

teelt van TUINBONEN

teelthandleiding nr. 33
maart 1991

Samenstelling	:	ing. J.J. Neuvel
Redactie	:	S. Zwanepol
Met bijdrage van	:	
Bemesting	:	ir. H.H.H. Titulaer
Rassen	:	ir. J.H. Stolk (CRZ)
Rassen	:	J. de Kraker
Onkruidbestrijding	:	J. Jonkers
Insekten	:	A. Ester
Aaltjes	:	ir. L.P.G. Molendijk
Schimmelziekten	:	ing. R. Meier
Schimmelziekten	:	dr. ir. M. Gerlagh (IPO)
Virusziekten	:	dr. ir. L. Bos (IPO)
Organisatie en economie	:	ing. E.I.M. Bergsma
Organisatie en economie	:	ir. L.A.J. van de Wiel



Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in
de Vollegrond, Postbus 430, 8200 AK Lelystad,
tel. 03200 - 91111

Informatie- en Kenniscentrum voor de Akkerbouw en
de Groenteteelt in de Vollegrond, Postbus 369,
8200 AJ Lelystad, tel. 03200 - 91800



Inhoudsopgave

	Pag.
Algemeen	5
Familie	5
Plantkundige eigenschappen	5
Samenstelling en calorische waarde	7
Oppervlakte en teeltgebieden	7
Industriële verwerking	8
Productie, invoer en afzet tuinbonen voor de verse markt	8
Oppervlakte van tuinbonen in de EG	8
Grond	10
Grondsoort	10
Grondbewerking	10
Ontwatering	10
Berekening	10
Vruchtwisseling	11
Bemesting	12
Stikstof	12
Fosfaat	12
Kali	13
Magnesium	13
Mangaan	13
Overige	14
Rassen	15
Gebruik van de rassen	15
Belangrijke raseigenschappen	15
Zaaien en planten	18
Zaad	18
Plantdichtheid	18
Zaaimethode	18
Zaaitijd en planning	19
Zaai- en plantmethode, teeltvervroeging voor de verse markt	20
Groei- en ontwikkeling van tuinboon	21
Groeistadia	21
Productiepatroon	23
Onkruidbestrijding	25
Handleiding gewasbescherming	25

Bodemherbiciden	25
Contactherbiciden	26
Gewasbescherming	28
Handleiding gewasbescherming	28
Insekten	28
Aaltjes	29
Schimmelziekten	29
Virusziekten	31
Vogel- en wildschade	32
Oogst en afleveren voor de verwerkende industrie	42
Dorsen	42
Oogsttijdstip en opbrengst	44
Vervoer en kwaliteitsaspecten	44
Voorschriften verwerkt produkt in Nederland en Duitsland	45
Oogst en afleveren voor de verse markt	47
Oogstmethode	47
Voorschriften Produktschap voor Groenten en Fruit	47
Bewaring	48
Kleinverpakking	48
Organisatie en economie	49
Arbeidsbehoefte	49
Saldoberkeningen	49
Literatuur	54
Adressen	55

Algemeen

Familie

De tuinboon behoort tot de familie van de vlinderbloemigen (Papilionaceae), het geslacht *Vicia* en de soort faba. Er kunnen van oorsprong drie groepen ondersoorten worden onderscheiden:

- *Vicia faba major* L. (Waalse boon),
- *Vicia faba equina* L. (paardeboon en wierboon),
- *Vicia faba minor* L. (duiveboon).

De grootzadige *Vicia faba major*-soorten zijn afkomstig uit het Middellandse Zee-gebied en Noord-Afrika; de kleinzadige soorten zijn meer van West-Aziatische oorsprong. De tuinboon, ook wel Grote, Waalse, Turkse of Roomse boon genoemd, heeft de grootste en platste zaden, het kleinste aantal peulen, de vroegste bloeitijd en de laagste peulaanzetting. Door kruising met duivebonen zijn er nu ook zeer fijnzadige tuinbonerassen ontwikkeld. De tuinboon wordt onrijp geogst wanneer de zaden een drogestofgehalte hebben van circa 20%.

De paardeboon, wierboon en duiveboon waarvan de meeste rassen 10-14 dagen later in bloei komen, bereiken de grootste plantlengte. Deze zogenaamde veldbonen worden rijp geogst.

Plantkundige eigenschappen

Wortel

De tuinboon vormt een penwortel die wel tot 110 cm diep kan gaan. De grove sterke zijwortels worden vroeg aangelegd. Bij de kiemplant zijn ze reeds duidelijk te onderscheiden. Spoedig worden wortelknolletjes gevormd door symbiose van de plant met wortelknolletjesbacteriën van het geslacht *Rhizobium*.

Stengel

De kale, vierkante stengel is stevig en kan een lengte van meer dan 100 cm bereiken. Er kunnen bij een ruime plantafstand en bij uitplanten meerdere stengels uitgroeien vanaf de basis van de plant. De mate van vertakken (uitstoelen) hangt ook samen met het ras.

Blad

De tuinboon heeft samengestelde bladeren die verspreid rond de stengel staan. Het aantal bladoksels kan oplopen tot 30 stuks. Het blad is even geveerd met meestal 2 tot 3 bladparen (jukken) tegenover elkaar; het topblad ontbreekt.

De afzonderlijke blaadjes zijn tamelijk groot. Ze zijn 4 tot 9 cm lang, 2 cm breed en donker grijsgroen. De steunblaadjes aan de voet van de bladsteel zijn eveneens vrij groot. In het midden van de steunblaadjes zitten er ronde bruine tot zwarte vlekken (bontbloeiërs); soms komt ook een wit vlekje voor (witbloeiërs). Dit zijn bladhoningklieren. Ze dienen om insecten te lokken. Ze trekken tevens bladluizen aan, waaronder vooral de zwarte boneluis.

Bloem

De planten bloeien zeer rijk. De bloemen zitten in kortgesteelde trossen in aantallen van 2 tot 9 stuks bijeen per bladoksel (etage). De bloemen uit de onderste generatieve etage bloeien het eerste; na verloop van tijd zijn meerdere etages tegelijk in bloei. De eerste generatieve etage is afhankelijk van het ras op de zesde tot tiende bladetage.

De bloemen hebben vijf groene kelkblaadjes die zijn samengegroeid tot een buisje met vijf tanden. Vijf kroonblaadjes vormen samen de vlinderbloemige bloemkroon. De vlag is zuiver wit. Bij zogenaamde bontbloeiende

rassen heeft de vlag in het midden bruin-paarse strepen en is deze aan de basis soms roodachtig getint.

Twee witte zwaarden staan aan de zijkanten van de vlag. Bij de bontbloeiende rassen hebben de zwaarden elk een duidelijk donkere zwartbruine of zwartviolette vlek. De zwaarden omsluiten op hun beurt twee aan de randen gedeeltelijk vergroeide, witte bloembladen die samen het kielkje heten.

Bestuiving

Bij de tuinboon speelt zelfbestuiving een overheersende rol. Zelfbestuiving vindt plaats doordat de helmknoppen al openspringen als de bloemen nog in de knop zitten. Vooral beweging van de bloemen werkt zelfbestuiving in de hand. Deze beweging wordt vaak veroorzaakt door insecten, die door de geur van de nectar worden gelokt. Merkwaardig genoeg worden ze vooral door de blad-honingklieren aangetrokken. Hommelsoorten met een lange snuit landen bij hun bezoek op de zwaarden en drukken de kiel naar beneden. Hierdoor wordt de toegang tot de nectar vrijgemaakt. Tevens worden hierdoor de stamper en de meeldraden uit de kiel vrijgemaakt. Dit laatste wordt trippen genoemd.

Aardhommels met een korte snuit en honingbijen dragen daarentegen weinig bij tot de bestuiving omdat ze de nectar weghalen door gaten in de bloembodem die aardhommels erin bijten. Bij de inbraak blijft het vruchtbeginsel onbeschadigd.

Kruisbestuiving vindt eveneens door insecten plaats. Hiervoor schijnt het schuiertje op de stijl van belang. Het aandeel bloemen dat wordt bevrucht door kruisbestuiving is niet bij alle rassen gelijk en zelfs niet over de plant. Het aandeel kruisbestuiving kan onder aan de plant liggen op 45% en boven op 20%. Het op peil houden van selecties vraagt door deze kruisbestuiving veel aandacht.

Bontbloeiende planten in een perceel met een witbloeiend ras mogen niet voorkomen. Bij kruising tussen *Vicia faba* minor en major

is het gewenst om de grootzadige major als moeder te gebruiken en de minor als vader. Doet men dit niet dan barsten de rijper wordende zaadlobben uit de zaadhuid. De zaadhuid is namelijk moederlijk weefsel.

Vruchten

Vruchtzetting heeft doorgaans slechts bij 5 tot 25% van het aantal bloemen plaats. Hierbij hebben de onderste bloemtrossen de meeste kans van slagen; de hoger geplaatste vallen meestal af. Van de bloemen die na de bloei afvallen is een deel wel en een deel niet bestoven. Langdurige regenperioden tijdens de bloei zijn ongunstig voor de vruchtzetting wegens het gebrek aan insektenbezoek. Ook langdurige droogte beïnvloedt de vruchtzetting ongunstig met name op droogtegevoelige zandgronden.

Een groot deel van de gezette peulen sterft af als kleine peul, waarschijnlijk vanwege competitie tussen peulen om assimilaten en vocht. De vruchten worden peulen genoemd. Jonge peulen zijn groen, opgezwollen en vlezig. De twee vruchtbladen zijn aan de buitenkant wat fluweelachtig en van binnen viltachtig behaard. Hierdoor kunnen ze veel vocht vasthouden. De lengte van volwassen peulen varieert, afhankelijk van het ras, van 8 tot 14 cm en de breedte van 1,5 tot 2 cm. Bij het afrijpen treedt een sterke verhouting van de peulwand op; deze wordt dunner en leerachtig. Gelijktijdig verandert de kleur van groen in zwart. Het optimale stadium voor de oogst van tuinbonen is dan allang voorbij.

Zaden

In de peul van tuinboon zitten gewoonlijk 1 tot 6 zaden. Deze zijn samengedrukt en langwerpig tot elliptisch van vorm. Het naveleinde (de bevestigingsplaats van de zaden aan het vruchtblad) is belangrijk dikker dan de rest van het zaad. De zaden zijn vrij groot (10 à 24 mm breed en 6 à 11 mm dik) afhankelijk van ras en teeltomstandigheden.

In het jonge stadium zijn de zaden opgezwollen, zacht en groenachtig. Tijdens het rijpen worden ze harder. De kleur en de

smaak zijn belangrijk. Er zijn rassen waarvan de zaden tijdens het koken bruin worden en een typische tuinbonesmaak bezitten; ook zijn er rassen die blank of groen blijven maar deze smaak missen. De typische tuin-bonesmaak wordt veroorzaakt door looizuur (tannine).

Samenstelling en calorische waarde

Van de tuinboon worden de onrijpe zaden gegeten. In Nederland worden deze gekookt, in Zuid-Europa worden ze ook wel rauw gegeten. De tuinboon is een goede bron van eiwit en vitamines en een matige bron van mineralen (tabel 1). De calorische waarde is 162 kJ per 100 gram eetbaar gedeelte.

Het eiwit van de tuinboon heeft een hoog gehalte aan lysine en een laag gehalte aan methionine. Het tryptofaangehalte is laag.

Tuinbonen bevatten als nadelige stoffen glucosiden, hemagglutinen en trypsineremmers.

Oppervlakte en teeltgebieden

De teelt van tuinbonen groeide sterk eind zestiger en begin zeventiger jaren. Het tuinbonenareaal nam toe van 760 ha in 1965, tot 1690 ha in 1970 en tot 2140 ha in 1975.

In 1980 was het areaal weer gedaald tot 1946 ha. Vanaf 1985 is het areaal regelmatig afgenomen (tabel 2). De belangrijkste teeltgebieden zijn Noord-Brabant en Limburg gebleven. Het contractteeltareaal is bestemd voor de verwerkende industrie. Een areaal van ongeveer 250 ha wordt geteeld voor de verse markt en wordt in de peul op velingen aangevoerd.

Ter vergelijking:

- het areaal zaaizaad van tuinbonen was 242 ha in 1988;

Tabel 1. Bestanddelen in eenheden per 100 gram eetbaar gedeelte.

hoofdbestanddelen (g)		mineralen (mg)		vitaminen (mg)	
water	85	Na	5	provit A	0,16
eiwit	5	K	400	vit B1	0,10
vet	0,3	Ca	20	vit B2	0,15
koolhydraten	4	Fe	1	vit PP	0,90
		P	100	vit B6	0,10
				vit C	80

Bron: Nederlandse Voedingsmiddelentabel

Tabel 2. Areaal tuinbonen in ha.

jaar	contractteelt ¹	Nederland	Noord-Brabant	Limburg	Noord-Holland	Zuid-Holland	overige provincies
1985	1.182	1.658	670	466	208	244	70
1986	1.154	1.517	613	420	200	196	88
1987	900	1.146	507	292	166	113	68
1988	800	1.117	549	273	144	94	57
1989	745	1.072	580	211	153	46	82
1990	890	1.178	627	179	91	68	213 ²

Bron: CBS mei-telling

¹ PAGV-enquête

² waarvan 128 in Drente

- het areaal veldbonen voor voederwinning en zaaizaad was ruim 13.000 ha in 1988 en nog geen 7.000 ha in 1989.

Industriële verwerking

Van de industriële verwerking werd in 1988 66% gesteriliseerd (100% in glas) en de rest diepgevroren (tabel 3). De hoeveelheid tuinbonen die werd diepgevroren, is sterk gedaald. De invoer van diepgevroren tuinbonen is toegenomen.

Productie, invoer en afzet tuinbonen voor de verse markt

Verse tuinbonen worden hoofdzakelijk aangevoerd op de veiling RBT te Breda (40%). Verder zijn de CVV te Grubbenvorst (18%) en de veiling Veldhoven (11%) belangrijk. De handelsproductie komt vrijwel overeen

met het verse binnenlands verbruik. De invoer, export en de niet verkochte hoeveelheid is nauwelijks van betekenis (tabel 4). De invoer komt hoofdzakelijk uit Italië en Spanje; voorts is er enige export naar West-Duitsland.

De aanvoerperiode loopt van begin juni tot eind augustus met een piek van half juni tot eind juni. Er is een tendens naar vervroeging (tabel 5). De aanvoer tot circa 20 juni is afkomstig van de vervroegde teelt met uitgeplante tuinbonen (soms onder folie). De latere aanvoer is afkomstig van ter plaatse gezaaide tuinbonen.

Oppervlakte van tuinbonen in de EG

Eurostat maakt geen aparte indeling voor tuinbonen. Het areaal groentepeulvruchten met uitzondering van doperwten, stam- en stokbonen zal in Engeland, West-Duitsland

Tabel 3. Industriële verwerking van tuinbonen (x 1000 kg korrel).

jaar	handels- produkt	invoer	beschikbaar	verwerkingswijze	
				sterilisatie	diepvries
1985	7.573	44	7.542 ¹	3.926	3.616
1986	7.046	106	7.152	3.887	3.265
1987	5.514	307	5.821	3.603	2.218
1988	4.347	696	5.043	3.354	1.689
1989	3.422	298	3.720 ²	2.058	1.584

Bron: CBS en PGF

¹ uitvoer 75

² uitvoer 78

Tabel 4. Voorzieningsbalans van tuinbonen voor de verse markt (x 1000 kg peul).

jaar	handels- produkt	invoer	uitvoer	niet verkocht	consumptie	omzet x 1000 gld.	gemidd. prijs (ct/kg)
1985	5.034	151	84	3	5.098	3.650	80
1986	5.387	317	71	520	5.113	2.190	45
1987	5.339	210	184	206	5.159	2.710	56
1988	3.499	268	123	11	3.633	3.360	106
1989	4.943	300	96	178	4.969	2.831	63

Bron: CBS en PGF

Tabel 5. Veilingaanvoer van tuinbonen (x 1000 kg peul).

maand	week	1985	1986	1987	1988	1989	1990
	20				1	-	3
	21				28	7	67
	22				257	267	414
juni	23	58	2	48	386	645	619
	24	336	55	233	520	829	900
	25	600	376	527	592	937	836
	26	904	973	1.676	452	711	760
juli	27	794	1.249	1.150	337	575	431
	28	711	1.186	803	217	284	198
	29	466	462	543	176	142	122
	30	290	273	315	121	62	72
augustus	31 t/m 35	413	317	360	123	43	44
totaal		4.572	4.893	5.655	3.181	4.494	4.396

Bron: PGF
CBT Produktennota tuinbonen 1988

Tabel 6. Areaal tuinbonen in enkele EG-landen in ha.

land	1985	1986	1987	1988	1989
Engeland	3.900	2.800	2.100	2.100	2.100
Nederland	1.700	1.500	1.100	1.100	1.100
West-Duitsland	1.000	1.000	600	700	700

Bron: Eurostat kwartaalstatistiek

en Nederland vrijwel uitsluitend uit tuinbonen bestaan (tabel 6). Voor Italië, Spanje en Frankrijk wordt voor 1988 respectievelijk 20.200, 16.000 en 13.300 ha opgegeven. Hierin zitten naar schatting ook flageolets, linzen en mogelijk ook veldbonen. In Italië zou het voornamelijk veldbonen betreffen. Vanwege deze onzekerheden zijn deze landen niet in tabel 6 opgenomen.

Een aantal gegevens over tuinbonen in West-Duitsland wordt in tabel 7 weergegeven. Evenals in Nederland is er sprake van een inkrimping van het areaal en de produktie. Naar schatting wordt 80% van de gesteriliseerde hoeveelheid in glas verwerkt. Bij een uitlekgewicht van 430 gram per 1/1 liter zou de gesteriliseerde produktie van 1986 uitkomen op 4000 ton vers produkt.

Tabel 7. Teelt, afzet en verwerking van tuinbonen in West-Duitsland.

jaar	areaal (ha)	produktie (x 1000 kg) korrel	telersmarkten		verwerking ¹	
			aanvoer (x 1000 kg)	prijs (ct./kg)	diepgevroren (x 1000 kg)	gesteriliseerd (x 1000 1/1 liter)
1985	1.000	5.117	860	95	820	6.700
1986	1.010	5.404	870	51	540	9.300
1987	640	3.269	950	51		

¹ Bron: Bundesverband der Obst- und Gemüseverarbeitenden Industrie
CBT Produktennota tuinbonen 1988

Grond

Grondsoort

Tuinbonen hebben een diep doorwortelbare grond en een goede vochthuishouding nodig. De beste resultaten worden verkregen op humeuze zandgronden en zavelgronden met een goede doorworteling. Voor de teelt voor de verse markt worden hoger gelegen, vroege, humeuze zandgronden gebruikt eventueel met natuurlijke beschutting. Gronden met een ondiep profiel zoals die voorkomen op zeer lichte zavel en humusarme zandgronden of op percelen met 'zandkoppen' hebben meestal onvoldoende vochtcapaciteit om een flink ontwikkeld gewas te geven. Op zulke gronden is de teelt alleen mogelijk als er beregend kan worden. Ook op zware kleigrond blijft het gewas vaak te kort.

