

# Opbrengstderving door te laat zaaien

*Yield depression caused by late sowing*  
*Summary see page 117*

G. P. WIND,

*Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding*

## INLEIDING

Verschillende cultuurtechnische maatregelen, als grondverbetering, egalisatie, drainage, maken de groeiomstandigheden voor gewassen gunstiger. Daarnaast hebben deze maatregelen vaak ook tot gevolg, dat de grond in het voorjaar vroeger bewerkbaar is, zodat eerder kan worden gezaaid. Bij bestudering van de kosten-baten verhouding van cultuurtechnische werken is het daarom van belang te weten, welk effect een zaaitijdsvervroeging in het landbouwbedrijf heeft. Deze uit zich, behalve in een spreiding van de arbeidsbehoefte over een groter deel van het jaar, ook in de grootte van de opbrengst van de gewassen. Vooral in 1959 is dit zeer sterk gebleken. Om een indruk te krijgen, welke opbrengstdervingen optreden door te laat zaaien, is een klein literatuuronderzoek gedaan naar de invloed van de zaaitijd op de opbrengst van zomergewassen. Voor een verklaring van de gevonden verschijnselen werd een verband met de straling gezocht.

## GEGEVENS

Om vergelijking mogelijk te maken zijn alle gegevens omgewerkt tot opbrengstdalingen per dag later zaaien in procenten van de opbrengst bij de zaaitijd, die de grootste oogst gaf. Voor het middelen van de resultaten van de verschillende auteurs werd aan hun werk een gewicht toegekend, afhankelijk van het aantal jaren dat hun proeven duurden en het aantal herhalingen per proef.

### Zomertarwe

Feekes (1939) en Heuser (1933) deden proeven met zomertarwe. Weigert (1938) vergeleek winter- en zomertarwe en zaaide de laatste reeds in de

Tabel 1 Procentuele opbrengstdaling per dag later zaaien van zomertarwe

	Auteur	Heuser	Weigert	Feekes	Gem.
toegekend gewicht		2	5	1	
maart I	—	—	0,50	—	0,50
II	—	—	0,62	0,70	0,63
III	1,20	0,82	1,00	—	0,94
april I	1,20	0,80	0,30	—	0,84
II	1,20	1,10	—	—	1,13
III	1,90	—	—	—	1,90
mei I	2,25	—	—	—	2,25

Table 1 Per cent yield depression for a one day later sowing date of spring wheat

herfst. Met onregelmatige tussenperioden werden latere objecten gezaaid. In de vijf jaar die zijn proeven duurden bleek de hoogste opbrengst te worden verkregen wanneer in de eerste helft van maart werd gezaaid. Tabel 1 geeft een overzicht van de resultaten.

Van de 8 hier genoemde proeven gaven 6 een opbrengstverlaging door te vroeg zaaien.

### Haver

Remy (1930) beschrijft proeven over 10 jaar in Duitsland, Heuser (1933) over 3 jaar, eveneens in Duitsland. Mader (1928) geeft een verslag van een proef met 4 rassen in Roemenië en Rütther (1952) verslaat een soortgelijke proef in Oost-Duitsland. Hansen (1938) bewerkte 24 proeven in Denemarken. Kortooms (1951) deed een statistisch onderzoek in Nederland, waarbij behalve de zaaidatum ook de grondwaterstand was betrokken. Hij heeft zijn materiaal met behulp van een polyfactoranalyse bewerkt. Het Veluws landbouwverslag (1948, 1949) geeft zeer summier het resultaat van 8 proeven.

