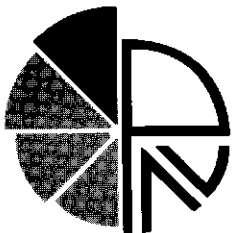


teelt van witte asperge

teelthandleiding nr. 80

januari 1998

Samenstelling: J.T.K. Poll
Redactie: S. Zwanepol



Praktijkonderzoek voor de Akkerbouw en de Vollegrondsgroenteteelt

Postbus 430

8200 AK Lelystad

telefoon: 0320 29 11 11

telefax: 0320 23 04 79

15N 934940

Inhoud

INLEIDING	7
Algemeen	7
Familie	7
Plantkundige eigenschappen	8
Groei en ontwikkeling	8
Oppervlakte en teeltgebieden	9
Productie en invoer	10
Afzet	11
GROND	13
Aanleg van een perceel asperge	13
Eisen	13
Samenstelling	13
Grondbewerking	14
Waterhuishouding	15
Vruchtwisseling en herinplantmogelijkheden	15
BEMESTING	17
Zuurgraad (pH)	17
Bemesting plantmateriaal	17
Bemesting productieveld	17
Stikstof	17
Fosfaat	18
Kalium	19
Magnesium	19
Calcium	20
Samenvatting	20
RASSEN	21
Veredeling	21
Drie basisrassen	21
Huidige veredeling	22
Vegetatieve vermeerdering	22
Rassenkeuze	22
Rasbeschrijving en eigenschappen	23
Nederlandse rassen (Asparagus bv.)	23
Duitse rassen (Südwest Deutsche Saatzucht)	23
Franse rassen (INRA, Versailles)	24

ZAAIEN EN PLANTEN	25
Zaad	25
Zaaibed	25
Zaaien	25
Methode en zaaiafstand	25
Zaadhoeveelheid.....	25
Zaaitijd	26
Andere kweek of zaaimethoden.....	26
Verzorging plantenveld.....	26
Plantmateriaal.....	26
Rooien	26
Selecteren.....	26
Aanleg perceel.....	27
Plantmethode.....	27
Plantafstanden	28
TEELT - PRODUCTIEVELD.....	29
Verzorging.....	29
Eerste jaar	29
Meerjarige velden.....	29
Opploegen.....	29
Afploegen.....	30
Opruimen loof	30
Productie van asperges buiten het normale seizoen	30
Vervroeging.....	30
Forceren	30
ONKRUIDBESTRIJDING	33
Herbiciden.....	33
Plantenveld.....	33
Voor opkomst	33
Na opkomst	33
Productieveld	33
Eerste jaar (aanleg).....	33
Tweede jaar	34
Meerjarige velden.....	34
Branden	34
Na de oogst	34
Specifieke onkruiden	34
Knolcyperus	34
ZIEKTEN EN PLAGEN.....	35
Aspergeroest (<i>Puccinia asparagi</i>).....	35
Fysiologische of stengelroest (bruine vlekjes).....	35

Grauwe schimmel (<i>Botrytis cinerea</i>)	36
Stemphylium-aantasting (<i>Stemphylium vesicarium</i> , <i>Stemphylium botryosum</i>)	36
Stengelsterfte (<i>Fusarium culmorum</i>)	37
Voetziekte (<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>asparagi</i>)	37
Topverwelking	37
Aspergevlieg (<i>Platyparea poeciloptera</i> S.)	37
Chemische bestrijding	38
Bonevlieg (<i>Delia platura</i> M.)	38
Aspergemieervlieg (<i>Ophiomyia simplex</i> L.)	38
Ritnaalden	39
Aspergekevers	39
Slakken	40
OOGST	49
Productie en kwaliteit	49
Kwaliteit	49
Steken	50
Rozeverkleuring	51
Oogstmechanisatie	52
Oogstperiode	53
Na-oogstbehandeling	53
Afsnijden, wassen, sorteren	53
KWALITEIT	55
Kwaliteitseisen asperges	55
Begripsschrijvingen	55
Kwaliteitsvoorschriften	55
Minimumeisen	55
Indeling in klassen	56
Klasse "Extra"	56
Klasse I	56
Klasse II	56
Sorteringsvoorschriften	57
Sortering naar lengte	57
Sortering naar middellijn	57
Toleranties	57
Toleranties inzake kwaliteit	57
Toleranties inzake grootte	58
Verpakkingsvoorschriften	58
Uniformiteit	58
Presentatie	58
Verpakking	58
Aanduidingsvoorschriften	59
Aanvullende voorschriften betreffende het keurmerk	59

ORGANISATIE EN ECONOMIE	60
Teeltsystemen	60
Saldi	60
Opbrengsten	66
Plantmateriaal.....	69
Bemesting en gewasbescherming	69
Hulpmaterialen en energie	72
Afzetkosten	72
Overige productgebonden kosten	75
Arbeid	76
LITERATUUR	78

INLEIDING

Algemeen

Bij asperges zijn vier teeltwijzen te onderscheiden, namelijk de normale teelt van witte asperges, de vervroegde teelt van witte asperges, het forceren van witte asperges en de teelt van groene asperges. Het forceren van asperges wordt op kleine schaal toegepast.

Deze teeltbeschrijving heeft hoofdzakelijk betrekking op de normale teelt van witte asperges, de vervroegde teelt onder 'anti-condensfolie en de geforceerde teelt onder plastic blaastunnels.

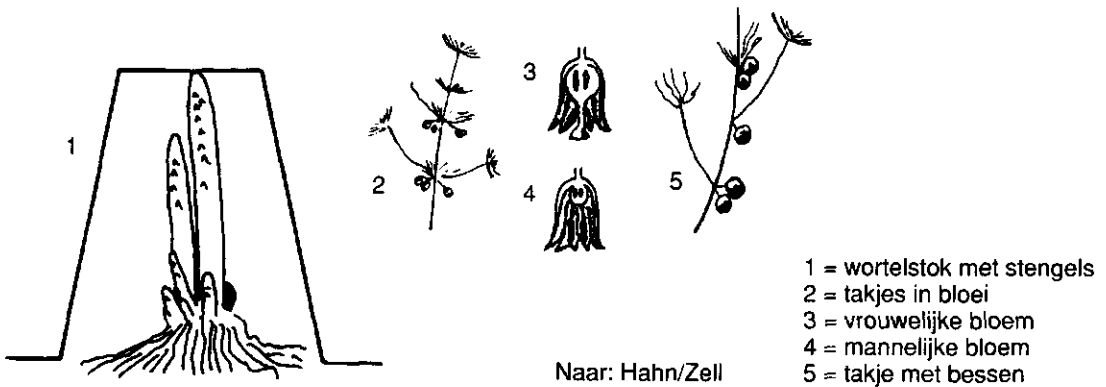
Familie

Asperges behoren tot de familie van de leliachtigen (Liliaceeën) en zijn in de verte ver-

want aan onze ui-gewassen, prei en bieslook. Nauwer verwant aan asperges zijn enkele soorten die gekweekt worden als pot- en sierplanten, terwijl in de duinen naast de gewone asperge ook een vorm met dunne, liggende stengels wordt aangetroffen. Voor de genoemde soorten gelden de volgende namen:

gewone asperge	= <i>Asparagus officinalis</i> L.
liggende asperge	= <i>Asparagus prostratus</i>
pluimasperge	= <i>Asparagus plumosus</i>
hangasperge	= <i>Asparagus sprengeri</i> .

Bij de gewone en liggende asperge zijn de bloemen meestal eenslachtig, doordat de meeldraden of de stamper niet tot ontwikkeling zijn gekomen. De pluim- en hangasperge daarentegen hebben volkomen tweeslachtige bloemen. Asperge heeft 10 chromosomen in de geslachtscellen.



Figuur 1. Groeiwijze witte aspergeplant.

Plantkundige eigenschappen

Asperge is een meerjarige plant met een wortelstok waaraan wortels en knoppen zitten. In het voorjaar lopen de knoppen uit en vormen stengels met schubvormige bladeren, die tegen de stengel aanliggen. De stengels groeien in het aspergebed en blijven ondergronds wit van kleur (figuur 1).

Een aspergecultuur kan in Nederland 10-14 jaren bestaan, afhankelijk van de grondsoort. In het tweede jaar begint men te oogsten. Van het vierde tot het tiende jaar is de plant in volle productie. Gedurende het tweede en derde volledige oogstjaar wordt de hoogste productie gehaald.

De wortelstok bezit talrijke knoppen en wordt regelmatig vernieuwd; er komen nieuwe knoppen bij terwijl de oude knoppen, waaruit de stengels zijn ontstaan, verdwijnen. De jonge knoppen ontstaan voor en iets boven de oude. Hierdoor verplaatst de plant zich in de loop der jaren en komt bovendien omhoog.

De asperge is tweehuizig. Er zijn mannelijke en vrouwelijke planten, die ongeveer in gelijke aantallen in het veld voorkomen. Mannelijke planten dragen talrijke bloemen, die zes bloemdekbladen en zes meeldraden bezitten. In enkele gevallen groeit een vruchtbeginsel na zelfbestuiving uit tot een bes met zaad. Mannelijke planten zijn productiever, vroeger oogstbaar, geven meer, maar dunnere stengels per plant en leven langer dan vrouwelijke planten. Bij de veredeling heeft men daarom zogenaamde mannelijke rassen gekweekt. Het rassensortiment bestaat in Nederland nu volledig uit mannelijke rassen.

Vrouwelijke planten hebben bloemen met zes bloemdekbladen en een stamper bestaande uit een bovenstandig driehokkig vruchtbeginsel en een stijl met drie stempels. Na bevruchting

dragen deze planten bessen, die aanvankelijk groen zijn, maar later in de herfst rood verkleuren. Vooral in het tweede en derde jaar kunnen de vrouwelijke planten veel bessen dragen. Dit betekent een ernstige terugslag voor de ontwikkeling van de plant, waardoor ze een lager productievermogen hebben dan mannelijke planten. De bessen bevatten drie tot zes zwarte zaden, die pas rijp zijn als de bessen hun kleur gekregen hebben.

Groei en ontwikkeling

Onderzoek in onder andere Duitsland heeft aangetoond dat de snelle opkomst van de jonge aspergeplanten in het voorjaar gekoppeld is aan een sterke bovengrondse gewasgroei. Tegen eind juni wordt het hoogste drogestofgewicht bereikt van het bovengrondse gewas.

Vanaf begin september tot eind november vermindert het drogestofgehalte van het bovengrondse gewas continu. Bij eenjarige planten bedraagt de verhouding bovengrondse delen/ondergrondse delen begin mei 1 tot 1,3. In september is deze verhouding 1 tot 2,4 en in december is dit opgelopen tot een verhouding van 1 tot 4,2.

Het is duidelijk dat de plant probeert met een minimum aan bovengrondse massa een maximum aan opslagorganen (rhizomen, vlezige wortels, knoppen en haarwortels) in de bodem op te bouwen.

Voor het uitlopen van de planten in maart bevatten de wortels alleen suikers in de vorm van polysacchariden. Na het uitlopen van de knoppen daalt het totale suikergehalte in de wortels tot 86% eind juni. Hierna neemt het weer toe tot november. Het grootste deel van de totale suiker in de vlezige wortels bestaat uit polysacchariden. In de rhizomen is het aandeel vrije suiker (fructose, glucose en saccharose) ongeveer een derde.

De haarwortels en knoppen bevatten 50-54% vrije suikers, terwijl de bovengrondse sten-

Tabel 1. Areaal witte asperges in de vollegrond in Nederland in ha.

1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
2819	2663	2641	2749	2584	2389	2324	2281	2235*

* Voorlopig.

Bron: CBS-meitelling.

gels uit 80% vrije suikers bestaan. In de herfst en winter worden deze vrije suikers getransporteerd naar de rhizomen en door de plant omgezet in polysacchariden.