Een pH-KCl lager dan 5,0 is een beperkende factor bij de wortelontwikkeling. Dit vergroot de droogtegevoeligheid van het gewas en beperkt de opname van voedingsstoffen. Bij een lage pH wordt de activiteit van wortelknolletjesbacteriën minder, terwijl voorts enkele Fusariumsoorten worden geremd. De kans op magnesiumgebrek is groter. Bij een pH hoger dan 6,8 treedt er gemakkelijk mangaangebrek op.

Grondbewerking

In het voorjaar wordt vaak zo vroeg mogelijk gezaaid of geplant. In verband met oogstspreading voor de verwerkende industrie wordt ook wel later tot half mei gezaaid. De hoofdgrondbewerking (ploegen of spitten) zal op zavel- en kleigrond bij voorkeur in de herfst plaatsvinden. In het vroege voorjaar kan dan volstaan worden met een oppervlakkige bewerking zodra de bovenlaag voldoende droog is.

Op zandgrond wordt de grond enkele dagen voor het zaaien geploegd of gespuit. Bij de

bewerking ploegen wordt de grond aangedrukt met een vorenpakker. Wordt een spitmachine gebruikt dan dient deze te zijn uitgerust met een aangedreven verkruijmelrol. De grondbewerking moet erop gericht zijn dat op circa 5 cm diepte op een vochtige ondergrond gezaaid kan worden. Een regelmatige werkdiepte is dus belangrijk. Een vlak, niet te fijn verkruijmeld zaaibed verdient de voorkeur. Slemp moet worden voorkomen. Gewoonlijk worden tuinbonen met een 6 meter brede zaaimachine gezaaid, waardoor ze niet in één werkgang gelijk met de grondbewerking kunnen worden gezaaid. De grond moet bij het zaaien zo min mogelijk insporen.

Ontwatering

Een ontwateringsdiepte van tenminste 60 cm bij kleigrond en 80 cm bij zavelgrond is noodzakelijk om mogelijke opbrengstdervingen te voorkomen.

Beregening

Vooral tijdens de bloei en het uitgroeien van de peulen worden hoge eisen gesteld aan de vochtvoorziening. Om bloemrui zoveel mogelijk te voorkomen, moet vooraf worden gezorgd voor een voldoende hoog vochtgehalte in de bovengrond. De kritische vochtgrens ligt in de gevoelige periode bij peulzetting bij pF 2,3.

Op zandgronden met 2 à 3% humus kan in de laag 0-40 cm de pF op 2,0 gebracht worden met een beregening van 15 à 20 mm. Op humeuze gronden kan men de gift verhogen tot 25 à 30 mm. Bij een waterverbruik van 3 à 4 mm per etmaal zal de beregening na 5 tot 10 dagen moeten worden herhaald. Door beregening kan een oogstverlating van circa twee dagen optreden. Het

is belangrijk het gewas tot aan de oogst van voldoende vocht te voorzien. Een fors gewas vraagt namelijk meer vocht dan een matig ontwikkeld gewas.

Vruchtwisseling

Bodemschimmels als Phoma en Fusarium die wortelrot bij doperwt veroorzaken, kunnen ook tuinbonen aantasten. Voor beide gewassen wordt daarom geadviseerd een vruchtwisseling van eenmaal in de vijf jaar of ruimer aan te houden. Ook droge peulvruchten zoals veldbonen moeten hierin worden betrokken.

Stengelaaltjes (*Ditylenchus dipsaci*) kunnen zich sterk op tuinbonen vermeerderen. Dit gebeurt zelfs vaak zonder veel zichtbare afwijkingen in het gewas. Op een volgende teelt van voor stengelaaltjes gevoelige gewassen zoals uien, aardappelen, bieten,

peen, spinazie en knolselderij kan dit echter van nadelige invloed zijn. Door gebruik van aaltjesvrij zaaizaad van tuinbonen wordt de kans op vermeerdering teruggedrongen.

Tuinbonen geven vanwege de vroege ruiming een goede mogelijkheid tot een volggewas: na een vervroegde teelt kan herfst- of winterprei worden geplant. Na een industrieteelt kan koolzaad, wintergerst of een grasgroenbemester in de stoppel worden gezaaid.

Tuinbonen zijn een goede dekvrucht voor een grasgroenbemester of graszaad voor zaadteelt. Dit wordt ook na handpluk voor de verse markt wel toegepast.

Bij de perceelskeuze moet er op worden geteld dat tuinbonen gevoelig zijn voor nawerking van de herbiciden TCA, Atrazin en Sencor die soms worden gebruikt in andere gewassen.

Bij de perceelskeuze voor de industrie is het gebruikelijk een minimum-oppervlakte van 2 tot 5 ha aan te houden.

Bemesting

Stikstof

Bacteriën van de soort *Rhizobium leguminosarum* leven in symbiose met vlinderbloemigen waaronder de tuinboon. Deze zogenaamde wortelknolletjesbacteriën zijn in staat vrije stikstof uit de lucht te binden; ze leven van suikers die ze uit de plant betrekken. De plant op haar beurt onttrekt aminoverbindingen aan de wortelknolletjes. Actieve wortelknolletjes zijn lichtroze van kleur, inactieve wortelknolletjes zijn wit. De wortelknolletjesbacteriën zijn in staat 250 kg N per ha te binden. Wanneer de grond voldoende stikstof bevat, wordt er minder door de bacteriën vastgelegd. Daarnaast kan de effectiviteit van de wortelknolletjesbacteriën als stikstofleverancier voor de plant worden verminderd door een lage pH, een slechte structuur, droogte, aanwezigheid van de larve van de bladrandkever, aaltjes, schimmels en verder onder andere bij ijzer-, borium- en molybdeen-gebrek. De opname van stikstof

door een goed gewas tuinbonen is 200 kg N per ha. Meestal wordt als start 40 tot 60 kg N per ha gegeven. De wortelknolletjesbacteriën verzorgen de rest.

Fosfaat

De opname van fosfaat door tuinbonen is ongeveer 70 kg P_2O_5 per ha. Het bemestingsadvies voor fosfaat komt overeen met dat van aardappelen (tabel 8). Fosfaat heeft een gunstige invloed op de ontwikkeling van het wortelstelsel en op de bonenproductie.

Rijenbemesting met fosfaat

Vanwege de geringe mobiliteit van fosfaat in de grond is naar mogelijkheden gezocht om deze meer binnen het wortelbereik van de plant te brengen. Dit gebeurt via rijenbemesting; hierbij wordt de kunstmest 4 à 5 cm naast de zaairij en 2 à 3 cm dieper dan het

Tabel 8. Advies voor de fosfaatbemesting in tuinbonen (kg/ha P_2O_5).

Pw-getal mg P_2O_5 per liter grond	zandgrond ² (rijen) rivierklei ¹ (breedwerpig) dalgrond ² (rijen) lössgrond ² (rijen)	zeeklei ¹ (breedwerpig)
10	210	180
15	180	160
20	160	140
25	140	120
30	120	110
35	110	100
40	100	90
45	80	80
50	70	70
55	60	60
60	50	50

¹ Op kleigrond gelden de genoemde giften voor breedwerpige toediening. Bij rijenbemesting kan met 75% hiervan worden volstaan.

² Op zandgrond, dalgrond en lössgrond gelden de genoemde giften bij rijenbemesting. Bij breedwerpige toediening de giften verdubbelen.

zaad gebracht. Dit heeft in de proeven op zandgrond, maar ook op kleigrond, tot goede resultaten geleid. Bij een Pw-getal van 25-30 kan 250 kg 11+52+0 per ha als rijenbemesting worden gegeven. Daarbij wordt dan tevens circa 30 kg N per ha gegeven. Op zandgrond is de besparing op fosfaat door rijenbemesting groter dan op klei- en zavelgrond vanwege de ruimere rijafstand. Daarom is rijenbemesting op zandgrond aantrekkelijker.

In de praktijk zijn de Pw-getallen op zandgrond tamelijk hoog door herhaalde toepassingen met drijfmest. Op zandgrond is men daarom met rijenbemesting gestopt. Op kleigrond wordt rijenbemesting nauwelijks toegepast. Een nadeel is het extra gewicht dat aan de zaaimachine hangt en de insporing die daarbij ontstaat.

Kali

De opname van kali door tuinbonen bedraagt ongeveer 120 kg K_2O per ha. Tuinbonen nemen moeilijk kali op. Ze reageren, afhankelijk van de grondsoort, vrij sterk op een bemesting met kali. Kali vermindert de risico's van verliezen door schimmelziekten, omdat dit element zorgt voor een stevige cuticula,

Tabel 9. Advies voor de kalibemesting in tuinbonen (kg/ha K_2O).
Economische bemestingsnormen.

K-getal mg K_2O per 100 g grond	zand- en dalgrond*	zeeklei		rivier- klei	löss- grond
		<10% org. stof	>10% org. stof		
6	190	330	290	330	310
8	160	290	260	290	270
10	130	250	230	250	220
12	110	210	200	210	160
14	90	170	170	170	120
16	70	140	150	140	80
18	60	120	130	120	60
20	50	100	110	100	30
22	40	80	100	80	0
24	30	70	90	70	-
26	0	50	80	50	-

* In het fabrieksaardappelteelt-jaar kan het kaligetel gemakkelijk enkele punten dalen. Het is dus raadzaam daarmee bij het volgende gewas rekening te houden, indien daarvoor niet opnieuw grondonderzoek is verricht.

zodat de schimmelsporen moeilijk in het blad kunnen binnendringen.

Kali regelt de osmotische functies binnen de plant en zorgt daarmee voor een goede waterhuishouding. In tabel 9 wordt het kalibemestingsadvies gegeven.

Magnesium

Op diluviale zandgronden dient het MgO -gehalte in de grond minstens 75 mg MgO per kg grond te zijn. Dit kan op peil gebracht worden door bijvoorbeeld kieseriet te geven.

Op kleigronden en alluviaal zand wordt geen richtlijn voor de magnesiumbemesting op basis van grondonderzoek gegeven. Bij een lage pH treedt gemakkelijk magnesiumgebrek op. Gebreksverschijnselen kunnen daar het beste bestreden worden door bespuitingen met magnesiumzouten, bijvoorbeeld 60-80 kg bitterzout in 600 liter water per ha.

Mangaan

Bij een pH hoger dan 6,8 van de grond treedt gemakkelijk mangaangebrek op. Gebreksverschijnselen kunnen bestreden

worden door als ze zich voordoen te spuiten met 15 kg of 22 liter mangaansulfaat per ha op 1000 liter water per ha of 5 liter mangaanchelaat. In verband met de kans op bladverbranding wordt geadviseerd om niet bij hoge temperaturen te spuiten.

Overige

Op zandgronden kan een beperkte hoeveelheid organische mest gunstig werken. Een hoeveelheid van 20 à 25 ton runder- of varkensdrijfmest per ha is goed mogelijk.

Rassen

Gebruik van de rassen

Tuinbonen kunnen ruwweg in twee groepen rassen worden ingedeeld. De eerste groep is die van de bontbloeiende rassen, waarvan de zaden na koken bruin worden en de typische, wat bittere tuinbonesmaak bezitten. De tweede is de groep rassen, die wit bloeien en waarvan de zaden na koken blank of groen blijven en niet de typische tuinbone-smaak bezitten.

Voor de teelt voor de verse markt worden overwegend rassen uit de eerste groep geteeld. Het gaat dan hoofdzakelijk om rassen of selecties van het type Witkiem, die verbeterd zijn ten aanzien van de peullengte, het aantal zaden per peul en de vroegheid. Deze rassen zijn vroeg en geven een grove peul met grove zaden. Er dient voor gewaakt te worden dat men de forse peulen niet te vroeg oogst, daar dan het rendement voor de consument te laag is. Soms wordt in de praktijk al geoogst als het rendement nog onder de 20% ligt. Behalve rassen van het type

Witkiem wordt soms gekozen voor een ras van het type Express. Die rassen zijn later, maar hebben een fijnere peul en een hoger rendement. De rassen die voor de verse markt kunnen worden aanbevolen, zijn vermeld in de tabellen 10 en 11.

Voor gesteriliseerde tuinbonen worden witbloeiende rassen geteeld en voor de diepvriesindustrie zowel bont- als witbloeiende rassen. De aanbevolen rassen zijn weergegeven in de tabellen 10 en 12.

Belangrijke raseigenschappen

Vroegheid

In verband met primeurprijzen is vroegheid voor de teelt voor de verse markt belangrijk. Voor het verkrijgen van een noodzakelijke oogstspreading voor de verwerkende industrie zijn rassen van verschillende vroegheid nodig.

Tabel 10. Aanbevolen tuinbonenrassen met rubricering naar teeltwijze (alfabetisch gerangschikt).

ras	teelt voor de verse markt	industrieteelt		kleur zaden na koken
		april- zaai	begin mei- zaai	
Brandy	-	N	N	blank
Con Amore	A	-	-	bruin
Futura	A	-	-	bruin
Medes	-	B	B	blank
Metissa	-	B	B	blank
Optica	-	A	B	blank
Rato	A	-	-	bruin
Statissa	-	B	B	bruin
Talia	-	N	N	blank
Trio	B	-	-	bruin
Turbula	-	B	B	blank
Witkiem	A	-	-	bruin

A = Hoofdras; ras dat voor algemene of vrij algemene teelt in aanmerking komt.

B = Beperkt aanbevolen ras; ras dat voor speciale omstandigheden of voor beperkte teelt wordt aanbevolen.

N = Nieuw ras; ras dat beproevenswaardig lijkt te zijn.

Tabel 11. Overzicht van aanbevolen rassen en selecties voor de teelt voor de verse markt.

ras	herkomst	rubricering	vroegheid ¹	gewas		peul				relatieve productie ²
				relatieve hoogte ²	stevigheid ¹	lengte in cm	vorm ¹	aantal zaden	aantal per kg	
Con Amore	Nickerson-Zwaan	A	6,5	95	5,5	20,0	7,5	3,6	26	100
Futura	Rijk Zwaan	A	8,5	101	6,5	19,5	6,5	3,9	27	108
Rato	Rijk Zwaan	A	9,0	83	6,5	18,0	6,0	3,5	30	94
Trio	Nickerson-Zwaan	B	5,0	105	7,0	18,0	8,0	4,5	37	96
Witkiem selecties:										
- Bonus	Nickerson-Zwaan	A	5,5	103	7,0	19,0	6,0	3,6	30	91
- Ezetha's	Enza	A	7,0	109	6,0	19,0	7,0	3,9	28	99
- Major	Nunhem's Zaden	A	7,5	106	7,0	18,5	6,0	3,5	33	107
- Verbeterde Heerenveense	Pieterpikzonen	A	7,0	99	7,0	18,0	7,0	3,9	28	97

¹ Een hoger cijfer is respectievelijk vroeger, steviger gewas en een beter gevormde peul.

² Relatieve gewashoogte en relatieve productie zijn weergegeven als percentage van het gemiddelde.

Tabel 12. Overzicht van raseigenschappen van witbloeiende tuinboonrassen voor de industrieteelt waarvan de zaden na koken blank blijven. Onderzoek 1987 en 1988.

ras	herkomst ¹	vroegheid ²	relatieve lengte gewas	stevigheid gewas	vatbaarheid ³ voor:		aanzet eerste peul ⁴	peulstand ⁵
					topvergelingsvirus	bonescherm-mozaïek		
Brandy	P	6,0	100	7,0	-	-	6,5	o (a)
Medes	NZ	7,0	109	6,0	7	4	5,5	o/a
Metissa*	NZ	8,5	83	8,0	4	8	5,5	o (a)
Optica	NZ	8,0	101	7,5	7	8	6,0	o
Talia	N	6,5	96	7,5	-	-	6,5	o (a)
Turbula	NZ	7,0	112	7,5	4	6	7,0	o

ras	herkomst ¹	Tm 125 ongesorteerd					Tm 145 ongesorteerd				
		gewichtpercentages			rel. opbr.		gewichtpercentages			rel. opbr.	
		<12 mm	12-15 mm	>15 mm	april zaai	mei zaai	<12 mm	12-15 mm	>15 mm	april zaai	mei zaai
Brandy	P	15	75	10	110	110	11	74	15	100	115
Medes	NZ	7	59	34	95	110	5	50	45	105	105
Metissa*	NZ	5	31	64	100	120	4	30	66	100	95
Optica	NZ	10	58	32	100	100	8	57	35	100	95
Talia	N	37	59	4	105	100	34	63	3	105	90
Turbula	NZ	20	68	12	90	90	17	71	12	90	95

¹ P = Pannevis; NZ = Nickerson-Zwaan; N = Nunhem's Zaden

² 0,5 punt verschil in vroegheid is ongeveer 1 dag

³ Bron: IPO, Wageningen

⁴ 5 is minimale hoogte om nog te kunnen maaien

⁵ o = opstaand; a = afstaand

* gevoelig voor meeldauw

Oogsttijdstip

Het oogsttijdstip wordt bij de industrieteelt bepaald aan de hand van de hardheid van de zaden (uitgedrukt in een Tm-getal). De eisen verschillen enigszins voor de groep van rassen (bont- en witbloeiende) en de wijze van industriële verwerking. Bruinkokende rassen worden vaak bij een hoger Tm-getal geoogst dan de blankblijvende rassen. Voor sterilisatie wordt ongeveer geoogst bij Tm 140, hoewel dit ook wel eens uitloopt tot Tm 160. Voor diepvries wordt jonger geoogst dan voor sterilisatie.

Voor de verse markt is een oogsttijdstip bij een rendement van 20% of hoger gewenst. Eerder oogsten geeft een te lage zaadopbrengst voor de consument. In verband met de soms snel dalende prijzen is het in de praktijk vaak balanceren op het scherpst van de snede.

Fijnheid

Voor de verse markt worden grofpeulige/grofzadige rassen gebruikt. Door het vroege tijdstip van oogsten blijven de zaden echter fijn.

De industrie verlangt daarentegen fijnzadige rassen waarvan de zaden kleiner moeten zijn dan 19 mm in doorsnee. Voor bepaalde doeleinden wordt zelfs de voorkeur gegeven aan rassen met een hoog percentage in de sortering kleiner dan 15 mm.

Opbrengst

Een zo hoog mogelijke opbrengst is gewenst. Bij het onderling vergelijken van de rassen dient rekening gehouden te worden met de Tm-waarde van het mengmonster en de sorteringverhouding van de zaden.

