

Later zaaien kost opbrengst

ing. J. Alblas, PAV-Lelystad

Een belangrijk thema in de ruimtelijke ordening is op dit moment de functie van het platteland. Deze wordt ruimer gezien dan alleen agrarisch gebruik. Recreatie en natuur hebben een belangrijk aandeel daarin. Gevolg is dat de ruimte gedeeld wordt door meer belanghebbenden. Het verhogen van peilen van het oppervlaktewater is zo'n maatregel ten dienste van de natuur. Vraag is of het nadelig is voor het agrarisch gebruik. Dat zal afhangen van het grondgebruik en de mate van peilverandering. Zo kan een verhoging van 30 cm in de sloot op de ene plaats geen enkel nadelig effect hebben, terwijl het op een andere plaats vertragingen geeft in bijvoorbeeld de voorjaarswerkzaamheden. Het later kunnen bewerken van de grond door een hoge grondwaterstand betekent dat ook later gezaaid en geplant kan worden. In extreme gevallen, zoals bij een ongunstige neerslagverdeling, is een maand verlating niet ondenkbaar. Laat zaaien resulteert in een later beginnende groeiperiode.

GEWASREACTIES

Planten hebben voor de groei water, nutriënten, licht en warmte nodig. Vooral het aanbod van licht/straling en temperatuur variëren naar de tijd gedurende het groeiseizoen. Later zaaien betekent dat planten minder straling kunnen absorberen, dus minder drogestof produceren. Later zaaien heeft ook tot gevolg dat planten worden gedwongen onder voor hen ongewone, minder natuurlijke omstandigheden te leven. Zo zijn er gewassen die op daglengte reageren (zoals granen en ui), gewassen waarbij een snelle ontwikkeling als gevolg van hoge temperatuur tot verlies aan drogestofproductie leidt (bijvoorbeeld erwten), en gewassen waarbij de lengte van de groeiperiode beperkend is (bijvoorbeeld bieten, knolselderij, schorsener en sluitkool)

LITERATUURONDERZOEK

Het jongste overzichtsartikel over dit onderwerp dateert van 1960 (18) en beschrijft bij gebrek aan materiaal

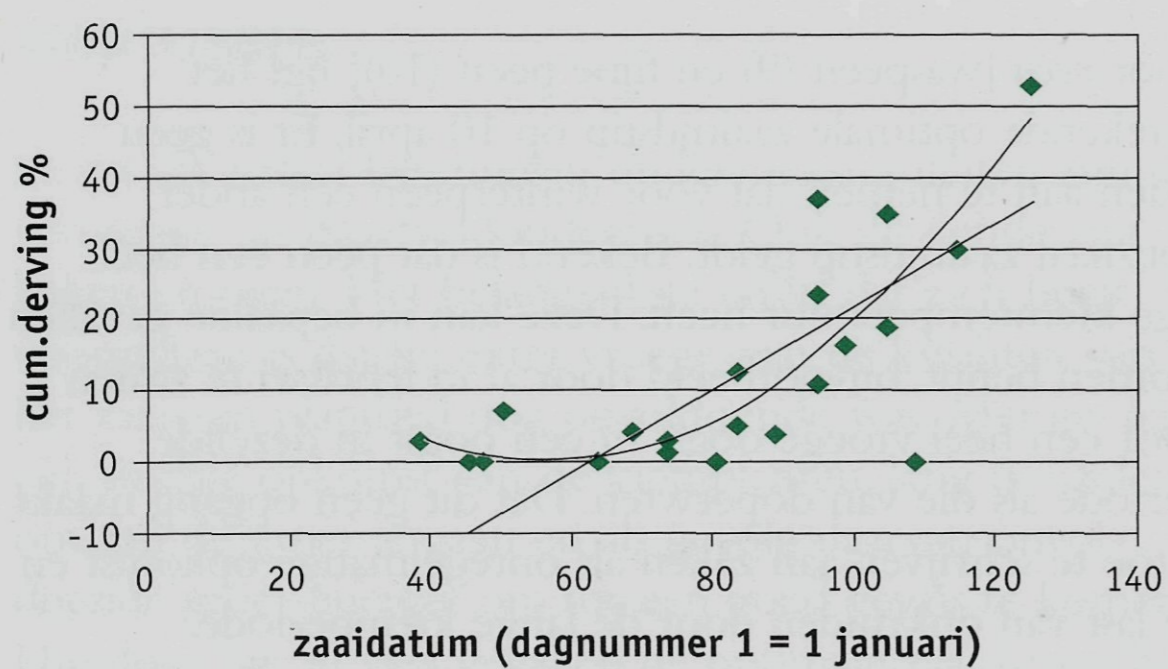
Laat zaaien resulteert in een later beginnende groeiperiode.