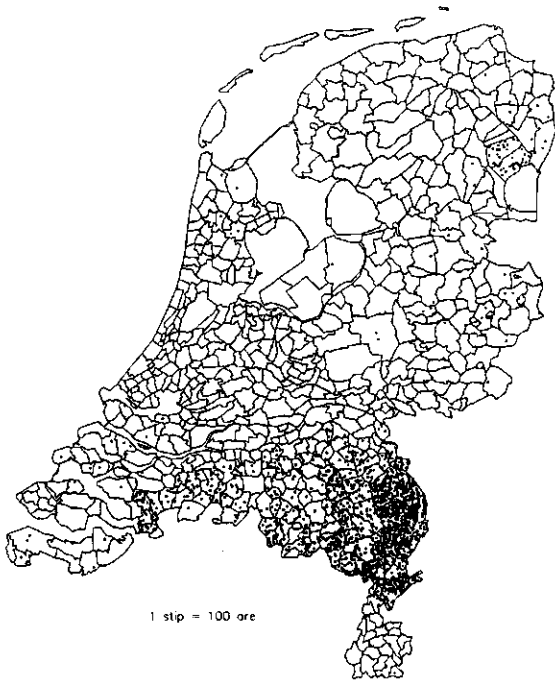
Als eerste lopen in het voorjaar vaak de dikere hoofdknoppen uit door apicale dominantie. Later lopen ook de vaak dunnere zijknoppen uit.

In de loop van de teeltjaren neemt het aandeel van de dikke knoppen af, terwijl dat van de dunne knoppen toeneemt.

Oppervlakte en teeltgebieden

Bij het areaal asperges onderscheidt men percelen jonger dan drie jaar (waarvan gewoonlijk in jaar twee voor korte tijd van geoogst wordt) en percelen van drie jaar en ouder, de zogenaamde productievelden.

In tabel 1 worden de areaalcijfers vermeld van witte asperges gedurende de periode 1985-1997. Hieruit blijkt dat het areaal afge-



Figuur 2. Overzicht van de teeltgebieden van witte asperge.

Tabel 2. Totale landelijke aanvoer (in ton) van off season asperges (goedgekeurd klasse I) in de perioden 1983-1987, 1986-1990 en 1992-1996.

Maand	1983-1987	1986-1990	1992-1996
december	6,5	9,1	19,4
januari	3,0	15,0	24,4
februari	10,9	59,9	78,8
maart	39,6	197,5	179,1
juli	83,9	411,9	132,4
augustus	4,7	29,4	13,0

Bron: PT.

nomen is tot ongeveer 2300 ha (inclusief asperges onder glas).

De belangrijkste teeltgebieden liggen in Noord-Limburg en Oost-Brabant (zie ook figuur 2); de belangrijkste aspergeveilingen zijn die van Z.O.N. te Grubbenvorst en van de NCB te Veldhoven. Ook in Overijssel (rond Raalte, Diepenveen en Oldenzaal) en in Drenthe (rond Orvelte, Klijndijk en Borger) worden asperges geteeld. In de laatstgenoemde gebieden vindt de laatste jaren uitbreiding plaats vanwege de geschikte humeuze gronden die daar aanwezig zijn.

Vroeger kwamen ook in West-Brabant (Bergen op Zoom) vrij veel witte asperges voor, maar dit gebied is nu van weinig betekenis meer.

Productie en invoer

De aanvoer van geforceerde asperges begint al in december. Het hoofdseizoen loopt echter van eind april tot omstreeks 24 juni. Hierdoor wordt circa 49% in mei en 48% in juni aangevoerd met nog wat kleine hoeveelheden in juli en augustus die afkomstig zijn van velden die opgerooid worden. Gegevens van geforceerde en in het naseizoen geproduceerde asperges (off season) zijn vermeld in tabel 2. Zoals uit tabel 2 blijkt, is de gemiddelde aanvoer in de maanden december, januari en februari de laatste jaren groter, terwijl die in de maanden maart, juli en augustus de laatste jaren daalt, na een hoogte punt te hebben bereikt gedurende de periode 1986-1990.

Tabel 3. Veilingaanvoer van asperges in ton.

	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
januari	3	5	7	10	19	28	44	20
februari	6	22	21	33	77	112	91	82
maart	20	69	66	91	138	224	220	222
april	72	769	645	303	1083	383	459	665
mei*	3849	6392	3836	6389	9067	5672	6234	4754
juni	2725	2070	2411	4044	3167	2640	2726	4470
juli	104	124	217	179	73	157	158	104
augustus	7	18	17	12	0,5	13	18	18

* Vijf weken.

Tabel 4. Veilingprijs van asperges in guldens per kg per maand.

	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
januari	16,66	18,76	16,13	17,06	15,24	13,99	11,50	12,55
februari	23,46	15,69	17,48	17,88	13,92	11,59	13,10	12,03
maart	15,55	12,90	21,17	17,31	16,40	13,85	12,13	13,50
april	10,52	10,34	10,18	12,03	7,12	13,73	16,27	11,46
mei*	6,46	6,27	9,21	5,18	5,46	7,46	6,98	8,31
juni	7,42	8,43	9,06	6,95	5,01	8,46	8,16	4,45
juli	6,50	7,14	6,49	6,71	6,26	5,74	6,38	10,48
augustus	7,00	6,96	7,33	8,54	11,69	7,92	7,90	9,83

* Vijf weken (bron: PT).

In tabel 3 wordt een overzicht gegeven van de veilingaanvoer van asperges in Nederland gedurende de periode 1990-1996. Ter vergelijking is ook de aanvoer in 1985 vermeld.

Uit tabel 3 blijkt duidelijk dat in mei de grootste hoeveelheid wordt aangevoerd gevolgd door juni. De aanvoer in april kan sterk fluctueren. Dit hangt af van de temperaturen die in het voorjaar nogal eens fors hoger dan normaal kunnen zijn.

In tabel 4 worden de veilingprijzen per kg per maand vermeld gedurende de periode 1990-1996. Ter vergelijking zijn ook de prijzen per maand in 1985 weergegeven.

De gemiddelde veilingprijs gedurende het hoofdseizoen (mei en juni) schommelt de

laatste paar jaar tussen de zes en acht gulden per kilo, maar was in juni 1996 erg laag. De invoer van witte asperges is vrij beperkt en heeft meestal betrekking op verwerkte asperges in blik of glas uit Taiwan.

Afzet

De afzet is sterk gericht op de export en de verwerkende industrie. Ook is er vrij veel verkoop aan huis. De consumptie van verse asperges in Nederland is lager dan die in andere landen. Uit onderzoek is gebleken dat 15% van de consumenten asperges koopt. Dit zou betekenen dat er in Nederland nog voldoende ruimte is om het gebruik te vergroten.

Tabel 5. Nederlandse export van asperges in ton in de periode 1990-1996 met als vergelijking die uit 1985.

	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Duitsland	3903	5051	5115	7296	8460	5929	5922	6248
België/Luxemburg	281	273	141	208	68	81	88	103
Oostenrijk	11	82	84	67	76	50	89	96
Scandinavië	17	60	59	60	106	79	62	102
Zwitserland	3	40	31	22	61	35	91	109
Italië	61	7	3	52	53	22	24	17
Frankrijk	72	174	202	111	159	31	84	87
Overige	17	17	12	58	84	66	70	80

(Bron: PT).

De meeste asperges worden ten zuiden van de grote rivieren gegeten. In het noorden van het land kent men het product niet of nauwelijks. In ons land is het gebruik circa 280 gram per persoon per jaar, terwijl dit in landen als Duitsland, Frankrijk en Zwitserland boven de 500 gram ligt. De meeste witte asperges worden geëxporteerd naar Duitsland op afstand gevolgd door België/Luxemburg, Scandinavië, Zwitserland en Oostenrijk. (tabel 5). Verder gaan er nog kleine hoeveelheden naar de USA. Nederland ondervindt vroeg in het voorjaar vrij veel concurrentie van zuidelijke landen zoals Spanje en Griekenland. In dit laatst genoemde land is de afgelopen jaren het areaal fors uitgebreid. Ook in Duitsland zelf is het areaal toegenomen van 4700 ha in 1985 tot meer dan 11.000 ha in 1997. De oorzaak hiervan heeft grotendeels te maken

met de hereniging van West-en Oost-Duitsland. Er is geen export van witte asperges naar Engeland. Dit land kent alleen maar de groene asperges.

In landen als Frankrijk, Zwitserland, Spanje en Italië worden zowel witte als groene asperges geteeld. Het is in die landen derhalve moeilijk om een splitsing te maken tussen het areaal witte asperges en het areaal groene asperges. Griekenland produceert alleen witte asperges.

De totale Europese aspergeproductie wordt geschat op 225.000 ton met een areaal van ruim 80.000 ha. Dit is de laatste jaren toegenomen doordat in sommige oostbloklanden zoals Polen en Bulgarije ook asperges zijn aangeplant.

GROND

Aanleg van een perceel asperge

Hat is van belang om ruimschoots (liefst twee jaar) voor de aanleg van een perceel asperge de perceelskeuze te bepalen. Dit betekent dat men dan voldoende tijd heeft voor:

- a) profielonderzoek,
- b) bemestingsonderzoek,
- c) verwijdering/bestrijding van onkruiden (met name wortelonkruiden),
- d) uitvoering van eventuele diepe grondbewerking, waarbij organische meststoffen, kalk en fosfaat kunnen worden ingewerkt,
- e) inpassing van een groenbemestingsgewas.

Eisen

Gezien het meerjarig karakter van de aspergeteelt (10-14 jaar) moeten hoge eisen worden gesteld aan de grond waarop men van plan is asperges te planten. De volgende punten zijn hierbij van belang:

- De grond moet gemakkelijk te bewerken zijn en een lichte, maar rulle bovenlaag hebben.
- De bedden mogen bij droogte niet uit elkaar vallen of verstuiven, anders oogst men veel stengels met blauwe koppen.
- Evenmin mogen de bedden hard worden of ernstige korstvorming vertonen. Op sterk lemige zandgronden groeit vaak een groot percentage stengels krom, doordat de bedden te vast zijn.
- Ook sterk grindhoudende gronden zijn ongeschikt in verband met kromgroeien van de stengels.
- Er mogen tot op minstens 100 cm diepte geen storende lagen voorkomen.

- De grond moet tijdens het hele groeiseizoen het gewas van de juiste hoeveelheid vocht kunnen voorzien. De voorkeur gaat uit naar een vaste ondergrondse regeninstallatie.
- Een te diepe grondwaterstand geeft een slechte groei in de zomer, waardoor te weinig reservevoedsel wordt opgeslagen. Berekening zou het resultaat kunnen verbeteren. In Duitsland wordt ook wel ondergrondse druppelbevloeiing toegepast om het bovengrondse gewas droog te houden in verband met schimmelziekten zoals Botrytis en Stemphyllium. Dit systeem wordt dan ook als een waterbesparende maatregel gezien.
- De hoogste grondwaterstand in de winter moet minstens 100 cm beneden maaiveld blijven, anders is er kans op afsterven van de wortels en neemt de kans op voetziekten toe.
- De grond moet in het voorjaar snel op temperatuur komen. Hoge grondwaterstanden en een groot vochthoudend vermogen van de grond door een hoog humus- en leemgehalte beïnvloeden de vroegheid nadelig.
- Het humusgehalte moet bij voorkeur 2 à 3% zijn. Stalmest (champignonmest), groenbemesting en dergelijke kunnen het gehalte tijdelijk verhogen.
- De pH moet goed in orde zijn. Een pH-KCl van 5,9 is gewenst.

Samenstelling

De beste gronden voor aspergeteelt zijn de zogenaamde oude bouwlandgronden of hoge akkergronden met een humeuze bovengrond van 50 tot 80 cm dikte en een diepe grondwaterstand, waardoor ook een diepe bewor-

teling mogelijk is. Dit zijn gronden met een laag leemgehalte.

Daarnaast worden van oudsher asperges aangekweekt op hoge stuifzandgronden. De kwaliteit van het product is op dergelijke gronden zeer goed, maar de opbrengst valt vaak tegen. Door beregening kan de opbrengst worden verbeterd.

In Duitsland komt de teelt onder andere voor op hoog gelegen terrassen van de Rijn. De bodem bestaat uit een dik dek van iets slibhoudende stuifzand. Tot op grote diepte komen geen storende lagen voor. Het vermoeden bestaat, dat de aspergewortels minstens twee meter diep in de grond doordringen (in Nederland is in de aspergeteelt 130 cm de grootste bewortelingsdiepte die op niet vergraven grond bekend is).