Geconcentreerdheid peulzetting

Een ongelijke zetting brengt bij de verwerking ten aanzien van de schoning grote moeilijkheden met zich mee daar de onvolgroeide peultjes moeilijk te verwijderen zijn.

Verwerkingskwaliteit

De aanbevolen rassen zijn alle geschikt voor sterilisatie of diepvriezen. Bij het sensorisch onderzoek om de verwerkingskwaliteit van de rassen vast te stellen, wordt onder andere gelet op de volgende aspecten: de kleur, de smaak, de meligheid en de zachtheid van de cotylen en de schil.

Lengte stro

Voor zowel de verse marktteelt als de industrieteelt geeft men de voorkeur aan rassen met middelmatig lang stro. Rassen met lang en veel stro verlagen de dorscapaciteit en zijn vaak gevoeliger voor legering.

Stevigheid stro

Rassen met stevig stro verdienen zowel bij de verse marktteelt als de industrieteelt de voorkeur daar deze gemakkelijker oogstbaar zijn. Bij de industrieteelt treedt bij het maaien van een gelegerd gewas peulverlies en beschadiging van de zaden op. Onder vochtige omstandigheden kunnen bij legering bladvlekkenziekte en chocoladevlekkenziekte zich goed ontwikkelen en blad, stengels en zelfs zaden aantasten. Dit kan kwaliteitsverlies geven.

Peulstand

Voor beperking van maaiverliezen is het bij de industrieteelt gewenst dat vooral de eerstgevormde peulen niet te laag aan de plant zitten en een opgerichte, eventueel horizontale stand hebben. Laag gezette en daarbij hangende peulen gaan bij het maaien verloren of worden doorgesneden. Vooral onder ongunstige omstandigheden kunnen de maaiverliezen hierdoor hoog oplopen.

Ziekten

Voor opbrengstzekerheid is resistentie tegen topvergelingsvirus en bone-scherpmozaïekvirus van groot belang. Deze virussen kunnen, vooral bij een vroege aantasting, in het bijzonder bij een late teelt de opbrengst in sterke mate drukken.

Zaaien en planten

Zaad

De zaden van tuinbonen zijn relatief groot en plat van vorm en daardoor moeilijk te zaaien. Er bestaan grote verschillen in 1000-korrelgewicht tussen rassen en zaadpartijen; het varieert van 600 tot 1400 gram.

Tuinbonen kunnen bij lage temperaturen kiemen. De minimum-kiemtemperatuur is wat lager dan die van doperwten, namelijk 0,4°C. De benodigde warmtesom van zaaien tot opkomst is echter vrij hoog, namelijk 148. Bij een temperatuur van 5°C duurt het 32 dagen voor 50% opkomt, bij 10°C duurt het 15 dagen.

Voor bepaling van de kiemkracht in het laboratorium wordt een kiemtemperatuur van 20°C aangehouden. Men legt de zaden in bakjes met rivierzand. Na zeven dagen wordt het aantal gekiemde zaden geteld. Normaal zaad heeft gewoonlijk een zeer goede kiemkracht. Dergelijk zaad blijft bij een droge en koele bewaring ongeveer vijf jaar voldoende kiemkrachtig.

Het zaad wordt in eenheden van 25.000 tot 45.000 zaden afgeleverd. Aparte levering van gecalibreerd zaad van 10-12, 12-14 en >14 mm is mogelijk om bij het zaaien de afstrijkers beter te kunnen afstellen. Standaard is een zaaizaadontsmetting tegen kiem- en bodemschimmels met 2-3 gram thiram 50% per kg zaad. Tegen bladvlekkenziekte kan een aanvullende behandeling worden uitgevoerd met 4 gram carbendazim of 4 gram benomyl per kg zaad.

Plantdichtheid

De benodigde plantdichtheid voor een optimale opbrengst is afhankelijk van afzet, ras en grondsoort. Voor industrieteelt wordt gestreefd naar 13-18 planten per m²; voor verse markteteelt naar circa 8-13 planten per m². Bij een te verwachten forse groei, bijvoorbeeld op humeuze zandgrond, kan men vol-

staan met het laagste aantal planten per m². De zaadkosten spelen een grote rol in de keuze van de plantdichtheid. De rijenafstand bedraagt voor industrieteelt op kleigrond meestal 50 cm; bij een forse groei wordt ook wel op 75 cm gezaaid. Voor de verse markt is een rijenafstand van 75 cm gebruikelijk. Bij de zaaiafstand wordt gerekend met een veldopkomst van 90%.

Zaaimethode

Voor de industrieteelt zaait de teler niet zelf, maar wordt het uitgevoerd door een vaste loonwerker/ commissionair. Grofzadige rassen leveren soms problemen op bij het zaaien. Zaaismachines moeten voldoen aan hoge eisen wat betreft bouw-en materiaalsterkte. De zaaikouters moeten een zware belasting kunnen verdragen omdat de zaden vrij diep (5 cm) worden gezaaid om vogelschade te beperken. De normale nokkenradzaaimachine kan niet worden ingezet. De zaadverdeling en de zaaidiepte is te onregelmatig. Gewoonlijk wordt door een loonwerker gezaaid met een pneumatische precisiezaaimachine van 6 meter breed.

Precisiezaaimachines met overdruk geven een betere verdeling dan de vacuüm machines. Tussen de verschillende merken vacuüm machines is een duidelijk verschil waar te nemen.

Er is een aantal zaken ten aanzien van zaad en machine die in orde moeten zijn, namelijk:

- Het zaad moet vrij nauw gefractioneerd worden om de afstrijkers goed af te kunnen stellen. Zaad met een fijne fractie zal beter verzaaid kunnen worden dan zaad met een grove fractie. Grover zaad gaat eerder klem zitten onderin het zaaiehuis en vraagt meer vacuüm.
- Het zaad moet goed geschoond zijn.
- Overtollig ontsmettingsmiddel gaat aan de

schijf koeken, waardoor deze vast komt te zitten. Een beetje talkpoeder toevoegen kan het toestromen van zaad bevorderen.

- Bij sommige machines moet het deksel van het zaaielement bij de schijf vervangen worden door een deksel waarbij de bonen meer ruimte krijgen.
- Soms moeten afstrijkers en/of uitwerpers verwijderd worden, omdat die de bonen ophouden, waardoor propvorming ontstaat.
- Soms zijn een hoger vacuüm en ruime slangen nodig.

Precisiezaai kan worden uitgevoerd in combinatie met een fosfaatrijenbemesting. Voor een goede verdeling van het fosfaat wordt dit 5 cm naast de rij en 3 cm dieper dan het zaad ingebracht. Door het hogere gewicht kan meer insporing optreden.

Zaaitijd en planning

De meeste tuinbonen voor de industrie worden wanneer de grond het toelaat vanaf begin maart gezaaid. Wanneer men met het zaaien begonnen is, wordt de zaaidatum van het volgende te zaaien perceel bepaald aan de hand van het aantal warmte-eenheden (WE) dat verlopen is. Men maakt bij het zaaien gebruik van de warmtesomtheorie. Volgens de warmtesomtheorie hangt de lengte van de groeiperiode vooral af van de temperatuur. Voor de periode van zaaien tot de oogst zal voor ieder ras een apart aantal warmte-eenheden verlopen. Voor de planning van de oogst betekent dit dat men in het voorjaar tussen twee zaaitijdstippen evenveel WE zal moeten laten verlopen als het te schatten aantal WE tussen de gewenste oogstdata. Voor de berekening van de warmtesom gaat men uit van de gemiddelde etmaaltemperatuur gemeten op 1,5 meter hoogte in een zogeheten weerhut. Ook gebruikt men wel het gemiddelde van de maximum- en de minimum-etmaaltemperatuur. Per dag wordt de minimum-groeitemperatuur van de gemiddelde etmaaltemperatuur afgetrokken, waardoor het aantal WE per dag wordt verkregen. De warmtesom is het totale aantal WE over de gehele groeiperio-

de of een gedeelte daarvan. De berekening van het aantal WE is gelijk aan die van doperwten. Voor de minimum-groeitemperatuur kan in de fase van zaaien tot opkomst een temperatuur van 1°C worden aangehouden. De temperatuur tussen 1°C en 4,5°C wordt voor de berekening voor de helft geteld, boven 4,5°C volledig. Na opkomst wordt 4,5°C als minimum aangehouden. Voor de maand juli wordt gerekend met 13 WE per dag. De temperatuursom tot opkomst is ongeveer 90 WE. Ook de verschillen in vroegheid tussen de rassen zijn uit te drukken in verschillen in benodigd aantal WE. Zo verlopen er van opkomst tot Tm 140 voor Metissa 860 WE, voor Optica 870 WE, voor Medes 870 WE, voor Turbula 930 WE en voor Talia 940 WE. Tm is het tenderometergetal (zie onder oogsttijdstip en opbrengst). De warmtesomtheorie heeft ook beperkingen omdat bijvoorbeeld droogte, ziekten en gebreksverschijnselen de plant eerder doen afrijpen dan de warmtesom aangeeft.

Bij uitzaai na half april neemt vooral op de zandgrond de kans op een belangrijke opbrengstderving sterk toe. Dit komt door een verhoogd risico voor droge weersomstandigheden bij de bloei en een verhoogde kans op aantasting door luizen en virussen. Toch zal in verband met oogstspreading ten behoeve van de verwerkende industrie soms ook in mei moeten worden gezaaid, met name als de doperwtencampagne moet worden verruimd.

De gemiddelde opbrengst van tuinbonen is bij zaaien rond half maart 100%, rond half april 100% en rond half mei 80%.

Wat vroegheid betreft is bij gelijke zaai de oogstdatum van tuinboon Optica (Tm 120) zeven dagen later dan van doperwt Bonette (Tm 120). Bij gelijke zaai in mei kunnen Bonette (Tm 120) en stamslaboon Fran (bij 16% zaad) op dezelfde datum worden geoogst. Dit gegeven kan belangrijk zijn voor de planning. Gezien de beperkte rassenkeus bij tuinbonen moet een oogstspreading vrijwel uitsluitend verkregen worden door spreading in zaaidatum en grondsoort. Bij doperwten en stamslabonen is de spreading in vroegheid tussen de rassen groter.

Zaai- en plantmethode, teeltvervroeging voor de verse markt

Voor de vroege teelt van tuinbonen bestemd voor de verse markt wordt half januari - begin februari gezaaid op een zaaibed onder plat glas. Het is raadzaam het plat glas tijdig van te voren klaar te maken zodat bij winterse omstandigheden toch op tijd gezaaid kan worden. Om de opkomst te bespoedigen bij droge lichte zandgrond onder plat glas, kan het zaad gedurende maximaal 12 uur worden voorgeweekt. Langer voorweken kan echter zeer nadelig werken op de kiem.

Bij uitzaai op een zaaibed wordt eerst wat grond uitgestoken en op de kant gezet. Vervolgens strooit men het zaad breedwerpig uit op de gelijk geharkte grond, drukt dit aan en dekt dit daarna toe met een laag grond of tuingrond van enkele centimeters dikte.

Voor 10 are tuinbonen is ongeveer 15 kg zaad nodig; men gebruikt hiervoor 10 m² plat glas. Wanneer men over meer plat glas beschikt, is het beter om wat ruimer te zaaien om stevigere planten te krijgen.

Hoewel tuinbonenplanten niet snel bevriezen, is het toch raadzaam bij matige tot strenge vorst een afdekking met plastic folie toe te passen. Zodra de plantjes boven de grond komen, kan bij niet vriezende weer worden gelucht (dag en nacht); als de weersomstandigheden erg gunstig zijn (en dat kan al eind februari zijn) dan moeten de ramen verwijderd worden. Het plantmateriaal moet men goed afharden om een korte, stevige plant te verkrijgen. Planten met een lange witte stengel zijn zeer gevoelig voor schimmelaantasting; er ontstaan dan zwarte plekken op het witte gedeelte. Om zeer vroeg te kunnen zijn, wordt ook wel begin januari in de kas gezaaid en op zeer vroege zandgronden begin februari uitgeplant. Veelal wordt er in eind februari en begin maart geplaat. Gebruikelijk is een rijenafstand van 75 cm. Op de rij kunnen de planten op 10 à 13 cm geplaat worden.

De kleine percelen worden gewoonlijk met

de hand geplant. Hulpmiddelen hierbij zijn een plantstok of plantschopje. Er wordt zoveel mogelijk voor gezorgd dat de hoofdwortel recht in de grond komt. Bovendien probeert men de boon aan de kiemplant te houden om het reservevoedsel niet kwijt te raken. Stevig opgekweekte planten kunnen eventueel ook machinaal worden geplant met de gebruikelijke plantmachines, bijvoorbeeld een Accord. Wel moeten de plantschijven dan zijn voorzien van rubber manchetten. Andere machines waarmee tuinbonen goed kunnen worden geplant, zijn onder andere Super Prefer, Fox en Otrma.

Voor vervroeging kan foliebedekking of agryl-doek worden toegepast, dat bij begin bloei (meestal begin mei) bij bewolkt weer verwijderd moet worden. Bij een late nachtvorst kunnen bloemen verloren gaan.

Bij de vroege teelt van tuinbonen wordt het gewas soms tegen het eind of net na de bloei getopt. Omdat luizen vooral in de kop van de planten voorkomen, wordt hiermee een uitbreiding tegengegaan en bovendien worden virusziekten zoveel mogelijk voorkomen. Er wordt getopt met een circa 5 cm grote top als de onderste peulen 5 cm lang zijn en met een 10 cm grote top als de onderste peulen 10 cm lang zijn. Ook wordt wel drie weken voor de oogst getopt, waarbij met een heggeschaar de bovenste bloemen worden verwijderd. Neemt men een topje weg van circa 5 cm dan geeft dit bij de oogst vrijwel geen verschil in opbrengst met een niet getopt gewas. Soms wordt echter met een slagmes, heggeschaar of iets dergelijks een kop van 25 à 30 cm weggeslagen. In dat geval kan men op een opbrengstderiving van minstens 10% rekenen. Het toppen biedt geen voordeel wat vervroeging en opbrengst betreft. Wel wordt het plukken enigszins vergemakkelijkt.

Voor de latere teelt van tuinbonen voor de verse markt wordt ter plaatse gezaaid met behulp van bijvoorbeeld een Accord-plantmachine. Men laat de zaden met de hand in de voorvallen en de machine schuift de voor dicht.

Groei- en ontwikkeling van tuinboon

Groeistadia

In tabel 13 en figuur 1 wordt een samenvatting gegeven van de kenmerken bij ontwikkelingsstadia van veldbonen. Deze tabel kan goed gebruikt worden bij tuinbonen tot en met stadium 78.

Kieming en opkomst

Spoedig na opzwellen van de zaden door opname van water vormt zich een penwortel met een aantal relatief forse zijwortels. Tijdens de kieming blijven de zaadlobben van tuinbonen ondergronds (hypogeïsch), in tegenstelling tot die van slabonen. De temperatuursom tot de opkomst is ongeveer 90 warmte-eenheden. In maart duurt het circa vier weken en in mei circa twee weken voordat de planten bovenstaan.

Blad- en stengelontwikkeling

De ontwikkelingsnelheid is grotendeels afhankelijk van de temperatuur. Er worden circa 20-25 bladetages gevormd en de plant wordt ongeveer 80-100 cm lang. Bij een nauwe plantafstand is de strekking van de onderste internodiën wat groter zodat de planten langer worden. Het totale aantal internodiën verandert niet veel.

Bij een ruime plantafstand en bij schade aan de kiemplant door vreterij of vorst kunnen de planten meerdere peuldragende stengels vormen. Bij sommige rassen treedt dit vrij spontaan op zonder dat van schade sprake is geweest. Sommige zijstengels zijn zo fors ontwikkeld, dat ze nauwelijks van de hoofdstengel zijn te onderscheiden.

Als het gewas gesloten is (bij een Leaf Area Index van circa 3,5), wordt de maximaal be-

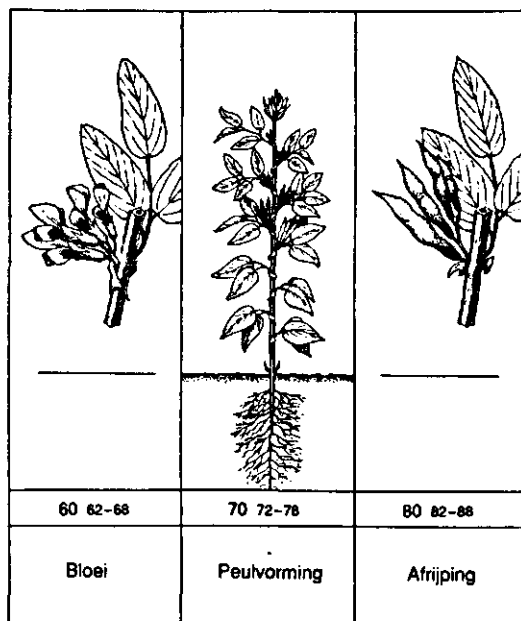
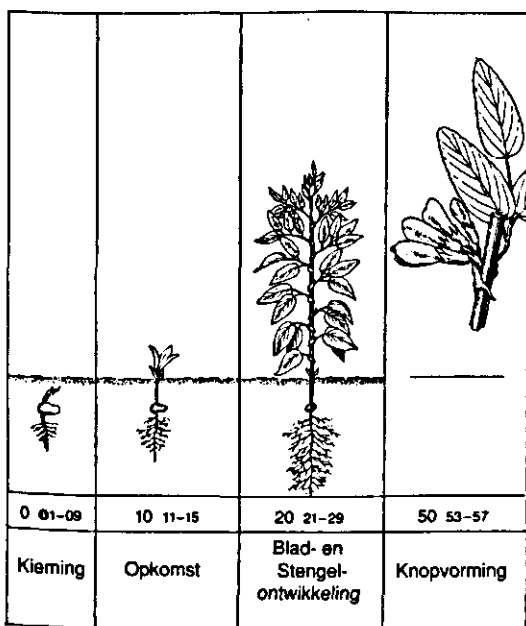


Fig. 1. Ontwikkelingsstadia van tuin- en veldbonen.

Tabel 13. Samenvatting van de kenmerken bij de groeistadia van veldbonen. Bron: Kitlitz et al., 1984.

