorvrucht zijn beïnvloed. De gehalten waren normaal voor zavelgrond in Flevoland. Na knolselderij bevatte het suikerfiltraat gemiddeld iets minder K dan na de overige voorvruchten. Gezien de constante gehalten in het suikerfiltraat is het logisch dat het winbaarheidspercentage ook gelijk is voor de voorvruchten. Dit percentage bedroeg circa 90%.

De suikeropbrengst (winbare suiker) liet daardoor een beeld zien, zoals weergegeven in tabel 17. Gemiddeld over vier jaar brachten de suikerbieten na doperwt, slaboon en zaaiui meer op dan na voorvrucht witlof en ook knolselderij. De verschillen waren echter slechts incidenteel significant. De grondtarrapercentages waren sterk jaargebonden. Relaties naar de voorvrucht zijn niet aangetroffen.

Tabel 17. Opbrengsten (ton/ha) winbare suiker gemiddeld over de stikstofniveaus.

voorvrucht	1984	1985	1986	1987	gemiddeld
tuinboon	9.4	10.2	15.1	11.3	11.5
doperwt	10.0	10.3	15.0	11.8	11.8
slaboon	10.0	10.5	15.1	11.6	11.8
spruitkool	9.6	10.4	14.1	11.5	11.4
knolselderij	9.2	10.5	14.3	11.3	11.3
zaaiui	10.6	9.8	14.8	12.0	11.8
witlof	9.4	9.6	14.6	11.1	11.2
LSD (0.05)	0.7	0.9	1.0	0.9	0.4

3.10 Zomertarwe

Groeiverloop

Met uitzondering van 1988 is telkens een goed gewas gevormd met een (ruim) voldoende standdichtheid. In 1988 gaf een kluitiger zaaibed en een periode van droogte direct na inzaai een onregelmatige opkomst. Een tweewassig tarwebestand was het gevolg. Het gehele seizoen bleef het gewas heterogeen. Bovendien trad in enkele velden nog wateroverlast op. Diverse velden gaven derhalve een niet-representatieve opbrengst, die ook niet in de resultaten zijn verwerkt.

De meeste proefjaren was de tarwe op de zwaarst bemeste velden loofrijker en soms wat langer. Na de voorvrucht witlof bleef het gewas meerdere proefjaren feler en lichter van kleur, ook na de aanpassing van de stikstofbemesting vanaf 1986 toen de gift per voorvrucht is bepaald.

Opbrengst en kwaliteit

Gemiddeld over vijf proefjaren gaven de korrelopbrengsten relatief geringe verschillen tussen de zeven groentevoorvruchten. De korrelopbrengsten staan vermeld in tabel 18 en bijlage XVI. Na de voorvruchten witlof en knolselderij bereikte de tarwe een opbrengstpeil dat gemiddeld iets onder dat na de andere gewassen lag. In twee van de vijf proefjaren was dit onderscheid voor wat betreft witlof significant.

De enigszins lagere opbrengst na knolselderij wordt vrijwel geheel bepaald door één proefjaar, te weten 1986, toen de verschillen ook significant bleken.

Tabel 18. Korrelopbrengst (16% vocht) in ton per ha, gemiddeld over de stikstofniveaus.

voorvrucht	1984	1985	1986	1987	1988	gemiddeld
tuinboon	7.6	7.1	8.4	7.7	6.2	7.4
doperwt	7.5	7.0	8.7	7.8	6.3	7.5
slaboon	7.2	6.9	8.7	8.0	6.5	7.5
spruitkool	7.4	6.9	8.6	8.1	6.3	7.5
knolselderij	7.7	6.7	7.8	8.1	6.4	7.3
zaaiuf	7.4	6.8	8.9	8.0	6.4	7.5
witlof	7.6	6.5	7.7	7.9	6.2	7.2
LSD (0.05)	0.3	0.4	0.5	0.2	-	n.s.

De voorvruchten hebben eveneens geen zware stempel gedrukt op het duizendkorrelgewicht van de tarwe, tabel 19. De verschillen waren overwegend gering. Gemiddeld over alle proefjaren was het duizendkorrelgewicht na spruitkool circa 0.4 g lager. Slechts in één jaar was echter sprake van significante verschillen.

Tabel 19. Duizendkorrelgewichten van de zomertarwe gemiddeld over de stikstofniveaus.

voorvrucht	1984	1985	1986	1987	1988	gemiddeld
tuinboon	51.2	45.1	53.5	46.4	42.4	47.7
doperwt	50.0	44.7	54.2	46.6	42.7	47.6
slaboon	50.9	44.9	53.1	46.0	42.6	47.5
spruitkool	50.0	45.2	53.1	45.0	42.4	47.1
knolselderij	50.4	46.1	53.7	45.7	41.9	47.6
zaaiuf	51.1	45.3	53.8	45.4	42.0	47.5
witlof	50.5	46.1	53.8	45.4	41.6	47.5
LSD (0.05)	1.8	1.2	0.8	0.8	1.0	

3.11 Hoeveelheid minerale stikstof in de bodem

In tabel 20 is een overzicht gegeven van de jaarlijks in februari/maart aangetroffen hoeveelheid minerale stikstof in de bodem.

De invloed van de voorvrucht op de hoeveelheid minerale stikstof in de bodem is betrekkelijk gering. Slechts na witlof blijkt een duidelijk lagere hoeveelheid stikstof in de bodem te worden aangetroffen. Erwt als voorvrucht tendeert enigszins naar een verhoogd stikstofaanbod.

Overigens zijn de schommelingen door jaarsinvloeden (en monsterfouten?) groter dan de gewasinvloed. Dit geldt ook voor de (cumulatief) aangelegde stikstofbemestingsniveaus. Deze niveaus laten geen eenduidige lijn zien in stikstofaanbod in het volgend voorjaar.

Tabel 20. Resultaten stikstof-mineraal onderzoek in kg/ha N in de laag 0-60 cm en per stikstofniveau.

proefjaar		1983	1984	1985	1986	1987	1988
monsterdatum		05-03	29-02	08-02	07-04	18-02	18-03
voorvrucht	N-niveau						
aardappel	subopt./opt.	34	12	32	29	25	40
suikerbiet	subopt./opt.	30	24	36	31	19	44
tarwe	subopt./opt.	38	12	28	19	19	24
tuinboon	suboptimaal		16	32	34	27	43
	optimaal		16	36	35	29	52
doperwt	suboptimaal		20	52	30	23	42
	optimaal		16	48	34	25	72
slaboon	suboptimaal		20	40	32	25	50
	optimaal		16	44	32	22	54
spruitkool	suboptimaal		12	32	28	19	38
	optimaal		12	32	29	20	57
knoiselderij	suboptimaal		20	32	25	15	51
	optimaal		20	32	25	25	48
zaaiui	suboptimaal		16	36	33	22	50
	optimaal		20	36	38	23	41
witlof	suboptimaal		20	16	21	5	32
	optimaal		20	16	21	14	39
gemiddeld		34	17	34	29	21	46

3.12 Effect stikstofniveaus

Door het verschil tussen een optimale en suboptimale bemesting in de opbrengstvergelijking te betrekken, is getracht informatie te verkrijgen over eventuele verschillen in stikstofleverantie door de diverse voorvruchten. In tabel 21 zijn deze gemiddelde procentuele opbrengstverschillen tussen beide stikstofniveaus samengevat.

Voor zowel de groente- als de akkerbouwgewassen geldt dat gemiddeld over deze gewassen het verschil tussen beide stikstofbemestingsniveaus per voorvrucht

slechts weinig onderscheid geeft. Na suikerbiet, dat de meeste organische stof op het veld achterlaat en waarvan derhalve de meeste stikstofnawerking is te verwachten, is het verschil het geringst (van de drie akkerbouwgewassen).

Tabel 21. Procentuele verschillen in opbrengst bij optimaal ten opzichte van suboptimaal stikstofbemestingsniveau, gemiddeld over de proefjaren.

	voorvrucht: aardappel	suikerbiet	zomertarwe		
<u>gewas</u>					
tuinboon	3.7	1.9	1.8		
doperwt	1.7	0	0		
slaboon	2.4	4.0	2.4		
spruitkool	9.1	3.4	10.0		
knolselderij	2.0	1.7	1.7		
zaaiui	1.4	2.9	3.8		
witlof	<u>9.3</u>	<u>- 3.5</u>	<u>1.0</u>		
gemiddeld	4.2	1.5	3.0		
<hr/>					
	gewas:	aardappel	suikerbiet	zomertarwe	gemiddeld
<u>voorvrucht</u>					
tuinboon		7.3	3.5	- 1.4	3.1
doperwt		3.9	- 1.7	4.1	2.1
slaboon		2.3	0.8	4.1	2.4
spruitkool		4.3	- 0.9	4.1	2.5
knolselderij		8.2	0.9	4.2	4.4
zaaiui		6.0	0.8	4.1	3.6
witlof		2.0	- 1.8	1.4	0.5

Na knolselderij, dat eveneens redelijk wat organische stof achterlaat, is het verschil tussen beide N-niveaus evenwel het grootst van de groentevorvruchten. Met uitzondering van de zaaiuien in 1984 en de zomertarwe in 1985, is er geen sprake van (significante) interactie tussen voorvrucht en stikstofbemestingsniveau. Dit geeft aan dat de geconstateerde verschillen betrekkelijk zijn.

Grote spreiding tussen de parallellen en sterke jaarseffecten drukken hun stempel op de gemiddelden in tabel 21. De verschillen per gewas per jaar, weergegeven in de bijlagen IV tot en met XVI, onderstrepen dit.