Uit Nederlands onderzoek is gebleken dat de gronden die geschikt zijn voor de aspergeteelt gerangschikt kunnen worden naar hun productievermogen (naar Van Dam, 1987):

1. Hoge enkeerdgronden, 2-3% humus, 15-25% leem in A-horizont.
2. Lemige vorstvaaggronden in stuifzand, 1-2% humus, 7-20% leem in A-horizont.
3. Middelhoge enkeerdgrond, 3-4% humus, 15-25% leem in A-horizont.
4. Veldpodzolgrond, 2,5-5% humus, 8-20% leem in A-horizont.
5. Moder podzolgronden en vorstvaaggrond in oud rivierzand, 1,5-2,5% humus, 17,5-22% leem in A-horizont.
6. Leemarme vorstvaaggrond in stuifzand.

Omdat de oppervlakte van voor de aspergeteelt geschikte gronden gering is, heeft men onderzoek verricht naar de mogelijkheid om door diepe grondbewerking de bewortelbaarheid van de veel voorkomende veldpodzolgronden te verbeteren en zodoende ook geschikt te maken voor de aspergeteelt.

Uit dit onderzoek (1970-1978) is gebleken dat door een dieptebehandeling van 90 cm met een mengrotor gemiddeld een 46% hogere opbrengst gehaald werd ten opzichte van

onbehandeld (diepploegen 40 cm). De bewortelbaarheid speelt dus duidelijk een grote rol. De weerstand van de (oude) grond die de aspergewortels ondervinden, moet dus niet te groot zijn.

Elke bewortelbare laag van 10 cm staat garant voor één oogstjaar. Het is dus van belang om te zorgen voor percelen met een bewortelingsdiepte van minimaal één meter.

Grondbewerking

Voor een oppervlakkige grondbewerking kan men volstaan met een cultivator en een schijfeg. Voor het door de bovenlaag werken van ruige mest, champignonmest of groenbemesting komt vooral de spitmachine in aanmerking. Voor het inwerken van kalk is cultivatoren meestal voldoende.

Om de aspergeplanten een zo gunstig mogelijke ontwikkelingskans te geven, is het dikwijls noodzakelijk om de bouwvoor enigszins met de ondergrond te mengen. Hiervoor is een spitdiepte van 35-50 cm vereist. Een dergelijke bewerking vraagt zwaar materiaal. Hierover beschikt veelal alleen de loonwerker. Deze werkt nogal eens met een dubbele ploeg, waarbij het eerste raster de bouwvoor onder in de open voor brengt en het tweede raster de ondergrond hierover heen brengt. Deze bewerking moet uiterlijk in het najaar voor de aanleg worden uitgevoerd. Vaste lagen op grotere diepte moeten worden gebroken en zo mogelijk doorgemengd. Een ander werktuig dat nogal eens wordt gebruikt voor een diepe bewerking is de spitsfrees. Hiermee kan tot ongeveer 100 cm diep worden gewerkt. De menging in het verticale vlak is niet groot. Diep bewerken moet minimaal één jaar voor de aanleg worden uitgevoerd. De grond krijgt dan de kans te bezakken. Voor de grondbewerking in herfst en voorjaar wordt de cultivator, de schijveneg of de ploeg gebruikt. De keuze hangt af van de omstandigheden. Wordt er stalmest of champignonmest

gestrooid dan kan men dit het beste door de grond werken.

Op gronden waar grondwater binnen de bewortelbare zone invloed heeft of waar door een diepe grondbewerking deze situatie kan ontstaan, mag men nooit een diepe grondbewerking uitvoeren. Deze gronden zijn af te raden voor de aspergeteelt.

Waterhuishouding

De waterhuishouding speelt bij de aspergeteelt een grote rol. Een grote bewortelingsdiepte geeft een sterk en gezond gewas. Op gronden met wisselende grondwaterstand heeft men vaak een ondiepe beworteling, met als gevolg een tamelijk zwak gewas dat spoedig versleten is en bovendien gevoelig is voor voetziekten. Droge zomers kunnen de opbrengst in het daaropvolgende oogstseizoen ongunstig beïnvloeden. Beregening zou dan gewenst zijn. Uit proeven in Nederland en andere landen is gebleken dat beregening van groot belang kan zijn om in drogere zomers toch hoge opbrengsten te halen. Bij ieder aspergeveld hoort eigenlijk een beregeningsinstallatie, bij voorkeur met telescopepijpen. Te veel beregening kan echter nadelig zijn voor de aspergeproductie. Dit is met name het geval op gronden die een groot waterhoudend vermogen hebben. Een en ander is gebleken uit meerjarig onderzoek in Nieuw-Zeeland.

In het voorjaar moet de grond snel opwarmen. Het gewas heeft elk jaar een zekere bovengrondse groeiperiode nodig om op peil te blijven en om voldoende reservevoedsel te vormen voor de oogst van het volgende jaar. Op de meeste gronden zal men in verband hiermee omstreeks 24 juni met het oogsten moeten stoppen. Om toch voldoende oogstdagen te hebben, is een vroeg begin dus belangrijk. Hoge grondwaterstanden en een groot vochthoudend vermogen van de grond door een hoog humus- en leemgehalte beïnvloeden de vroegheid nadelig. Op dergelijke

gronden zal men extra aandacht moeten besteden aan een goede ontwatering.

Vruchtwisseling en herinplantmogelijkheden

Het meerjarige karakter van een aspergeteelt maakt vruchtwisseling, in de zin van de rotatie met andere gewassen, niet mogelijk. De keuze van de voorvrucht is daarom ook minder kritisch. Vaak zal gekozen worden voor een groenbemestingsgewas of een vroegrijmend gewas, dat de mogelijkheid biedt een eventuele diepe grondbewerking uit te voeren en de (organische stof) bemesting op peil te brengen.

Bij asperge is het aantal jaren dat men een aanplant in stand kan houden van meer belang dan de vruchtwisseling. Afhankelijk van de grondsoort (het profiel) en de verzorging loopt de productie van het gewas na circa 10 jaar zodanig terug dat handhaving van de teelt niet meer rendabel is.

Asperges aanplanten op een perceel waar al eerder asperges zijn geteeld, geeft vrijwel altijd moeilijkheden. Praktijkervaringen leren dat zelfs 25 jaar nadat de eerste aspergeteelt is beëindigd, herinplant op hetzelfde perceel nog tot problemen kan leiden. De groei verloopt in de eerste paar jaar nog wel redelijk, maar zodra de oogst begint en er wat van het gewas wordt geveerd, blijft de ontwikkeling ervan achter. Zijwortels sterven af en er kunnen zelfs planten wegvallen. Een van de belangrijkste problemen daarbij is dat de stengeldikte afneemt, terwijl dit nu juist het kwaliteitsaspect bij uitstek is. De productie neemt dientengevolge af, de arbeidskosten per kilo product stijgen en de levensduur van de herinplant wordt aanzienlijk bekort.

Er bestaat nog onduidelijkheid over de oorzaak of oorzaken van de problemen bij de achteruitgang van een eerste teelt en bij herinplant. Verschillende oorzaken zouden een

rol kunnen spelen: aaltjes, schimmels, virussen, chemische en fysische bodemvruchtbaarheid. Vrij recent is hernieuwd onderzoek uitgevoerd naar de oorzaken achter de herinplantproblematiek. Er is inmiddels vast komen te staan dat de schimmel *Fusarium oxysporum* f.sp.asparagi in Nederland de belangrijkste veroorzaker is van de problemen bij herinplant. Toxinen (gifstoffen) uit oude aspergewortelresten blijken een kleinere rol te spelen dan aanvankelijk werd gedacht. In landen met een warmer klimaat dan Nederland (onder andere Mexico) blijkt *Fusarium proliferatum* een grotere rol te spelen bij aspergemoetheid dan *Fusarium oxysporum*.

Vooralsnog moet worden afgeraden asperges te telen op percelen waar dit gewas al eerder werd geteeld. Is dit toch niet te voorkomen dan bieden enkele aangepaste teeltmaatregelen

mogelijk enig soelaas. De keuze van een sterk groeiend ras, dat zeer dikke stengels vormt, geniet daarbij de voorkeur. Zo'n ras verdraagt meer groeiremming en verlengt zo mogelijk de levensduur van het perceel. Dichter en ondieper planten gaat meestal ten koste van de levensduur van het gewas, maar het levert wel een vroegere en vaak hogere productie in de beginjaren op.

Uit Amerikaans onderzoek blijkt toepassing van keukenzout (NaCl) op aspergepercelen een positieve invloed te hebben op het tegengaan van de schimmelaantasting. Asperges blijken zouttolerant te zijn. Zo hebben aspergeplanten de watersnoodramp van 1953 overleefd, zelfs na weken onder het zeewater te hebben gestaan. Op asperges werd vroeger in Amerika zelfs zout toegepast tegen onkruiden in het gewas.

BEMESTING

In tegenstelling tot andere groentegewassen kan de bemesting van aspergeplanten niet eenvoudig in de Bemestingsadviesbasis voor Vollegrondsgroenten worden opgenomen. Doordat de teelt meerdere jaren duurt en de ontwikkeling van de aspergeplanten in fasen verloopt, moeten deze fasen wat de bemesting betreft afzonderlijk worden geadviseerd. In de bemestingsadviesbasis worden twee fasen onderscheiden, namelijk:

- fase 1: plantjaar
- fase 2: volgende jaren.

In het algemeen is het onderzoek naar de effecten van de bemesting bij aspergeplanten in Nederland vrij summier geweest. Voornamelijk dankzij het onderzoek in Geisenheim (Hartmann en Paschold) is er de laatste jaren meer inzicht verkregen in de nutriëntenbehoefte van aspergeplanten. Hiermee werd ook bevestigd hetgeen Nagels in 1953 reeds vaststelde, dat aspergeplanten tot nu toe vaak te ruim bemest werden, waardoor opbrengst- en kwaliteitsreducties konden optreden.

Zuurgraad (pH)

Omdat asperge meestal op de wat lichtere gronden geteeld wordt, is de pH-waarde moeilijk te stabiliseren en bestaat het gevaar dat de pH-waarde te sterk daalt. Bij een te lage pH-waarde komen vaak hoge Al-concentraties voor die bij waarden van meer dan 0,10 mval per liter bodemoplossing toxisch zijn voor de aspergeplanten.

Het is daarom verstandig om een jaar voor de aanleg van een aspergeveld een grondmonster te laten nemen en naast andere nutriënten de zuurgraad te laten bepalen. Daarna kan de pH via een bekalking op het gewenste niveau van pH 5,5-5,8 (waardering "goed") worden gebracht. Door deze pH-verhoging neemt ook

de beschikbaarheid van magnesium voor de aspergeplant toe, aangezien bij lagere pH's de oplosbaarheid van magnesium toeneemt en daardoor gemakkelijker uitspoelt.

In verband met de diepe grondbewerking vóór de aanleg van het aspergeveld en omdat de ondergrond meestal een lagere pH heeft dan de bovengrond, dient het grondmonster te worden gestoken tot ± 50 cm diepte. Als naast een lage pH ook een laag magnesiumgehalte in de grond aanwezig is, is het verstandig voor de pH-verhoging een magnesiumhoudende kalkmeststof te gebruiken.

Bemesting plantmateriaal

De onttrekking door plantmateriaal (175.000 planten per ha) is: N = 35 kg per ha, P_2O_5 = 2,5 kg per ha en K_2O = 77 kg per ha (Hartmann, 1989). Hartmann vermeldt dat bij een bemesting met meer dan 150 kg N, 75 kg P_2O_5 en 195 kg K_2O per ha geen betere resultaten bij plantmateriaal behaald kunnen worden. Indien uitgegaan wordt van een rijkere grond of bij aanwending van stalmest of dunne mest is het aan te bevelen zeker niet meer dan 100 kg N te geven in verband met een te verwachten extra nalevering van stikstof door mineralisatie. Te veel stikstof geeft te weke planten, die na het uitplanten slecht aanslaan.