Tabel 2 Procentuele opbrengstdaling per dag te laat zaaien van haver

Auteur	Remy	Heuser	Mader	Veluwe	Rütther	Kortooms	Hansen	Gem.
toegekend gewicht	10	3	1	5	2	2	5	
febr. II	—	—	—	—	0,30	—	—	0,30
III	—	—	—	—	0,30	—	—	0,30
mrt. I	—	—	3,00	0,20	0,60	—	—	0,74
II	1,55	—	0,20	0,20	0,80	0,30	—	0,94
III	1,63	1,30	1,00	0,70	0,90	0,30	0,30	1,02
apr. I	1,63	1,30	—	0,70	—	0,40	0,40	1,10
II	0,84	1,60	—	1,80	—	—	0,50	1,07
III	0,73	1,60	—	1,80	—	—	1,40	1,22
mei I	—	1,90	—	—	—	—	—	1,90

Table 2 Per cent yield depression for a one day later sowing date of oats

In tabel 2 is een controverse te zien tussen de resultaten van Remy (1930) en die van de andere auteurs. De meeste onderzoekers vinden dat de schade door te laat zaaien met de tijd toeneemt. Remy is van mening, dat later zaaien juist in de eerste tijd na de meest gunstige zaaidatum het schadelijkst is. Ook het werk van Kortooms (1951) wijkt wel sterk af van het gemiddelde. Zijn cijfers zijn wel zeer laag; weliswaar niet lager dan die van Hansen in dezelfde periode, maar Denemarken is in het algemeen aanzienlijk later dan Nederland.

### Zomergerst

De gebruikte literatuur over zomergerst bestaat uit 3 publikaties van Heuser (1932, 1933, 1950) en één van Remy (1930), beide in Duitsland, het verslag van een proef door Lammers (1938) in Zeeland en uit dezelfde provincie een verslag van een veldproef door de Landbouwvoorlichtingsdienst (Z 1580) in 1952. Tabel 3 geeft de resultaten.

Tabel 3 Procentuele opbrengstdaling per dag te laat zaaien van zomergerst

Auteur		Heuser	Heuser	Heuser	Lammers	Remy	Z 1580	Gem.
toegekend gewicht		3	9	3	5	9	3	
maart	I	—	—	—	—	—	0,10	0,10
	II	—	—	—	—	0,90	0,30	0,75
	III	0,50	0,60	—	—	0,91	0,50	0,69
april	I	0,50	0,60	1,40	—	0,98	0,80	0,83
	II	0,60	0,61	2,20	1,20	1,37	0,30	1,03
	III	1,57	1,17	—	1,20	1,55	0,20	1,23
mei	I	1,20	1,10	—	—	—	—	1,12

Table 3 Per cent yield depression for a one day later sowing date of barley

Bij haver en zomergerst gaf in bijna alle proeven het vroegst gezaaide object de hoogste opbrengst. Slechts in één geval werd een geringe schade geconstateerd door te vroeg zaaien.

### Suikerbieten

Uit de literatuur over de invloed van het tijdstip van zaaien op de opbrengst van suikerbieten werden slechts 4 artikelen gebruikt, alle mededelingen van het Instituut voor Rationele Suikerproductie. (Stumpel, 1955; Rietberg, 1943; Ginneken, 1934; en de Haan, 1931). Deze bevatten slechts zaaitijden tussen 1 en 30 april.

Tabel 4 geeft een overzicht van de resultaten. Stumpel geeft opbrengsten in kg verse bieten per ha, de andere auteurs in kg suiker per ha.

Tabel 4 Procentuele opbrengstdaling per dag bij te laat zaaien van suikerbieten

Auteur		Stumpel	Rietberg	Ginneken	de Haan	Gem.
april	I	0,40	—	0,30	0,15	0,28
	II	1,50	0,60	0,40	0,40	0,72
	III	1,70	0,50	—	0,70	0,97

Table 4 Per cent yield depression for a one day later sowing date of sugarbeet

Het aantal schieters bij bieten neemt in het algemeen toe naarmate men vroeger zaait. Daar schieters een geringere opbrengst leveren dan normale bieten is er enige compensatie in de opbrengstdaling door te laat zaaien. De procentuele schade in de bruto-opbrengst is dan ook niet zo groot als bij de granen. De bladopbrengst neemt doorgaans toe met latere zaaidatum.

### Voederbieten

Gebruikt zijn gegevens van Remy (1930) in Duitsland en van Bosman (1947) en Van Dillewijn en Smeenk (1944) in Nederland. Daarnaast 7 veldproeven van de landbouwvoorlichtingsdienst, voornamelijk in Noord-Limburg, vermeld in de literatuurlijst.