Stadia	
00 Kieming	
01	droog zaad
03	begin van wateropname en kieming (kiem wordt zichtbaar onder de zaadhuid)
05	wortelkiem komt buiten de zaadhuid
07	spruitlengte is gelijk aan de zaadlengte
09	spruitlengte is twee keer de zaadlengte
10 Opkomst (75% van de planten zichtbaar)	
11	kiemplant verschijnt aan het oppervlak
15	eerste blad ontvouwen
20 Blad- en stengelontwikkeling	
21	tweede blad ontvouwen; spruit begint te strekken
23	derde blad ontvouwen
25	vierde blad ontvouwen
27	vijfde blad ontvouwen
29	zesde blad ontvouwen
30	—
40	—
50 Knopvorming	
53	eerste bloemtros zichtbaar boven aan de spruit (knoppen nog groen)
57	eerste bloembladen verschijnen op de eerste bloemtrossen (bloembladen uitgegroeid uit kelkbladeren)
60 Bloei (10% van de planten bloeit)	
62	eerste bloemtros komt in bloei (geopende knop, bloemblaadjes richten zich op)
64	drie bloemtrossen per plant in bloei
66	vijf bloemtrossen per plant in bloei
68	einde bloei <nog 10% van de planten bloeit
70 Peulontwikkeling	
72	eerste peul zichtbaar (peul langer dan 2 cm)
74	peulen zichtbaar op 3 bloeiwijzen
76	peulen zichtbaar op 5 bloeiwijzen
78	eerste peulen volledig ontwikkeld - zaden volledig ontwikkeld en liggen tegenover elkaar in de peul (groene rijpheid)
80 Afrijping	
82	eerste peulen donker gekleurd
84	1/3 van alle peulen donker gekleurd
86	2/3 van alle peulen donker gekleurd
88	alle peulen donker gekleurd; de zaden in de laatste ontwikkelde peulen kunnen nog met de nagel worden ingedrukt
90 Afsterving	
92	stro volledig rijp; zaad in de laatste ontwikkelde peulen volledig hard.

reikbare lichtinterceptie van 90% bereikt. Dit blijft zo, zelfs als LAI-waarden van 7 à 8 worden bereikt. In het gewas kan 200 kg drogestof per ha per dag worden vastgelegd.

Bloei- en peulzetting

Gedurende de groei van de bladeren en stengels beginnen de planten bloemtrossen

te ontwikkelen in de bladoksels. De eerste bloeiende etage treft men aan op de 6e - 10e bladetage afhankelijk van het ras. Zijstengels bloeien circa twee dagen later dan de hoofdstengel: de rijpheid van de peulen van de onderste fertiele etage op de zijstengel komt overeen met die van de derde fertiele etage op de hoofdstengel.

Meerdere bloemen op hoofd- en zijstengels kunnen op een gegeven moment in volle

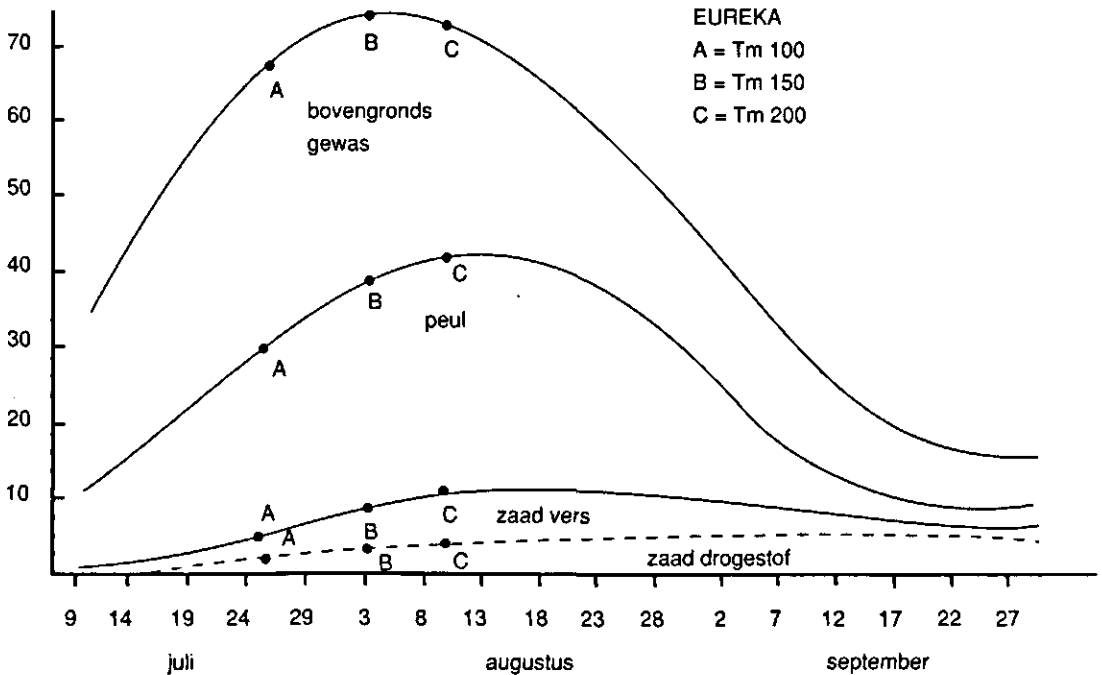


Fig. 2. Verloop van de opbrengst (in ton per ha) van bovengronds gewas, peul en zaad bij tuinbonen (ras Eureka)

bloei zijn. Een aantal van 80 bloemen per plant kan zeer wel worden gevormd. De bloemen die uiteindelijk een peul geven, kunnen in één week tijd worden gevormd. Zoals eerder vermeld, zijn veel tuinbonen in hoge mate zelfbestuivend en wel in het knopstadium. Afhankelijk van de weersomstandigheden tijdens de bloei kan de peulzetting goed of minder goed slagen. Droogte en hoge temperaturen bevorderen rui van bloemen en kleine peultjes. Bij normale omstandigheden zijn er bij de oogst 6 à 10 peulen per plant.

Productiepatroon

De kg-opbrengst van tuinbonen wordt bepaald door het gemiddeld zaadgewicht x het aantal zaden. Het aantal zaden per m² hangt af van het aantal zaden per peul, het aantal peulen per plant en het aantal planten per m². Het aantal peulen per plant wordt weer bepaald door het aantal peuldragende stengels, het aantal fertiele etages per peul-

dragende stengel en het aantal peulen per fertiele etage. De opbrengstcomponenten kunnen elkaar sterk beïnvloeden.

In figuur 2 wordt schematisch een indruk gegeven van de gewasproductie van Eureka bij PAGV-proeven in 1978. De gewasproductie kan op een niveau liggen van 65-75 ton vers produkt per ha. De peulopbrengst kan 35-40 ton per ha bereiken. De korrelopbrengst is maximaal bij een Tenderometerwaarde (Tm) van 200 en ligt op een niveau van 10-12 ton per ha. Tuinbonen worden echter vroeger geoogst: in het traject Tm 120 tot 150, als de korrelopbrengst nog snel toeneemt. Bij een Tm-waarde van bijvoorbeeld 120 is de korrelopbrengst beduidend lager dan de maximale opbrengst, bijvoorbeeld 5 ton per ha.

Er is een goed rechtlijnig verband tussen de Tm-waarde van het mengmonster en het drogestofpercentage van het zaad. Bij proeven met Felix, Metissa en Eureka in 1978 was de formule: percentage drogestof = 0,11 x Tm-waarde + 5. Dit komt bij Tm 100 neer op 16% drogestof van het zaad en bij Tm

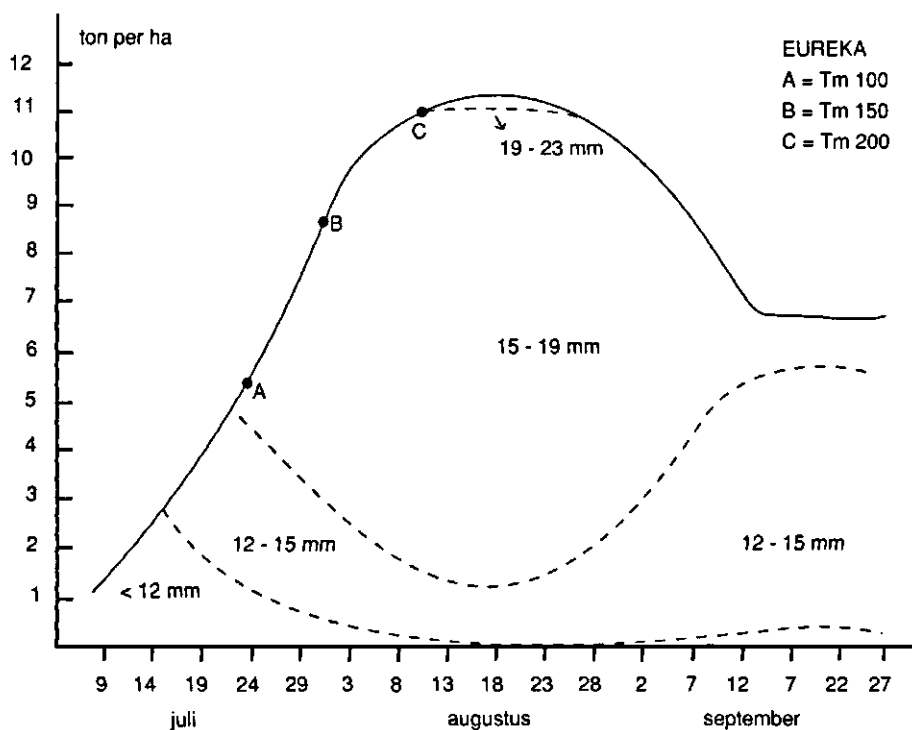


Fig. 3. Verloop van de opbrengst (in ton per ha) aan zaad per sortering bij tuinbonen (ras Eureka)

200 op 27% drogestof van het zaad. De sorteringsverhouding is behalve van het ras ook sterk afhankelijk van het oogsttijdstip (figuur 3).

Bij een vroege oogst zijn alle korrels kleiner dan 12 mm. Bij een latere oogst neemt de grofheid toe; bij ongeveer Tm 200 wordt de grofste sorteringsverhouding geoogst. Het gemiddeld zaadgewicht varieert van 800-2000 mg. Daarna drogen de korrels in en

neemt het aandeel kleinere korrels toe. De gevonden relatie tussen de opbrengst van tuinbonen in het conserverenstadium bij Tm 120 en de opbrengst bij 14% vocht van het zaad is in tabel 14 vermeld. Er waren grote verschillen tussen de proefjaren en de gebruikte rassen. Gemiddeld was de opbrengst bij 14% vocht in het rijpe zaad 79% van de opbrengst bij Tm 120 in het conserverenstadium.

Tabel 14. Opbrengst in het conserverenstadium bij Tm 120 en opbrengst rijp zaad bij 14% vocht (Lelystad, gemiddelde van proeven 1977, 1978 en 1979).

ras	opbrengst ton/ha		
	Tm-120 onrijp (a)	14% vocht rijp zaad (b)	relatief b/a
Felix ¹	7,8	5,8	74
Metissa	9,5	5,7	60
Eureka	6,6	6,0	90
Rowena	6,1	5,6	91

¹ bruin kokend

Onkruidbestrijding

Handleiding gewasbescherming

Aangezien de toelating van middelen sterk aan verandering onderhevig is, dient men altijd de meest recente handleiding 'Gewasbescherming in de Akkerbouw' te raadplegen voor een overzicht van de toegelaten middelen. Deze handleiding wordt jaarlijks door het IKC-AGV, voorheen CAD Gewasbescherming uitgegeven.

Tuinbonen lenen zich bij droog weer goed voor een mechanische onkruidbestrijding door middel van schoffelen en/of eggen met onkruideg in combinatie met licht aanaarden. Aanaarden wordt door de verwerkende industrie echter niet op prijs gesteld, in verband met problemen bij de oogst (contractvoorwaarde).

Een tuinbonegewas of een partij tuinbonen waarin zwarte nachtschade voorkomt, wordt te allen tijde afgekeurd. Ook moet het perceel vrij zijn van kamille, akkerwinde, kleefkruid, korenbloem, herik en distels.

De chemische onkruidbestrijding in tuinbonen kan op de volgende momenten worden uitgevoerd: kort na het zaaien, vanaf het zaaien tot enkele dagen vóór opkomst van het gewas en enige weken na opkomst van het gewas.

De middelen die daarbij gebruikt kunnen worden, worden hieronder besproken.

Bodemherbiciden

cyanazin (50%); merk: Bladex.

Dosering:

- op zandgronden, lichte, slempgevoelige klei- en zavelgronden: 1 kg per ha;
- op zeekleigronden met maximaal 25% slib, op löss- en rivierkleigronden: 1,5 kg per ha;
- op zeekleigronden met meer dan 25% slib: 2 kg per ha;

* niet toepassen in waterwingebieden

- op humusrijke kleigronden en dalgronden: 2,5 kg per ha.

Om een goede werking te krijgen, dient het middel te worden toegepast kort na het zaaien op een niet te grofkluitig zaaibed. Zaai gelijkmatig diep (minimaal 3 cm). Het middel bestrijdt eenjarige onkruiden; het effect op grassen is evenwel zwak.

De toepassing wordt op lichte opdrachtige gronden en op gronden met zandkoppen ontraden in verband met het optreden van schade. Om dezelfde reden kan het middel ook niet worden toegepast in geplante tuinbonen. Bij regelmatig gebruik van triazinen kan resistentie ontstaan.

*glufosinaat-ammonium/monolinuron**; merk: Ivorin Forte

Dosering: 2 liter per ha. Toepassing tot uiterlijk twee dagen voor opkomst.

- op lichte gronden met minder dan 2% humus: 1,25 liter per ha;
- op kleigronden met meer dan 35% slib en/of meer dan 5% humus: 2,25 liter per ha;
- op overige gronden: 1,75 liter per ha.

linuron (50%); merken: Aalinuron 50%, Afa-lon, Brabant Linuron, Shell Linuron.

Dosering: 1-1,5 kg per ha.

Het middel wordt toegepast vóór de opkomst, dan wel vóór het uitplanten van de tuinbonen. Een gelijkmatige, niet te grofkluitige ligging van het zaaibed komt het effect ten goede. Paarse dovenetel en duivekervel zijn niet gevoelig voor dit middel. Duist, straatgras en kamille zijn na opkomst ook minder gevoelig. Vermijd overlappingsen tijdens de bespuiting; vooral wanneer kort na de bespuiting veel neerslag valt, kan hierdoor ernstige schade in het gewas optreden.

linuron/monolinuron (23,75/23,75%); merken: Afarin, Kombyrone PL.

Dosering: voor tuinbonen bestemd voor de

verwerkende industrie: 1-1,5 kg per ha; direct na het zaaien toepassen.

Op zandgronden tot 5% humus, lichte kleien zavelgronden alsmede lössgronden niet meer dan 1 kg per ha toepassen; op humusrijke en/of zwaardere gronden 1,5 kg respectievelijk 1,5 à 2 kg per ha. Niet toepassen op snel doorlatende, zeer humusarme zandgronden in verband met kans op schade aan het gewas. De bonen moeten op een regelmatige diepte van minstens 3 cm zijn gezaaid.

monolinuron (50%); merken: Aresin, Monolinuron W.P.

Dosering:

- op lichte gronden met minder dan 2% humus: 0,75 kg per ha;
- op kleigronden met meer dan 35% slib en/of meer dan 5% humus: 1,25 kg per ha;
- op overige gronden: 1 kg per ha.

Toepassen tot uiterlijk twee dagen voor opkomst van de tuinbonen. Eventueel kan gemengd met glufosinaat-ammonium 3 liter per ha worden gespoten.

prometryn/propazin (10/6%); merk: Campagard.

Dosering: 5 kg per ha.

Doordat dit middel een goede contactwerking bezit, kan het tot kort voor de opkomst van de bonen worden toegepast. De teelt van karwij als ondervrucht is mogelijk, mits deze op het moment dat er gespoten wordt niet boven staat. Bij tuinbonen voor de verse markt komt soms karwij als ondervrucht voor. Bij regelmatig gebruik van triazinen kan resistentie ontstaan.

prometryn/simazin (35/20%); merk: Camparol.

Dosering: 1,5 kg per ha.
Het middel wordt twee tot vier dagen vóór opkomst van het gewas toegepast in tenminste 500 liter water per ha. De toepassing heeft bij voorkeur plaats op het moment dat de eerste onkruiden boven zijn. Camparol bestrijdt een breed onkruidsortiment, waaronder ook eenjarige grassen. Niet toepassen op kleigronden met meer dan 50% slib en zandgronden met minder dan 2% humus. Bij regelmatig gebruik van triazinen kan resistentie ontstaan.

simazin (50%); merken: diverse.

Dosering: 0,6-0,75 kg of liter per ha op gronden met tenminste 3-5% humus. Alleen toepassen in tuinbonen voor zaadteelt. De bespuiting heeft plaats enige weken na opkomst van de tuinbonen plaats op een enigszins vochtige grond die vrij van onkruid is. De hoogste dosering wordt gebruikt op zware en/of humusrijke gronden. Bij veel neerslag kort na de bespuiting kan het gewas tijdelijk in groei worden geremd.

Simazin bestrijdt vooral eenjarige onkruiden. Varkensgras, akkerviooltjes, herderstasje en kleine brandnetel zijn minder gevoelig.

Bij regelmatig gebruik van triazinen kan resistentie ontstaan.

Contactherbiciden

DNOC, dinoterb, paraquat en glufosinaat-ammonium* worden toegepast tot enkele dagen vóór de opkomst van het gewas ter bestrijding van kleine, tweezaadlobbige onkruiden; bentazon* wordt toegepast na opkomst van het gewas. Onkruidgrassen zijn met DNOC, bentazon* en dinoterb niet te bestrijden. Dit kan wel met sethoxydim; niet tussen 1 oktober en 1 april in waterwingebieden.

bentazon (480 gram per liter); merken: Agrichem Bentazon vloeibaar, Basagran.

Dosering: 1,5 liter per ha.

Toepassen als de bonen 5 à 10 cm hoog zijn en de onkruiden zich in het kiemplantstadium bevinden. Vóór opkomst van de bonen dient het onkruid al te zijn bestreden met een andere methode, mechanisch of chemisch. De chemische bestrijding bij voorkeur uitvoeren bij enigszins donker weer of tegen de avond en niet spuiten bij temperaturen boven 20°C. Dit om schade te voorkomen.

DNOC

Dosering: 7-9 kg per ha. De grond mag niet breken.

dinoterb; merk: Herbolgil.

Dosering: 4-6 liter per ha; tot enkele dagen voor opkomst.

* niet toepassen in waterwingebieden

glufosinaat-ammonium (200 gram per liter); merk: Finale.

Dosering: 3-5 liter per ha.

Toepassen uitsluitend enkele dagen vóór op-komst van het gewas op aanwezige jonge onkruiden. Vroegtijdige voorbereiding van het zaaibed verdient aanbeveling teneinde te bewerkstelligen dat op het moment van toepassen zoveel mogelijk onkruiden zijn opgekomen.

sethoxydim (190 gram per liter); merk: Fervinal.

Dosering per ha:

- raaigrasopslag: 1-1,25 liter + 3 liter Schering-11 E olie;
- hanepoot: 1,25-1,5 liter + 3 liter Schering-11 E olie;
- windhalm, wilde haver en duist: 1,5-2 liter + 3 liter Schering-11 E olie;
- graanopslag: 2,5-3 liter + 5 liter Schering-11 E olie;

- kweekgras: 3-4 liter + 10 liter Schering-11 E olie.