verhoudingsgewijs weinig Nederlandse onderzoeksresultaten. Dit artikel (literatuuronderzoek) beschrijft een meer actuele situatie in Nederland en is een resultaat van recent gestarte onderzoeksprojecten naar gevolgen van peilverhoging. Het is beperkt tot de gevolgen van uitstel van de zaai- of plantdatum. Op effecten van de grondwaterstand op de groei van gewassen wordt hier niet ingegaan.

WERKWIJZE

Materiaal van vóór 1940 is buiten beschouwing gelaten. Na 1985 is vrijwel geen onderzoekscapaciteit meer besteed aan onderzoek naar effecten van zaai- en planttijden. Uitzonderingen hierop zijn zaaitijdenproeven met zomergerst in Groningen en het onderzoek naar mogelijkheden van oogstplanning bij te planten gewassen als spruitkool, prei en sla. Omdat dit meestal gewassen en perioden in het latere voorjaar en zomer betreft zijn ze in dit literatuuronderzoek niet meegenomen. De in de literatuur aangetroffen opbrengstgegevens zijn omgerekend naar relatieve opbrengsten ten opzichte van de hoogste opbrengst. Vervolgens zijn de verschillen in





Figuur 1.
Invloed van de zaaidatum (dagnummer 1 = 1 januari) op de cumulatieve opbrengstderving (%) van zomergerst.

opbrengst, dus de berekende percentages opbrengstderving uitgezet tegen de zaai- of planttijdstippen, uitgedrukt in dagnummers. Hiervan zijn de lineaire en polynome verbanden berekend. Zie voorbeeld in figuur 1. De berekende formules betreffen de perioden van de in tabel 1 genoemde 'begindatum periode' en 'einddatum periode'.

RESULTATEN

Voor het samenstellen van tabel 1 is gebruik gemaakt van publicaties die onderzoek beschrijven dat hoofdzakelijk is uitgevoerd in Nederland. Vanuit België en uit Engeland afkomstige gegevens zijn in deze studie meegenomen omdat er een klimatologische overeenkomst is met Nederland. Het gaat hier respectievelijk om de gewassen schorseneren en suikerbieten. Daar waar het niet mogelijk was om opbrengstdervingen te berekenen vanwege het ontbreken van gegevens, maar waar toch het een en ander over zaaitijdstippen in teelthandleidingen werd aangetroffen, is dit in dit artikel ook zo vermeld.

In het vervolg worden alleen de lineaire verbanden besproken. Een vergelijking van de bij de "rechte" en de "kromme" berekende correlatiecoëfficiënten (figuur 1) gaf in de meeste gevallen een verschil kleiner dan $R^2 = 0,1$.

Rooivruchten

De in tabel 1 vermelde formule voor de opbrengstderving van aardappelen is berekend uit vier proeven met het ras Bintje (17). Voorafgaand aan de eerste dag van de beschouwde periode, in dit geval is dat 15 april, werden eveneens negatieve opbrengstreacties vastgesteld. In een rapportage over onderzoek naar de teeltmogelijkheden van aardappelen in het Zuidoostelijk zandgebied (5) wordt eveneens midden april genoemd als geschiktste tijdstip voor het poten van aardappelen. Van laat poten van later rijpende aardappelrassen dan Bintje kan een relatief grotere negatieve opbrengstreactie verwacht worden. Bij later planten kan met een lagere stikstofgift worden volstaan (5).

Voor suikerbieten moeten we teruggrijpen naar onderzoek in Engeland (3) en oude zaaitijdproeven in Nederland (18). In een samenvattende publicatie (1) wordt gemeld dat later zaaien een opbrengstverlies van ongeveer 250 kg wortel of 40 à 50 kg suiker per dag tot gevolg kan hebben. Uit gesimuleerde suikeropbrengsten in Flevoland over de jaren 1982 t/m 1987 (13) is voor de periode van 28 maart tot de aangenomen zaaidatum op 15 april een dervingsfactor berekend van 0,336. Deze waarde is aannemelijk als de korte periode waarvoor ze berekend is in acht wordt genomen. Zaaien vóór de in tabel 1 genoemde kritische zaaidatum heeft in het verleden nogal eens geleid tot een dunne, onregelmatige verdeling van de bietenplanten of afvriezen door nachtvorst. Het in mei nog uitstellen van de beslissing tot overzaaien kost 100 kg suiker per dag later zaaien (1).