Bemesting productieveld

Stikstof

Een gewas asperge onttrekt maar weinig stikstof. Per 1000 kg geoogst product wordt gemiddeld ± 4 kg N per ha onttrokken. Deze hoeveelheid komt overeen met Amerikaanse

cijfers (Washington State University) die per ton product een verlies aan stikstof van 4,7 kg N aangeven. Het loof neemt het eerste jaar maximaal 30 kg N, het tweede jaar maximaal 130 kg N en het derde en volgende jaren maximaal 175 kg N per ha op. Vanaf september wordt ongeveer 80% van de zich in het loof bevindende stikstof getransporteerd naar de wortels die als opslagorgaan fungeren. Deze in de wortels opgeslagen stikstof is het daaropvolgende jaar weer beschikbaar voor de loofgroei. De in het loof achtergebleven stikstof (20%) wordt meestal via de loofresten van het veld afgevoerd. Vanaf het derde teeltjaar beschikt een aspergegewas op het moment dat het steekseizoen begint reeds over een reservevoorraad van 300 kg N per ha in de wortels. Zelfs bij zeer hoge opbrengsten wordt hiervan slechts \pm 30 kg N benut. Deze enorme in de plant circulerende hoeveelheid stikstof (wortel \rightarrow loof \rightarrow wortel enz.) verklaart waarom bij het weglaten van een stikstofbemesting het opbrengstniveau nog een aantal jaren gehandhaafd blijft.

Uit onderzoek blijkt (Hartmann, 1989) dat indien bij aanleg stalmest gegeven is vanaf het derde jaar, dus nadat in de wortels een voorraad van 300 kg N is opgebouwd, nog slechts geringe stikstofgiften nodig zijn. Tot nu toe werd als vuistregel gehanteerd om niet meer dan 100 kg N te geven; hogere giften hadden geen opbrengstverhogend effect, eerder het tegendeel. Uit recent onderzoek van Paschold in Duitsland bleek nogmaals, dat giften van meer dan 100 kg N niet tot hogere opbrengsten leiden. In Rheinland-Pfalz heeft men ervaring met een stikstofbijmeststelsel op basis van tussentijdse balansanalyses en de N-opname door het gewas in de tijd bij asperge. Voor de derde en volgende teeltjaren komt dit er op neer dat omstreeks 21 juni, na het beëindigen van de oogst, de N-mineraalvoorraad in de laag 0-90 cm wordt gemeten. De gevonden waarde wordt aangevuld tot een richtwaarde van 100 kg N (100-N-mineraal = mestgift) gedurende de eerste 6 à 7 teeltjaren.

Daarna gaat men uit van 130- N-mineraal. Indien op grond van de N-mineraal-analyse meer dan 80 kg N gegeven moet worden, is het beter de gift op te splitsen in 2/3 direct en de rest medio juli.

Het voorlopige Nederlandse stikstofbestedingsadvies sluit hierop vrij goed aan. Hierin wordt geadviseerd het eerste en tweede teeltjaar een N-bemesting te geven van 80 N-mineraal na bemonstering in het voorjaar (0-90 cm). Voor de volgende teeltjaren wordt direct na het beëindigen van de oogst (21 juni) een N-bemesting gegeven van 100-N-mineraal (0-90 cm).

Worden in de grond N-mineraal-waarden gevonden gelijk aan of hoger dan de richtwaarde, dan is het raadzaam om in het geheel niet met stikstof te bemesten en elk voorjaar een N-mineraal-monster te nemen om te kijken hoe de zaken er voor staan.

Variatie in het niveau van de stikstofbemesting heeft geen invloed op de diktesortering. Bij het verouderen van de teelt zullen de aspergestengels steeds dunner worden. Dit kan door een variatie in stikstofbemesting niet tegengehouden worden.

Om de uitspoeling van stikstof naar het grondwater tegen te gaan, heeft men in Duitsland goede ervaringen met het zaaien van een vanggewas in augustus. Hiervoor wordt raapzaad gebruikt. Het gewas sterft af zodra het vriest en wordt dan aan het eind van de winter ondergewerkt.

Fosfaat

Onderzoek naar effecten van een fosfaatbemesting op de opbrengst van asperge heeft nauwelijks plaatsgehad.

Een vergelijking tussen een jaarlijkse gift van 50 en 150 kg P_2O_5 per ha per jaar gedurende een tienjarige proefperiode gaf gemiddeld slechts 1% opbrengstverhoging bij de hoogste gift. Uitgesplitst in jaren blijkt echter dat de hoogste gift de eerste vijf jaar 4% meer opbrengst gaf, maar de laatste vijf jaar 3% min-

der ten opzichte van de laagste gift.

Asperge heeft slechts weinig fosfaat nodig om te groeien. Door het oogstproduct wordt 1,38 kg P_2O_5 per 1000 kg vers product onttrokken en via het loof gaat 600 gram P_2O_5 per ha verloren bij afvoer en verbranding van het loof in december. De wortels nemen ± 12 kg P_2O_5 per ha op. Amerikaanse gegevens van Washington State University laten een fosfaatverlies (P_2O_5) zien van 1,4 kg per 1000 kg product en zijn dus in overeenstemming met Nederlandse gegevens. Ook in Engeland is gekeken naar een eventuele aanpassing van het bemestingsadvies voor asperges in verband met het gebruik van nieuwe hoogproductieve rassen. Gebleken is dat een aanpassing van de fosfaatgift niet nodig is.

Als voor de aanleg van het aspergeveld een diepe grondbewerking noodzakelijk is, is het raadzaam voor de uitvoering een ruime fosfaatbemesting te geven als een grondanalyse daartoe aanleiding geeft. Bij de toestand "goed" wordt 150 kg of 80 kg P_2O_5 per kg geadviseerd respectievelijk bij aanleg en in de volgende jaren. Fosfaat heeft geen invloed op de sortering.

Kalium

Op gronden met een lage kaliumtoestand ($K-HCl \leq 4$) zijn grote opbrengsteffecten gevonden bij kaligiften van 350 ten opzichte van 150 K_2O per ha. Bij de hoogste gift werd gedurende de eerste zeven jaar een opbrengstverhoging van gemiddeld 5% gevonden. In de daaropvolgende twee jaar steeg deze opbrengstverhoging tot bijna 16% (Hartmann, 1989). Dit duidt erop dat asperge een goede kalitoestand van de grond vraagt. Bij de toestand "goed" is een kalibemesting van 100 kg K_2O per ha voldoende. Het beste is de kalium in twee giften te strooien, direct na het oogstseizoen en ongeveer vijf weken later. Aangezien asperge positief reageert op een chloorbemesting hebben chloorhoudende kaliummeststoffen de voorkeur. Kalium heeft een

positieve invloed op de sortering van asperge. Cijfers van Washington State University geven aan dat per ton product een verlies van 5,5 kg kali (K_2O) optreedt. Volgens die gegevens moet een kaliwaarde van minimaal 120 ppm in de bodem aangehouden worden.

Volgens Nederlandse cijfers is de jaarlijkse kaliumopname door het oogstproduct ongeveer 3,7 kg K_2O per 1000 kg vers product. Deze hoeveelheid K_2O per ton product is lager dan de 5,5 kg die door de Amerikanen gegeven worden. Via het loof wordt ± 26 kg K_2O afgevoerd, terwijl in wortels ± 46 kg K_2O per ha wordt opgeslagen.

Magnesium

Bij de zuurgraad is reeds gesproken over versnelde uitspoeling van magnesium bij een te lage pH. Magnesiumgebrek uit zich het eerst bij het loof en wel bij de oudste phyllokladien ("bladeren"). Deze worden vanaf de toppen chlorotisch, drogen in en vallen uiteindelijk af. De stengels blijven echter nog lang groen. Aangezien deze verschijnselen ook bij andere gebreken optreden, is het naast een visuele beoordeling raadzaam om een blad- of een grondmonsteranalyse uit te voeren. Reeds een lage pH-waarde kan een teken zijn, want hoe lager de pH, hoe lager het magnesiumgehalte in de phyllokladiën.

Bij een magnesiumtoestand "goed" en de juiste pH kan volstaan worden met een bemesting van 100 kg MgO per ha. Deze kan gegeven worden als kieseriet of indien een bekalking nodig is als een magnesiumhoudende kalkmeststof. Bij bemesting in het voorjaar heeft kieseriet de voorkeur; bij bemesting in de herfst moeten snelwerkende Mg -meststoffen gebruikt worden. Evenals kalium heeft magnesium een positief effect op de sortering. Bij een opbrengst van 1000 kg asperges (vers product) wordt 0,275 kg MgO afgevoerd. Via het loof komt daar nog 6 kg per ha bij en in de wortels wordt 13,5 kg MgO per ha opgeslagen.

Tabel 6. Overzicht van de onttrekking van hoofdelementen in kg per ha door een asperge-productieveld van vier jaar en ouder en per 1000 kg vers product, afvoer via loof per ha (3 ton droog) en opslag in de wortels.

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	CaO
afvoer via product (vers)	4	1,4	3,7	0,3	5
afvoer via loof (droog) /ha	20	0,6	26,0	6,1	65
opslag in wortels /ha	50	11,7	46,4	13,5	

(Bron: Hartmann 1989, Paschold 1995).

Calcium

Van een echte calciumbemesting is eerst sprake als er zoveel calcium wordt toegediend dat een pH-waarde van 5,5 of hoger wordt bereikt. Eerst dan wordt calcium niet meer gebruikt voor het neutraliseren van de Al-ionen en kan het als vrij beschikbaar voedingsion beschouwd worden.

De calciumbehoefte is vrij hoog. Met het oogstproduct wordt ± 5 kg per 1000 kg vers product afgevoerd en met het loof ± 65 kg CaO per ha. Het handhaven van een goede kalktoestand (pH ³ 5,5) is dus zeer belangrijk.

Samenvatting

Bij de toestand "goed" volgens tuinbouwnormen wordt de volgende bemesting geadviseerd:

	bij aanleg	in volgende jaren
fosfaat	150	80 kg P ₂ O ₅ per ha per jaar
kali	100	100 kg K ₂ O per ha per jaar
magnesium	100	100 kg MgO per ha per jaar.

Het stikstofbemestingsadvies kan gesteld worden op maximaal 100 kg N per ha. Beter is het de stikstofbemesting te baseren op een N-mineraal-bemonstering (0-90 cm) aan het einde van de oogst en de gevonden hoeveelheid aan te vullen tot 100 kg N. Daardoor wordt een ongewenste belasting van de grond met stikstof geminimaliseerd. De streefwaarde voor de pH moet liggen tussen 5,5 en 5,9. Tabel 6 geeft een overzicht van de onttrekking van de hoofdelementen door een aspergeproductieveld.

RASSEN

Veredeling

Veredeling van asperge is moeilijk en langdurig. Dit komt door de volgende omstandigheden:

- Asperge is tweehuizig. Er zijn dus mannelijke en vrouwelijke planten. Het ontwikkelen van inteeltlijnen is hierdoor moeilijk en vergt veel tijd.
- Er zijn vrij kleine bloemen die per bloem weinig zaden leveren. Zaadteelt via handkruisingen is hierdoor erg bewerkelijk.
- De aanlooptijd tot de oogst duurt drie à vier jaren. Hierdoor komen productiegegevens pas enkele jaren na het maken van de kruisingen beschikbaar.
- De teelt van asperge is meerjarig. Om iets over de levensduur te kunnen zeggen moeten gedurende meerdere jaren opbrengstgegevens worden bijgehouden.
- Bodemmoetheid brengt diverse problemen met zich mee bij de veredeling bij het beproeven van kruisingen en bij de zaadteelt. Grondstomen geeft wel verbetering, maar de vraag blijft of dit op den duur een afdoende oplossing is.

Bij deze nadelen komt nog dat de omzet aan aspergezaden in Nederland, in vergelijking met andere gewassen vrij klein is. Uitgaande van een areaal in Nederland van bijna 2400 ha en een gemiddelde levensduur van tien jaren moet jaarlijks 240 ha worden aangeplant om dit areaal in stand te houden. Hiervoor is minder dan 200 kg zaad nodig.