Spuiten met een fijne druppel en een druk van minstens 3 bar. Per ha minstens 250 liter water gebruiken. De onkruiden moeten goed worden bevochtigd. Toepassen op een droog gewas en onkruiden die twee tot vier bladeren hebben. Kweekgras moet minstens 15 cm hoog zijn. Uitsluitend grassen worden bestreden. Zwenkgrassen en straatgras zijn ongevoelig. Er kan in elk stadium van het gewas worden gespoten.

Sethoxydim heeft een veiligheidstermijn van drie weken. Niet toepassen tussen 1 oktober en 1 april in waterwingebieden.

N.B.: Voor of na een toepassing van een contactherbicide dient Fervinal met Schering-11 E olie niet binnen één week te worden gespoten. De kans is anders groot op schade aan het gewas tuinbonen.

Gewasbescherming

Handleiding gewasbescherming

Aangezien de toelating van middelen sterk aan verandering onderhevig is, dient men altijd de meest recente handleiding 'Gewasbescherming in de Akkerbouw' te raadplegen voor een overzicht van de toegelaten middelen. Deze handleiding wordt jaarlijks door het IKC-AGV, voorheen CAD Gewasbescherming, uitgegeven.

Insekten

Bladluizen (Aphididae) (zwarte boneluis, erwtebladluis, groene perzikluis)

Tuinbonen worden vaak in sterke mate aangetast door de zwarte boneluis (*Aphis fabae*). Deze bladluizen leven hoofdzakelijk in de toppen van de plant. Zij kunnen ernstige zuigschade veroorzaken. Hierdoor treden misvormingen van de bladeren en het groei-punt op. Vaak is ook een slechte peulzetting het gevolg.

De 2-2,5 mm grote vrouwelijke luizen overwinteren op de winterwaardplanten kardinaalmuts of Gelderse roos, waar ze eieren leggen. Hieruit ontstaan twee generaties achter elkaar van ongevleugelde vrouwelijke luizen. De tweede generatie vliegt naar onder andere de tuinbonen in mei of juni. De vermeerdering kan dan erg snel gaan vooral bij warm en vochtig weer. De aanwezigheid van de luizen bereikt een top rond begin juli. Dit is juist de belangrijkste periode voor de plant want dan is deze vaak in volle bloei, zodat er dan snel schade optreedt. Onder invloed van de korter wordende dagen vormen zich zowel mannelijke als vrouwelijke gevleugelde exemplaren. De bevruchte

vrouwtjes leggen hun eieren op de winterwaardplanten.

Bestrijding is mogelijk zodra er haarden (bijvoorbeeld op perceelsranden) worden geconstateerd. Dit kan door een gewasbespuiting uit te voeren met middelen die weinig of niet giftig zijn voor bijen. Wanneer het gewas door bijen wordt bevolgen, wordt geadviseerd de bespuiting tegen de avond uit te voeren. Hiervoor kan pirimicarb in een dosering van 0,5 kg per ha worden gebruikt. Bladluizen kunnen virusziekten overbrengen zoals het bonescherpmozaïekvirus en het erwteopvergelingsvirus. Met name het erwteopvergelingsvirus kan in tuinbonen zeer schadelijk zijn.

Bladrandkever (*Sitona lineatus*)

Evenals erwten kunnen ook tuinbonen ernstig door de bladrandkever worden beschadigd. De zogenaamde snuitkever is 4-5 mm lang en donkergrijsbruin. Ze overwinteren tussen het gras of in klaver- en lucernepercelen. Als de erwten of tuinbonen opkomen, gaan ze hiernaar toe en leggen er hun eitjes. Ze vreten hapjes uit de bladrand dat hierdoor het kenmerkende beschadigingsbeeld krijgt van een gekarteld blad. Ze leggen eitjes bij een gemiddelde dagtemperatuur van 12°C of hoger. De eitjes die vaak op de grond liggen, spoelen bij regen in de grond. Na twee à drie weken komen de larven uit. De larven voeden zich met wortelknolletjes en later met wortels. Hierdoor kan het gewas stikstofgebrek krijgen. Dit leidt tot geelverkleuring en een minder krachtige ontwikkeling. Beschadigde wortelknolletjes kunnen een invalspoort voor schimmels vormen. Het larvestadium duurt zes à zeven weken. Dan gaan de larven voort drie weken in het popstadium en daarna verschijnt de kever. Eind juli tot begin augustus trekken de kevers vrij massaal naar lucernevelden. Bestrijding van de kevers is mogelijk met 0,3

liter deltamethrin per ha. Voor een goed effect de bestrijding uitvoeren bij niet te koud weer. Er wordt gezocht naar een effectieve bestrijding door middel van filmcoating van het zaaizaad.

Aaltjes

Erwtcysteaaltje (*Heterodera göttingiana*)

Het erwtcysteaaltje veroorzaakt in tuinbonen vrij weinig schade en er zijn vrijwel geen symptomen te zien. Vaak zijn alleen witte tot bruine cysten op de wortels zichtbaar. Bij zeer zware besmetting blijft het gewas pleksgewijs achter in groei. Het is van belang dit aaltje in de gaten te houden. De eerste reden hiervoor is dat op de plaatsen waar de aaltjes binnenkomen in de wortel ook *Fusarium* binnen kan komen. De tweede reden is het feit dat tuinbonen vaak in gebieden worden verbouwd waar ook erwten worden geteeld. Omdat telers nogal eens geneigd zijn te wisselen tussen erwten en tuinbonen, is de kans groot dat men eerder op een perceel terugkomt met een van deze gewassen dan de geadviseerde teeltfrequentie. Het gevolg kan zijn een sterke uitbreiding van dit lang in de grond achterblijvende aaltje waardoor een volgend erwten-gewas schade lijdt.

Aangeraden wordt terug te komen op een perceel pas na een periode van minimaal zes jaar. Ook na zes jaar kan bij erwten schade optreden bij dit zeer lang in de grond blijvende aaltje.

Geel bietecysteaaltje (*Heterodera trifolii* f.sp. *beta*)

Het geel bietecysteaaltje is een aaltje dat alleen in Nederland is aangetroffen voor het eerst in 1976 in het zuidoostelijke zandgebied. Het is een biotype van het klavercysteaaltje en dankt zijn naam aan het feit dat de pas gevormde cysten vaak geel van kleur zijn.

In het zuidoostelijke zandgebied komt het voor op percelen waar (te) vaak suikerbieten staan. Naast bieten zijn andere waardplanten: kruisbloemigen, koolzaad, spruitkool en tuinbonen.

De bestrijding bestaat uit een ruime vruchtwisseling met bieten (1 op 5) of anders het toepassen van grondontsmetting.

Tuinbonen zijn gevoelig. In geval van een zware besmetting wordt afgeraden tuinbonen te telen.

Stengelaaltje (*Ditylenchus dipsaci*)

Het stengelaaltje is een aaltje van $\pm 1,3$ mm lengte, dat zowel in de ondergrondse als de bovengrondse plantedelen wordt gevonden. Het veroorzaakt alleen schade als een perceel zwaar besmet is met dit aaltje. Hierdoor kan de opbrengst verlaagd worden. Ook kunnen de bonen verkleuren wat tot kwaliteitsafkeuring kan leiden. Het stengelaaltje kan zich op tuinbonen zeer sterk vermeerderen, wat nadelig is voor volggewassen.

Besmette planten vertonen een roodbruine verkleuring van de stengels. De stengels zijn verdikt en vertakt, de bladeren zijn gekroesd en staan dicht op elkaar. Er bevinden zich barstjes in stengel en hoofdnerf.

De bestrijding bestaat uit het uitzaaien van aaltjesvrij zaad. Tarwe, gerst en witlof vermeerderen dit aaltje niet.

Schimmelziekten

Chocoladevlekkenziekte (*Botrytis fabae*) en grauwe schimmel (*Botrytis cinerea*)

Botrytis gaat niet met het zaad over. *Botrytis fabae* kan reeds voor de bloei op levend blad binnenvallen in tegenstelling tot *Botrytis cinerea* die vooral infecteert via afvallende bloemblaadjes. Een verzwakt gewas is vatbaarder, wat bijvoorbeeld tot uiting komt door ernstige aantasting van planten met topvergeling. Aanvankelijk ontstaan op de bladeren en peulen kleine chocoladekleurige

vlekjes; op de stengel hebben de vlekjes de vorm van strepen. Bij een hoge luchtvochtigheid tussen het gewas of bij vochtige omstandigheden wordt de schimmel agressiever. De vlekken worden dan groter en verkleuren lichtgrijs, de rand blijft chocoladebruin. Na een primaire aantasting van *Botrytis fabae* kan de zwakteparasiet *Botrytis cinerea* catastrofaal zijn. Het blad wordt zwart en valt af zodat een kale stengel overblijft.

Veel regen bevordert de ziekte. De aantasting is vooral schadelijk in de teelt van zaaizaad. Uitbreiding van de ziekte is tegen te gaan door gebruik te maken van 1 liter of kg vinchlozolin per ha met uitvloeier, 1 kg procymidon per ha of 1 liter iprodion 50% per ha. De eerste bespuiting moet worden uitgevoerd bij het vallen van de eerste bloemblaadjes. Bij gebruik van vinchlozolin moet de bespuiting na zeven dagen worden herhaald.

Bladvlekkenziekte (*Ascochyta fabae*)

Ascochyta fabae gaat met het zaad over. Deze schimmel overwintert met vruchtlichamen op plantenmateriaal in en op de bodem, waardoor de schimmel in het volgende groeiseizoen kan sporuleren.

De schimmel is merkbaar door het ontstaan van roodbruine stipjes op bladeren, stengels en peulen, die uitgroeien tot ronde, lichte vlekken omringd door een roodbruine zone. Bij voortschrijdende aantasting vloeien de vlekken samen tot onregelmatige plekken die grote gedeelten van het blad bedekken. In tegenstelling tot bij chocoladevlekkenziekte vallen zwaar aangetaste bladeren niet af. In de vlekken ontstaan vruchtlichamen die weer sporuleren. Indien de vlekken zich op de peul bevinden, gaat de schimmel door de peulwand heen en tast de zaden aan, waardoor ze bruin verkleuren. Hierdoor kan de schimmel niet alleen voor opbrengsterving zorgen, maar ook voor een totale kwaliteitsafkeuring. De ziekte verspreidt zich vooral bij vochtig weer.

Naast het gebruik van gezond zaaizaad is een zaadbehandeling mogelijk met 4 gram

benomyl + 2,5 gram thiram per kg zaad, 4 gram carbendazim + 2,5 gram thiram per kg zaad of 2,5 ml carbendazim/ koperoxychinoaat per kg zaad.

Rattekeutelziekte (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Sclerotinia komt in tuinbonen voor op vochtige humeuze gronden waar een weelderige groei van het gewas optreedt.

In het voorjaar ontwikkelen zich uit de sclerotiën kleine paddestoeltjes (apotheciën), waarin ascosporen ontstaan. Deze sporen infecteren vooral bloeiende planten via afgevallen bloemen op bladoksels, op stengels en peulen, vooral op plaatsen waar het weefsel iets beschadigd is. De schimmel doorwoekert vaak de stengel waardoor de plant voortijdig verwelkt en afsterft. Zowel in als buiten aan de stengel ontstaat wit schimmelpluis, waarin vrij grote, zwarte sclerotiën (rattekeutels) worden gevormd. In deze vorm overwintert de schimmel in de grond en kan een lange periode levenskrachtig blijven. Dit is vooral nadelig als er bijvoorbeeld erwten, stamslabonen, karwij, koolzaad, peen of witlof in het bouwplan zitten. Hierop kan de schimmel zich ook sterk vermeerderen.

De bestrijding bestaat uit het niet te dicht zaaien van het gewas en een goede ontwatering van natte percelen.

Meeldauw (*Erysiphe polygoni*)

Eind juli/begin augustus kunnen tuinbonen worden aangetast door meeldauw. Dit uit zich door lichte poederachtige kringen op de bladeren in de top van de plant. Meestal is de aantasting voor tuinboon te laat om schade teweeg te brengen.

Roest (*Uromyces fabae*)

De symptomen van roest zijn bruine stipjes op het blad met een lichte rand erom heen. Als de sporen rijp zijn, stuift de plant onder een roodbruin poeder. Bij een zware aantasting kan bladval optreden. Vaak komt de

aantasting voor tuinbonen te laat om schade teweeg te brengen.

Valse meeldauw (Peronospora viciae)

De laatste jaren komt valse meeldauw steeds meer voor. De symptomen en de veroorzaker van deze ziekte bij tuinbonen, veldbonen en erwten komen sterk overeen, maar kruisinfectie treedt niet op.

De schimmel blijft met rustsporen (oösporen) over in de grond. Zaailingen kunnen al vroeg via deze sporen geïnfecteerd raken (primaire, zogenaamde systemische infectie). De toppen van de jonge planten raken dan misvormd en verkleuren, terwijl de hele plant uitbundig sporuleert op een grijs schimmelpluis, vooral aan de onderzijde van het blad. De vrijkomende sporen zorgen voor secundaire besmetting van andere planten. Deze misvormen niet, tenzij ook hier weer hele toppen door de schimmel doorgroeid raken (systemische infectie). Aantasting door secundaire infectie valt op als chlorotische vlekken bij bovenaanzicht van het blad. De vlekken zijn onregelmatig van vorm en grootte; vaak wat hoekig. Aan de onderzijde bevindt zich het schimmelpluis. Vochtig weer en dauw zijn bevorderlijk voor de ziekte. Een goede bestrijding is nog niet voorhanden.

Kiem- en bodemschimmels, voetziekten en verwelking

Een uitgebreid scala van bodempathogenen speelt een rol bij wegval van zaailingen, wortelrot en verwelking. De desbetreffende schimmels zijn voor een deel weinig gespecialiseerde bodemschimmels, zoals *Pythium* spp. en *Rhizoctonia solani*. Deze kunnen de zaailingen ernstig verzwakken of zelfs wegval veroorzaken. Tuinbonen zijn echter ook in een later stadium zeer gevoelig voor stress, bijvoorbeeld door slechte structuur (nat), droogte, ziekte of insektenvraat. Door deze factoren krijgen bodempathogenen een extra kans. *Fusarium* spp. (onder andere *F. oxysporum* en *F. solani*), *Phoma medicaginis*

var. *pinodella* en *Cylindrocarpon spec.* veroorzaken alle een zwart wortelrot, dat aanvankelijk erg oppervlakkig is. Van de genoemde schimmels gaat *P. medicaginis* var. *pinodella* gemakkelijk met het zaad over. Verder vormen deze pathogenen ruststructuren die hun overleving in de grond gedurende vele jaren waarborgen. Van *F. oxysporum* en *F. solani* komen gespecialiseerde stammen voor (f. sp. *fabae*), die pas frequent gaan optreden bij een te nauwe rotatie. In het algemeen wordt de mate waarin wortelrot optreedt echter sterker bepaald door slechte bodemcondities of andere stressfactoren.

Wortelrot leidt tot verwelking, bladval en vroegd afsterven.

Vaatverwelking veroorzaakt door *F. oxysporum* f. sp. *fabae* of *Verticillium dahliae* geeft bovengronds ongeveer dezelfde symptomen. Onderscheid is mogelijk doordat *F. oxysporum* en *V. dahliae* beide inwendig in de stengel vaatverbruining veroorzaken. Bovendien leidt aantasting door *V. dahliae* tot het optreden van verbleekte lengtestrepen op de stengel. Na afsterven van de plant vormt de schimmel hierin talrijke microsclerotien, die als kleine zwarte stippen te zien zijn. Deze sclerotien kunnen als ruststructuren langdurig overleven wanneer de gewasresten niet worden afgevoerd.

Hoewel ruime rotaties door de rol van stress, door de weinig specifieke aard van een aantal pathogenen en door de lange overleving van ruststructuren van andere, niet voldoende zijn om wortelrot en verwelking te voorkomen, is het niettemin duidelijk dat tuinbonen of daarmee gelijk te stellen gewassen niet vaker dan éénmaal per vijf jaar geteeld dienen te worden. Andere peulvruchten moeten als ongeveer gelijkwaardig worden beschouwd, waarbij erwten iets meer risico geven dan stamslabonen.

Virusziekten

Erwtetopvergelingsvirus

Erwtetopvergeling is een virus dat niet met

het zaad overgaat. Het is een persistent virus dat door de groene perzikluis en de erwtebladluis na lang zuigen (circa 15 minuten) wordt opgenomen en niet direct maar pas na lange zuigtijd kan worden afgegeven. De aantasting is vooral waarneembaar in de top van de plant en uit zich in versmalde blaadjes die met name tussen de nerven geelgroen verkleurd zijn. De bladeren staan opvallend rechtop, zijn om hun lengte-as gerold en voelen stug aan. Ook kunnen lagere bladeren een meer onregelmatige tussen-nervige chlorose vertonen.

De schade bestaat behalve uit een verlaagde opbrengst ook uit een verhoogde vatbaarheid en gevoeligheid voor de chocoladevlekkenziekte. Bij koel weer kunnen planten 'er doorheen groeien' en hebben er geen hinder van.

De waardplantenreeks bestaat onder andere uit erwten, luzerne en waarschijnlijk ook klavers. Vooral luzerne is belangrijk omdat dit de winterwaardplant voor het virus en voor de erwtebladluis is.

De bestrijding bestaat uit het gebruik van resistente rassen, een goede bestrijding van luis en het niet verbouwen van tuinbonen in een teeltgebied van luzerne en witte klaver.

Bonescherpmozaïekvirus

Bonescherpmozaïekvirus is een non-persistent virus dat voor een gering deel met het zaad overgaat en in zeer korte zuigtijd bij proefboringen wordt overgebracht door bladluizen.

Infectie is nauwelijks te voorkomen door een bespuiting tegen bladluizen uit te voeren. De symptomen bestaan uit een mozaïektekening vooral in de top van de plant. De bladeren zijn soms wat gebobbeld of gekruld. De plant blijft bij vroege infectie klein en vormt weinig peulen.

De waardplantenreeks bestaat onder andere uit erwten, klaver en gladiolen. Vooral gladiolen zijn gevaarlijk, omdat ze vaak voor 100% zijn geïnfecteerd met dit virus. De bestrijding bestaat naast het telen van resistente rassen, uit het vermijden van de directe nabijheid van gladiolen, erwten en klaver.

Een late zaai verhoogt de infectiekans met het virus; vooral dan verdienen resistente rassen de voorkeur.

Erwterolmozaïekvirus

Erwterolmozaïekvirus is een virus dat sinds 1981 bekend is en dat zich mogelijk in de toekomst uit gaat breiden. Het virus kan met het zaad van erwten en tuinbonen overgaan. Het is een non-persistent virus dat door bladluizen in zeer korte zuigtijd al bij proefboringen wordt overgebracht. Het is verwant aan het bonescherpmozaïekvirus.