Tabel 5 geeft de resultaten. De genoemde auteurs geven de opbrengsten in kg worteldroggestof per ha, de verslagen van veldproeven in kg verse wortels.

Tabel 5 Procentuele opbrengstdaling per dag te laat zaaien van voederbieten

Auteur		Remy	Bosman	Van Dillewijn	NL251	ZD102	NL72	NL77	NL78	NL79	NL80	Gem.
toegekend gewicht		2	4	6	1	3	1	1	1	1	1	
maart	II	—	—	—	—	-0,40	—	-1,40	-1,80	-1,60	0	-1,00
	III	—	—	—	—	-0,10	0,80	0	0	-0,80	0,20	-0,01
april	I	—	—	0,30	0,10	0	1,40	1,70	1,50	0,10	0,40	+0,47
	II	0,80	0,60	0,40	0,30	0	1,90	—	—	—	—	+0,51
	III	0,80	0,70	0,55	0,50	0,20	—	—	—	—	—	+0,55
mei	I	0,90	1,40	0,70	—	0,60	—	—	—	—	—	+0,89
	II	0,90	—	1,00	—	—	—	—	—	—	—	+0,98

Table 5 Per cent yield depression for a one day later sowing date of fodder beet

De zaaitijd heeft niet alleen invloed op de opbrengst; ook andere eigenschappen zijn afhankelijk van het tijdstip van zaaien. Zo tonen Van Dillewijn en Smeenk aan, dat bij late zaai stikstofbemesting minder invloed heeft op de opbrengst dan bij vroege zaai. Bakermans c.s. (1954) vinden bij bewaring in laat gezaaide bieten 14 % meer rot dan in vroeg gezaaide.

### Aardappelen

Over de invloed van de poottijd op de aardappelopbrengst is zeer weinig bekend. Het al of niet optreden van nachtvorst blijkt van zo overwegende betekenis te zijn, dat het nemen van proeven over poottijden weinig interessant is. Van de in dit overzicht betrokken literatuur kwamen twee artikelen uit Amerika, Akeley (1955) en Samson (1943) en één uit Polen, Birecki e.a. (1955). Uit tabel 6 is te zien, dat men de aardappel daar zeer laat poot. Het is zeer de vraag of de in die gebieden gevonden waarden voor Nederland betekenis hebben. De andere artikelen zijn van Dyke (1956) uit Engeland met waarnemingen over 3 jaar en een statistisch onderzoek van Ferrari (1952) in de Bommelerwaard in 1948.

Tabel 6 Procentuele opbrengstdaling per dag bij te laat poten van aardappelen

Auteur		Ferrari	Dyke	Birecki	Samson	Akeley	Gem.
maart	III	—	0,08	—	—	—	0,08
april	I	—	0,08	—	—	—	0,08
	II	0,55	0,33	—	—	—	0,44
	III	0,55	0,33	—	—	—	0,44
mei	I	—	0,40	1,20	0,70	—	0,77
	II	—	—	1,20	0,70	1,50	1,13
	III	—	—	1,20	1,30	1,45	1,32
juni	I	—	—	—	1,50	1,40	1,45
	II	—	—	—	1,70	—	1,70
	III	—	—	—	1,80	—	1,80

Table 6 Per cent yield depression for a one day later sowing date of potatoes

Bij aardappels worden het drogestofgehalte en de consumptiekwaliteit nadelig beïnvloed door laat poten (Ora Smith en Nash, 1942; Akeley, 1955).

#### DISCUSSIE

Een verschil in zaaitijd heeft, althans bij de granen, niet een even groot verschil in oogsttijd tot gevolg. De groeiperiode heeft dus geen constante lengte. Was dat wel het geval, dan zou men de zaaidatum zo kunnen kiezen, dat de straling en verdere groeiomstandigheden zo gunstig mogelijk waren. Late zaai zou in dat geval gunstig zijn, omdat dan de stralingstop in juni zo goed mogelijk benut wordt.