Tabel 1.

Gewassen met berekende dervingsfactor (%) en herkomstgebied gerangschikt naar berekende kritische zaaidatum.

gewas	begindatum periode	einddatum periode	kritische zaaidatum	dervings factor %	herkomstgebied
zomertarwe	15 feb	10 mei	25 feb	0,59	Flevoland
zomergerst	01 feb	10 mei	02 mrt	0,59	Zeeland, Flevoland, Groningen
haver	25 feb	30 apr	05 mrt	0,88	Gelderland
suikerbiet	25 mrt	20 mei	28 mrt	0,46	Nederland, Engeland
voederbiet	25 mrt	10 mei	28 mrt	0,58	ZO-Nederland
peen	23 mrt	20 jun	10 apr	0,35	Flevoland
teunisbloem	28 feb	25 mei	10 apr	0,28	ZW-Nederland
tuinboon	15 mrt	20 mei	15 apr	0,67	niet bekend
aardappelen	15 apr	10 jun	20 apr	0,50	Zeeland
kroten	5 apr	31 mei	23 apr	0,74	Flevoland
snijmais	25 apr	30 mei	27 apr	0,72	Flevoland
doperwt	06 apr	29 jun	30 apr	1,06	Flevoland
schorseneer	29 apr	15 jun	30 apr	1,38	W-Vlaanderen, Flevoland
knolselderij	11 mei	01 jun	10 mei	0,84	ZW-Nederland, Flevoland

Zomergranen

Het vroegst te zaaien gewas is *zomertarwe*. De kritische zaaidatum ligt in de tweede helft van februari. Op 1 april nog zomertarwe zaaien levert 11 % minder product op dan op 1 maart zaaien (1). De in tabel 1 gegeven formule is berekend uit gegevens van de voormalige RIJP (Rijksdienst IJsselmeerpolders). Deze wijken nogal af van oudere data die voornamelijk uit Duitsland komen (18).

Van *zomergerst* zijn naast de gegevens van de RIJP (1) ook proefvelden uit Zeeland (2) en Groningen (15) meegenomen in de berekening van de schade door laat zaaien. De kritische zaaidatum voor dit zomergerst ligt 5 dagen na die van de zomertarwe. In sommige jaren werd vroeger zaaien afgestraft.

De gunstigste zaaidatum van *haver* (18) ligt zo'n tien dagen later dan die van zomergerst en zomertarwe. Haver is een gewas dat nog weinig wordt geteeld en de zaaitijdproeven dateren uit de veertiger jaren.

De oorzaken van de lage opbrengst van granen na laat zaaien zijn niet eenduidig: soms is het aantal aren lager en in andere gevallen ligt de oorzaak in minder korrels per aar. Wat meer zaaizaad gebruiken compenseert de mindere uitstoeling en kan de schade wat beperken (1).

Voedergewassen

De gunstigste datum voor het zaaien van *snijmaïs* ligt een maand later dan die van suikerbieten, namelijk rond 25 april (1, 6). Vroeger zaaien heeft geen zin vanwege kans op schimmelziekten als gevolg van te lange kiemperiode. Het opbrengstverlies door later zaaien wordt niet zo duidelijk herkend in de verse opbrengst. Deze lijkt soms nog toe te nemen. Des te sterker reageert maïs met de opbrengst van drogestof: eind mei zaaien kost gemiddeld een kwart van de drogestofproductie. Dit komt door een relatief sterk teruglopen van het drogestofgehalte en het aandeel kolf in het product (6). Als nevennadeel moet worden genoemd dat laat gezaaide maïs zo snel kan groeien dat het ten koste gaat van de stevigheid. In zo'n geval is te kiezen voor een laat rijpend ras met een dunne stand.

Van het nog weinig verbouwde gewas *voederbieten* is berekend dat de best uitkomende zaaidatum gelijk ligt met die van de suikerbieten: rond 25 maart. De opbrengstreactie op later zaaien is echter sterker, terwijl de kwaliteit tijdens de bewaring ook minder is (18). Mogelijk is dit een gevolg van de wat te ruime stikstofvoorziening.