De tuinboon reageert bij een besmetting door bladluis na verloop van tijd met het versmallen en het rollen van het blad langs de hoofdnerf benedenwaarts, vooral aan de bladtoppen. Verder is er een zwakke nerfbandachtige mozaïektekening op het blad waarneembaar. De peulen van aangetaste planten blijven meestal klein en sterven af. Verder kleurt de stengel tot grauwgrijs. Bij infectie vanuit het zaad blijven de besmette planten al achter in het zaailingenstadium en ontstaan verder dezelfde symptomen.

De waardplantenreeks van dit virus bestaat onder andere uit erwten, tuinbonen en wiken.

Erwte-enatiemozaïekvirus

Erwte-enatiemozaïekvirus gaat niet met het zaad over. Het kan op persistente wijze bij lange zuigtijd door bladluizen worden overgebracht. De meest karakteristieke symptomen in tuinbonen zijn geelwitte strepen, stippen of ovale vlekken op de bladeren en enaties (kleine uitstulpingen) op de onderkant van de bladeren. De nerven zijn chlorotisch. De aantasting begint meestal bovenaan de plant. De planten krommen zich en de peulen eveneens. Een goede luisbestrijding is noodzakelijk.

Vogel- en wildschade

Vooral in bosrijke streken en bij stedelijke bebouwing kan gedurende het gehele groei-

Een bonenblossende
plant (links) en een
witloosende plant
(rechts).



1.
Tuinbonen: gezonde
voeding.

het zaad overgaat. Het is een persistent virus dat door de groene perzikuis en de erwtelcicade na lang zuigen (circa 15 minuten) wordt overgebracht op het zaad.

Een late zaai verhoogt de infectiekans met het virus, vooral dan veldreinen resistenten rassen; de voorkeur



is een virus dat sinds zich mogelijk in de is. Het virus kan met tuinboeren overgaan. Dit virus dat door zaagjes of bij proefvrucht. Het is verwant ziektes. De een bevestiging via tijd met het ver- en het blad langs de is. Vooral van de er een 2-fakke net-kening op het blad dien van aangestete klein en stever af is tot grauwgroen. Bij blijven de beschutte veldreinstadium en symptomen. van of virus bestaat bij buikreinen de wke-

VIRUS
gaat niet met het persistente wijze bij velen worden over-akleugleke sympto-levende strepen, clip-apt de bladoren en velen op de onder-ge poverd zijn chloro-igt meestal boven-vocht talzaam tot-ten kroonren zich en-ten goede karbestin-

2. Inbraak van aardhommels in de bloembodem.

urine rassen, uit het vermijden van de direct nabijheid van gladdeien, erwies en klaver.

Vooral in bosrijke streken en bij stadelijke bebouwing kan gedurende het gehele groei-

3.
Een bontbloeiende
plant (links) en een
witbloeiende plant
(rechts).



5.
Beginsymptomen top-
vergelingsvirus bij Vi-
cia faba (IPO, Wage-
ningen).





3.
Een
dorsboord
plant (links) en een
wildboord
plant
(rechts).

2.
Een
dorsboord
plant
(links) en een
wildboord
plant
(rechts).

4.
Verwelkte tuinboonbla-
deren door droogte.

6.
Topvergelingsvirus bij
Vicia faba; bij kwets-
bare rassen neemt de
vergeling sterk toe en
blijft het topblad klei-
ner (IPO, Wagenin-
gen).



7.
Beginsymptomen bo-
nescherpmozaïekvirus
bij *Vicia faba* (IPO,
Wageningen).





8. Bonechermosaïek-virus bij *Vicia faba*; er kan soms langs de nerven ook een groene zone achterblijven, de zogenaamde nerfbandvergroening (IPO, Wageningen).



9. Bonechermosaïek-virus bij *Vicia faba*; nerve leaf chlorosis (nerfchlorose) breidt zich uit tot nerfbladchlorose, waardoor later een grillig mozaïekpatroon kan ontstaan (IPO, Wageningen).

seizoen schade optreden door vogels en/of
wijd. Vogel schade wordt vooral veroorzaakt
door kraaien, duiven, eenden en hazen.
De kritieke periode
Om de problemen b
mogelijk te houden
perceel uniform vrij
van belang is ook
zaai zaad aangezien
vondien is het moge
landelen dat een v
Meurdi.

Artikel 45 van de jachtwet is voor een grond
gebruiker van grote betekenis. Dit artikel
revelt de verplichting tot het voorkomen en

10.
Enatie mozaïekvirus
bij *Vicia faba*; opval
lend zijn de kleine
grillige vensterachtige
vlekjes (IPO, Wage
ningen).



11.
Enatie mozaïekvirus
bij *Vicia faba*; aan de
achterzijde van het
blad zijn op de ner
ven wratachtige uit
stulpingen zichtbaar
(IPO, Wageningen).





12.
De hardheid van tuin-
bonen en doperwten
wordt gemeten met
een tenderometer.

seizoen schade optreden door vogels en/of wild. Vogelschade wordt vooral veroorzaakt door kraaien, duiven, eenden en fazanten. De kritieke periode is rondom de opkomst. Om de problemen bij de opkomst zo klein mogelijk te houden, moet men het gehele perceel uniform vrij diep zaaien (4-5 cm). Van belang is ook niet te morsen met het zaaizaad aangezien dit vogels aantrekt. Bovendien is het mogelijk het zaaizaad te behandelen met een vogelafweermiddel zoals Mesurof.

Artikel 45 van de jachtwet is voor een grondgebruiker van grote betekenis. Dit artikel regelt de verplichting tot het voorkomen en bestrijden van wildschade (waaronder ook vogelschade voor de oogst) door de jachthouder. De verplichting tot schadevergoeding ligt verankerd in de artikelen 1401 en 1402 van het Burgerlijk Wetboek. Wanneer schade is veroorzaakt aan het gewas door wild of vogels dient men dit te melden bij de jachthouder of de Wildschadecommissie die in elke provincie aanwezig is.

Oogst en afleveren voor de verwerkende industrie

Dorsen

Voor de verwerkende industrie wordt eenmalig machinaal geoogst gewoonlijk door zwadmaaiers gevolgd door erwte-plukdorsers waarvan de plukhaspel is verwijderd en waarop een pick-up invoer is geplaatst. Recent is een maaibek ontwikkeld die op de erwte-plukdorsers gemonteerd kan worden (Verschoor). Nagenoeg de gehele gewas-massa komt in de dorstrommel.

Voor het goed slagen van het zwadmaaien zijn de volgende punten van belang:

- Het telen van een ras met een niet te lage peulaanzetting in verband met het doorsnijden van de onderste peulen. Dit geeft korrelverlies.
- Korrelbeschadiging en verkleuring van blootliggende korrels.
- Een voldoende vlak perceel om het snel bot worden van de mesjes en het doorsnijden van de peulen te voorkomen.
- Een goede afstelling van de machine. Deze moet aangepast zijn aan het te maaien gewas. De haspelsnelheid moet gelijk of iets groter zijn dan de rijnsnelheid, zodat het gewas ondersteund wordt bij het afmaaien en ook een achterwaartse tik krijgt, waardoor het zwad één kant uit komt te liggen, namelijk tegen de maairichting

in. Hierdoor krijgt men bij het zwaddorsen een vrijwel storingsvrije invoer wat vooral bij een zwaar gewas van belang is om het vollopen van de invoer van de zwaddorsers te vermijden. Deze verstoppingen kan men ook beperken door met de zwaddorsers zo te rijden, dat het gewas als het ware met de toppen naar voren wordt opgenomen.

In het begin van de zeventiger jaren zijn de grote zelfrijdende maaiers naar voren gekomen zoals Mc. Cormick, Laverda, Heston en Reco-Hume. Deze 9 à 10 voets-maaiers kunnen door de centrale aflegging van het zwad zo het gewas inrijden. Een zwadmaaiers kan een groep van vier zelfrijdende of vijf à zes getrokken zwaddorsers bedienen. Getrokken machines worden in Nederland steeds minder gebruikt.

Bij het van stam plukdorsers met plukhaspel worden door de plukhaspel met tandenlijsten de peulen van de planten geritst en slechts een gering deel van de gewas-massa wordt mee in de dorstrommel gevoerd. Daardoor wordt de capaciteit verhoogd. Om de erwte-plukdorsers ook voor het veel zwaardere tuinbonegewas geschikt te maken, moeten de tanden dikker zijn. Ook moet de diameter van de plukhaspel groter zijn en moet de invoer aangepast worden.

In tabel 15 wordt een aantal kenmerken

Tabel 15. Technische gegevens van plukdorsers zoals opgegeven door de fabrikant.

	FMC 879	Ploeger EPD 490	S&R/M+P SB 8000	Herbort 463
lengte	11,56 m	10,99 m	10,99 m	11,50 m
breedte	3,66 m	3,59 m	3,50 m	3,50 m
hoogte	4,26 m	3,99 m	4,10 m	3,98 m
gewicht	18.500 kg	15.200 kg	17.700 kg	17.300 kg
werkbreedte	3,20 m	3,36 m	3,18 m	3,10 m
dorssysteem	planetair	satelliet	satelliet	satelliet
motorvermogen	201 kW	164 kW	187 kW	265 kW
inhoud verzamelbak	1.350 kg	1.400 kg	1.270 kg	1.200 kg
inhoud brandstoftank	479 l	600 l	455 l	580 l

weergegeven van enkele merken erwte-plukdorsers. Inmiddels zijn er nieuwe machines ontwikkeld: FMC 979 en Ploeger EPD 500. Het gewicht van de plukmachines inclusief volle brandstoftank en vulling in de dorstrommel bedraagt 20 à 25 ton. Dit gewicht kan over meerdere assen zijn verdeeld. De insporing bij vochtige omstandigheden kan daardoor verschillen. De effectieve dorscapaciteit ligt op 0,5 ha per uur. Door onder andere weersomstandigheden, perceelsligging, alsmede aan- en afvoercapaciteit is de seizoencapaciteit van een machine sterk wisselend.

Dorsprincipe

Bij het dorsen komt het gewas in de dorstrommel, die bestaat uit een zeefkorf met daarbinnen een of meerdere hulpassen met korte of zeer lange schoepen. De schoepenas(sen) draaien vrij snel, en slaan en wrijven de korrels uit de peulen.

De korrels vallen door de langzaam draaiende zeefkorf op een hellend schoningstapijt. De korrels rollen naar beneden en het vuil wordt naar boven afgevoerd. Vanaf het tapijt vallen de tuinbonen op een transportband waarna ze een windschoning ondergaan.

Naast bovengenoemd principe is door het IMAG te Wageningen een zogenaamde peulenplukker en wrijfdorser ontwikkeld waarbij de peulen tussen twee banden met verschillende snelheden worden opengewreven en de korrels worden vrijgemaakt. Deze wrijfdorser wordt (nog) niet in de praktijk gebruikt bij het oogsten van tuinbonen.

Factoren die het dorsresultaat beïnvloeden

Het toerental van de schoepenas en hulpassen

Dit is de belangrijkste factor in verband met optredende beschadigingen. Een hoger toerental van de schoepenas en de hulpassen geeft een groter percentage beurse en kaptotte korrels, terwijl een lager toerental een hoger percentage niet uitgedorste korrels

geeft. Het optimale toerental is een compromis en ligt bij een percentage niet uitgedorste korrels van 3% en een percentage beschadigde korrels van ongeveer 5-6%. Een en ander is sterk afhankelijk van het ras en het oogsttijdstip. Bij een vroege oogst (Tm 120) zijn de jongste tuinbonen vaak voor meer dan 50% beschadigd.

De schoeplengte

Lange schoepen geven ten opzichte van middellange schoepen een extra wrijf-effect onderin de zeefkorf. Hierdoor neemt bij het dorsen het aandeel 'wrijven' toe en het aandeel 'slaan' af. Een gevolg hiervan is dat bij lange schoepen het percentage beschadiging en niet uitgedopte korrels lager is dan bij middellange schoepen.

Het toerental van de zeefkorf

De snelheidsverhouding zeefkorf-schoepenas geeft bij 1:10 een optimaal dorsresultaat afhankelijk van de machine. Een relatief sneller draaiende zeefkorf heeft een geringer slag-effect tot gevolg; wel wordt het gewas per tijdseenheid vaker bewerkt. De invloed op het dorseffect van het eerstgenoemde kan door het laatstgenoemde niet geheel worden gecompenseerd. Het geringere slag-effect bij een verhoogd toerental heeft wel een lager percentage beschadiging tot gevolg.

De maaswijdte van de zeefkorfnetten

Bij grotere maaswijdten worden de gedorste korrels sneller uit de zeefkorf verwijderd, waardoor het beschadigingspercentage en het korrelverlies afneemt, maar ook meer peul- en stengelresten worden doorgelaten. Hierdoor zal via de maaswijdte een compromis moeten worden gevonden tussen het tarrapercentage enerzijds en beschadigingspercentage en korrelverlies anderzijds. Bij vroege oogst komen tarrapercentages tot 20% voor. De maaswijdte van de netten is vòòraan 19 mm, in het midden 23 mm en achteraan 25 mm. Bij fijne rassen zullen de gebruikte netten fijner zijn.

Het hellen van de machine of zeefkorf

Bij een toenemende helling oplopend van

voor naar achter neemt de verblijfsduur van het gewas in de zeefkorf toe. Hierdoor wordt een betere vullingsgraad bereikt en neemt het beschadigingspercentage af, want door de grote hoeveelheid gewas worden de korrels meer beschermd. Tevens neemt het percentage niet uitgedorste korrels af.

Het ras

Tuinbonen met een dunne peulwand dorsen gemakkelijker dan tuinbonen met een dikke peulwand en kunnen daardoor met een lager toerental worden gedorst. Dit betekent niet dat rassen die om te dorsen een hoger toerental nodig hebben, gevoeliger zijn voor beschadiging. Naast de dikte van de peulwand bepaalt namelijk ook het gemakkelijk openspringen van de buiknaad het dorsresultaat. Een dikkere peulwand geeft op zichzelf ook enige bescherming tegen het slaan van de schoepen.

Het verwelken van het gewas

Een verwelkt gewas na het zwadmaaien is moeilijker te dorsen dan een vers gewas, waardoor het toerental van de schoepenas moet worden verhoogd om het zelfde resultaat te verkrijgen. De rijping van de korrels in de peul gaat gewoon door.

vries moeten de zaden in een jonger stadium worden geogst dan voor sterilisatie omdat de zaden tijdens het diepvriezen meer vocht verliezen en daardoor "meliger" smaken.

In het algemeen neemt de Tm met ongeveer vijf à zes punten per dag toe. Tussen de rassen komen verschillen voor in de toename van de hardheid. In een jong oogststadium, bij lage temperaturen tijdens deze fase en bij veel peulen aan de plant verloopt de toename in Tm langzaam. De Tm-toename per dag is regelmatig dan bij doperwten. De contractprijs van de tuinbonen is afhankelijk van het Tm-getal (tabel 16). De prijs is omgekeerd evenredig aan de opbrengsttoename door oogsten bij een lager Tm-getal.

De gemiddelde opbrengst in de praktijk ligt bij 5,0 ton per ha bij Tm 120 of 5,5 ton per ha bij Tm 140. De spreiding tussen praktijkpercelen is echter groot. Een perceel witbloeiende tuinbonen moet tijdens de bloei worden gecontroleerd op bontbloeiende planten. Deze moeten worden verwijderd. Indien blijkt bij de oogst dat dit niet is gebeurd, zullen de tuinbonen door de verwerkende industrie worden afgekeurd.

Oogsttijdstip en opbrengst

Bij de eenmalige oogst wordt het oogsttijdstip in sterke mate bepaald door de hardheid van de zaden. De hardheid wordt gemeten met een tenderometer; dit apparaat geeft een bepaalde Tm-waarde aan. Voor diep-

Vervoer en kwaliteitsaspecten

Wegens de grote gevoeligheid van de zaden voor verkleuring worden ze zo snel mogelijk na het dorsen gestort in containers en afgevuld met koud water, liefst gekoeld en naar de verwerkende industrie vervoerd. Deze

Tabel 16. Relatieve opbrengst bij oplopende Tm-waarde.

Proeven 1977 t/m 1979 met de rassen Felix, Metissa, Eureka en Rowena.

Tm-waarde	relatieve opbrengst bij		relatieve prijs bij	
	Tm 120 = 100%	Tm 140 = 100%	Tm 120 = 100%	Tm 140 = 100%
100	74	62	135	161
110	87	73	115	137
120	100	84	100	119
130	111	93	90	108
140	120	100	83	100
150	127	106	79	95
160	135	113	75	90

containers kunnen plastic of geplastificeerde stapelkisten met een inhoud van 500 à 600 kg korrel zijn. Meer en meer worden tuinbonen vervoerd in grote containers die ook voor slabonen worden gebruikt (inhoud circa 8 ton tuinbonen). Deze moeten dan voorzien zijn van waterdichte schotten en deksels om waterverlies tijdens het opladen tegen te gaan. Ook vindt vervoer plaats in gesloten tankwagens om waterverlies tijdens transport tegen te gaan en om voldoende koeling te garanderen. Het vullen is moeilijker. Deze 10 m³ tankwagens kunnen circa 6 ton tuinbonen vervoeren. Ze worden gelost door een hoge druk waterstraal.

Er zijn goede proefervaringen opgedaan op het Sprenger Instituut met vervoer zonder water in gesloten containers waaraan koolzuurgas of stikstof wordt toegevoegd. Dit vereist echter een kostbare gasdoseringsinstallatie voor elke container.

De tijdsduur tussen oogst en verwerking mag in verband met kwaliteitsachteruitgang niet meer dan 3 à 4 uur bedragen. Dit verklaart waarom de industrie de teelt van tuinbonen zo dicht mogelijk bij de fabriek wil hebben.

De kwaliteit van gedorste tuinbonen kan snel achteruitgaan door verzuring en door verkleuringen:

- Bij de Maillard reactie reageert een suiker met een aminozuur (tannine) onder invloed van zuurstof waarna door polymerisatie een bruin tot zwart gekleurde stof ontstaat. Deze reactie treedt op bij bruinkokende tuinbonen zowel voor als na de verwerking (bijvoorbeeld zwartverkleuring in de kopruimte van het glas).
- De oxydatie van polyfenolen is een enzymatische reactie. Door polymerisatie hierna treedt eveneens een bruine tot zwarte verkleuring op. Dit treedt bij blankblijvende rassen direct na de oogst op en bij bruinkokende rassen ook na de verwerking. Bij de laatste groep rassen zijn leuco-anthocyaniden (tanninen) betrokken.
- Bij hoge temperaturen is het mogelijk dat suikers met elkaar reageren (caramelliseren) onder vorming van een bruin polymerisatieproduct (beide rasgroepen).