Het ontwikkelingsstadium van een gewas wordt niet bepaald door het aantal dagen dat het in de grond staat, noch door de hoeveelheid geabsorbeerde straling of geproduceerde drogestof, maar door daglengte en temperatuur. Daardoor veroorzaakt late zaai een verkorting van de groeiperiode. Deze verkorting is des te schadelijker, naarmate het gewas meer stralingsenergie ontbeert. De straling bedraagt in maart, april en mei, respectievelijk 190, 300 en 400 cal/cm<sup>2</sup> per dag. Daaruit is duidelijk, dat te late zaai in april schadelijker is dan in februari. Dat blijkt ook uit de tabellen 1 tot 6 die in figuur 1 zijn samengevat. In deze figuur is ook de straling opgenomen.

Het blijkt dat ook bij zeer vroege zaai, het tijdstip van zaaien nog invloed heeft op de opbrengst. Deze is weliswaar klein, doch daar niet gebleken is dat schade ontstond door te vroege zaai, moet de conclusie zijn, dat men haver en gerst zo vroeg mogelijk moet zaaien. Voor zomertarwe geldt dit niet. Daarvoor werd in de geraadpleegde literatuur vrijwel steeds een opbrengstverlies gevonden wanneer voor 10 maart werd gezaaid.

Voor voederbieten werd in de tweede decade van maart steeds een opbrengstverlaging door te vroeg zaaien gevonden. In de derde decade compenseerden winst- en verliescijfers door vroeg zaaien elkaar. Blijkbaar is het niet gewenst voor eind maart te zaaien.

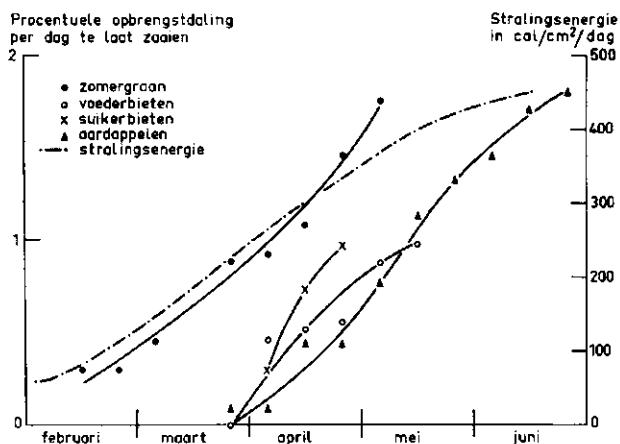


Fig. 1 Opbrengstderving door te laat zaaien in afhankelijkheid van de zaaitijd.

*Fig. 1 Yield depression caused by sowing one day too late in dependence of the sowing time for spring grains, fodderbeet, sugarbeet and potatoes. The interrupted line gives the radiation energy.*

De proeven met suikerbieten liepen slechts over april, en gaven hierover dus geen inzicht.

Blijkbaar is het vroeg zaaien voor beide soorten bieten niet zo belangrijk als voor zomergraan. Het toenemende aantal schieters naarmate vroeger wordt gezaaid, is daar kennelijk de oorzaak van. Weliswaar is door selectie de resistentie tegen schieten toegenomen (de meeste proeven zijn van meer dan 10 jaren geleden), toch zal een behoorlijk verschil in gevoeligheid voor de zaaidatum ten opzichte van de granen zijn blijven bestaan.

Er zijn bezwaren tegen de toepassing van resultaten van veldproeven over de zaaidatum; de grondbewerking geschiedt bijvoorbeeld niet voor alle objecten op de gunstigste tijd. De resultaten lijken echter zeer waarschijnlijk, gezien het stijgen van het schadebedrag naarmate het seizoen vordert. Wij achten het dus wel juist uit dit literatuuroverzicht enige conclusies te trekken.

#### CONCLUSIES

Iedere dag dat later wordt gezaaid dan in verband met seizoen en de toestand van de grond mogelijk is, geeft een opbrengstverlaging. Deze is in het vroege voorjaar nog klein, maar stijgt in april tot belangrijke waarden. Vooral in een ongunstig voorjaar is het dus van belang zo vroeg als mogelijk is te zaaien. Dat kan uiteraard slechts als de ontwateringstoestand goed is.