4. Discussie

Het onderzoek leverde gegevens op over directe voorvrucht-gewas relaties zonder de invloed van een langdurige rotatie. Effecten op de opbouw van een bepaalde pathogenensituatie of beïnvloeding van de bodemstructuur zijn met opzet zoveel mogelijk buiten spel gebleven of gehouden

Vollegroondsgroenten in relatie tot akkerbouwvoorvrucht

In tabel 22 worden de gemiddelde opbrengstresultaten nog eens samengevat. Uit deze resultaten blijkt dat de effecten in het algemeen genomen klein zijn gebleven. Slechts in enkele gevallen zijn opbrengstverschillen van rond de 5% gemeten. Op het gebied van de kwaliteit waren de verschillen zelfs nihil.

Tabel 22. Totaalopbrengsten in ton/ha van enkele vollegroondsgroenten in relatie tot de akkerbouwvoorvrucht (PAGV Lelystad 1983-1988)

gewas	voorvrucht	voorvrucht	voorvrucht	LSD (0.05)
	aardappel	suikerbiet	tarwe	
tuinboon*	5.5	5.4	5.8	0.1
doperwt*	5.8	5.5	5.8	0.2
slaboon	12.4	12.6	12.4	0.8
spruitkool	15.5	15.8	15.5	0.6
knolselderij	40.1	40.7	42.7	1.5
zaaiui	64.4	63.7	64.5	26.5
witlof	31.5	32.6	31.0	1.3

* N.B.: opbrengsten omgerekend naar een hardheid van TM 120

De tuinbonen brachten gemiddeld na tarwe 7% meer op dan na aardappel en suikerbiet.

De doperwten reageerden eveneens op de voorvrucht. Na tarwe en aardappel lag de opbrengst circa 5% hoger dan na suikerbiet.

De opbrengst van slabonen is niet of nauwelijks door de drie getoetste voorvruchten beïnvloed. Voor spruitkool geldt in feite hetzelfde. Het verschil ten gunste van suikerbiet is geheel toe te kennen aan de resultaten van één proefjaar.

Dreifbrodt (1980) vond in de DDR gemiddeld over twee proefjaren een hogere opbrengst bij kool na aardappel en graan dan na suikerbiet. Het betrof hier echter bloemkool en er was sprake van een besmetting met het bietecystealtje (*Heterodera schachtii*), waarvan zowel suikerbiet als kool waardplant zijn.

Aardappel en graan ontliepen elkaar echter eveneens niet in voorvruchtwaarde voor kool. Knolselderij gaf gemiddeld na tarwe de (significant) hoogste opbrengst. Binnen de jaren, en met name in 1983 en 1988, wisselden de onderlinge verschillen overigens wel.

Ondanks de negatieve invloed op de beginontwikkeling van zaaiui leverde suikerbiet als voorvrucht gemiddeld geen lagere opbrengst dan beide andere voorvruchten. Slechts in een van de zes proefjaren was sprake van een 6 ton/ha lagere opbrengst. Dit jaar, 1985, was vrij nat en koel in vooral voorjaar en voorzomer. De globale straling en ook de gemiddelde temperatuur waren in de periode mei-augustus evenwel niet opvallend laag ten opzichte van de andere proefjaren. In hoeverre het achterblijven van de uienopbrengst na suikerbiet toch is te relateren aan het weersverloop blijft derhalve lastig in te schatten. Enkele potproeven, uitgevoerd in 1987, schaften ook geen duidelijkheid over de oorzaak van de groeiachterstand. Het lukte namelijk niet de groeiremming op te roepen in de kas.

Dreibrodt (1980) vond gemiddeld over twee proefjaren na suikerbiet juist een hogere uiofbrengst dan na aardappel en graan. Het verschil bedroeg respectievelijk 5 en 13%! Toch wordt suikerbiet vanwege structuur en oogstresten een minder geschikte voorvrucht geacht in de DDR.

De witlof-wortelopbrengst is nauwelijks door de voorvrucht beïnvloed.

De gemiddeld hogere opbrengst na suikerbiet is in hoofdzaak door één proefjaar bepaald, waarin standdichtheidsverschillen een (grote) rol speelden.

Grote spreiding trad op in de trekresultaten. Mede daardoor kunnen de gemeten verschillen niet van praktisch belang worden genoemd.

Akkerbouwgewassen in relatie tot groentevoorvrucht

De resultaten van de akkerbouwgewassen als reactie op de groentevoorvruchten zijn samengevat in tabel 23. Waren de verschillen bij de groenten al klein, bij de akkerbouwgewassen zijn ze nog kleiner.

Aardappel gaf gemiddeld na doperwt een enkele procenten hogere opbrengst dan na de andere groenten. Alleen de verschillen met voorvrucht witlof en knolselderij waren gemiddeld over de jaren significant.

Suikerbiet bracht na erwt, slaboon en zaaiui als voorvrucht betere resultaten dan na witlof, knolselderij en spruitkool.

De verschillen zijn echter gering. In de vier oogstjaren waren de gemeten verschillen bij uitzondering significant.

Bij de zomertarwe zijn eveneens geringe verschillen gemeten. Witlof en knolselderij gaven evenals bij suikerbiet de laagste opbrengsten.

De tendens is aanwezig dat van de getoetste groenten doperwt, slaboon en zaaiui de beste voorvruchten voor de akkerbouwgewassen zijn.

Tabel 23. Totaalopbrengsten (ton/ha) van aardappel (knolgewicht), suikerbiet (winbare suikeropbrengst) en zomertarwe (korrelopbrengst bij 16% vocht) (PAGV Lelystad 1984-1988)

voorvrucht	gewas	gewas	gewas
	aardappel	suikerbiet	zomertarwe
tuinboon	59.8	11.5	7.4
doperwt	61.2	11.8	7.5
slaboon	60.4	11.8	7.5
spruitkool	59.8	11.4	7.5
knolselderij	58.8	11.3	7.3
zaaiuf	60.0	11.8	7.5
witlof	59.6	11.2	7.2
LSD (0.05)	1.5	0.4	n.s.

Bij de beschrijving van het proefveld "Van de Heide" in de Noordoostpolder (1949-1953) komt Verlaat (1960) tot de conclusie dat kool bij herhaling een zeer goede voorvrucht was voor alle gewassen die in de proef voorkwamen. Onder deze gewassen waren aardappel en suikerbiet.

Gezien de grote spreiding leverden de resultaten van deze proef in de NOP verder weinig houvast.

Oorzaken

De oorzaken van de gemeten (kleine) effecten zijn niet altijd duidelijk. Specifieke studie is hiernaar ook niet verricht, dat lag niet binnen de doelstelling van het onderzoek. Pathogenen zijn nauwelijks voorgekomen en veelal (preventief) bestreden. Ook de bemestingstoestand kan in het algemeen nauwelijks een reden zijn. Deze is zoveel mogelijk geoptimaliseerd. Wel is in enkele situaties de stikstof laat beschikbaar gekomen (late gift, droogte na aanwending).

Gewasafhankelijke beïnvloeding van de bodemstructuur verklaart een deel van de effecten (Boekel, 1982). Zo bleek de meeste proeffjaren de bodemstructuur na witlof (grof)kluiteriger te zijn dan na de overige groenten. In 1988 kwam dit heel duidelijk naar voren in een minder vlotte en onregelmatige opkomst van de tarwe en in aanzienlijk meer grondtarra bij aardappelen (ruim 30% na witlof ten opzichte van circa 15% na de andere voorvruchten).

Wellicht spelen bepaalde toxische effecten van plantexudaten of afbraakprodukten van (anaeroob) verteerde oogstresten ook een rol in de waargenomen effecten (Groenwold & Breeuwsma, 1986; Hoekstra, 1981). Daarbij

valt te denken aan de groeiremming van zaaiuien na suikerbieten en de (soms) geringere gewasontwikkeling na witlof. Bewijzen ontbreken hier echter voor. Zoals opgemerkt leverden enkele potproeven met ui bovendien geen bruikbare resultaten.

Stikstofhuishouding

De hoeveelheid minerale stikstof die in februari/maart in het bodemprofiel is aangetroffen, blijkt nauwelijks afhankelijk van de voorvrucht.

Waarschijnlijk mag door uitspoeling in de winter op een humusarme zavelgrond ook geen al te sterk verband verwacht worden tussen de hoeveelheid gegeven stikstof en de volgend jaar in het profiel gevonden hoeveelheid stikstof. Alleen een "uitschieter" als witlof die weinig of geen stikstofbemesting ontvangt en ook weinig organische stof in de bodem achterlaat leidt gemiddeld tot een lager stikstofniveau in het volgende voorjaar.

De stikstofniveaus hebben weinig bruikbare gegevens over verschillen in stikstofnaleverantie opgeleverd. De aanleg van slechts twee niveaus in tweevoud was ook bijzonder krap om nawerking van organisch vastgelegde stikstof te meten. De hoogte van de stikstofbemesting is dan vooral bepalend voor het feit of verschillen worden gemeten. Bij giften omstreeks of boven het optimum zullen niet of nauwelijks verschillen tussen twee stikstofbemestingsniveaus gemeten worden.

Er kan nu dan ook niet veel meer geconcludeerd worden dat dat bij de toegepaste stikstofbemestingsadviezen eventuele (geringe) verschillen in stikstofnalevering, die door de voorvruchten bewerkstelligd worden, niet van wezenlijke invloed zijn op de gewenste stikstofgift.

5. Praktische toepassing

De proefresultaten die in dit verslag zijn besproken hebben betrekking op zuivere voorvrucht-volggewas effecten.