Vollegrondsgroenten

Gewassen die voor de zogenaamde "primeurteelt" verbouwd worden, zullen bij later zaaien of planten niet alleen een deel van de productie missen, maar tevens een voordeel van de hoge primeurprijs mislopen. Deze gewassen zijn onder ander sla, spinazie, bospeen en vroege aardappelen. Daarbij komt dat deze zeer vroege gewassen de gelegenheid bieden om nadien nog andere gewassen te telen. Een verlating als gevolg van externe omstandigheden als een verhoogd grondwaterpeil, leidt dan tot een geheel ander bouwplan!

Voor *peen* [waspeen (9) en fijne peen (10)] ligt het berekende optimale zaaitijdstip op 10 april. Er is geen reden aan te nemen dat voor winterpeen een ander optimaal zaaitijdstip geldt. Bekend is dat peen een heel lage kiemtemperatuur heeft. Deze kan in bepaalde gevallen worden benut, bijvoorbeeld door al in februari te zaaien voor een heel vroege oogst of een oogst in dezelfde periode als die van doperwten. Dat dit geen opgang maakt is toe te schrijven aan zaken als onregelmatige opkomst en de last van onkruiden door de lange kiemperiode.

Voor *schorseneren* is het advies te zaaien eind april. Deze datum is berekend uit onderzoek in West-Vlaanderen in de zeventiger jaren. Het opbrengstverlies door later zaaien is groot. Onderzoek in de tachtiger jaren in Flevoland bevestigt de omvang van de derving (11).

Ook voor *doperwten* voor de conservenindustrie lijkt zaaien tot eind april ideaal. Dit blijkt uit onderzoek dat vijf teeltjaren heeft geduurd en steeds met de twee zelfde rassen is uitgevoerd (4). Tot ongeveer 10 mei blijft de korrelopbrengst op een hoog niveau om dan bij zaaidatum 1 juni een opbrengstreductie te geven van 20 %. Nog later zaaien doet het opbrengstverlies versterkt toenemen. Bij een van de rassen vergroot een fijnere sortering bij laat zaaien de opbrengstreactie. Vermoedelijk ligt de kritische zaaidatum op zandgrond wat vroeger dan die op kleigrond.

De gunstigste periode voor het zaaien van *tuinbonen* ligt tussen half maart en half april (7). Bij uitstel van zaaien tot half mei gaat 20 % opbrengst kosten.

Voor *stamslaboon* is de periode tussen half mei en de langste dag gunstig. Dit is vooral toe te schrijven aan de bodemtemperatuur die dan boven de 10°C ligt. Later zaaien dan half juli geeft een groot risico voor nachtvorstschade (8). Een ervaring uit de praktijk is dat een hoofdteelt van bonen goed past op late percelen.

Rond 1980 is onderzoek gedaan naar vervroeging van de teelt van *knolselderij*, waarbij een flinke positieve gewasreactie is gevonden (1). Deze vervroegde teelt is snel in de praktijk toegepast en nu algemeen in gebruik. Nog verder vervroegen dan de kritische plantdag (tabel 1) geeft grote kans op schietervorming. Drie weken na 10 mei planten geeft gemiddeld al 17 % opbrengstverlies.

Uien moeten het liefst al in maart worden gezaaid. Na half april zaaien gaat ten koste van de opbrengst en maakt de kans op dikhalzen en slechtere kwaliteit groter.

Voor *krotten* ligt de kritische zaaidatum op 23 april. Zaaien vóór deze datum geeft risico's. Bij zaaien voor half april kunnen de risico's echter door gebruik van afdekfolie worden verkleind (19).

Overige gewassen

In het onderzoek naar mogelijkheden voor de teelt van *teunisbloem* is ook het effect van de zaaitijd in beschouwing genomen. De eerste helft van april wordt als optimale periode genoemd (16). Dit gewas blijkt zéér gevoelig te zijn voor de kwaliteit van het zaaibed tijdens en na het zaaien.

DISCUSSIE

De in dit artikel beschreven onderzoeksresultaten zijn alle verkregen uit proefveldonderzoek. Ook dit kende zijn haken en ogen. Het belangrijkste euvel dat zich heeft voorgedaan is dat bij extra vroege zaai de kwaliteit van het zaai- en plantbed nog onvoldoende was. Met gevolg een slechte opkomst van de kiemplanten, lang treuzelen om aan de groei te gaan en als gevolg daarvan onvoldoende groei-energie om tot een goed gewas te komen. Hierdoor ligt in veel gevallen de optimale zaaidatum bij het eerste moment dat de grond geschikt was voor berijding en bewerking. Ook latere zaaidata leverden nogal eens moeilijkheden op! Dit had vooral te maken met het wel of niet moeten maken van een nieuw zaai- of plantbed.