- Zware metalen zoals ijzer kunnen met polyfenolen een verbinding aangaan. Ijzer zit in het koelwater, de transporttank, het proceswater, het blik of in het potdeksel. Deze verkleuring is te vinden na sterilisatie in pot of blik en kan met behulp van EDTA (een stof die zware metalen bindt) enigszins weggewerkt worden. Deze verkleuring is vooral voor de diepvriesindustrie nadelig als deze optreedt tussen oogst en verwerking, omdat in deze branch geen gebruik mag worden gemaakt van EDTA (zie onder 'voorschriften verwerkt produkt in Nederland en Duitsland').

Voorschriften verwerkt produkt in Nederland en Duitsland

Het 'Geconserveerde Groentebesluit' (Warenwet, 1979) is van kracht, zoals deze gewijzigd is bij Besluit van 21 januari 1983 en van 31 mei 1985. De hierin genoemde algemene voorschriften gelden. Het is toegestaan aan gesteriliseerde tuinbonen calcium-dinatrium-ethyleendiamine-tetra-acetaat (EDTA) toe te voegen tot een gehalte van ten hoogste 250 mg per kg van de waar, berekend als ethyleendiamina-tetra-azijnzuur met inbegrip van het omringende vocht. Door gebruik van EDTA wordt de opgiet minder troebel. Voor diepvries is dit niet toegestaan. De West-Duitse wetgeving staat het gebruik van EDTA bij tuinbonenconserven niet toe.

Volgens de Conserven Verordening 1981 'Verduurzaamde Groenten' van het Productschap voor Groenten en Fruit moet elke verpakkingseenheid op duidelijk leesbare wijze worden voorzien van de aanduidingen omtrent 'bruine' of 'witte', maat en kwaliteit van het verpakte produkt. Het volgende is van toepassing:

- 'tuinbonen extra fijn' of 'extra fijne tuinbonen', indien uitsluitend tuinbonen zijn verduurzaamd die bij het sorteren door vierkante gaten met zijden van ten hoogste 13 mm of ronde gaten met een doorsnede van ten hoogste 15 mm zijn gegaan;

- 'tuinbonen fijn' of 'fijne tuinbonen', indien uitsluitend tuinbonen zijn verduurzaamd die bij het sorteren door vierkante gaten met zijden van ten hoogste 17 mm of ronde gaten met een doorsnede van ten hoogste 19 mm zijn gegaan;
- 'tuinbonen', indien uitsluitend tuinbonen zijn verduurzaamd die bij het sorteren door vierkante gaten met zijden van ten hoogste 20 mm of ronde gaten met een doorsnede van ten hoogste 23 mm zijn gegaan;
- 'tuinbonen middel 2', indien grovere tuinbonen dan de reeds genoemde, dan wel ongesorteerd, zijn verduurzaamd.

De tuinbonen verpakt in 1/1 liter blik (inhoud 850 ml) dienen een uitlekgewicht van 530 gram te bezitten. Voor potten met een inhoud van 720 ml is dit 429 gram. Voor iedere andere verpakkingsinhoud geldt verhoudingsgewijs dezelfde norm. Er is een gewichtstolerantie van 10% per verpakkingseenheid opgenomen. Bovendien is het verplicht het uitlekgewicht op duidelijke wijze op elke verpakkingseenheid te vermelden.

In West-Duitsland zijn de volgende aanduidingen en kwaliteitsnormen van toepassing voor gesteriliseerde en diepgevroren tuinbonen:

- 'Feine junge Grosse Bohnen I (weisse Kerne)' of 'Feine junge Dicke Bohnen I (weisse Kerne)'.
 - . Eigenschappen: malse witte zaden van de tuinboon, raszuiver, zoveel mogelijk vrij van kiemen, enkele bruine zaden zijn toelaatbaar, veldbonen zijn niet toegestaan.
 - . Sortering: kleine zaden van nagenoeg gelijke grootte, tenminste (zonder tolerantie) 300 zaden per 850 ml blik.
- 'Feine junge Grosse Bohnen I (braune Kerne)' of 'Feine junge Dicke Bohnen I (braune Kerne)'.
 - . Eigenschappen: gelijk als bij 'Feine junge Grosse Bohnen I (weisse Kerne)' echter bruinzadig, enkele witte zaden zijn toelaatbaar.

Oogst en afleveren voor de verse markt

Oogstmethode

Tuinbonen voor de verse consumptie worden met de hand geoogst. De planten worden om de 7 of 10 dagen twee- of driemaal doorgeplukt. Ook wordt wel eenmalig geplukt voor de normale teelt. Hierbij wordt geteeld op de grootte van de peulen. Voor een vroege oogst worden wel eens te jonge peulen geoogst, waarbij het zaad/peul rendement slechts 20% bedraagt. Voor de consumptie is een hoger rendement aantrekkelijker. Bij een rendement van meer dan 35% zijn echter bij veel rassen de zaden feitelijk te grof en te hard.

Bij driemaal plukken kan de opbrengst 15 à 16 ton peulen per ha zijn.

Voorschriften Produktschap voor Groenten en Fruit

Verpakkingsvoorschriften

- De verpakking moet de tuinbonen een goede bescherming bieden. Ze worden op de veilingen aangevoerd in grote poolbakken met een inhoud van 12 kg.
- Het binnen de verpakkingseenheid te gebruiken papier en andere hulpmateriaal moet nieuw zijn en mag geen invloed op het produkt hebben die schadelijk is voor de gezondheid van de mens.
- Het verpakkingsmateriaal mag slechts aan de buitenkant bedrukt zijn; de bedrukking mag niet met het produkt in aanraking komen.
- De verpakkingseenheden mogen geen vreemde substanties bevatten.
- In de fase van de detailhandel mogen tuinbonen los uitgesteld zijn.

Aanduidingsvoorschriften

Op de buitenkant van iedere verpakkings-

eenheid moeten duidelijk en onuitwisbaar zijn vermeld:

- de naam en het adres of de code van verpakker en/of afzender,
- de aanduiding 'tuinbonen' ingeval gesloten verpakking is gebruikt,
- de naam van het produktiegebied of het land, de streek of de plaats,
- het netto-gewicht.

Kwaliteitsortering en -voorschriften

Volgens de kwaliteitsvoorschriften wordt bij tuinbonen, bestemd voor verse consumptie, geen onderscheid gemaakt in verschillende typen. Voor tuinbonen, bestemd voor verse consumptie, gelden de volgende voorschriften:

Minimumeisen

Tuinbonen moeten:

- vers van uiterlijk, intact en gezond zijn,
- zuiver zijn, in het bijzonder praktisch vrij van zichtbare vreemde stoffen,
- goed ontwikkeld zijn en een duidelijke zaadontwikkeling vertonen,
- vrij zijn van abnormale uitwendige vochtigheid,
- vrij zijn van vreemde geur en afwijkende smaak,
- de kenmerkende eigenschappen van de variëteit bezitten.

Verder moet de kwaliteit - in het bijzonder de ontwikkeling en de versheid - zodanig zijn, dat het produkt bestand is tegen vervoer en normale behandeling. De bonen moeten op de plaats van bestemming voldoen aan de eisen van de handel.

Indeling in klassen

Tuinbonen worden niet in kwaliteitsklassen ingedeeld.

Toleranties

In iedere verpakkingseenheid zijn 10% tuin-

bonen toegestaan die niet beantwoorden aan de bovengenoemde minimumeisen, mits deze tuinbonen geschikt zijn voor consumptie.

Bewaring

De optimale bewaarcondities voor ongedopte tuinbonen zijn 0-1°C en 90-95% relatieve luchtvochtigheid. Ze zijn dan circa 14 dagen houdbaar. Bij 12°C is de bewaarduur vier dagen. Beneden 0°C treedt bevroeringschade op.

Kleinverpakking

Kleinverpakking van tuinbonen vindt plaats bij verkoop in zelfbedieningsbedrijven. De verpakkingseenheden zijn minstens 1 kg, maar meestal meer.

Geperforeerde polyethyleen zakken voldoen het best. Het materiaal is stevig en heeft een lage doorlatendheid voor waterdamp. In papieren zakken kunnen tuinbonen gemakkelijk en snel worden verpakt. Het gewichtsverlies is in deze zakken echter hoog.

Organisatie en economie

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de arbeidsbehoeften en de saldi. De gegevens hebben betrekking op de meest voorkomende activiteiten c.q. teelten, uitgevoerd bij een goed niveau wat betreft teeltverzorging, werkmethoden en werkorganisatie. Verwezen wordt naar de meest recente Kwantitatieve Informatie.

Arbeidsbehoefte

In de tabellen 17 en 18 worden de arbeidsbehoeften voor de verschillende teelten van tuinbonen voor de industrie in de klei- en zandgebieden en voor de verse markt (Limburg) aangegeven. De oogst wordt bij de contractteelt verzorgd door de teeltcommissienair of de fabrikant. De teelt in de kleigebieden vraagt 11,8 mensuren (exclusief oogst) en in de zandgebieden 10,5 mensuren per ha. Voor het ploegen op zandgronden staat een taaktijd van 1,8 uur per ha door een grotere werkbreedte en een hogere snelheid (respectievelijk 16 m en 6 km per uur). Hier tegenover geldt voor zandgronden een extra MgO-bemesting met een taaktijd van 0,8 uur per ha.

Voor de teelt van tuinbonen voor de verse markt (normale teelt) is er qua teelturen een groot verschil met de contractteelt. Bij de teelt op kleine percelen kunnen de taaktijden bovendien flink toenemen. Dit geldt zeker als met de hand wordt geplant en als de onkruidbestrijding door middel van wieden wordt gedaan. Als er met de hand wordt geoogst, kost dit inclusief veilingklaarmaken ongeveer 300 uur per ha. Behalve oogsten is ook het veilingklaar maken een tijdrovende bezigheid. Er is echter te weinig informatie over het aantal uren dat voor deze bewerking nodig is. De vroege teelt met bedekking vraagt ongeveer 50 mensuren per ha extra voor het aanbrengen en verwijderen van het afdek materiaal.

Saldoberekeningen

In de tabellen 17 en 18 zijn behalve de arbeidsbehoefte van de contractteelt en de teelt voor de verse markt ook de volledig uitgewerkte saldoberekeningen voor deze teelten weergegeven. Bij de teelt voor de verse markt is uitgegaan van de gegevens verzameld in Limburg.

Toelichting bij tabel 17 en 18

Opbrengst per ha

Bij de opbrengst is uitgegaan van een goed perceel tuinbonen met een gemiddelde opbrengst. Bij de teelt voor de verse markt is uitgegaan van handpluk, hoewel machinaal plukken mogelijk is. Bij de contractteelt is uitgegaan van machinale pluk. Machinaal oogsten geeft echter aanzienlijke oogstverliezen. De kg-opbrengst wordt beïnvloed door het oogsttijdstip.

Opbrengstprijis

Als basis voor de verse markt is het vijfjarig gewogen gemiddelde van de veilingprijzen (inclusief BTW) genomen van de overeenkomstige maand(en) waarop de afzetperiode betrekking heeft in de jaren 1983 t/m 1987.

De opbrengstprijis voor de contractteelt is een gangbare prijs van de laatste jaren. De oogstkosten voor de contractteelt zijn in de opbrengstprijis verrekend.

Toegerekende kosten

Voor de berekening van de toegerekende kosten is uitgegaan van het prijspeil 1988. De vermelde prijzen zijn inclusief BTW. De plastic folie wordt twee jaar gebruikt. De vermelde prijs betreft de jaarprijs.

Tabel 17. Saldoberekening per ha tuinbonen-industrie

Omschrijving	Kleigebieden			Zandgebieden						
	hoev.	prijs	bedrag	hoev.	prijs	bedrag				
Opbrengsten										
Hoofdproduct	5.500	0,63 ¹⁾	3.465	5.500	0,63 ¹⁾	3.465				
Bijproduct			P.M.			P.M.				
Brute-opbrengst (a)			3.465			3.465				
Toegerekende kosten										
Zaaizaad	7 ¹⁾	100	700	7 ¹⁾	100	700				
Bemesting: N	40	1,11	44	40	1,13	45				
P ₂ O ₅	120 ²⁾	1,04	125	120 ²⁾	1,06	127				
K ₂ O	120	0,58	70	120	0,61	73				
MgO				70	1,08	76				
Onkruidbestrijding:										
linuron				1,2	75,00	90				
monolinuron										
bentazon	1,5	57,00	86	1,5	57,00	86				
Gewasbescherming:										
vinchlozolin 500 g/l				0,5	108,00	54				
pirimicarb 50%	0,5	108,00	54	0,5	108,00	54				
Verzekering	3.500	0,75%	26	3.500	1,1%	39				
Rente	308	7%	22	390	7%	27				
Contractkosten			10			10				
Drogen/schonen										
Tot. toeg. kosten (b)			1.136			1.327				
Saldo per ha E.M. (a-b)			2.329			2.139				
Indien in loonwerk uitgevoerd:	Aantal bewerk.	Prijs	Bedrag	Aantal bewerk.	Prijs	Bedrag				
Ploegen	1	220	220	1	210	210				
Zaaiklaar maken	1	80	80	1	85	85				
Zaaien, precisie ³⁾	1	175	175	1	190	190				
Kunstmeststrooien	2	50	100	3	55	165				
Sputten	3	40	120	2	45	90				
Schoffelen	1	90	90	1	80	80				
Maaien										
Zwaddorsen ⁵⁾										
Stro persen										
Stoppelploegen	1	110	110	1	110	110				
Cultivateren	2	80	160	2	85	170				
Indien uitgevoerd met eigen mechanisatie	Aantal per-sonen	bewer-kin-gen	Werk-breed-te in m	Werk-snel-heid km/u	Taak-tijd in u/ha	Peri-ode van uitv.	Werk-breed-te in m	Werk-snel-heid km/u	Taak-tijd in u/ha	Peri-ode van uitv.
Ploegen	1	1	1,2	5	2,8	10 ¹ -11 ²⁾	1,6	6	1,8	2 ²⁾
Kunstm. str. K ₂ O	1	1	12	6	0,6	8 ¹ -10 ²⁾	12	6	0,6	2 ²⁾
N	1	1	12	6	0,6	3 ²⁾	12	6	P.M.	3 ¹⁾
MgO	1	1					8	6	0,8	2 ²⁾
Zaaiklaar maken	1	1	4	6	0,8	3 ²⁾	4	6	0,8	3 ¹⁾
Zaaien + P ₂ O ₅ bem.	1	1	3	6	1,1	3 ²⁾ -5 ¹⁾	3	6	1,1	3 ¹ -4 ²⁾
Sputten:										
- bentazon + linuron	1	1	21	6	0,5	5 ¹ -6 ¹⁾	21 ¹⁾	6	0,5	4 ¹ -5 ¹⁾
- monolinuron	1	0-0-1								
- pirimicarb	1	1	21	6	0,5	5 ²⁾	21	6	0,5	5 ²⁾
- vinchlozolin	1	0-0-1								
Schoffelen	1	1	3	5	1,3	5 ²⁾	3	5	1,3	5 ²⁾
Dogsten						L.W. 7 ¹ -8 ¹⁾				L.W. 7 ¹ -8 ¹⁾
Stoppelploegen	1	1	2,1	6	1,3	7 ²⁾	2,1	6	1,3	7 ¹⁾
Cultivateren	1	2-2-1	3	6	1,8	8 ¹⁾	3	6	1,8	8 ¹⁾

1) Oogstkosten verrekend in de prijs van het hoofdproduct, opbrengst en prijs bij Tm 120.

2) Inclusief zaadbehandeling met thiram; hoeveelheid zaaizaad tuinbonen aangegeven in eenheden van 25.000 zaden.

3) Rijenbemesting, gelijktijdig met het zaaien.

4) Inclusief rijenbemesting met fosfaat.

5) Zwaddorsen met Mobil Viner.

Tabel 18. Saldoberekening per ha tuinbonen¹⁾-verse markt

Omschrijving	Vroeg met bedekking			Normaal			Ter plaatse zaaien		
	hoev.	prijs	bedrag	hoev.	prijs	bedrag	hoev.	prijs	bedrag
Opkweek planten									
Plantmateriaal			glas losse plant			glas losse plant			-
Plantperiode			half maart			half april			-
Zaaiperiode			-			-			half maart
Plantverband			75 x 20			75 x 20			-
Grondbenutting			95%			95%			90%
Oogstperiode			55% 1e h. juni-45% 2e h. juni			40% 2e helft juni-60% juli			juli
Opbrangsten									
Hoofdproduct (kg)	15.000	1,24	18.600	16.000	0,55	10.400	16.000	0,47	7.520
Bruto-opbrengst (a)			18.600			10.400			7.520
Toegerekende kosten									
Uitgangsmateriaal: planten (st)	63.350	0,03	1.901	63.350	0,03	1.901			
zaad (100 kg)							150	9,00	1.350
Bemesting: K, A, B. 27% N	125	1,12	140	125	1,12	140	125	1,12	140
Tripelsuper 46% P ₂ O ₅	150	1,04	156	150	1,04	156	150	1,04	156
Patentkali 30% K ₂ O	50	1,54	77	50	1,54	77	50	1,54	77
Kieseriet 27% MgO	50	1,13	56	50	1,13	56	50	1,13	56
Onkruidbestrijding: linuron 50%	1,5	75,00	113	1,5	75,00	113	1,5	75,00	113
Gewasbescherming: pirimicarb 50%	0,5	108,00	54	0,5	108,00	54	0,5	108,00	54
Diversen: Rente	7%	945	66	7%	601	42	7%	701	49
Verzekering	1,05%	18.600	195	1,05%	10.400	109	1,05%	7.520	79
Geperft. folie (100 m ²) ⁴⁾	110	9,90	1.089						
Afzet: ³⁾ Pooftust-huur	1.250	0,23	288	1.334	0,23	307	1.334	0,23	307
Pallethuurn	32	2,12	68	34	2,12	72	34	2,12	72
Vrachtkosten	32	26,50	848	34	26,50	901	34	26,50	901
Koeling-cond.	1.250	0,18	225	1.334	0,18	240	1.334	0,18	240
Heffingen (100 kg) ⁴⁾	150	1,00	150	160	1,00	160	160	1,00	160
Veilingprovisie	5%	18.600	930	5%	10.400	520	5%	7.520	378
Overige afzetkosten	1.250	0,02	25	1.334	0,02	27	1.334	0,02	27
Tot. toeg. kosten (b)			6.380			4.874			4.157
Saldo per ha E.M. (a-b)			12.220			5.526			3.363

Indien uitgevoerd met eigen mechanisatie	Werk-breedte in m	Werk-snelheid km/uur	Opbr. of gift kg/st x 1000	Taak-tijd in u/ha	Periode van uitv.	Opbr. of gift kg/st x 1000	Taak-tijd in u/ha	Periode van uitv.	Opbr. of gift kg/st x 1000	Taak-tijd in u/ha	Periode van uitv.
Kunstm. str. P ₂ O ₅ /K ₂ O	12	6	0,3 + 0,5	2,9	3 ¹	0,3 + 0,5	6,5	4 ¹	0,3 + 0,5	6,5	3 ¹
MgO	12	6	0,4	3,3	3 ¹	0,4	3,3	4 ¹	0,4	3,3	3 ¹
N	12	6	0,3	2,0	4 ¹	0,3	2,0	5 ¹	0,3	2,0	5 ¹
Plantkl. m.-triflandcult.	3	6		1,9	3 ¹		1,9	4 ¹		1,9	3 ¹
Planten/zaaien	0,67/1.000 + 24			64,2	3 ¹		64,2	4 ¹		8,9	3 ¹
Folie opbr./afhalen				50,0	3 ¹ -5 ¹						
Beregenen	12		1 x	5,0	5 ¹	1 x	5,0	6 ¹	1 x	5,0	6 ¹
Spuiten: onkruid	12	6	0,6	2,3	3 ¹	0,6	2,3	4 ¹	0,6	2,3	3 ¹
ziekten	12	6	0,25	1,5	5 ¹	0,25	1,5	6 ¹	0,25	1,5	6 ¹
Schoffelen	3	4		2,3	4 ¹		2,3	5 ¹		2,3	5 ¹
Oogsten (hand)				300,0	6 ¹ -6 ²		300,0	6 ¹ -7 ²		300,0	7 ¹ -8 ¹
Veldopruimen	2	3		4,7	6 ¹		4,7	7 ¹		4,7	6 ¹
Teelturen				140,1			93,7			38,4	
Oogsturen				300,0			300,0			300,0	
Uren totaal				440,1			393,7			338,4	

1) Afgestemd op Limburg.