In de praktijksituatie zijn echter meer factoren van belang die bepalen of een gewasopvolging positief dan wel negatief te waarderen is. In dit verband zijn de bodemstructuur, de organische stofvoorziening en de pathogenensituatie te noemen (o.a. Fröhlich, 1957).

Algemeen geldt dat voor zowel de akkerbouw-groente als de groente-akkerbouw gewasopvolgingen de effecten, zoals deze op het proefveld zijn gemeten, in de praktijk (enigszins) anders kunnen liggen. Op het proefveld is onder relatief gunstige omstandigheden gewerkt, opdat de bodemstructuur en daarmee het meerjarige proefveld niet teveel schade zou ondervinden. Op praktijkpercelen komt het echter nogal eens voor dat gewassen als suikerbieten, knolselderij en witlof onder minder fraaie omstandigheden gerooid moeten worden. Dit heeft gevolgen voor de structuur (Boekel, 1982) en ook het volggewas. Suikerbieten kan zodoende een minder geschikte voorvrucht vormen dan aardappelen en tarwe. Knolselderij en vooral spruitkool worden in het algemeen laat geogst, waardoor ook de ploegdatum laat valt. In combinatie met achterblijvende (kool)stronken kan dit negatieve gevolgen hebben voor met name (fijnzadige) gewassen die een vlak en fijn zaai-bed vereisen.

De aanvoer van organisch materiaal heeft positieve gevolgen voor grond en gewas (Jansen & Van Reuler, 1986). Vroeg te oogsten gewassen, die de mogelijkheid geven voor de teelt van een groenbemestingsgewas, zijn derhalve soms positiever te waarderen als voorvrucht dan een laat te oogsten gewas. Graan en de vollegroondsgroenten erwt, tuinboon, (vroeg) slaboont kennen dit voordeel.

De pathogenensituatie op een perceel of de waardplantenreeks van een pathogeen (schimmel, nematode, bacterie) kan zodanig zijn, dat gewasopvolgingen duidelijk minder positief zijn dan het beschreven onderzoek aangeeft. Aardappel en suikerbiet kunnen om die reden een minder gewenste voorvrucht zijn dan graan. Zo is aardappel minder geschikt als voorvrucht voor witlof. Redenen zijn een eventueel teveel aan stikstof in de bodem en vooral de kans op besmetting met de schimmels *Phytophthora erythroseptica* (roodrot), *Phoma exigua* en *Sclerotinia sclerotiorum* (sclerotienrot). Tijdens de witloftræk kunnen deze schimmels voor veel problemen zorgen.

Suikerbiet en kool zijn beide waardplant van het bietecysteaaltje (*Heterodera schachtii*). Uit een oogpunt van vruchtwisseling dienen deze twee als één gewas gezien te worden. Directe opvolging, zeker in geval van een aaltjesbesmetting,

is derhalve ongewenst. In het voorvruchtenonderzoek stuitte we ook al op dit feit (oogstjaar 1984).

Op lichte gronden vormt het noordelijk wortelknobbelaaltje een groeiend probleem. Het aaltje tast praktisch alle dicotyle gewassen aan. Op een besmet perceel is alleen een monocotyl gewas als graan een geschikte voorvrucht voor de schadegevoelige groenten witlof, peen, erwt, etc.

Eveneens op lichte grond dient rekening gehouden te worden met het feit dat zowel suikerbiet, kool als de peulvruchten schade kunnen ondervinden, c.q. waardplant zijn, van het geel bietecysteaaltje (*Heterodera trifolii*). Wat betreft de schimmelziekten hebben polyfage soorten als *Sclerotinia sclerotiorum* (sclerotienrot), *Rhizoctonia* (verschillende soorten) en violetwortelrot bij voorbeeld zowel aardappel, witlof en knolselderij als waardplant. Op besmette percelen dient hiermee rekening gehouden te worden.

Resumerend moet worden geconcludeerd dat behalve zuivere gewasopvolgingseffecten een aantal andere aspecten mede de voorvruchtwaarde van een gewas bepalen. Afhankelijk van o.a. de toestand van de bodemstructuur en de pathogenensituatie kan deze voorvruchtwaarde hierdoor zelfs van situatie tot situatie verschillen.

Het voorvruchtenonderzoek, zoals in dit verslag beschreven, toont onder vruchtbare en gezonde omstandigheden in het algemeen slechts kleine verschillen in voorvruchtwaarde aan. De andere genoemde factoren kunnen derhalve vlot een sterker stempel drukken op de ingeschatte voorvruchtwaarde van een gewas. Een enquête in West-Brabant (Smit, 1982) onderstreepte de algemene opvatting dat graan voor veel (groente)gewassen een geschiktere voorvrucht is dan aardappel en vooral suikerbiet. Dit vanwege structuurbederf (suikerbiet), opslag (aardappel), stikstof (ten opzichte van witlof) en diverse schadeverwekkers (bietecysteaaltje, sclerotienrot, etc.)

Literatuur

Anonymus, Landbouwcijfers 1989. LEI/CBS, april 1989, Den Haag/Voorburg, 251 pp.

Boekel, P. "De Bodemstructuur in de moderne akkerbouw", Bedrijfsontwikkeling jrg. 3 (1982) 11 (december), p. 1001-1007.

Bosch, H & P. de Jonge (Red.) Handboek voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond 1989. PAGV-publikatie nr. 47, juni 1989, Lelystad, p. 151-162 en 178.

Dreibrodt, L. "Ein Beitrag zur Fruchtfolge in der Feldgemüseproduktion unter besonderer Beachtung der Vorfruchtwirkung landwirtschaftlicher Arten sowie von Selbstfolgen auf Lössboden", Archiv für Gartenbau 28 (1980) 3, p. 167-178.

Fröhlich, H. "Untersuchungen über Fragen der Fruchtfolge im Feldgemüsebau", Archiv für Gartenbau, Heft 4/5, 1957, p. 284-412.

Groenwold, J. & A. Breeuwsma. Reductieverschijnselen in de bouwvoor in relatie tot de plantengroei op de proefboerderij De Schreef. CABO-verslag nr. 63, 1986, Wageningen, 37 pp.

Hoekstra, O. 15 Jaar De Schreef. Resultaten van 15 jaar vruchtwisselingsonderzoek op het bouwplannenproefveld De Schreef. Publikatie 11, PAGV, 1981, Lelystad, 93 pp.

Huiskamp, Th. Nauwe rotaties in de vollegrondsgroenteteelt. Interne Mededeling PAGV nr. 450, februari 1987, Lelystad, 12 pp.

Janssen, B.H. & H. van Reuler. Het effect van de toediening van organisch materiaal aan de grond, Themadag "Organische stof in de akkerbouw", Themaboekje nr. 7, PAGV/CAD-AGV, 1986, Lelystad, p. 7-19.

Rijn, J.F.A.T. van (Red.), Gewasbeschermingsgids 1989, elfde herziene druk, CAD Gewasbescherming/Plantenziektenkundige Dienst, 1989, Wageningen, 589 pp.

Smit, A.L. Enquete (1982) vruchtopvolgingen op akkerbouwbedrijven met vollegrondsgroenten, PAGV, 1981, niet gepubliceerd.

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

diverse Teelthandleidingen uitgegeven door het PAGV te Lelystad.

Summary

Taking vegetables into the cropping plan seems to be an attractive alternative for several arable farms. Little is known however about mutual crop rotation effects of arable and vegetable crops. In 1982 this was reason to start a field trial at the PAGV experimental farm near Lelystad, on a sandy clay with a clay fraction of 20% and an organic matter content of 2,2%. The objectives of the experiment were to investigate the value (in quantity and quality) of ware potatoes (*Solanum tuberosum*), sugarbeet (*Beta vulgaris*) and (spring)wheat (*Triticum aestivum*) as preceding crop to some field grown vegetables and also vice versa. 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*). The trial should acquire data for the direct crop-crop relations, at equal conditions and without the influence of a (longterm) rotation with its specific (soil)pathogens and soilcondition.

With the crops mentioned seven rotations were composed. The arable crops were cropped once per six years and the vegetables once per two years. All crops in the rotation were grown each year. Two nitrogen fertilization levels were maintained, both related to the supply in the soil of mineral nitrogen in february/march.

The results, collected in the period 1982-1988, show that in general the effects remained rather small. Only some cropsuccessions gave differences in yield up to 5%. As well between arable crop - vegetable crop as vegetable - arable crop successions differences in quality were fractional.

In average broad beans yielded about 7% more after wheat than after potatoes and sugarbeets.

Garden peas achieved a 5% higher yield after wheat and potatoes than after sugarbeets. The preceding crop did not affect yield and quality of dwarf French beans and Brussels sprouts. Celeriac yielded 5% higher following wheat (significant).

Most experimental years sugarbeet influenced initial growth of onion negatively. Mostly the onions developed less leaves. Nevertheless only one out of six years onion yield after sugarbeets was lower (6 tonnes/ha) than after wheat and potatoes.

Witloof chicory did not react in root yield and forcingresults on difference in preceding crop. Differences in plantdensity in one year explain differences in average yield.

Differences in potato yield were rather small. In average yields were highest

after garden pea and lowest after celeriac.

Sugarproduction of sugarbeet following witloof chicory, celeriac and to a lesser extent also Brussels sprouts was lower as it was following garden pea, dwarf French bean and onion.

Differences in wheat yield were not significant. However witloof chicory and celeriac were followed by the lowest yields again.

Furthermore the experiment showed there is hardly any relation between preceding crop and soil nitrogen balance. At least not at a sandy clay soil on which the trial was carried out.