Het moment van later zaaien is niet zomaar af te lezen aan het verwachte beloop van de vochttoestand van de bodem. Een regenbuitje kan een dag uitstel veroorzaken, maar kan ook het begin zijn van weken wachten op een goed zaaimoment. Daarbij heeft ook de structuur van de bovengrond invloed op het geschikte zaaitijdstip.

Voor de in de tabel 1 genoemde gewassen lopen de berekende kritische zaai- of plantdata uiteen van 25 februari voor de zomertarwe tot 10 mei voor knolselderij. Deze berekende kritische zaaidata (de data waarop de berekende regressielijn de nul-lijn snijdt) zijn niet absoluut. Ze zijn berekend uit gegevens van meerdere jaren en jaareffecten zijn soms groot. Veelal wordt met zaaien of planten tot een week voorafgaand aan de kritische zaaidatum een zelfde opbrengst verkregen!

FINANCIËLE DERIVING

Het berekenen van de opbrengstderving als gevolg van laat zaaien gaat als volgt:

$$D_p = T * F * O / 100 \quad (A)$$

Indien de opbrengstprijz bekend is, wordt de directe financiële schade door derving:

$$D_f = D_p * P \quad (B)$$

In één formule samengevat:

$$D_f = T * F * O * P / 100 \quad (C)$$

Betekenis van de symbolen:

D_p : derving kg product

D_f : derving financiële opbrengst

F : dervingsfactor

O : kg product originele zaaidatum

P : prijs van het product (in gulden) per kg

T : aantal uitgestelde zaaidagen, geteld vanaf originele zaaidatum tot werkelijke zaaidatum óf vanaf berekende kritische zaaidatum.

Voor een perceel in het zuidoostelijk zandgebied waarin het gewas aardappelen niet op 17 april, maar pas op 5 mei kan worden gepoot, is de financiële derving volgens de normen in KWIN 1997/1998 (14): opbrengst 47,5 ton/ha en een prijs van 17 ct per kg. Het uitstel is 15 dagen (20 april tot 5 mei) en kost dan:

$$15 * 0,5 * 47500 * 0,17 / 100 = fl. 605,63.$$

Bij deze berekening is uitgegaan dat alle kosten gelijk zijn gebleven.

Tabel 2 is een overzicht van het fysieke- en het financiële opbrengstverlies als een week later gezaaid kan worden dan gepland. De gehanteerde kg-opbrengsten en opbrengstprijzen zijn afkomstig uit KWIN 1997/1998 (14). De uitkomsten lopen sterk uiteen. Naast de dervingsfactor zijn het opbrengstniveau van het gewas op een perceel en de prijs voor het product belangrijk. In het bijzonder bij gewassen met een 'primeur'-karakter zal de schade groot zijn.

In dit artikel is alleen uitgegaan van een verlating van het zaai- en planttijdstip. Peilverhoging kan tot gevolg hebben dat de grondwaterstand in een perceel zo hoog wordt dat de teelt van bepaalde gewassen, bijvoorbeeld schorseneer, prei of spruitkool, niet meer mogelijk is. In zo'n geval is een ingrijpende aanpassing van het bouwplan aan de orde.

Tabel 2.

Berekening van de financiële opbrengstderving bij één week uitstel van zaaien.

gewas	T (dagen)	F	O (kg/ha)	P (fl/kg)	derving kg/ha	derving fl/ha
zomergerst	7	0,59	5150	0,34	212	72
zomertarwe	7	0,59	6050	0,3	249	75
haver	7	0,88	4700	0,29	289	84
suikerbiet	7	0,46	54000	0,12	1739	208
voederbiet	7	0,58	87500	0,05	3552	177
peen	7	0,35	65000	0,14	1590	222
teunisbloem	7	0,28	1000	2,8	20	55
tuinboon	7	0,67	5400	0,76	252	192
aardappelen	7	0,50	47500	0,17	1663	283
kroten	7	0,74	60000	0,29	3108	901
snijmais	7	0,72	37500	0,07	1890	132
doperwt	7	1,06	5300	0,63	394	248
schorseneer	7	1,38	21000	0,45	2028	912
knolselderij	7	0,84	45000	0,16	2646	423