2) De plastic folie wordt gemiddeld 2 x gebruikt. De 100 m²-prijs betreft de jaarkosten.

3) 100% meermalig fust, gemiddeld 12 kg per colli, gemiddeld 40 colli per pallet, huur f 0,22 per colli, pallethuurn f 2,-, vrachtkosten f 25,- per pallet, excl. BTW.

4) Produktieffing van half juni tot half augustus: f 1,00/100 kg, excl. BTW.

Zaaizaad

Bij de teelt voor de verse markt is uitgegaan van een zaaiafstand van 75 x 20 cm (vroeg en normale teelt) en een opkomstpercentage van 90%. Voor zaaizaadkosten is bij de contractteelt een gemiddeld bedrag in de saldoberekening opgenomen. De hoeveelheid zaaizaad verschilt per ras omdat het duizendkorrelgewicht per ras erg kan afwijken.

Afhankelijk van de contractvoorwaarden kan de prijs per kg zaaizaad aanmerkelijk hoger of lager zijn.

Bemesting

Bij de bemesting is voor alle teelten het akkerbouwadvies bij de toestand 'ruim voldoende' aangehouden. De hoeveelheden N, P en K zijn weergegeven in kilogrammen zuivere meststoffen per ha. In de berekening is wat de prijs betreft bij N uitgegaan van kalkammonsalpeter, bij P_2O_5 van tripelsuper, bij K_2O van kalizout 60% en bij MgO van kieseriet.

Verzekering

Dit betreft de hagelverzekering. Het verze-

kerde bedrag en het premiepercentage komen overeen met het advies van de hagelverzekering, waarbij de teler een eigen risico heeft van 3%.

Rente

De rente is berekend over het vastgelegde vermogen in de toegerekende kosten tot het moment van oogst.

Afzetkosten

Bij de berekening van de afzetkosten is uitgegaan van het gebruik van een 100% meermalig fust, gemiddeld 12 kg per colli en gemiddeld 40 colli per pallet. Voor de huur is 0,22 per colli berekend en 2,- per pallet. Voor de vrachtkosten van bedrijf naar veiling is uitgegaan van f 25,- per pallet, exclusief BTW. In de praktijk kunnen afhankelijk van de afstand tot de veiling en de wijze van transport grote verschillen in de vrachtkosten optreden.

Voor tuinbonen wordt in de periode half juni tot half augustus een produktheffing toegepast. Hierdoor kan bij doordraai van het produkt toch een minimumprijs aan de telers worden uitgekeerd. De hoogte van de heffing is f 1,05 per 100 kg, inclusief BTW.

Tabel 19. Voornaamste kentallen van saldoberekeningen bij diverse teelten van de tuinboon.

activiteit	oogst	opbrengst in kg per ha	prijs gld. per kg	bruto geldop- brengst	toege- rekende kosten per ha	saldo gld. per ha
verse markt						
vroeg + bedekking	1e helft juni	8.250	1,86	15.345		
	2e helft juni	6.750	0,78	5.265		
	totaal	15.000		20.610	6.306	14.304
normaal	2e helft juni	6.400	0,78	4.992		
	juli	9.600	0,37	3.552		
	totaal	16.000		8.544	4.736	3.808
ter plaatse zaaien	juli	16.000	0,37	5.920	3.983	1.937
contractteelt						
kleigebieden	juli-augustus	5.500	0,63	3.465	1.212	2.253
zandgebieden	juli-augustus	5.500	0,63	3.465	1.268	2.197
Z.W. klei	september	2.700	1,70	4.740 ¹	1.132	3.608

¹ hierin is f 150,- voor een bijproduct opgenomen.

Aanvullende opmerkingen bij tabel 19

Het blijkt dat de verschillende saldi voor de contractteelt hoofdzakelijk veroorzaakt worden door de kg-opbrengsten. De toegerekende kosten zijn vrijwel gelijk voor de teelt-

gebieden. Bij de teelt voor de verse markt is de prijs per kilo bepalend voor de hoogte van het saldo.

Literatuur

- An. 1978. Produktgegevens Groenten en Fruit. Sprenger Instituut, Wageningen. Mededeling nr. 30, band 4.
- An. 1985. Warenwet. Uitvoeringsvoorschriften (C1-18c). Geconserveerde groente besluit. Vermande (ed.) S1758-11-85.
- An. 1989. Gewasbescherming in peulvruchten. Plantenziektenkundige Dienst/CAD Gewasbescherming, Wageningen, Bericht 5.
- Bond, D.A. and M.H. Poulsen, 1983. Pollination. In: P.D. Hebblethwaite (Ed.). The faba bean (*Vicia faba*). A basis for Improvement. Butterworths, London, p. 77-101.
- Buishand, Tj., 1971. Teelt van tuinbonen, CAD Groenteteelt in de vollegrond, Alkmaar, publ. nr. 20.
- Dekker, P.H.M. en Tj. Buishand, 1977. Standruimte bij tuinbonen. Bedrijfsontwikkeling 3, p. 271-274.
- Dekker, P.H.M. en J.J. Neuvel, 1980. Opbrengstverloop van verschillende typen tuinbonerassen en de daaraan gekoppelde wijze van uitbetalen. Bedrijfsontwikkeling 6, p. 597-601.
- Kittlitz, E. von, A. von Kries, U. Meier, R. Stulpnagel und I.M. Wittstock, 1984. Entwicklungsstadien der Fababohne. Biologische Bundesanstalt für Land- und Fortwirtschaft, Braunschweig. Merkblatt Nr. 27/10.
- Kraker, J. de en P. Riepma, 1980. Tuinbonen voor de verse markt. RIVRO Wageningen/PAGV Lelystad, Rassenbericht nr. 579.
- Kraker, J. de en F. van der Zweep, 1987. Witbloeiende tuinboon voor industriële verwerking. RIVRO Wageningen/PAGV Lelystad. Rassenbericht nr. 748.
- Noordam, W.P. en L.A.J. van de Wiel, 1989. Kwantitatieve informatie voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond 1989-1990, PAGV Lelystad, publikatie nr. 48.
- Ommeren, J. van, 1988. Voortaan ook grove zaden zuiver zaaien. Boerderij Akkerbouw 6, p. 14-15.
- Peeters, A. en M. Verdaasdonk, 1988. Zaaien van veldbonen is een kwestie van precisie. Landbouw mechanisatie 3, p. 70-71.
- Prummel, J., 1981. Rijenbemesting met fosfaat bij bonen en aardappelen. Bedrijfsontwikkeling 12, p. 1091-1094.
- Sibma, L., C. Grashoff en J.A. Klein Hulze, 1989. Ontwikkeling en groei van veldbonen (*Vicia faba*) onder Nederlandse omstandigheden. CABO Wageningen: Pudoc (ed.). Gewassenreeks 3. ISBN 90 220 0998.
- Wagenvoort, W.A. en J.F. Bierhuizen, 1977. Some aspects of seed germination in vegetables. II. The effect of temperature fluctuation, depth of sowing, seed size and cultivar on heat sum and minimum temperature for germination. Scientia Horticulturae 6, p. 259-270.
- Wingelaar, W., 1984. Teelt van conserventuinbonen. Afstudeeropdracht HLS Dordrecht.
- Weerd, B. v.d., 1985. Nieuwe plukdorsers hebben een grotere capaciteit. Boerderij/Akkerbouw 6, p. 24-25.
- Zegers, A., 1984. Het uitplanten van peulen en tuinbonen. Groenten en Fruit 33, p. 56-57.

Adressen

Proefstation voor de Akkerbouw en Groenteteelt in de Vollegrond
Edelhertweg 1
Lelystad
Tel. 03200-91111
Postbus 430
8200 AK Lelystad

IKC-AGV
Edelhertweg 1
Lelystad
Tel. 03200-91800
Fax 03200-46521
Postbus 369
8200 AJ Lelystad

Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen in Nederland
Louis Pasteurlaan 6
2719 EE Zoetermeer
Tel. 079-681100
Fax 079-617155
Postbus 216
2700 AE Zoetermeer

Landbouwschap
Prinsevinkenpark 19
2585 HK Den Haag
Tel. 070-526666

Dienst Landbouw Voorlichting

Team Vollegrondsgroenteteelt
Keern 33
1624 NB Hoorn
Tel. 02290-48664
Fax 02290-48844

Team Vollegrondsgroenteteelt
Hoefslag 2
2992 VH Barendrecht
Tel. 01806-12966
Fax 01806-21605

Team Vollegrondsgroenteteelt
Americaanseweg 19
5961 GN Horst
Tel. 04709-7500
Fax 04709-6682

Team Akkerbouw
Postbus 30029
9700 RM Groningen
Tel. 050-207240

Team Akkerbouw
Huizingsbrinkweg 8
7812 BK Emmen (oost)
Tel. 05910-43666

Team Akkerbouw
Huizingsbrinkweg 8
7812 BK Emmen (west)
Tel. 05910-43777

Team Akkerbouw
De Helling 15
8251 GH Dronten
Tel. 03210-18555

Team Akkerbouw
Keern 33
1624 NB Hoorn
Tel. 02290-48244

Team Akkerbouw
Hoefslag 2
2992 VH Barendrecht
Tel. 01806-12171

Team Akkerbouw
Westsingel 58
4461 DM Goes
Tel. 01100-33711

Team Akkerbouw
Americaanseweg 19
5961 GN Horst
Tel. 04709-2121

Nog verkrijgbare PAGV-uitgaven 1)

Verslagen

5. De invloed van het rooitijdstip op de stikstofbehoefte van drie suikerbietenrassen; ing. Th. Huiskamp, september 1982	f	10,-
6. De betekenis van vrijlevende wortelaaltjes bij maïs; ir. C.A.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,-
37. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van snijmaïs. Ir. C.L.M. de Visser, ir. H.F.M. Aarts, april 1985	f	10,-

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

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 vollegronds-groenteteelt, 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 natriumbehoefte van suikerbieten. Dr. ir. J. Temme en dr. J.G.H. Stassen, december 1985	f	10,-
50. Eipré 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 dekvruucht 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,-
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 EIPRE-adviesmodel, een kritische analyse. Werkgroep EIPRE, 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 en snijmaïs. Ing. H.M.G. van der Werf, april 1988	f	10,-
74. Ontwikkelen van teeltbegeleidingssystemen voor aardappelen en suikerbieten. Ir. C.L.M. de Visser e.a., mei 1988	f	10,-
75. Bedrijfseconomische aspecten van de grondontsmetting in rotaties met consumptie-aardappelen, suikerbieten en wintertarwe op het proefveld te Westmaas (1981 t/m 1986). Ing. H. Preuter, mei 1988	f	10,-
78. Bijzaaien en overzaaien van snijmaïs. 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 groundbewerking 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 drijfmest 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 fabriksaardappelen 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. Cupers, oktober 1989	f	10,-
93. Wortelverbruining bij snijmaïs. J. Schröder, A.G.M. Ebskamp, K. Scholte, oktober 1989	f	10,-
94. Noodzaak van roestbestrijding in Engels raai- en veldbeemgras. Ir. G.H. Horeman, 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. Epipré-adviesmodel. Ing. H. Drenth en ing. W. Stol, maart 1990	f	10,-
98. Zuiveringsslib in de akkerbouw. Ing. A. de Jong, april 1990	f	10,-
99. Aardpeer een potentieel nieuw gewas - teeltonderzoek 1986-1989. Ing. H. Morrenhof en ir. C. 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, ing. F.M.L. Kanters, ir. C.F.G. Kramer en ing. 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 pencycuron (Moncereen) tegen Rhizoctonia op de opbrengst van zetmeelaardappelen. Ing. J.K. Ridder, juni 1990	f	10,-
105. Jaarverslag 1988 proefproject Borgerswold, ing. J. Boerma, juni 1990	f	10,-
106. Stikstofdeling bij snijmaïs. 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 snijmaïs en van korrelmaïs, Ir. J. Schröder, juli 1990	f	10,-
109. (Stikstof)bemesting van witte kool. Ir. H.H.M. Titulaer, december 1990	f	10,-
110. Voorvruchteffecten 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 bietecysteaaltje en de optredende schade bij continue teelt van suikerbieten in combinatie met grondontsmetting. Ir. J.G. Lamers, december 1990	f	10,-
114. Onderzoek naar het effect van systemische nematiciden bij koolgewassen. C. de Moel, december 1990	f	10,-
115. Rhizomanie-onderzoek 1987-1989. Ir. Y. Hofmeester, december 1990	f	10,-
116. Bladrandkeverblijding door middel van zaadcoating bij veldbonen. A. Ester, december 1990	f	10,-
117. Gewasdag maïs, 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 doperwten; 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 snijmais; 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. T.G.F.M. Aerts en ir. W.A.M. Kromwijk, maart 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, augustus 1989.....	f	35,-
48. Kwantitatieve Informatie 1989-1990. Ing. W.P. Noordam en ir. L.A.J. van de Wiel, oktober 1989	f	20,-
49. Jaarboek 1988/89, oktober 1989	f	35,-
50. Geïntegreerde akkerbouw naar de praktijk, maart 1990. Dr. P. Vereijken en ir. F.G. Wijnants.....	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,-
54. Jaarboek 1989/1990, december 1990.....	f	35,-
55. Werkplan 1991, februari 1991	f	10,-

Themaboekjes

2. Vruchtwisseling; februari 1981	f	7,50
3. Consumptie-aardappelen; december 1982	f	10,-

4. Snijmais; 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. Zaaïuien, 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,-
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,-
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. Teelt van droge erwten, maart 1989	f 15,-
29. Teelt van augurken, november 1990	f 15,-
30. Teelt van knolselderij, november 1990	f 15,-
31. Teelt van spruitkool, november 1990	f 15,-
32. Teelt van rabarber, februari 1991	f 15,-
33. Teelt van tuinbonen, maart 1991	f 15,-

* Deze teelthandleidingen zijn ook verkrijgbaar bij de SNUIF in Middelharnis, postbankrekening 26233.

Korte teeltbeschrijvingen

1. Teunisbloemen, maart 1986	f 5,-
3. Paksoi en amsoi, augustus 1996	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), januari 1988 f 35,-
- Phoma bij aardappelen. Ing. A. Schepers en ir. C.D. van Loon, maart 1988 f 5,-

Losse bestellingen

U kunt losse exemplaren bestellen door het per titel vermelde bedrag over te maken op postgiro-rekening nr. 22.49.700 van het PAGV, Lelystad, met vermelding van de uitgave(n) die u wilt ontvangen.

PAGV-jaarabonnementen

U kunt kiezen uit de volgende abonnementen:

- **akkerbouw-praktijk:**
bevat op de praktijk gerichte akkerbouw- en algemene informatie
- **akkerbouw-totaal:**
bevat naast de op de praktijk gerichte informatie ook gedetailleerde onderzoekinformatie m.b.t. akkerbouw
- **vollegrondsgroente-praktijk:**
bevat op de praktijk gerichte vollegrondsgroente- en algemene informatie
- **vollegrondsgroente-totaal:**
bevat naast de op de praktijk gerichte informatie ook gedetailleerde onderzoekinformatie m.b.t. de vollegrondsgroenteteelt
- **totaal-praktijk:**
bevat op de praktijk gerichte informatie, zowel voor de akkerbouw als voor de vollegrondsgroenteteelt
- **totaal-verslagen:**
bevat indirect wel praktijkgerichte informatie, maar bestaat in principe uit gedetailleerd onderzoek-informatie, zowel voor de akkerbouw als voor de vollegrondsgroenteteelt
- **totaal-PAGV:**
bevat alle PAGV-uitgaven.

Onderstaand schema laat zien welke PAGV-uitgaven u ontvangt bij een bepaald abonnement:

PAGV-uitgaven	akkerbouw-praktijk	akkerbouw-totaal	vollegrondsgroente-praktijk	vollegrondsgroente-totaal	totaal-praktijk	totaal-verslagen	totaal-PAGV
Werkplan	x	x	x	x	x	x	x
Jaarverslag	x	x	x	x	x	x	x
Jaarboek	x	x	x	x	x		x
Kwantitatieve Informatie	x	x	x	x	x		x
publikaties akkerbouw	x	x			x		x
publikaties vollegrondsgroenteteelt			x	x	x		x
publikaties algemeen	x	x	x	x	x		x
teelthandleidingen akkerbouw	x	x			x		x
teelthandl. vollegrondsgroenteteelt			x	x	x		x
verslagen akkerbouw		x				x	x
verslagen vollegrondsgroenteteelt				x		x	x
verslagen algemeen		x		x		x	x
prijs per jaar	f100,-	f175,-	f75,-	f125,-	f150,-	f100,-	f250,-

U wordt abonnee door het per abonnement vermelde bedrag over te maken op postgirorekening-nummer 22.49.700 van het PAGV te Lelystad, met vermelding van het betreffende abonnement.

U ontvangt dan zonder verdere kosten alle betreffende uitgaven in het betreffende kalenderjaar.

N.B. Uw abonnement wordt automatisch verlengd voor een volgend jaar. Wijziging/opzegging van het abonnement is mogelijk tot 1 november van het abonnementsjaar.