The causes of the effects measured are not specifically investigated. Sometimes a relation with soilstructure is present, as in case of witloof chicory as preceding crop. Mostly the causes are not clear.

Based on the small differences found in this experiment, it is concluded that pure crop succession effects are only of small interest making the choice for a preceding crop. This choice will more depend on the pathogen situation and the condition of the soil after a certain crop.

OVERZICHT BIJLAGEN.

Bijlage nr.	Titel
I	Resultaten chemische grondanalyse
II	Proefschema veldproef op PAGV-proefbedrijf
III	Adviesformules optimale stikstofbemesting
IV	Opbrengstresultaten tuinbonen
V	Opbrengstresultaten doperwten
VI	Opbrengstresultaten stamslabonen
VII	Opbrengstresultaten spruitkool
VIII	Sorteringsverhoudingen spruitkool
IX	Opbrengstresultaten knolselderij
X	Opbrengstresultaten zaaiui
XI	Stuksgewichten enkele uiensorteringen (1986 + 1987)
XII	Opbrengstresultaten witlof (wortelteeft)
XIII	Trekresultaten witlofpennen (1985-1988)
XIV	Opbrengstresultaten aardappel
XV	Opbrengstresultaten suikerbiet
XVI	Opbrengstresultaten zomertarwe

Bijlage I

Resultaten chemische grondanalyse (laag 0-20 cm) van de veldproef op het PAGV-proefbedrijf; monstername november 1987.

pH-KCl			7,3	
organische stof*		(%)	2,2	
CaCO ₃		(%)	7,5	
lutum	< 2 mu	(%)	18,6	
afslibbaar	0-16 mu	(%)	29,6	
grof zand	> 105 mu	(%)	4,8	
totaal zand	> 16 mu	(%)	60,7	
Pw-getal		(mg P ₂ O ₅ /l)	28	(26)**
K-gehalte		(mg K ₂ O/100g)	13	(19)**
MgO		(mg MgO/kg)	103	

* humus Istcherekow

** waarde gevonden bij bepaling in maart 1983

Bijlage II

Proefschema veldproef inpassing vollegrondsgroenten in akkerbouwrotatie.
(situatie 1986)

I		II		III	
N1 N2	AA	N1 N2	ZT	N2 N1	SB
1 8		15 22		29 36	
N2 N1	AA	N1 N2	ZT	N2 N1	SB
2 9		16 23		30 37	
N2 N1	AA	N1 N2	ZT	N2 N1	SB
3 10		17 24		31 38	
N1 N2	AA	N1 N2	ZT	N1 N2	SB
4 11		18 25		32 39	
N1 N2	AA	N2 N1	ZT	N2 N1	SB
5 12		19 26		33 40	
N2 N1	AA	N2 N1	ZT	N1 N2	SB
6 13		20 27		34 41	
N2 N1	AA	N1 N2	ZT	N1 N2	SB
7 14		21 28		35 42	



Gewassen: AA - consumptie-aardappelen
 CE - conserven-erwten
 KS - knolselderij
 SB - suikerbieten
 SBO - stamslabonen
 SK - spruitkool
 TB - tuinbonen
 UI - zaaiuien
 WL - witlof
 ZT - zomertarwe

IV		V		VI		VII		VIII		IX		X		XI		XII	
N1 N2	SB	N1 N2	AA	N1 N2	ZT	N1 N2	CE	N1 N2	KS	N1 N2	SBO	N1 N2	WL	N2 N1	TB	N1 N2	CE
43 50		57 64		71 78		85 92		99 106		113 120		127 134		141 148		155 162	
N2 N1	SB	N1 N2	AA	N2 N1	ZT	N1 N2	TB	N2 N1	TB	N2 N1	WL	N2 N1	KS	N2 N1	WL	N1 N2	SK
44 51		58 65		72 79		86 93		100 107		114 121		128 135		142 149		156 163	
N2 N1	SB	N2 N1	AA	N1 N2	ZT	N2 N1	UI	N2 N1	SBO	N1 N2	UI	N2 N1	UI	N1 N2	KS	N1 N2	WL
45 52		59 66		73 80		87 94		101 108		115 122		129 136		143 150		157 164	
N1 N2	SB	N1 N2	AA	N1 N2	ZT	N1 N2	SBO	N2 N1	WL	N2 N1	TB	N2 N1	CE	N2 N1	CE	N2 N1	KS
46 53		60 67		74 81		88 95		102 109		116 123		130 137		144 151		158 165	
N1 N2	SB	N2 N1	AA	N2 N1	ZT	N2 N1	SK	N1 N2	UI	N2 N1	KS	N2 N1	SBO	N2 N1	SBO	N2 N1	UI
47 54		61 68		75 82		89 96		103 110		117 124		131 138		145 152		159 166	
N1 N2	SB	N1 N2	AA	N2 N1	ZT	N1 N2	WL	N2 N1	CE	N2 N1	CE	N1 N2	SK	N1 N2	SK	N2 N1	TB
48 55		62 69		76 83		90 97		104 111		118 125		132 139		146 153		160 167	
N1 N2	SB	N1 N2	AA	N1 N2	ZT	N2 N1	KS	N1 N2	SK	N1 N2	SK	N1 N2	TB	N1 N2	UI	N1 N2	SBO
49 56		63 70		77 84		91 98		105 112		119 126		133 140		147 154		161 168	

(voortvrucht 1985)

Bijlage III

Adviesformules, op basis waarvan de optimale stikstofbemesting van vollegrondsgroenten en akkerbouwgewassen jaarlijks zijn vastgesteld.

Gewas	N-gift in kg N/ha
slaboon	140 minus bodemvoorraad (0-60 cm)
spruitkool	200 minus bodemvoorraad (0-60 cm bij het planten + 60 à 80 N medio augustus
knolselderij*	220 minus bodemvoorraad (0-60 cm); hoeveelheid over twee giften verdelen
zaafuien	180 minus bodemvoorraad (0-60 cm)
witlof	30 kg N bij voorraad (0-60 cm) tot 40 kg N/ha; overigens geen stikstofbemesting
aardappel	285 minus $1,1 * \text{bodemvoorraad (0-60 cm)}$
sukkerbiet	220 minus $1,7 * \text{bodemvoorraad (0-60 cm)}$
zomertarwe	120 minus bodemvoorraad (0-60 cm) als eerste gift, gevolgd door gift van 50 kg N in Feekesstadium 6 à 7.

* 1983-1985 : 200 minus bodemvoorraad

Bijlage IV

Opbrengstresultaten tuinbonen in ton/ha/jaar. Totale gewasmassa gemiddeld over twee oogsttijdstippen en berekende zaadopbrengst bij TM 120.

Jaar	N-niveau	aardappel		suikerbiet		zomertarwe	
		veldgewas	zaad	veldgewas	zaad	veldgewas	zaad
1983	suboptimaal	24.2	2.8	25.1	2.7	25.9	3.0
	optimaal	25.9	3.1	25.7	2.9	25.9	3.2
1984	suboptimaal	41.6	5.2	41.3	5.2	43.8	5.5
	optimaal	42.9	5.4	41.4	5.2	46.4	5.8
1985	suboptimaal	51.8	5.8	48.3	5.8	49.5	6.0
	optimaal	49,9	6.1	48.5	6.1	48.1	5.8
1986*	suboptimaal	39.1	5.4	36.2	5.0	38.6	5.5
	optimaal	39.5	5.4	34.8	4.8	39.4	5.4
1987	suboptimaal	62.1	7.5	59.6	7.4	64.0	7.6
	optimaal	63.5	7.7	59.4	7.4	66.3	8.0
1988	suboptimaal	53.2	5.6	51.4	5.9	54.7	6.8
	optimaal	53.3	5.9	49.7	6.1	54.4	6.8

gemiddeld suboptimaal		45.3	5.4	43.6	5.3	46.1	5.7
optimaal		45.8	5.6	43.3	5.4	46.7	5.8

* onregelmatig gewas; minder betrouwbare opbrengsten

Bijlage V

Opbrengstresultaten doperwten in ton/ha/jaar. Totale gewasmassa gemiddeld over twee oogsttijdstippen berekende zaadopbrengst bij TM 120 (1986 bij TM 200)

Jaar	N-niveau	aardappel		suikerbiet		zomertarwe	
		veldgewas	zaad	veldgewas	zaad	veldgewas	zaad
1983	suboptimaal	14.7	3.0	17.7	3.2	17.5	3.5
	optimaal	15.6	3.1	16.7	3.0	17.4	3.6
1984	suboptimaal	33.6	5.1	30.0	4.9	31.2	5.2
	optimaal	34.2	5.1	33.0	5.1	32.5	5.2
1985	suboptimaal	30.3	4.8	27.2	4.0	28	4.0
	optimaal	32.0	4.9	28.8	4.0	29	4.6
1986	suboptimaal	23.7	7.2	22.1	7.4	22.2	7.5
	optimaal	23.2	7.6	21.8	6.9	20.1	7.4
1987	suboptimaal	45.1	8.1	44.3	7.2	42.3	7.7
	optimaal	48.1	8.0	46.6	7.7	43.2	7.4
1988	suboptimaal	34.9	6.7	33.8	6.2	33.7	6.7
	optimaal	33.6	6.6	34.3	6.2	34.2	6.4

gemiddeld	suboptimaal	30.4	5.8	29.2	5.5	29.2	5.8
	optimaal	31.1	5.9	30.2	5.5	29.4	5.8

Bijlage VI

Opbrengsten slabonen in ton per ha. LSD-waarden (0.05) op stikstofniveau.