CONCLUSIE

Uitstellen van zaaien hoeft niet altijd ten koste te gaan van de gewasproductie. Dit is afhankelijk van de vroegheid van de zaaiperiode. Als het zaaien moet worden uitgesteld tot na de kritische zaadatum is dit vrijwel zeker wel het geval. Gewassen reageren hier verschillend op. Zo zijn dervingsfactoren berekend van 0,28 tot 1,38 % per dag na de kritische zaai- of plantdatum. Afhankelijk van het gewas, dervingsfactor, opbrengstniveau van het perceel en prijs van het product kan de financiële schade door later zaaien fors oplopen. Zo kan bij sommige gewassen een week uitstel tot een bruto inkomstenderving leiden van duizend gulden. Indien percelen als gevolg van peilverhoging ongeschikt worden voor de teelt van bepaalde gewassen zal de schade nog veel hoger zijn.

LITERATUUR

- (1) Alblas, J., P.Boekel en M.A.van der Beek, 1987. Gewaseisen. In: Themadag "Werkbaarheid en tijdigheid", PAGV-verslag nr. 64, p.1-20.
- (2) Boer, M. de, 1985. De invloed van de zaadatum op de opbrengst van zomergerst. In: Afgesloten meerjarig onderzoek in Zuidwest-Nederland. Uitgave 1985, p.39.
- (3) Bray, W.E. and K.J. Thompson, 1985. Sugar Beet, a growers guide. Boom's Barn Exp. Station.
- (4) Dekker, P.H.M. en J.J.Neuvel, 1987. Zaa tijden doperwten. In: Jaarboek 1986. PAGV-publicatie nr. 38, p.162-167.
- (5) Geelen, P.M.T.M., 1989. Invloed van het poottijdstip en de stikstofbemesting op de afrijping van het aardappelras Hansa. In: Jaarboek1988/'89, PAGV-publicatie nr. 49, p.36-38.
- (6) Hag, B.A. ten, H.M.G.van der Werf en J. Boer, 1984. Optimalisering van de snijmaisteelt. In: Themadag Snijmais. PAGV-themaboekje nr. 4, p.7-26.
- (7) Neuvel, J.J., 1991. Teelt van tuinbonen. PAGV-teelthandleiding nr. 33.
- (8) Neuvel, J.J., 1994. Teelt van stamslabonen, flageolets en bruine bonen. PAGV-teelthandleiding nr. 66.
- (9) Rops, A.H.J., 1987. Invloed zaa tijd van waspeen op de opbrengst en kwaliteit. In: Jaarboek 1986, PAGV-publicatie nr. 38, p.242-245.
- (10) Schoneveld, J.A., 1991. Teelt van fijne peen. PAGV-teelthandleiding nr. 36.
- (11) Schoneveld, J.A., 1991. Teelt van schorseneren. PAGV-teelthandleiding nr. 37.
- (12) Schoneveld, J.A., 1996. Teelt van krotten. PAGV-teelthandleiding nr. 71.
- (13) Smit, A.L., 1990. Teeltvervroeging bij suikerbieten. PAGV-verslag nr. 100.
- (14) Spigt, R.M. en T.L.J. Janssen, 1997. Kwantitatieve Informatie Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt 1997/1998. PAGV-publicatie nr.85.
- (15) Timmer, R.D., 1996. Invloed zaa tijdstip op opbrengst en kwaliteit van zomergerst. In: Jaarboek 1995/1996 Akkerbouw, PAGV-publicatie nr. 81A, p.74-78.
- (16) Versluis, H.P. en S.Vreeke, 1989. Rijenafstand, zaaizaadhoeveelheid en zaa datum bij teunisbloem. In: Jaarboek 1987/'88, PAGV-publicatie nr.43, p.95-100.
- (17) Wander, J.G.N., 1985. Invloed van de pootdatum en de pootomstandigheden op de ontwikkeling en opbrengst van consumptie-aardappelen. In: Afgesloten meerjarig onderzoek in Zuidwest-Nederland uitgave 1985, p.17-20.
- (18) Wind, G.P., 1960. Opbrengstderving door te laat zaaien. Landbouwkundig Tijdschrift 72-4, p.111-118.
- (19) Zwart-Roodzant, M.H., H.C.H. Pijnenburg, C.A.E. Rijkers en J.A. Schoneveld, 1988. Plantdichtheid bij boskrotten. In: Jaarboek 1987/'88, PAGV-publicatie nr. 43, p.232-238.

Deze studie is uitgevoerd binnen projecten die gefinancierd worden door het Ministerie LNV en door het Interregio project Watermanagement in het Benelux Middengebied.