Drie basisrassen

Globaal kunnen drie typen of basissoorten worden onderscheiden. Deze zijn min of meer

aangepast aan het teeltgebied waar ze zijn ontstaan. Uit deze basissoorten zijn de latere rassen en/of hybriden ontwikkeld. In de meeste gevallen zijn deze binnen een basissoort ontwikkeld. Vooral bij de Nederlandse veredeling is echter veelvuldig gebruik gemaakt van kruisingen tussen verschillende groepen.

De drie basisrassen zijn:

- a. *Roem van Brunswijk*. Dit is vooral belangrijk is geweest in Duitsland, Nederland en België. De belangrijkste eigenschappen zijn tamelijke late productie, dunne stengels, maar goede levensduur. Bekende selecties uit Roem van Brunswijk zijn Schwetzingen Meisterschuss en Huchels Leistungsauslese in Duitsland en Selectie Beeren in Nederland.
- b. *Vroege van Argentuille*. Dit is ontstaan in Frankrijk en wordt thans nog geteeld in Frankrijk, Spanje en Italië. Dit ras vormt meestal een vrij laag en compact gewas met dikke stengels. De meeste selecties zijn gevoelig voor Botrytis, Stemphylium en Puccinia. Selecties uit Vroege van Argentuille zijn Darbonne 4, Lorella en Novalis. Ook de later ontstane INRA-hybriden zoals Larac, Cito, Desto en Aneto zijn hieruit afkomstig.
- c. *Connovers Colossal*. Dit is ontstaan in Amerika. De bekendste selectie hieruit is *Mary Washington* die thans nog veel wordt geteeld en waaruit de meeste Amerikaanse rassen zijn ontstaan. Kenmerken van deze rassen zijn matig dikke stengels, goed gesloten koppen en in de herfst een lang groen blijvend gewas. Rassen en hybriden uit deze groep worden vooral gebruikt voor de productie van groene asperge. De bekendste vertegenwoordigers zijn Jersey Centennial, Jersey Giant, Apollo en UC157.

De rassen uit groep b of c zijn in warmere gebieden ontwikkeld en daardoor in het algemeen minder geschikt voor de teelt in gematigde gebieden zoals Nederland. Er zijn wel zeer geschikte kruisingen ontstaan tussen enerzijds groep b of c met selecties uit groep a die wel voldoende zijn aangepast aan gematigde omstandigheden.

Huidige veredeling

Het aantal veredelingsbedrijven is vrij beperkt. In Europa gaat het om ongeveer vijf bedrijven die intensief met veredeling bezig zijn. Toch is er de laatste 20 jaar een groot aantal nieuwe rassen geïntroduceerd. Dit begon eind zestiger jaren in Duitsland met de eerste mannelijke hybride 'Lucullus', die ontstaan is uit Schwetzingen Meisterschuss. Iets later zijn in Frankrijk de niet mannelijke dubbelhybriden (onder andere Larac, Diane en Junon) ontstaan, gevolgd door de niet mannelijke kloonhybriden Aneto, Bruneto, Cito en Desto.

Hierna is steeds meer aandacht besteed aan de ontwikkeling van mannelijke hybriden. De belangrijkste voordelen hiervan zijn $\pm 25\%$ meer productie, langere levensduur en geen opslag van zaailing-aspergeplanten in de productievelden of in de nabijgelegen velden. Voorbeelden van later ontwikkelde mannelijke hybriden zijn in Nederland: Backlim, Boonlim, Gijnlim, Horlim, Thielim, Venlim en Grolim.

Een recente ontwikkeling is het winnen van homozygote kruisingsouders via antherenkweek. Hierbij worden de antheren (helmknoppen) uit de mannelijke bloemen gehaald en geënt op een steriele voedingsbodem. Een klein percentage hiervan gaat groeien en vormt wat callus. In dit stadium wordt dit overgezet op een andere voedingsbodem, zodat uit het callus kleine scheutjes ontstaan waaruit plantjes kunnen worden verkregen. Als de helmknoppen nauwkeurig worden af-

gesneden, zijn deze plantjes haploïde. Tijdens de kweek treedt meestal weer verdubbeling op van chromosomen en ontstaan diploïden. Deze zijn vergelijkbaar met planten die normaal via inteelt worden verkregen wat bij asperge 15 à 20 jaren duurt. Een ander voordeel is dat uit elke mannelijke plant zowel vrouwelijke als mannelijke verervende planten, zogenaamde supermannen, verkregen kunnen worden.

Vegetatieve vermeerdering

Tussen aspergeplanten onderling bestaan er grote verschillen, ook in opbrengst. Vooral bij de oudere rassen is dit het geval. Proeven toonden aan dat er planten zijn die jaarlijks maar 100 gram asperge produceren. Onder dezelfde omstandigheden komen ook planten voor die jaarlijks meer dan 1000 gram opbrengen. Het idee deze productieve planten te klonen om er productievelden mee aan te leggen is niet nieuw. Tot voor kort lukte dit echter niet, omdat de geschikte methoden van vermeerderen niet bekend waren. Vooral de laatste jaren komt hierin verandering en worden vegetatief gewonnen rassen aangeboden. Een voorbeeld van zo'n ras is 'Calet'. Intussen zullen wel meerdere gekloonde rassen aangeboden worden waaronder waarschijnlijk ook buitenlandse. Ook is het mogelijk uit de thans gangbare hybriden een kloon te ontwikkelen. Dit hoeft echter geen verbetering te zijn.

Rassenkeuze

De keuze van het juiste ras is belangrijk, zeker bij een meerjarig gewas als asperge. Een minder goede keuze zal gedurende alle oogstjaren mede de resultaten bepalen. Welk ras het beste is, zal mede afhankelijk zijn van de teeltomstandigheden en van de eisen die de teler stelt. Daarom zijn rassenproeven in

verschillende teeltgebieden noodzakelijk omdat uit onderzoek en praktijkervaring gebleken is dat er grote verschillen tussen de rassen kunnen optreden.

Rasbeschrijving en eigenschappen

Nederlandse rassen (*Asparagus* bv.)

Backlim

Backlim is een laat ras dat geschikt is voor de normale teelt en voor oogstspreading in de vollegrond en in kassen. Het ras vormt een open en tamelijk laag gewas dat in de herfst vrij vroeg geel wordt, maar weinig gevoelig is voor *Botrytis*. Ongeveer 30% van de planten is besdragend.

De stengels hebben een goede rechtheid, maar zijn enigszins gegroefd. De stengels vallen in de klassen AAA en AA.

Gijnlim

Gijnlim is een zeer vroeg ras dat bekend is om de hoge opbrengsten, niet alleen in Nederland maar ook in Duitsland. Het ras is zeer geschikt voor oogstvervroeging met anti-condensfolie, vanwege een goede kopsluiting. Het ras vormt een zwaar gewas met veel stengels en is matig *Botrytis*-gevoelig. In de zomermaanden kan het gewas een chlorotische verkleuring vertonen die aan magnesiumtekort doet denken. Dit is echter rasgebonden.

De kwaliteit van de stengels is goed. De sortering is gemiddeld tot wat fijn, in de klassen AA en A.

Grolim

Dit is een nieuw ras met een hoge opbrengst. Het ras is middelvroeg. Vanwege de goede kopsluiting zeer geschikt voor de verwarmde teelt in de kas en vollegrond. Doordat het

gewas een open structuur geeft, is het weinig gevoelig voor *Botrytis*. Het gewas is donker van kleur en sterft laat af. De stengels zijn kwalitatief zeer goed en hebben een grove sortering.

Horlim

Dit ras heeft veel overeenkomst met Backlim. Horlim is echter vroeger. Het gewas is tamelijk open, vrij laag en sterft in de herfst wat vroeger af dan bij de meeste andere rassen. De vorm en gladheid van de stengels zijn gemiddeld. De stengels zijn enigszins gegroefd en voornamelijk gesorteerd in klasse AA.

Thielim

De productie van dit ras is matig vroeg. Thielim vormt een donkergroen en hoog gewas dat later afsterft dan de meeste andere rassen. Ook bij dit ras komen planten voor die enkele of meerdere bessen vormen. Het ras is relatief gevoelig voor bruinverkleuring (fysiologische roest) van de stengels onder koude en natte omstandigheden in het voorjaar, wanneer de asperges langzaam groeien. Onder bepaalde omstandigheden, bijvoorbeeld sterke groei, worden wat meer gescheurde stengels gevormd dan bij de andere rassen. De stengels hebben een goede kwaliteit, zijn goed van dikte en vallen overwegend in klasse AA.

Duitse rassen (*Südwest Deutsche Saat*zucht)

Jupiter

De stengelkwaliteit is matig; de meeste van iets fijne stengels vallen in de klassen AA, A en B.

Lucullus-1552.

Dit ras is vroeg en geeft veel gewasomvang in vergelijking met de meeste andere rassen. De sortering is wat aan de fijne kant met de meeste stengels in klasse A.

Vulkan

De stengels hebben een goede vorm, maar de sortering is wat aan de fijne kant met de meeste stengels in de klassen AA, A en B. Op de kenmerken uniformiteit en vorm kan het ras goed meekomen.

Presto

Dit ras heeft een gemiddelde stengelkwaliteit. De sortering is wat aan de fijne kant, met de meeste stengels in klasse A.

Mars

Dit ras heeft een matige stengelkwaliteit. Daarnaast produceert het ras veel kromme stengels. Mars heeft een gemiddelde tot fijne sortering.

Rekord

Dit ras heeft een goede stengelkwaliteit. De sortering is gemiddeld tot fijn. Het ras lijkt wat gevoelig voor bruinverkleuring van de stengels.

Franse rassen (INRA, Versailles)

Andreas

Dit ras is redelijk vroeg. Het geeft een matige gewasomvang in vergelijking met Gijnlim. Ook de gewashoogte is minder dan bij Gijnlim. Andreas geeft een kwalitatief redelijke asperge. De stengels zijn enigszins gegroefd. Soms treedt breuk op. De meeste stengels vallen in klasse AA en A. De stengels zijn weinig gevoelig voor bruinverkleuring.

ZAAIEN EN PLANTEN

Om een goed productieveld te krijgen, moet men hoge eisen stellen aan de kwaliteit van het zaad en de methode van plantenopkweek. Pas dan kan men beschikken over hoogwaardig plantmateriaal. In het algemeen koopt men plantmateriaal bij een gespecialiseerde plantenkweker.

Zaad

Het zaad is zwart van kleur en vrij rond van vorm met een doorsnede van 3-4 mm. Asperge is een donkerkiemer. De kiemkracht en kiemsnelheid worden bepaald volgens de standaard NAKG-procedure na 7, 14 en 21 dagen. In het algemeen is de kiemkracht hoog (meer dan 85%). Bij een goede bewaring van het zaad blijft het lang kiemkrachtig. Het duizendkorrelgewicht is afhankelijk van het ras en varieert van 18-28 gram. In het algemeen geeft groter zaad per ras beter ontwikkelde en zwaardere planten dan kleiner zaad. Het zaad wordt tegenwoordig per stuk verkocht door Nunhems Zaden te Haelen. De zaden van de huidige rassen produceren vrijwel uitsluitend mannelijke planten. De zaden van de Nederlandse rassen ("lim"-rassen) worden geproduceerd in speciaal daarvoor ingerichte kassen door Asparagus BV, voorheen onderdeel van de proeftuin Noord-Limburg te Meterik. De door deze firma geproduceerde rassen zijn: Backlim, Thielim, Gijnlim, Horlim en Grolim. De rassen die niet meer geproduceerd worden zijn: Boonlim en Venlim.

Zaaibed

Indien men zelf planten wil opkweken, moet men zich realiseren dat het zaaibed voor as-

perges van uitstekende kwaliteit moet zijn. Vanwege het aspergemoeheidprobleem moet worden gezaaid op grond waar nooit eerder asperges hebben gestaan. De grond moet te allen tijde goed bewerkbaar zijn en moet een goed vochthoudend vermogen bezitten. Ook dient de grond goed bewortelbaar te zijn en vrij van storende lagen.