		voorvrucht: aardappel suikerbiet zomertarwe gemiddeld				LSD
jaar	N-niveau					
1983	suboptimaal	12.6	12.4	12.3	12.4	1.8
	optimaal	13.1	13.2	13.1	13.1	
1984	suboptimaal	11.5	12.7	12.2	12.1	1.5
	optimaal	13.2	13.8	12.7	13.2	
1985	suboptimaal	13.1	12.7	12.9	12.9	0.2
	optimaal	13.1	12.7	12.9	12.9	
1986	suboptimaal	14.8	14.6	14.7	14.7	0.7
	optimaal	15.2	14.8	14.7	14.9	
1988	suboptimaal	9.5	9.5	9.2	9.4	0.8
	optimaal	8.4	9.9	9.4	9.2	

gemiddeld suboptimaal		12.3	12.4	12.3		
optimaal		12.6	12.9	12.6		

Bijlage VII

Totale spruitkoolopbrengsten in ton/ha gemiddeld over twee oogsttijdstippen.
LSD-waarden (0.05) op stikstofniveau.

jaar	voorvrucht:	aardappel	suikerbiet	zomertarwe	gemiddeld	LSD
	N-niveau					
1983	suboptimaal	10.9	11.6	12.0	11.5	0.8
	optimaal	14.0	12.8	13.6	13.5	
1984	suboptimaal	14.9	14.9	14.0	14.6	1.1
	optimaal	15.8	16.3	15.7	15.9	
1985	suboptimaal	14.3	14.6	14.4	14.4	2.0
	optimaal	15.9	15.4	15.9	15.7	
1986	suboptimaal	-	-	-	-	
	optimaal	-	-	-	-	
1987	suboptimaal	16.8	17.3	15.9	16.7	0.9
	optimaal	16.5	15.9	16.5	16.3	
1988	suboptimaal	-	-	-	-	
	optimaal	18.2	19.9	18.5	18.9	

gemiddeld*	suboptimaal	14.2	14.6	14.1		
	optimaal	15.5	15.1	15.4		

* exclusief oogstjaar 1988

Bijlage VIII

Sorteringsverhoudingen (< 33 en > 33 mm) in procenten en stuksgewichten fractie 30-33 mm in g van de spuitkool bij de tweede oogst.

jaar	N-niveau	voorvrucht:			aardappel			suikerbiet			zomertarwe				
		<33	>33	stuks- gew.	<33	>33	stuks- gew.	<33	>33	stuks- gew.	<33	>33	stuks- gew.		
1983	suboptimaal	98	2	14.8	98	2	15.2	97	3	15.4					
	optimaal	97	3	15.7	99	1	17.7	97	3	15.6					
1984	suboptimaal	92	8	-	93	7	-	94	6	-					
	optimaal	85	15	-	89	11	-	90	10	-					
1985	suboptimaal	82	18	14.9	86	14	14.9	81	19	15.0					
	optimaal	78	22	15.2	81	19	15.1	84	16	15.1					
1987	suboptimaal	93	7	15.5	91	9	15.3	97	3	15.6					
	optimaal	94	6	(14.8)*	92	8	(14.7)*	95	5	15.8					
1988	suboptimaal	97	3	14.9	96	4	14.9	94	6	15.2					
	optimaal	96	4	15.5	86	14	15.5	94	6	15.3					
-----				gemiddeld suboptimaal			15.0			15.1			15.3		
-----				optimaal			15.4			15.4			15.4		

* resultaten van één parallel

Bijlage IX

Opbrengstresultaten knolselderij in ton per ha. LSD-waarden (0.05) op stikstofniveau.

jaar	voorvrucht:	aardappel	suikerbiet	zomertarwe	gemiddeld	LSD
1983	N-niveau					
	suboptimaal	48.3	53.8	51.3	51.1	4.0
	optimaal	51.3	57.0	56.5	54.9	
1984	suboptimaal	-	-	-		
	optimaal	-	-	-		
1985	suboptimaal	35.8	36.8	38.2	36.9	2.6
	optimaal	36.4	36.3	38.3	37.0	
1986	suboptimaal	44.0	45.3	49.8	46.3	2.6
	optimaal	44.6	46.2	49.5	46.8	
1987	suboptimaal	27.1	28.0	30.9	28.6	2.4
	optimaal	28.6	28.4	30.7	29.2	
1988	suboptimaal	43.1	38.2	41.8	41.0	1.2
	optimaal	41.5	37.7	40.3	39.8	

gemiddeld suboptimaal		39.7	40.4	42.4		
optimaal		40.5	41.1	43.1		

Bijlage X

Opbrengstresultaten (netto) zaaiufen in ton per ha. LSD-waarden (0.05) op stikstofniveau.

	voorvrucht:	aardappel	suikerbiet	zomertarwe	gemiddeld	LSD
jaar	N-niveau					
1983	suboptimaal	48.7	51.0	48.6	49.4	2.7
	optimaal	51.9	53.8	52.0	52.6	
1984	suboptimaal	83.5	84.3	83.2	83.7	1.7
	optimaal	83.2	87.6	90.2	87.0	
1985	suboptimaal	61.8	56.0	57.5	58.4	4.4
	optimaal	63.5	54.7	62.4	60.2	
1986	suboptimaal	69.4	65.5	67.3	67.4	2.4
	optimaal	68.6	67.5	66.2	67.4	
1987	suboptimaal	55.4	54.4	61.7	57.1	4.0
	optimaal	62.4	61.3	63.5	62.4	
1988	suboptimaal	64.8	65.7	61.6	64.0	1.9
	optimaal	59.2	62.8	60.2	60.7	
<hr/>						
gemiddeld	suboptimaal	63.9	62.8	63.3		
	optimaal	64.8	64.6	65.7		

Bijlage XI

Stuksgewichten van enkele uiensoorteringen in 1986 en 1987.

Houdbaarheid van de uien na circa 5 maand bewaring uitgedrukt in enkele kengetallen

	voorvrucht:	aardappel	suikerbiet	zomertarwe
<u>stuksgewichten (in g):</u>				
1986 sortering 50/60 mm		91	88	89
sortering 60/70 mm		136	130	136
1987 sortering 50/60 mm		90	91	90
sortering 60/70 mm		133	135	135
bewaringsresultaten:				
1985				
% indroging		7.3	8.6	8.2
% kale uien		1.0	2.2	0.8
1986				
% indroging		4.6	4.6	5.0
% kale uien		4.3	4.1	4.2
% leverbaar		89	88	89
1987*				
% indroging		8.9	8.7	8.6
% kale uien		13.6	13.5	10.4
% leverbaar		70	69	69

* uienloof te ver ingekort, met als gevolg veel uitloop en meer kale uien

Bijlage XII.

Opbrengstresultaten witlofteelt. Aantallen (totaal en meer dan 3 cm diameter) per ha x 1000 en wortelgewichten in ton per ha.

Jaar	N-niveau	aardappel		suikerbiet		zomertarwe	
		aantal totaal >3cm	gewicht totaal >3cm	aantal totaal >3cm	gewicht totaal >3cm	aantal totaal >3cm	gewicht totaal >3cm
1984	0 kg N	168	30.4	184	40.0	154	35.7
	30 kg N	151	36.6	169	38.3	178	34.0
1985	0 kg N	192	33.3	190	33.5	197	33.1
	30 kg N	187	35.5	189	34.3	205	33.4
1986	0 kg N	257	32.9	251	29.4	300	21.9
	30 kg N	267	34.3	230	30.0	285	24.6
1987	0 kg N	193	29.7	205	-	-	-
	30 kg N	195	31.8	206	30.7	205	28.0
1988	0 kg N	219	23.8	227	32.1	210	29.6
	30 kg N	226	26.3	222	29.9	220	28.0
Gemiddeld	0 kg N	206	30.1	211	34.1	215	30.1
	30 kg N	205	32.9	203	32.9	219	29.6

Bijlage XIII

Trekresultaten oogst 1985-1988. Totaalopbrengst en opbrengst kwaliteit I in kg per 100 opgezette wortels, opbrengst kwaliteit I in percentage van totaal, uitval in procenten en relatieve pitlengte van klasse I-kort in procenten van kroplengte.

jaar	N-niveau	aardappel			suikerbiet			zomertarwe					
		totaal	kwali.I	uit-pit- val lengte	totaal	kwali.I	uit-pit- val lengte	totaal	kwali.I	uit-pit- val lengte			
1985	0 kg N	11.6	6.7 (58%)	1	43	10.9	6.5 (55%)	3	42	10.6	5.3 (51%)	3	34
	30 kg N	8.6	4.2 (49%)	14	41	9.2	4.0 (45%)	6	40	11.0	6.6 (60%)	3	38
1986	0 kg N	7.6	3.2 (42%)	20	38	9.4	5.9 (63%)	13	42	7.6	3.2 (42%)	4	41
	30 kg N	14.1	8.9 (63%)	3	48	10.8	6.3 (58%)	8	46	8.7	4.4 (51%)	5	39
1987	0 kg N	12.7	8.0 (63%)	2	41	13.0	8.1 (62%)	4	38	-	-	-	-
	30 kg N	13.9	9.1 (65%)	1	36	15.7	12.8 (81%)	1	42	-	-	-	-
1988	0 kg N	11.6	5.9 (52%)	0	39	14.0	8.5 (62%)	0	46	12.3	7.4 (60%)	0	39
	30 kg N	14.9	7.0 (47%)	0	47	14.3	9.8 (70%)	0	47	13.3	7.0 (53%)	0	44