De schade die de boer door te late zaai heeft, is ongeveer gelijk te stellen aan de bruto-opbrengstverlaging. Bijna alle kosten blijven immers gelijk. Stelt men nu de bruto-opbrengst van een hectare zomergraan op 800 gulden en die van een ha bieten op 2000 gulden, dan kan met behulp van figuur 1 de schade worden berekend. Het resultaat van deze berekening staat in tabel 7. Als de weersomstandigheden in maart zo slecht zijn, dat pas op de 31e kan worden gezaaid, betekent dit een verschil van  $f$  150 per ha vergeleken met zaai op 1 maart. Bij een ongunstige ontwateringstoestand kan de grond in het voorjaar enkele dagen later worden bewerkt dan drogere percelen.

Tabel 7 Schade door één dag te laat zaaien in gld/ha voor zomergraan en bieten

		Zomergraan	Bieten
februari	I	1	—
	II	2	—
	III	3	—
maart	I	4	—
	II	5	—
	III	6	—
april	I	8	6
	II	10	13
	III	12	17
mei	I	14	20

Table 7 Yield depression in guilders per hectare for a one day later sowing date of spring grains and beet

Dat betekent niet alleen dat eenzelfde aantal dagen later gezaaid moet worden, maar ook, dat door regenval de grond opnieuw ongeschikt kan worden. Niet zelden valt de tweede zaaitijd daardoor 14 dagen later dan de eerste. Is dat het geval, dan ligt de schade in de orde van grootte van 50 tot 100 gld/ha.

Het is niet de bedoeling hier uiteen te zetten hoe de samenhang is tussen ontwateringstoestand en het tijdstip waarop de grond bewerkt kan worden. Het is echter duidelijk, dat de verbetering van de ontwatering zeer belangrijk is, alleen al door de mogelijkheid vroeger te zaaien.

#### SAMENVATTING

Uit een literatuuronderzoek bleek dat in het algemeen de opbrengst van gewassen afneemt, naarmate later wordt gezaaid. Deze opbrengstdaling is in het late voorjaar veel groter dan in het vroege voorjaar. Bij haver en gerst werd nagenoeg nooit schade door te vroeg zaaien geconstateerd. Zomertarwe, bieten en aardappels kunnen nadeel ondervinden door te vroege zaai. Door een dag te laat zaaien in februari kan een schade optreden van één tot enkele gulden per ha. Dit bedrag loopt op tot ongeveer 20 gld/ha/dag in begin mei.

#### SUMMARY

From a study of available literature it appeared that the yield of spring crops decreased when the sowing date was later. This yield depression did increase with time. In the tables the difference in yield is given for one day difference in sowing date in per cent of the maximum yield obtained in the experiment concerned. Few data were found on yield depressions caused by sowing too early. There is only some evidence in this direction for spring wheat and fodder beet.

Yield depressions per hectare per day, caused by sowing too late varied from 1 dutch guilder in the beginning of february to about 20 guilders in the beginning of may.

#### LITERATUUR

- AKELEY, R. V., P. J. STEVENSON and D. MERRIAM (1955): Effect of planting dates on yields, total solids and frying and chipping qualities of potato varieties. *Am. Pot. J.* 32: 441—447.
- BAKERMANS, W. A. P., P. J. JOCHEMS en E. KROESBERGEN (1954): Proeven over de invloed van bemesting, zaai- en oogsttijd op de houdbaarheid van voederbieten. *Landbouvoorlichting* 12-6: 277—280.
- BIRECKI, M. en K. KROPKIEWICZ (1955): Terminy sadzenia ziemniakow w swietle doswiadczen. *Roczniki Nauk Rolniczych, Tom. 70 A-4*: 515—548.
- BOSMAN, J. C. (1947): Rassen-zaaitijden proef met het oog op schietervorming bij voederbieten. *Verslag Interprov. proeven* 1947.
- DILLEWIJN, C. VAN en H. H. SMEENK (1944): Verslag van de in de jaren 1939, 1940 en 1941 door de rijkslandbouwconsulenten genomen veldproeven met voederbieten. *Meded. Landbouwvoordienst* no. 36.
- DYKE, G. V. (1956): The effect of date of planting on the yield of potatoes. *J. Agr. Sci.* XLVII: 122—128.
- FERRARI, TH. J. (1952): Een onderzoek over de stroomruggronden van de Bommelerwaard met als proefgewas de aardappel. *Versl. Landb. Onderz.* 58.1.
- FEEKES, W. (1939): Wintertarwe, overgangstarwe, zomertarwe. *Korte med. R. landb.pr.stat.*, Groningen 84.