Op zware gronden geeft het rooien van de planten moeilijkheden. Ideaal is een vochthoudende, humeuze, lichte grondsoort die niet te koud is en waar het grondwaterpeil niet meer dan één meter onder het maaiveld komt. Op zure gronden ontwikkelen de planten zich slecht. De gewenste pH-KCl moet dus boven de 5,5 liggen. Het perceel moet vrij van onkruiden zijn. Vooral wortelonkruiden zijn zeer ongewenst. Het zaaibed dient vlak en fijn te zijn in verband met precisiezaai.

Zaaien

Methode en zaaifstand

Tegenwoordig wordt machinaal met precisiezaaimachines gezaaid op eindafstand. De zaaidiepte bedraagt ± 1 cm. Meestal wordt een rijenafstand van 30 of 37,5 cm gebruikt, zodat er vier of drie rijen ontstaan op bedden. In de rij komen de planten op 1-10 cm te staan.

Zaadhoeveelheid

Omdat voor de aanleg van één ha aspergeproductieveld ongeveer 19.000 planten nodig zijn, heeft men afhankelijk van het gebruikte ras circa 600 gram zaad nodig bij een kiemkracht van 90%. Het plantenveld moet 1000 m² (10 are) groot zijn om voldoende planten

te hebben voor één ha. Worden de planten uitgeselecteerd, dan is een ruimere hoeveelheid zaad nodig.

Zaaitijd

Als zaaitijd wordt algemeen eind maart/begin april opgegeven. Het is belangrijk om het zaad te ontsmetten met een fungicide tegen kiemschimmels. Hiervoor wordt thiram in combinatie met benomyl en carbendazim gebruikt. De opkomst van niet voorgeweekt zaad duurt meestal 5-6 weken. Te vroege opkomst geeft kans op nachtvorstschade aan de jonge plantjes.

Andere kweek of zaaimethoden

Sinds kort wordt in Nederland ook aspergemateriaal vermeerderd via meristeem-cultuur. Hierbij worden stukjes plantmateriaal op voedingsbodems opgekweekt in reageerbuisen, die geplaatst worden in speciale klimaatkamers. Dit plantmateriaal groeit uit tot volledige plantjes die later uitgezet worden in 10 x 10 cm perspotten. Dit plantmateriaal is tot dusver nog vrij kostbaar. Wel is men in staat om via deze methode in een vrij korte tijd letterlijk miljoenen planten te kweken.

De methode wordt in de bloemeteelt onder andere bij orchideeën veel toegepast. Het is ook mogelijk om zaad direct in perspotten (5 x 5 cm) of in trays uit te zaaien in een kas.

Dit systeem wordt tot dusver echter nog weinig toegepast, omdat men over een kas moet beschikken. Enkele gespecialiseerde plantenkwekers gaan echter over op dit systeem waarbij de perspotplanten eerst een jaar op het plantenveld worden uitgeplant.

Onderzoek uitgevoerd door PAV-ZW te Westmaas heeft echter aangetoond dat de opbrengst van eenjarige planten hoger is dan planten opgekweekt in perspotjes.

Verzorging plantenveld

Na opkomst van de jonge plantjes in het plantenveld moet men er voor zorgen dat deze onkruidvrij kunnen groeien. Vooral wortelonkruiden kunnen zeer nadelig zijn. Voor chemische onkruidbestrijding wordt verwezen naar het betreffende hoofdstuk. Mechanische onkruidbestrijding kan goed uitgevoerd worden met schoffelgarnituren die ook geschikt zijn voor hakvruchten. Voor de behandeling tegen ziekten en plagen wordt verwezen naar het hoofdstuk 'Ziekten en plagen'. Van belang zijn vooral de aspergevlug, roest, Stemphylium en Botrytis.

In het najaar, als het aspergeloof helemaal afgestorven is, wordt het afgemaaid en verbrand. Hierdoor worden de kansen op overblijvende ziektekiemen verkleind.

Plantmateriaal

Rooien

Zodra in het voorjaar de bodemomstandigheden het toelaten, kunnen de planten geroid worden. Voor de knoppen gaan uitlopen, moeten de planten geroid worden. Hiervoor wordt een beddenlichter al of niet met opvoerband gebruikt. Deze machines kunnen een bed tegelijk rooien. Het is van belang om de planten met zoveel mogelijk wortels te oogsten. De machine moet dus ingesteld zijn op voldoende diepte. Het is van belang om niet te rooien onder natte omstandigheden omdat anders de grond tussen de wortels blijft zitten. Het geroidde plantmateriaal wordt verzameld in kisten. Deze mogen niet te vol worden gemaakt om beschadiging bij het laden en lossen te voorkomen.

Selecteren

Het plantmateriaal wordt bij de plantenkweker geselecteerd op een aantal criteria:

Beschadiging.

- *Plantgewicht.* Het minimum-plantgewicht moet 40-50 gram bedragen.
- *Uniformiteit.* De partij moet uniform zijn. In een partij planten met een gemiddeld gewicht van 100-120 gram zullen de planten beneden 70 gram moeten worden verwijderd. Deze worden als zogenaamde B-planten verkocht.
- *Vlezige wortels.* De planten moeten ongeveer 20 dikke vlezige wortels hebben.
- *Knopaantal en grootte.* Planten met veel en fijne knoppen zijn ongeschikt omdat zich hieruit bossige planten ontwikkelen.
- *Gezondheid.* Planten met rotte koppen of door schimmels aangetast moeten worden verwijderd. Partijen die meer dan 10% geïnfecteerde planten bevatten, zijn ongeschikt om uit te planten, omdat vaak niet te zien is of op het oog gezonde planten ook aangetast zijn.
- *Dood of zacht.* De wortels mogen niet dood of zacht zijn.

Het selecteren kan plaatsvinden aan sorteertafels of aan de lopende band. Voor een goede werkhouding is een juiste hoogte van tafel of band noodzakelijk. Ook moet een goede verlichting aanwezig zijn omdat deze het zichtbaar maken van de onvolkomenheden van de planten vergemakkelijkt. Uit onderzoek is gebleken dat het gewicht van het uitgangsmateriaal van belang is bij de opbrengst van het productieveld gedurende de oogstjaren. Een hoger plantgewicht gaf een hogere opbrengst.

Na het selecteren worden de planten in zakken verpakt en in een koelcel opgeslagen bij 5-7°C tot het moment van distributie. Voorzorg moet worden genomen dat de planten uitdrogen.

Aanleg perceel

Een zeer belangrijk onderdeel van de aspergeteelt is de aanleg van het productieperceel.

Fouten die gemaakt worden kunnen niet meer worden hersteld. Bij een gewas dat 10-14 jaar op het veld staat en waarvan meer dan acht jaar geoogst moet worden, kan dat ernstige gevolgen hebben voor het productieverloop. De planttijd is afhankelijk van de weersomstandigheden, maar moet liefst zo vroeg mogelijk beginnen. In de praktijk komt dat meestal neer op de periode van begin tot half maart. Bij later planten dan eind maart vindt hergroei plaats (uitlopen van knoppen en haarwortelvorming) wat tot gevolg heeft dat uitgelopen knoppen afbreken bij het planten. Bij kans op zware nachtvorst wordt aangeraden het uitplanten uit te stellen. Er moet geplant worden in vochtige grond en in vers getrokken geulen.

Plantmethode

De diepte van de geulen moet zodanig zijn dat de kop van de planten 20 tot 22 cm beneden het maaiveld komt. Dieper planten heeft oogstverlating tot gevolg. Bij ondieper planten wordt weliswaar enige vervroeging verkregen maar in latere jaren ontstaan problemen bij het opploegen van de bedden. Bij het planten wordt door sommige telers de aspergeplant in de lengterichting van de rijen gezet. Het is van belang dat de wortels zo goed mogelijk worden gespreid.

De plant kan op deze manier over een groter gedeelte van de grond vocht onttrekken. De koppen en de wortels moeten met 7 à 8 cm grond worden bedekt om uitdroging te voorkomen. Belangrijk is om de grond goed aan te drukken. Een nieuwe ontwikkeling is het machinaal uitplanten van aspergeklauwen, waarbij gebruik wordt gemaakt van een laserstraal om de voren kaarsrecht te maken. De machines bestaan uit één of meerdere plantwielen, een vorentrekker en aanaardschijven. De planten worden met de koppen tegen plaatjes gelegd die geïnstalleerd zijn op het plantwiel. Snaren zorgen ervoor dat de plan-

ten tegen het plantwiel gedrukt worden tot het moment van planten.

Voordat men gaat planten moet ruim aandacht worden besteed aan de ontsmetting van het plantmateriaal. De planten moeten direct na het oprooien worden ontsmet in een oplossing die per 10 liter water 20 gram carbendazim bevat. Het plantmateriaal moet gedurende 15 minuten worden gedompeld. Langer of korter dompelen moet worden afgeraden. Direct na het dompelen moet worden geplant. De planten mogen dus niet opdrogen. Doordat de dompelvloeistof verontreinigd wordt door zand en dergelijke moet enkele malen een nieuwe oplossing worden gemaakt. Per ha is dan ongeveer 1000 liter vloeistof nodig.

Direct na het planten is het aan te raden om goed te beregenen. Dit bevordert de hergroei.

Plantafstanden

De standaard rijenafstand bedraagt 1,6-1,7 meter. Op de rij worden meestal 3-4 planten

per strekkende meter gezet afhankelijk van het ras en de grondsoort. Op groeikrachtige gronden zijn drie planten per meter aan te bevelen. Bij herinplant worden de planten dichter op elkaar gezet in de rij. De voorkeur gaat dan uit naar vier planten per strekkende meter.

In het verleden zijn plantafstandenproeven uitgevoerd in Nederland en andere landen waaruit gebleken is dat dichter planten een productieverhoging tot gevolg had in de eerste jaren. Wel wordt echter het gemiddeld stengelgewicht lager.

Asperge is echter een gewas waarvan 8 à 12 jaar moet worden geoogst en het uiteindelijke resultaat zal vooral afhangen van de productie gedurende de laatste jaren. Enige voorzichtigheid is daarom geboden met dichter planten. Een nadeel van dichter planten is dat het gewas minder snel opdroogt en dus gevoeliger wordt voor aantasting door schimmels zoals *Bortytis cinerea*.

TEELT - PRODUCTIEVELD

Verzorging

De verzorging van de aspergevelden bestaat hoofdzakelijk uit onkruidvrij houden en uit ziektebestrijding (*Botrytis* en *Stemphylium*). Verder is het bestrijden van de aspergevlug en het aspergehaantje van belang. Het maakt herhaalde bespuitingen noodzakelijk. De aspergekever komt nog maar weinig voor vanwege het feit dat op de aspergeproductievelden alleen nog maar manlijke rassen geteeld worden die geen of nauwelijks bessen dragen die voor de voortplanting van de aspergekever noodzakelijk zijn. In de toekomst is waarschijnlijk een biologische bestrijding van het haantje mogelijk door gebruik te maken van een specifieke sluipwesp (zie Plagen). Een goede en regelmatige vochtvoorziening vooral gedurende het eerste en tweede jaar is belangrijk.

Eerste jaar

Tussen de pas geplante rijen liggen hoge ruggen losse grond. Terwijl de nieuwe stengels tevoorschijn komen en opgroeien, moet de losse grond van de ruggen door verschillende bewerkingen in de geulen worden gebracht. De te gebruiken trekker met een spoorbreedte van 1,5 meter moet dubbele lucht of kooiwielen hebben. Ook de voorwielen moeten aangepast worden omdat anders kans bestaat dat de voorwielen wegglijden in de geulen en de eenjarige planten beschadigd worden. Dit mag zeker niet gebeuren.

Bijzonder geschikt zijn speciaal ontwikkelde cultivator-ramen met verende tanden, eventueel gecombineerd met eggen of verkruiemrollen. Op de juiste tijd en regelmatig uitgevoerd zal het asperge-gewas onkruidvrij blijven door deze bewerkingen. Aan het einde

van het seizoen, na het afsterven van het loof, moet dit loof 10 cm boven de koppen van de planten worden afgestoken, verwijderd en verbrand. Dit vermindert het risico van overblijvende ziektesporen voor het volgende groeiseizoen.