Bijlage XIV

Aardappelopbrengsten 35 mm- en 55 mm-opwaarts in ton/ha afhankelijk van voorvrucht en stikstofbestedingsniveau.
LSD-waarden (0.05) op stikstofniveau.

voorvrucht	N-niveau	1984		1985		1986		1987		1988		gemiddeld	
		>35	>55	>35	>55	>35	>55	>35	>55	>35	>55	>35	>55
tuinboon	subopt.	56.4	18.1	56.6	6.1	53.9	17.2	51.8	6.1	54.8	15.8	54.7	12.7
	optimaal	61.0	24.6	61.0	10.3	54.4	17.8	62.3	17.1	54.7	18.9	58.7	17.7
doperwt	subopt.	56.3	18.0	57.9	5.5	56.7	18.1	58.1	12.4	56.1	18.0	57.0	14.4
	optimaal	62.4	26.6	60.9	9.4	56.0	18.2	61.3	14.8	55.3	16.0	59.2	17.0
slaboon	subopt.	52.6	14.7	56.0	5.5	55.7	18.8	58.5	11.0	59.8	23.4	56.5	14.7
	optimaal	51.8	14.9	59.1	8.2	55.0	17.5	64.1	16.5	58.9	23.5	57.8	16.1
spruitkool	subopt.	57.8	19.0	54.8	4.5	52.7	13.1	57.1	10.1	54.5	17.4	55.4	12.8
	optimaal	53.5	16.8	59.7	8.5	54.7	16.7	63.2	18.2	57.8	20.6	57.8	16.2
knolselderij	subopt.	51.1	12.6	52.3	2.6	53.3	15.2	55.0	8.7	55.2	18.2	53.4	11.5
	optimaal	59.2	23.8	59.3	7.7	54.4	16.6	59.8	15.9	56.4	22.0	57.8	17.2
zaaiui	subopt.	57.1	20.5	54.7	3.4	53.4	16.1	56.0	12.3	55.5	16.4	55.3	13.7
	optimaal	58.0	21.5	60.7	9.8	54.2	17.2	62.7	15.2	57.4	20.2	58.6	16.8
witlof	subopt.	57.4	17.5	54.9	4.9	53.0	15.0	58.9	12.9	54.7	21.8	55.8	14.4
	optimaal	58.3	21.5	57.5	6.9	52.4	16.1	64.4	17.1	51.8	21.1	56.9	16.5
<hr/>													
gemiddeld	subopt.	55.5	17.2	55.3	4.6	54.1	16.2	56.5	10.5	55.8	18.7		
	optimaal	57.8	21.4	59.7	8.7	54.4	17.2	62.5	16.4	56.0	20.3		
LSD		2.9	3.6	1.0	1.7	1.5	0.8	1.5	1.6	1.2	1.6		

Bijlage XV

Wortel-(1) en winbare suikeropbrengsten (2) in ton per ha en suikergehalte in procenten (3) van het gewas suikerbiet in relatie tot voorvrucht en stikstofbemestingsniveau. LSD-waarden (0.05) op stikstofniveau.

voorvrucht	N-niveau	1984			1985			1986			1987			gemiddeld		
		(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
tuintoon	subopt.	67.5	9.3	16.1	66.2	9.4	15.7	81.7	14.8	20.0	75.2	11.7	17.2	72.7	11.3	17.3
	optimaal	68.3	9.5	16.2	76.5	10.9	15.7	86.9	15.3	19.6	71.3	11.0	17.0	75.8	11.7	17.1
doperwt	subopt.	70.0	9.9	16.5	75.3	10.3	15.1	81.3	14.6	19.9	80.2	12.7	17.5	76.7	11.9	17.3
	optimaal	73.7	10.1	16.1	73.3	10.3	15.6	86.8	15.4	19.7	71.2	11.0	17.1	76.3	11.7	17.1
slaboon	subopt.	70.1	10.0	16.5	73.2	10.3	15.4	83.5	15.1	20.0	72.9	11.6	17.5	74.9	11.8	17.4
	optimaal	71.9	10.0	16.1	74.1	10.8	16.1	85.4	15.1	19.6	75.2	11.6	17.1	76.7	11.9	17.2
spruitkool	subopt.	66.4	9.5	16.4	75.7	10.7	15.6	75.3	13.8	20.1	77.0	11.9	17.2	73.6	11.5	17.3
	optimaal	70.2	9.8	16.3	73.6	10.2	15.3	81.2	14.5	19.7	73.0	11.0	16.7	74.5	11.4	17.0
knolselderij	subopt.	67.6	9.6	16.5	76.1	10.7	15.6	74.3	13.5	20.1	72.1	11.2	17.2	72.5	11.3	17.4
	optimaal	65.8	8.7	15.7	75.3	10.3	15.2	85.6	15.2	19.7	75.9	11.5	16.8	75.7	11.4	16.9
zaaiui	subopt.	73.3	10.7	16.8	69.3	9.7	15.5	78.5	14.2	20.0	77.5	12.4	17.6	74.7	11.8	17.5
	optimaal	74.8	10.6	16.3	74.2	9.9	14.9	84.8	15.3	19.9	74.5	11.6	17.2	77.1	11.9	17.1
witlof	subopt.	70.1	9.8	16.3	67.1	9.6	15.8	77.9	14.3	20.4	74.4	11.5	17.1	72.4	11.3	17.4
	optimaal	64.8	9.0	16.2	71.1	9.7	15.2	83.3	14.9	19.9	70.2	10.7	16.9	72.4	11.1	17.1
<hr/>																
gemiddeld	subopt.	69.3	9.8	16.4	71.8	10.1	15.5	78.9	14.3	20.1	75.6	11.9	17.3			
	optimaal	69.9	9.7	16.1	74.0	10.3	15.4	84.9	15.1	19.7	73.0	11.2	17.0			
LSD		1.6	0.3		3.9	0.6		3.1	0.6		4.7	0.8				

Bijlage XVI

Opbrengstresultaten zomertarwe in ton per ha (16% vocht),
LSD-waarden (0.05) op stikstofniveau.

voorvrucht	N-niveau	1984	1985	1986	1987	1988	gem.
tufinboon	suboptimaal	7.5	7.4	8.5	7.6	6.2	7.4
	optimaal	7.7	6.9	8.2	7.7	6.2	7.3
doperwt	suboptimaal	7.4	6.9	8.3	7.6	6.1	7.3
	optimaal	7.6	7.1	9.1	8.0	6.4	7.6
slaboon	suboptimaal	7.1	6.9	8.3	7.7	6.6	7.3
	optimaal	7.4	6.9	9.1	8.3	6.5	7.6
spruitkool	suboptimaal	7.2	7.1	8.5	7.9	6.0	7.3
	optimaal	7.7	6.7	8.7	8.3	6.6	7.6
knolselderij	suboptimaal	7.6	6.3	7.9	7.9	6.1	7.2
	optimaal	7.9	7.2	7.7	8.2	6.7	7.5
zaaiui	suboptimaal	7.3	6.5	8.7	7.9	6.4	7.4
	optimaal	7.5	7.1	9.1	8.2	6.5	7.7
witlof	suboptimaal	7.4	6.3	7.6	7.9	6.4	7.1
	optimaal	7.8	6.7	7.8	7.9	6.0	7.2
<hr/>							
gemiddeld	suboptimaal	7.3	6.7	8.2	7.8	6.3	
	optimaal	7.6	7.0	8.5	8.1	6.4	
LSD		0.2	0.3	0.3	0.5	-	

Nog leverbare PAGV-uitgaven¹⁾

Verslagen

5. De invloed van het rootijdstip op de stikstofbehoefte van drie suikerbieten-rassen; ing. Th. Huiskamp, september 1982	f 10,—
6. De betekenis van vrijlevende wortelaaltjes bij maïs; ir. C. A. A. Maenhout et al, januari 1983	f 10,—
7. Epipré-evaluatieverslag 1982; ing. H. Drenth en ir. K. Reinink, december 1982	f 10,—
8. Onderzoek naar verschillen in opbrengst en kwaliteit van consumptie-aardappelen in het zuidwesten van Nederland; ir. C. B. Bus, ing. K. W. Bosma (CA-Barendrecht) en ir. D. W. de Hoop (LEI), februari 1983	f 10,—
10. Epipré-instructieboekje 1983; ir. K. Reinink en ing. H. Drenth, april 1983	f 10,—
13. Het effect van de intensiteit van de zaaibedbereiding op het kiembed en de opkomst, opbrengst en kwaliteit van suikerbieten; ing. Th. Huiskamp, september 1983	f 10,—
14. Verslag van een driejarig onderzoek naar de optimale stikstofgift voor bruine bonen; G. J. Bom, september 1983	f 10,—
15. Epipré-evaluatieverslag 1983; ing. H. Drenth en ir. K. Reinink, januari 1984	f 10,—
16. Factoranalyse-onderzoek in snijmaïs in Oost-Overijssel in 1981 en 1982. Ing. J. Boer, januari 1984	f 10,—
18. Rendabiliteit van continueelt en nauwe rotaties van aardappelen en suikerbieten op het proefveld PAGV1 (1978 t/m 1982) Ing. H. Preuter, maart 1984	f 10,—
19. Biologie en ecologie van kleefkruid (Galium aparine). Ir. W. G. M. van den Brand, april 1984	f 10,—
20. Pootafstanden en gebruik van Alar en Rovral bij de teelt van Alpha-pootgoed. Ing. J. Alblas en B. v.d. Spek, januari 1984	f 10,—
21. Epipré 1984 - instructieboekje. Ir. K. Reinink en ing. H. Drenth, maart 1984	f 10,—
22. Resultaten van diep losmaken van zavelgronden in zuidwest-Nederland; 1978-1982. Ing. J. Alblas, april 1984	f 10,—
23. Resultaten kalibouwplanproeven op zeelei. Ir. J. Prummel (IB) en dr. ir. J. Temme (Nederlands Kali Instituut), mei 1984	f 10,—
24. Oogstplanning van bloemkool in "de Streek". Ir. R. Booij, oktober 1984	f 10,—
25. Beregeningsonderzoek bij asperges op de proeftuin "Noord-Limburg". Ing. D. van der Schans en ir. A. J. Hellings, oktober 1984	f 10,—
26. Kalibemesting voor aardappelen in de Brabantse Biesbosch en het Land van Altena. Ing. J. Alblas, november 1984	f 10,—
27. Spruitkool bewaren aan de stam. Ing. J. A. Schoneveld, november 1984	f 10,—
28. Verslag Inventarisatie Graanziekten 1984. Ing. W. Stol, januari 1985	f 10,—
30. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de groei, opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid; Heino (zandgrond) 1972 - 1982. Ir. J. J. Schröder, maart 1985	f 10,—
31. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de groei, opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid en waterverontreiniging; Maarheeze 1974 - 1984. Ir. J. J. Schröder, maart 1985	f 10,—
32. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid; Lelystad 1976 - 1980. Ir. J. J. Schröder, maart 1985	f 10,—
33. Intensieve teeltsystemen bij wintertarwe. Dr. ir. A. Darwinkel, maart 1985	f 10,—
35. Biologie en ecologie van zwarte nachtschade (Solanum nigrum). Ir. W. G. M. van den Brand, maart 1985	f 10,—
36. Epipré 1985 instructieboekje. Ir. K. Reinink, april 1985	f 10,—