- GINNEKEN, P. J. H. VAN, E. BRANDENBURG en K. DE HAAN (1934): Statistisch onderzoek naar de opbrengst van suikerbieten op verschillende praktijkvelden in W.-Noord Brabant in 1933. *Med. Inst. Suikerbietenenteelt* 4: 73—122.
- HAAN, K. DE (1931): Verslag van het zaai- en rootijdsproefveld 1930. *Med. Inst. Suikerbietenenteelt* 1: 45—55.
- HANSEN, V. J. (1938): Saatidsforsøg med Byg og Havre. *Tidskrift for Planteavl.* 43: 733—742.
- HEUSER, W. (1932): Untersuchungen über den Einfluss später Saatzeiten auf die Erträge von Lupinen, Erbsen und Gerste. *Pflanzenbau* 9: (1932/33) 241—249.
- (1933): Untersuchungen über den Einfluss des ökologischen Faktors Saatzeit auf die Höhe und Struktur des Ertrages bei Sommergetreide. *Pflanzenbau* 9 (1932/33): 321—341.
- (1950): Die günstigste Saatzeit für Braugerste. *Neue Mitt. für die Landwirtschaft* 5: 81—82.
- KORTOOMS, G. (1951): De invloed van de zaaidarum op de opbrengst van haver. *Mndbl. Landb.voorlichtingsdienst* 8: 396—398.
- LAMMERS, R. P. (1938): Verslag van enige zaaitijden proeven met Keniagerst. *Interne Med. NaCoBrouw* 5.
- MADER, W. (1928): Saatzeit und Sorte bei Sommerhafer. *Pflanzenbau* 4 (1927/28): 225—228.
- REMY, TH. and H. HAASSTERT (1930): Saatzeitversuche. *Landw. Jahrb.* 72: 175—207.
- RIETBERG, H. (1943): Zaaityden-proefveld Heiningen 1941. *Meded. Inst. Rat. Suikerprod.* XIII: 67—68.
- RÜTHER, H. (1952): Die Saatzeit als wesentlicher Faktor bei der Steigerung unserer Weizenerrträge. *Die Deutsche Landwirtschaft* 3—11: 576—580.
- SAMSON, R. W. and N. KENT ELLIS (1943): Influence of time of planting of potatoes in Indiana muck soil on yield and scab development. *Am. Pot. J.* 20: 301—307.
- SMITH, ORA. and L. B. NASH (1942): Potato quality: V. Relation of time of planting, time of harvest and fertilizer treatment to composition and cooking quality. *J. Am. Soc. Agron.* 34: 437—452.
- STUMPEL, J. M. H. (1955): Enige gegevens over de suikerbietenenteelt in Limburg. *Med. Inst. Rat. Suikerproduktie* 25: 101—178.
- Veluws Landbouwverslag (1949), Arnhem.
- WEIGERT, J. and H. WEIZEL (1938): Saatzeitversuche bei Winter und Sommerweizen. *Pr. Bl. f. Pflanzenbau und Pflz.schutz* 16: 1—30.
- Verslag NL 251 Veldproeven met voederbieten (1955).
- „ ZD 102 id. (1951).
- „ NL 72 id. (1953).
- „ NL 77 id. (1953).
- „ NL 78 id. (1953).
- „ NL 79 id. (1953).
- „ NL 80 id. (1953).
- „ Z 1580 Veldproeven met granen (1952).