Meerjarige velden

Om werkzaamheden te kunnen uitvoeren in het gewas moet men een portaaltrekker gebruiken indien men meer dan één rij tegelijk wil bewerken. De spoorbreedte van deze trekker moet ongeveer gelijk zijn aan de rij-enafstand, dus ongeveer 1,65 meter met een vrije doorlaathoogte van tenminste 1,5 meter. Vroeger werd pas in het derde jaar voor het eerst geoogst. Tegenwoordig oogst men in het tweede jaar voor een korte periode. Dit betekent dat extra werkzaamheden moeten worden verricht, zoals het opploegen van de ruggen. De gewasbescherming tegen onkruid, ziekten en plagen is beschreven in de desbetreffende hoofdstukken.

Opploegen

Om de witte aspergestengels te kunnen oogsten, worden in het voorjaar de bedden met speciale ploegen opgebouwd. In Nederland bestaan meerdere typen opbouwploegen. De werking geschiedt volgens hetzelfde principe, namelijk met schijven en een afstrijkplaat. Bij alle typen zijn de voorste schijven verstelbaar in de breedte en in de hoogte of diepte. De achterste schijven zijn bij alle typen in de breedte, hoogte of diepte in twee richtingen verstelbaar. Alle schijven zijn komvormig en hebben een bepaalde bolling. Het juist afstellen van de schijven is belangrijk. Voorkomen moet worden dat de schijven

als bulldozer werken. Een gevolg is dan dat de zijkanten van de bedden te vast worden. Dit heeft kromme asperges tot gevolg. Beter is om in twee keer op te ploegen en een beperkte rijnsnelheid aan te houden als de omstandigheden minder gunstig zijn. Een nieuwe ontwikkeling is het gebruik van een frees-systeem, waarbij de bedden opgefreesd worden. Het beste tijdstip van opploegen is het moment waarop enkele stengels boven de grond staan. Het recht opploegen van de bedden is noodzakelijk om te zorgen dat de planten in het midden van het bed komen te zitten.

Afhankelijk van de weersomstandigheden, de grondsoort en de onkruidbezetting zullen de bedden tijdens het oogstseizoen enkele keren moeten worden opgeploegd om een goede kwaliteit stengel te blijven oogsten.

Afploegen

Vroeger werden de bedden aan het eind van het oogstseizoen afgeploegd. Tegenwoordig laat men de bedden staan. Dit heeft minder beschadiging van de stengels tot gevolg, terwijl de bedden ook veel steun geven aan het groeiende gewas. Minder stengels breken daardoor af wat het assimilatie-vermogen van de plant ten goede komt.

Opruimen loof

Aangezien in veel gebieden poppen van de aspergevlug voorkomen, is het noodzakelijk om van alle een- en meerjarige velden het loof af te snijden, te verwijderen en te verbranden. Door deze maatregelen vermindert het risico voor overblijvende ziekten, zoals *Stemphylium*, eveneens. Uit buitenlands onderzoek is komen vast te staan dat sommige schimmelziekten grote oogstreducties teweeg kunnen brengen. Ook zouden toxische stoffen, aanwezig in het loof en de stengel, de aspergemoeheid in de hand kunnen werken.

Productie van asperges buiten het normale seizoen

Productie van zogenaamde off-season-asperge kan geschieden door vervroeging of door middel van forceren.

Vervroeging

Onder vervroeging wordt verstaan het produceren van asperges door middel van afdekking met anti-condensfolie of met zwart/wit plastic van de aspergebedden zonder verwarming onder de ruggen. De folie of het plastic moet vroeg in het voorjaar worden aangebracht. Na het omploegen van de bedden wordt door loonwerkers in één werkgang tegen onkruid gespoten en de folie gelegd. Uit eerder onderzoek is gebleken dat een vervroeging van ongeveer 14 dagen optreedt door gebruik van anti-condensfolie van 0,3 mm dikte. Ook in Duitsland wordt op asperges veel vervroeging uitgevoerd met folie. Half mei is de folie zodanig kapot gesneden dat het geen nut meer heeft. Het kan dan opgeruimd worden.

Forceren

Onder forceren wordt verstaan het produceren van asperges door middel van verwarming via slangen met warm water of door warme lucht in blaastunnels of kassen, al dan niet met afdekking door plastic folie. Het forceren kan onderverdeeld worden in de volgende systemen:

- a. in kassen: in ruggen met verwarmings-slangen en zwart folie;
- b. in kassen: in bedden met verwarmings-slangen en zwart folie;
- c. in blaastunnel met verwarmings-slangen en zwart folie;
- d. in de grond met verwarmings-slangen en afgedekt met anti-condensfolie of zwart/

wit folie.

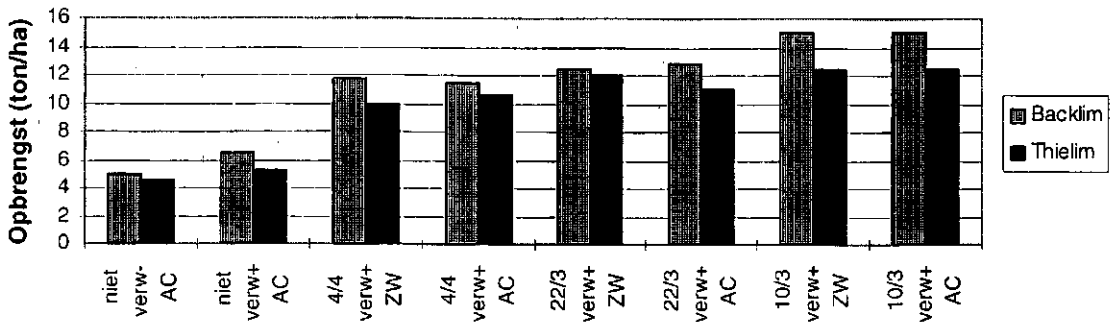
Bij deze systemen worden de asperges in grond geplant. Onder de planten liggen verwarmingslangen. Door verwarming van het water beginnen de planten uit te lopen. De ruggen worden niet, tijdelijk of permanent afgeschermd van de buitenlucht door middel van glas of plastic tunnels. Na de oogst worden de planten in rust gebracht door het langzaam terugdraaien van de temperatuur. Bij deze methode kunnen de planten meerdere jaren geforceerd worden. Sinds 1991 wordt op PAV-ZON te Meterik onderzoek gedaan met foliebedekking waarbij wel of geen verwarming in de grond wordt toegepast. Bij het gebruik van verwarmingslangen(forceren) is een vervroeging van 28 dagen mogelijk. Als de verwarming begin maart aangezet wordt, kan drie weken later met de oogst begonnen

worden. Bij gelijke beëindiging van de oogst betekent dit een productieverhoging van minimaal één ton per ha. Zoals uit figuur 2 blijkt, bleek het ras Backlim meer geschikt te zijn om te vervroegen dan het ras Thielim. De verhoudingen tussen de verschillende objecten over de jaren is vrij constant, zodat hier alleen de resultaten van 1997 te zien zijn.

In figuur 3 is duidelijk te zien dat verwarming tot hogere opbrengsten leidt. Bovendien blijkt uit deze figuur dat bij een vroege start van de verwarming (op 10 maart) de hoogste opbrengst behaald wordt.

Een ander voordeel van deze vervroegingsmethode is dat een betere arbeidsspreiding kan worden bereikt.

Blaastunnels kunnen na het forceren worden verwijderd en het volgende jaar op een ander



Legenda: AC= anti-condens-folie ZW= zwart plastic.

Figuur 3. Resultaten van vervroeging met anti-condens-folie en zwart plastic bij ruggenteelt met en zonder grondverwarming, op drie aanvangstijdstippen van de verwarming en een gelijke einddatum van de oogst (1 juni). 1997, PAV-ZON te Meterik. Rassen Backlim en Thielim.

Tabel 7. Gemiddelde veilingprijzen over de maanden december-juni (1992-1996) van verse asperges (goedgekeurd klasse I).

maand	prijs per kg
december	18,28
januari	13,19
februari	13,04
maart	15,01
april	10,46
mei	6,51
juni	6,45

Bron:PT.

gedeelte van de asperge-aanplant worden gebruikt. Ook kunnen ze daarna voor andere gewassen worden toegepast. Een nadeel bij de huidige blaastunnels is dat bij hoge voorjaarstemperaturen niet gelucht kan worden. Voordelen zijn echter dat de tunnels vrij snel kunnen worden opgezet en afgebroken en ook

verplaatsbaar zijn. Bovendien zijn de kosten per m² relatief laag (zie economie en organisatie). De tunnels worden verankerd in de grond door middel van luchtankers (druk-slangen) die het plastic klem zetten in speciaal voor dit doel gegraven sleuven van 12-15 cm breed en 50 cm diep.

Afhankelijk van het gebruikte systeem kan geforceerd worden van november tot aan het tijdstip dat de vervroegde asperges (begin april) in productie komen. De kosten van het forceren van asperges zijn hoog en moeten goed gemaakt worden door hogere prijzen. In tabel 7 worden de gemiddelde veilingprijzen gegeven over de maanden december tot en met juni (1992-1996).

Duidelijk is te zien dat vooral in december de prijzen van asperges erg hoog zijn. Toch is deze hoge prijs de laatste jaren aan het afnemen. In het hoofdstuk 'Economie' komen de saldoberekeningen voor de vervroeging en de forceersystemen aan de orde.

ONKRUIDBESTRIJDING

De onkruidbestrijding in asperges strekt zich uit over een lange groeiperiode waarvan een gedeelte in de oogstperiode valt. Daarin is chemische bestrijding maar beperkt mogelijk. Na de oogst duurt het lang voordat het gewas zover is ontwikkeld dat men daarvan enig onderdrukkend effect mag verwachten.

De laatste jaren was het gebruikelijk om de bedden na de oogst niet meer af te ploegen, waardoor mechanische onkruidbestrijding beperkt werd. Nu zien we steeds meer dat de mechanische bestrijding toeneemt door meerdere malen de bedden op te ploegen tijdens de oogstperiode.

Wel zijn er nieuwe ontwikkelingen in de vorm van branden. Ook in de spuittechniek zijn ontwikkelingen gaande.

Herbiciden

Bij asperges zijn verschillende middelen toegelaten. Deze zullen per teeltgedeelte worden behandeld.

Bij het kiezen van een perceel voor de aspergeteelt moet het perceel aan een aantal voorwaarden voldoen, omdat een teelt gemiddeld toch 10-12 jaar duurt. Het is daarom belangrijk dat een perceel onder andere vrij is van wortelonkruiden. Deze kunnen beter worden bestreden in een periode die voorafgaat aan de aanplant.

Wanneer het om kweek gaat, kan 4 tot 6 liter glyfosaat per ha worden toegepast (360 gram per liter, bijvoorbeeld Roundup). Ook is pleksgewijze toepassing mogelijk door gebruik te maken van een strijkstok.

Plantenveld

Voor opkomst

Uitgaande van een grond die vrij is van wortelonkruiden, en van de vrij lange kiemperiode van de aspergeplantjes (circa vijf weken) kan er tot drie dagen voor opkomst worden gespoten met 3 liter glufosinaat-ammonium per ha, tot één dag voor opkomst met 3-5 liter paraquat per ha (vooral bij aanwezigheid van grassen) of 3 liter diquat per ha (vooral bij tweezaadlobbige onkruiden). Als grassen en tweezaadlobbigen door elkaar voorkomen, kan men spuiten met een mengsel van 4-5 liter paraquat/diquat per ha. Voor de duurwerking is het wenselijk om een bodemherbicide toe te passen. Hiervoor is diuron in een dosering van 1 kg per ha toegelaten.

Na opkomst

Diuron mag ook worden gespoten op schone grond of pas gekiemde onkruiden als de asperges 10 cm hoog zijn.

Productieveld

Eerste jaar (aanleg)

De asperges worden in geulen geplant. Als voor het maken van de geulen onkruiden voorkomen, kunnen deze worden bestreden door een mechanische bewerking of door gebruik te maken van een contactmiddel. Na het planten wordt de grond geleidelijk aan gelijk gemaakt met een cultivator of eg. Dit is tevens een onkruidbestrijdingsmaatregel. Zodra de plantgeulen dicht zijn op bezakte schone

en vochtige grond moet men spuiten met 1-2 kg diuron 80% per ha of 1 kg simazin 50% per ha, terwijl op pas gekiemde onkruiden 1-1,5 kg linuron 50% per ha of 1-1,5 kg monolinuron 50% per ha gespoten kan worden.