¹⁾ Een volledig overzicht van de PAGV-uitgaven wordt u op aanvraag graag toegezonden.

37. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van snijmaïs. Ir. C. L. M. de Visser, ir. H. F. M. Aarts, april 1985	f 10,—
38. Zuiveringsslib in de akkerbouw; Ir. S. de Haan en ing. J. Lubbers (IB), Ing. A. de Jong (PAGV), maart 1985	f 10,—
39. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van Engels en Italiaans raaigras, veldbeemdgras en roodzwenkgras. Ir. C. L. M. de Visser, juni 1985	f 20,—
40. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van uien en sjalotten. Ir. C. L. M. de Visser, juni 1985	f 10,—
42. Themadag effecten van diepe grondbewerking in de akkerbouw en de vollegroondsgroenteteelt, juli 1985	f 10,—
43. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van aardappelen, Ir. C. L. M. de Visser, augustus 1985	f 10,—
44. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van erwten, stambonen en veldbonen. Ir. C. L. M. de Visser, augustus 1985	f 20,—
45. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van wortelen. Ir. C. L. M. de Visser, september 1985	f 10,—
46. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van winterkoolzaad. Ir. C. L. M. de Visser, september 1985	f 10,—
47. Biologie en ecologie van melganzevoet (<i>Chenopodium album</i>). Ir. W. G. M. van den Brand, december 1985	f 10,—
48. Verslag inventarisatie graanziekten 1985. Ing. H. P. Versluis, december 1985	f 10,—
49. Natriumbemesting en natriumbehoeftte van suikerbieten. Dr. ir. J. Temme en dr. J. G. H. Stassen, december 1985	f 10,—
50. Epi-pré instructieboekje 1986. Ing. W. Stol, april 1986	f 10,—
51. Studiedag kluitplanten. Ir. R. Booij en N. J. Snoek, juli 1986	f 10,—
52. Biologie en ecologie van hanepoot (<i>Echinochloa crus-galli</i>). Ir. W. G. M. van den Brand, juli 1986	f 10,—
53. Opkomstperiodiciteit bij 40 eenjarige akkeronkruidsoorten en enkele hiermee samenhangende onkruidbestrijdingsmaatregelen. Ir. W. G. M. van den Brand, oktober 1986	f 10,—
54. De teelt van wintertarwe als dekvrucht voor veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen. Ir. W. J. M. Meijer, oktober 1986	f 10,—
56. De invloed van het maaien van de tarwestoppel op ondergezaaide veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen. Ir. W. J. M. Meijer, oktober 1986	f 10,—
57. Benutting afvalwarmte bij vollegrondsteelten. Ing. J. A. Schoneveld, november 1986	f 10,—
59. Het bestrijden van verstuiven op landbouwgronden. Dr. ir. A. Darwinkel, november 1986	f 10,—
60. Stikstofbemesting van wintertarwe. Ir. K. Reinink, december 1986	f 10,—
63. De invloed van teeltmaatregelen bij winterkoolzaad op de zaadproductie in Noord-Nederland. S. Vreeke, maart 1987	f 10,—
66. Bewaren en voorkiemen bij pootaardappelen. Ing. J. K. Ridder, mei 1987	f 10,—
68. Vervroeging van vollegrondsgroenten met afdekmaterialen. Ir. C. F. G. Kramer en J. T. K. Poll, september 1987	f 10,—
69. Biologie en ecologie van vogelmuur (<i>Stellaria media</i>). Ir. W. G. M. van den Brand, september 1987	f 10,—
70. Ontwikkeling van een biotoets voor het Noordelijk wortelknobbelaaltje (<i>Meloidogyne hapla</i>). Ing. A. A. W. Zondervan, november 1987	f 10,—
71. Het EPIPPE-adviesmodel, een kritische analyse. Werkgroep EPIPPE, december 1987	f 10,—
72. Teelttechnische en economische aspecten bij de teelt van kleine witte kool. Ing. C. van Wijk, ir. C. Kramer, ing. G. Schroën en ir. R. Booij, januari 1988	f 10,—
73. Het optimale oogsttijdstip van snijmaïs. Ing. H. M. G. van der Werf, april 1988	f 10,—

74. Ontwikkeling van teeltbegeleidingssystemen voor aardappelen en suikerbieten. Ir. C. L. M. de Visser, ir. H. F. M. Aarts en ing. K. Hindriks, mei 1988	f 10,—
75. Bedrijfseconomische aspecten van de grondontsmetting in rotaties met consumptieaardappelen, suikerbieten en winter tarwe op het proefveld te Westmaas (1981 t/m 1986). Ing. H. Preuter, mei 1988	f 10,—
78. Bijzaaien en overzaaien van snijmais. H. M. G. van der Werf en H. Hoek, december 1988	f 10,—
80. Economische aspecten van de plantdichtheid bij witlof. Ir. C. F. G. Kramer, februari 1989	f 10,—
81. Stikstofbemesting van ijssla. Dr. ir. J. H. G. Slangen (LU), ir. H. H. H. Titulaer (PAGV), ir. H. Niers (IB) en dr. ir. J. van der Boon (IB), februari 1989	f 10,—
84. Oppervlakkige grondbewerking in het gewas maïs. H. M. G. van der Werf (PAGV), J. J. Klooster (IMAG) en D. A. van der Schans (PAGV), mei 1989	f 10,—
85. Toedienen van drifmest in maïs (vervolgonderzoek 1985-1987). Ir. J. Schröder (PAGV) en ir. L. C. N. de la Lande Cremer (IB), mei 1989	f 10,—
86. Teelt van fabrieksaardappelen op bedden ten opzichte van op ruggen. Ing. J. K. Ridder, juli 1989	f 10,—
91. Overzaaien van suikerbieten. Dr. ir. A. L. Smit, oktober 1989	f 10,—
92. Bedrijfseconomische perspectieven van akkerbouwbedrijven in de Veenkoloniën. Drs. S. Cuperus, oktober 1989	f 10,—
93. Wortelverbruining bij snijmaïs. J. Schröder, A. G. M. Ebskamp en K. Scholte, oktober 1989	f 10,—
94. Noodzaak van roestbestrijding in Engels raai- en veldbeemdgras. Ir. G. H. Horemans, november 1989	f 10,—
95. Stikstofbemesting van peen. J.H.G. Slangen, H.H.H. Titulaer, H. Niers en J. van der Boon, januari 1990	f 10,—
96. De teelt van Bintje fritesaardappelen op lössgrond. Ing. P.M.T.M. Geelen, januari 1990	f 10,—
97. Het Epipre-adviesmodel. H. Drenth en W. Stol, maart 1990	f 10,—
98. Zuiveringsslib in de akkerbouw. Ing. A. de Jong (PAGV), P.J. van Erp en P. van Lune (IB), april 1990	f 10,—
99. Aardpeer, een potentieel nieuw gewas. Ing. H. Morrenhof en ir. C.B. Bus, mei 1990	f 10,—
100. Teeltvervroeging bij suikerbieten. Ir. A.L. Smit, mei 1990	f 10,—
101. Teeltsystemen parthenocarpe augurken. J.T.K. Poll, F.M.L. Kanters, C.F.G. Kramer en J. Jeurissen, mei 1990	f 10,—
102. Stikstofbemesting bij spruitkool. Ing. J.J. Neuvel, mei 1990	f 10,—
103. Minerale olie, insecticiden en bladluisdruk bij de teelt van pootaardappelen in relatie tot de verspreiding van het aardappelvirus Y ^N . Ir. C.B. Bus, mei 1990	f 10,—
104. Het effect van een grondbehandeling met pencyuron (Moncereen) tegen Rhizoctonia op de opbrengst van zetmeelaardappelen. Ing. J.K. Ridder, juni 1990	f 10,—
105. Jaarverslag Borgerswold. Ing. J. Boerma, juni 1990	f 10,—
106. Stikstofdeling bij snijmais. Ir. J. Schröder, juli 1990	f 10,—
107. Langdurige bewaring van kroten in een geventileerde kuil en in een mechanisch gekoelde cel in seizoen 1986/1987, 1987/1988 en 1988/1989. Ing. M. H. Zwart-Roodzant, juli 1990	f 10,—
108. Optimale plantgetal van snijmais en van korrelmais, Ir. J. Schröder, juli 1990	f 10,—
109. (Stikstof)bemesting van witte kool. Ir. H.H.M. Titulaer, december 1990	ff 10,—
110. Voor vruchteffecten bij inpassing van vollegrondsgroente in een akkerbouwrotatie. Ing. Th. Huiskamp, december 1990	f 10,—
111. Teelt van bakwaardige tarwe in Nederland. Dr. ir. A. Darwinkel, december 1990	f 10,—

112. Schietgevoeligheid van knolselderij. Ing. M.H. Zwart-Roodzant, december 1990	f 10,—
113. Populatie-ontwikkeling van het bietecysteeltje en de optredende schade bij continueelt van suikerbieten in combinatie met grondontsmetting. Ir. J.G. Lamers, december 1990	f 10,—
114. Onderzoek naar het effect van systemische nematociden bij koolgewassen. C. de Moel, december 1990	f 10,—
115. Rhizomanie-onderzoek 1987-1989. Ir. Y. Hofmeester, december 1990	f 10,—
116. Bladrandkeverbstrijding door middel van zaadcoating bij veldbonen. A. Ester, december 1990	f 10,—
117. Gewasdag mais, december 1990	f 10,—
118. Graszaadstengelgalmuggen in veldbeemdgras. Ir. G. Horeman, december 1990	f 10,—
119. Inventarisatie van ziekten en plagen in veldbeemdgras. Ir. G. Horeman, december 1990	f 10,—

Publikaties

6. Witloftreksystemen, een vergelijking van produktie, arbeidsbehoefte en financieel resultaat; ing. M. v.d. Ham, ir. G. van Kruistum en ing. J. A. Schoneveld (IMAG), januari 1980	f 6,50
7. Virusziekten in pootaardappelen; ing. A. Schepers en ir. C. B. Bus, februari 1980	f 3,50
11. 15 jaar "De Schreef"; ing. O. Hoekstra, februari 1981	f 12,50
12. Continueelt en nauwe rotaties van aardappelen en suikerbieten; ir. J. G. Lamers, februari 1981	f 10,—
17. Volgteelt van stamslabonen na doperwtten; ing. L. M. Lumkes en ir. U. D. Perdok, oktober 1981	f 10,—
19. Jaarverslag 1981, mei 1982	f 15,—
21. Werkplan 1983, februari 1983	f 10,—
22. Jaarverslag 1982, juli 1983	f 15,—
23. Kwantitatieve informatie 1983 - 1984; september 1983	f 20,—
24. Werkplan 1984, februari 1984	f 10,—
25. Jaarverslag 1983, juni 1984	f 10,—
26. Kwantitatieve informatie 1984 - 1985, september 1984	f 20,—
27. Jaarverslag 1984, februari 1985	f 10,—
28. Werkplan 1985, februari 1985	f 10,—
29. Kwantitatieve informatie 1985 - 1986; september 1985	f 20,—
30. Effecten van grote drijfmestgiften bij de teelt van snijmaïs; ir. J. J. Schröder, september 1985	f 10,—
31. Werkplan 1986, maart 1986	f 10,—
32. Jaarverslag 1985, april 1986	f 15,—
33. Kwantitatieve informatie 1986 - 1987, september 1986	f 20,—
34. Werkplan 1987, maart 1987	f 10,—
35. Jaarverslag 1986, april 1987	f 15,—
36. Informatiemodel 'Open Teelten'-bedrijf, juni 1987	f 10,—
37. Kwantitatieve informatie 1987 - 1988; augustus 1987	f 20,—
38. Jaarboek 1986; november 1987	f 30,—
39. Werkplan 1988, maart 1988	f 10,—
40. Jaarverslag 1987; april 1988	f 15,—
41. Kwantitatieve informatie 1988 - 1989; augustus 1988	f 20,—
42. Optimalisering van de stikstofvoeding van consumptie-aardappelen; ir. C. D. van Loon en J. F. Houwing, januari 1989	f 20,—
43. Jaarboek 1987/'88; februari 1989	f 35,—
44. Bouwplan en vruchtopvolging. Ir. Th. G. F. M. Aerts en ir. W. A. M. Kromwijk, februari 1989	f 20,—
45. Werkplan 1989, april 1989	f 10,—

46. Jaarverslag 1988, april 1989	f 15,—
47. Handboek voor de akkerbouw en de groenteteelt in de vollegrond 1989, juni 1989	f 35,—
48. Kwantitatieve informatie 1989-1990. Ing. W. P. Noordam en ir. E. van de Wiel, oktober 1989	f 20,—
49. Jaarboek 1988/1989, oktober 1989	f 35,—
50. Geïntegreerde akkerbouw naar de praktijk. Dr. P.H. Vereijken en ir. F.G. Wijnands, april 1990	f 15,—
51. Werkplan 1990, april 1990	f 10,—
52. Jaarverslag 1989, juni 1990	f 15,—
53. Kwantitatieve Informatie 1990-1991, september 1990	f 25,—

Themaboekjes

2. Vruchtwisseling; februari 1981	f 7,50
3. Consumptie-aardappelen; december 1982	f 10,—
4. Snijmaïs; maart 1984	f 10,—
5. Zomergerst; november 1985	f 10,—
6. Kwaliteitszorg bij de teelt van witlof; december 1985	f 10,—
7. Organische stof in de akkerbouw, februari 1986	f 10,—
8. Geïntegreerde bedrijfssystemen, 17 november 1988	f 15,—
9. Vruchtwisseling, november 1989	f 15,—
10. Benutting dierlijke mest in de akkerbouw, maart 1990	f 15,—
11. Bewaring van vollegrondsgroenten, december 1990	f 15,—

OBS-uitgaven

1. Verslag over 1980; mei 1983	f 25,—
2. Verslag over 1981; december 1983	f 25,—
3. Verslag over 1982; mei 1984	f 25,—
4. Verslag over 1983; augustus 1985	f 20,—
5. Verslag over 1984; augustus 1986	f 20,—
6. Verslag over 1985; mei 1988	f 20,—

Teelthandleidingen

1. Blauwmaanzaad, april 1977	f 5,—
2. Zaauien, maart 1985	f 10,—
4. Bleekselderij, september 1977	f 5,—
5. Bos- en waspeen, april 1982	f 10,—
9. Plantuien, maart 1979*	f 6,—
11. Prei, december 1985	f 10,—
12. Witlof, augustus 1989	f 20,—
13. Voederbieten, april 1983	f 10,—
14. Doperwten, augustus 1983	f 10,—
15. Bestrijding van onkruiden in suikerbieten (incl. de gids "Akker-onkruiden en hun kiemplanten f 15,—"), maart 1985	f 12,50
16. Knolvenkel, maart 1984	f 10,—
17. Sluitkool, mei 1985	f 10,—
18. Bloemkool, oktober 1985	f 10,—
19. Sla, oktober 1985	f 10,—
20. Broccoli, juni 1986	f 10,—
21. Suikerbieten, december 1986	f 15,—
22. Andijvie, augustus 1987	f 10,—
23. Wintertarwe, september 1987	f 15,—
24. Kroten, juli 1988	f 15,—
25. Luzerne, september 1988	f 15,—
26. Graszaad, oktober 1988	f 15,—
27. Stamslabonen, november 1988	f 15,—
28. Droge erwten, maart 1989	f 15,—
29. Augurk, november 1990	f 15,—
30. Knolselderij, maart 1989	f 15,—
31. Spruitkool, november 1990	f 15,—

* Deze teelthandleidingen zijn ook verkrijgbaar bij de SNUiF in Colijnsplaat, girorekening 26233.

Korte teeltbeschrijvingen

1. Teunisbloemen, maart 1986	f 5,—
3. Paksoi en amsoi, augustus 1986	f 5,—
4. Bosui, december 1986	f 5,—
6. Groene asperge, september 1988	f 5,—
7. Courgette en pompoen, december 1988	f 5,—
8. Chinese kool, november 1989	f 10,—

Niet opgenomen in een reeks

— Bouwboek (inhoud + ringband; voor het bijhouden van uiteenlopende bedrijfsadministratie)	f 35,—
— Phoma bij aardappelen; ing. A. Schepers en ir. C. D. van Loon, maart 1988	f 5,—

U kunt een **jaarabonnement** nemen op de PAGV-uitgaven. Er zijn drie mogelijkheden:

1. **Praktijk-abonnement** à f 100,—. U ontvangt dan alle publikaties, teelthandleidingen, korte teeltbeschrijvingen en de themaboekjes die in het betreffende kalenderjaar verschijnen.
2. **Verslagen-abonnement** à f 100,—. U ontvangt een kalenderjaar lang alle verslagen die wij uitgeven.
3. Een **totaal-abonnement** (= 1 + 2) à f 200,—.

Bij elk abonnement zijn bovendien inbegrepen het PAGV-Jaarverslag en -Werkplan, en het OBS-Jaarverslag.

Voorts kunt u **losse exemplaren** bestellen door het per titel vermelde bedrag over te maken op postgirorekening nr. 2249700 van het PAGV, Lelystad, met vermelding van de uitgave(n) die u wilt ontvangen.