Tweede jaar

Hier kan hetzelfde worden toegepast als bij de eerstejaarsvelden. Ook kan men na opkomst van het gewas op onkruidvrije vochtige grond simazin of diuron spuiten, of op pas gekiemde onkruiden onder het gewas met linuron of monolinuron doorspuiten (voor doseringen zie hierboven).

Meerjarige velden

Op meerjarige velden kan hetzelfde worden toegepast als op eenjarige velden. Het tijdstip van toepassing wordt bij vervroegen bepaald door het moment waarop de bedden worden gemaakt en het plastic wordt gelegd. In dat geval wordt enkele dagen na het opmaken van de bedden, als de grond goed is bezakt, een bespuiting uitgevoerd. Worden de bedden tijdens het oogstseizoen regelmatig opgeploegd, dan kan deze bespuiting achterwege blijven. Op bepaalde onkruidrijke percelen kan het nodig zijn dat tijdens het steken een bespuiting met paraquat, diquat of glyfosaat wordt uitgevoerd. Deze behandeling moet direct na het steken plaatsvinden. Hierdoor wordt contact met de aspergestengel voorkomen.

Branden

In plaats van een contactmiddel wordt tegenwoordig ook gebruik gemaakt van een speciaal voor dit doel ontwikkelde onkruidbrander die precies over de bedden loopt.

Na de oogst

Na de oogst, dus direct na de laatste keer ste-

ken, dient meestal een combinatie van een contactmiddel en bodemherbiciden (zie onder eerste jaar) te worden toegepast. Behalve bovengenoemde werkwijze is het ook mogelijk gebruik te maken van afbrandapparatuur. Hierbij mogen de aspergestengels niet worden geraakt.

In het laatste jaar van de teelt geen bodemherbiciden gebruiken, in verband met schade aan volggewassen.

Specifieke onkruiden

1. Grassenbestrijding

Speciaal ter bestrijding van grasachtige onkruiden zoals kweek, raaigras, hanepoot en graanopslag kan sethoxydim + Schering-11 E olie worden toegepast voor opkomst van het gewas in een dosering van 1-4 liter per ha + 3-5 liter 11 E olie per ha, afhankelijk van het onkruid.

2. Paardestaart, akkerdistel, akkerwinde en akkermunt

Voor de bestrijding kan MCPA 25% worden gebruikt in een dosering van 3 liter per ha. Dit geldt alleen direct na het steken als geen asperges bovengronds staan. Overwaaien naar andere percelen kan veel schade geven.

Knolcyperus

Het wordt aangeraden om geen asperge te planten op percelen waar knolcyperus voorkomt. Komen er gedurende de teelt toch enkele planten van de knolcyperus voor, dan moet men de plek markeren en bij een lengte van ± 10 cm spuiten met een 2%-oplossing van glyfosaat. Dit moet men regelmatig herhalen. Aspergeplanten niet raken met spuitvloeistof omdat dit schadelijk is.

De in dit hoofdstuk opgenomen adviezen voor onkruidbestrijding gelden op het moment van samenstelling. Na korte of langere tijd kan daarin verandering optreden. Raadpleeg dus ook steeds de meest recente versie van de gewasbeschermingsgids.

ZIEKTEN EN PLAGEN

De ziekten die in de teelt van witte asperges kunnen optreden, kunnen veel schade aanrichten. Tijdens de oogstperiode is het niet toegestaan om chemische bestrijdingsmiddelen toe te passen. Na de oogst zijn diverse fungicide- en acaricidetoepassingen mogelijk, waarvan enkele vermeld zijn bij de beschrijving van de ziekte. Men dient echter de gewasbeschermingsgids te raadplegen voor recente informatie over de toelating van de bestrijdingsmiddelen.

Aspergeroest (*Puccinia asparagi*)

Roest in asperge wordt veroorzaakt door de schimmel *Puccinia asparagi*. Deze roest is in tegenstelling tot de vele andere roestsoorten niet waardplant-wisselend. Alle (vier) sporenstadia van de schimmel ontwikkelen zich dus in het asperge-gewas. Het bekende roestsymptoom, de roodbruine pukkels, ontwikkelt zich op de groene stengels. Bij rijping barsten de pukkels open en komen er massa's roodbruine sporen vrij, de zogenaamde zomersporen, die als een roodachtig stof door de wind over het asperge-gewas verspreid worden. Bij aanwezigheid van vocht (dauwdruppels) kiemen deze sporen meteen weer, tasten de planten aan en kunnen al na 12 dagen zorgen voor een nieuwe sporenuitsluit. Dit sporestadium zorgt voor de grootste uitbreiding van de aantasting. Wat later in het seizoen als het wat koeler wordt of na een langere droge periode worden de zogenaamde wintersporen gevormd in zwarte vruchtlichamen. Deze vruchtlichamen overwinteren 'vastgeplakt' aan plantmateriaal en tasten in het voorjaar het jonge loof weer aan. De schimmelsporen hebben om te kunnen kiemen vocht nodig. Een flinke aantasting van het loof kan de uitbreiding en de vitaliteit van het wortelstelsel van de aspergeplant zeer beper-

ken en zodoende een oogstreductie in het volgende jaar veroorzaken. Verder is de verzwakte plant ook meer vatbaar voor Fusarium-ziektes.

Bestrijding: zodra roest in het gewas gesignaleerd wordt een bespuiting met maneb of maneb/zineb uitvoeren (zie etiket voor dosering).

Fysiologische of stengelroest (bruine vlekjes)

Dit probleem doet zich vaak voor gedurende een koud en nat voorjaar bij het begin van de oogst. De meeste bruine vlekjes zitten onderaan de geoogste stengels, maar kunnen ook op de schubbladen bovenin de stengelkop aanwezig zijn. Het probleem is ook bekend in Frankrijk en Duitsland. Op het PAV te Lelystad is in 1996 en 1997 gekeken naar de invloed van de temperatuur op het optreden van bruine vlekjes (roest). Gebleken is dat bij een gemiddelde dagtemperatuur van 25 °C, op ongeveer 12 % van de geoogste stengels bruine vlekjes voorkomen terwijl bij een gemiddelde dagtemperatuur van 15 °C op meer dan 50 % van de stengels bruine vlekjes aanwezig zijn. Volgens Frans onderzoek werden de schimmels *Fusarium oxysporum* en *Fusarium moniliforme* in grote mate uit bruine vlekjes geïsoleerd. In Nederland heeft in 1996 en 1997 een oriëntatie naar de meest voorkomende schimmels uit deze bruine vlekjes plaatsgevonden. Uit alle asperge-monsters (geoogste stengel) van bijna 50 telers verspreid over het hele land werd *Fusarium oxysporum* gehaald. Dit betekent dat de schimmel op elk bedrijf aanwezig is en uit bruine vlekjes geïsoleerd kan worden. Of deze schimmel de primaire veroorzaker is van bruine vlekjes (roest) is nog niet duidelijk. Wel is gebleken dat de bruine vlekjes al op de



Kenmerk aspergemoetheid. Links: weinig haarwortel, oude grond. Rechts: veel haarwortels, verse grond.



Grondbewerking van de ruggen aan het eind van het seizoen.

OOGST

Productie en kwaliteit

De productie per ha zal afhangen van de grondsoort, het gebruikte ras en het oogstjaar. Behalve de productie per ha is bij witte asperge ook de stengeldikte en kwaliteit van groot belang. Om meer inzicht in de opbrengst en kwaliteit van de belangrijkste beschikbare rassen te krijgen, zijn in 1991 te Meterik en in 1992 te Valthermond rassenproeven aangelegd. In tabel 8 en 9 worden de opbrengstgegevens over de periode 1993-1997 van de proef te Meterik vermeld.

Zoals in de tabellen 8 en 9 is te zien, gaf Grolim de hoogste totale opbrengst en het hoogste gemiddelde stengelgewicht gedurende de onderzoeksperiode.

In de tabellen 10 en 11 worden de resultaten weergegeven van de rassenproef te Valthermond over de periode 1994 tot en met 1996.

Backlim en Gijnlim gaven in de proef te Valthermond over de aangegeven proefperiode de hoogste opbrengst, terwijl het hoogste gemiddeld stengelgewicht behaald werd met

Backlim en Horlim. Er moet echter rekening mee worden gehouden dat er nog maar een zeer beperkt aantal jaren geoogst is en zich nog wijzigingen kunnen voordoen. Voor gedetailleerde gegevens aangaande kwaliteit en ziekte-aantasting wordt verwezen naar de rassenbulletins die regelmatig verschijnen (verkrijgbaar bij PAV-Lelystad).

Kwaliteit

Kwaliteit speelt een grote rol. De asperge wordt ingedeeld naar zichtbare kwaliteitskenmerken. Een onderdeel van de niet-zichtbare kwaliteit is de vezeligheid. Asperges moeten geschild worden door de consument. De schilverliezen kunnen nu 40% of meer bedragen. De vezeligheid is gedeeltelijk afhankelijk van het ras en wordt mede bepaald door de groeisnelheid. Deze is weer afhankelijk van de temperatuur. Bij hoge temperaturen (26° C) waarvan bij het forceren soms sprake is, hoeft men de asperges praktisch niet te schillen. Bij lagere temperaturen is schillen wel nodig. De vezeligheid kan gedurende bewaring ook toenemen.

Tabel 8. Totale opbrengst in kg per ha van de belangrijkste rassen in de witte asperge-rassenproef, 1993-1997, PAV-ZON, Meterik. Plantjaar 1991.

ras	oogstjaar					totaal
	1993	1994	1995	1996	1997	
Andreas	4863	4601	5799	6367	5455	27085
Backlim	5193	5279	6338	6646	6544	30000
Gijnlim	5690	4733	5426	6606	6616	29071
Grolim	6790	5711	6513	6526	6360	31900
Horlim	4716	4360	5102	5410	5175	24763
Thielim	4932	3304	3502	4028	4678	20444
Vulkan	3335	3115	3957	4635	3583	18626

Tabel 9. Gemiddeld stengelgewicht in grammen van de belangrijkste rassen in de witte asperge-rassenproef, 1993-1997, PAV-ZON, Meterik. Plantjaar 1991.

ras	oogstjaar					gemiddeld
	1993	1994	1995	1996	1997	
Andreas	42,0	44,6	49,1	48,8	45,4	46,0
Backlim	51,3	48,8	57,7	57,9	54,1	54,0
Gijnlim	40,2	35,6	40,6	40,7	37,8	39,0
Grolim	64,9	57,8	60,9	56,1	53,2	58,6
Horlim	47,3	44,5	56,0	56,6	47,5	50,4
Thielim	50,9	47,0	49,8	50,5	42,9	48,2
Vulkan	35,9	36,8	40,8	42,7	38,6	39,0

Bron: PAV-CGO.

Steken

Het oogsten van asperges gebeurt uitsluitend met de hand, meestal eenmaal per dag. Met het oog op de kwaliteit kan het voorkomen dat bij erg warm weer tweemaal per dag ge-oogst moet worden, omdat anders een gedeelte van de asperges roze verkleurt en daardoor een mindere kwaliteit krijgt. Dit resulteert dan in een lagere prijs voor het product. Voor het steken wordt een speciaal lang mes gebruikt van 2,5 tot 3 cm breed met een rechthoekige, stevige steel. De stengels wor-

den verzameld in steekkistjes die zo licht mogelijk moeten zijn, bijvoorbeeld dun aluminium.

De stekers lopen met mes en kistjes langs de bedden en zoeken naar plaatsen waar de oogstbare stengels zich bevinden. Ze zijn te herkennen aan stervormige barstjes in de grond. Met de hand wordt een steil gaatje gegraven om de richting van de stengel te bepalen (15-20 cm diep). Vervolgens wordt het mes een paar cm vóór de stengel schuin naar beneden gestoken, achterover gehaald en met een kort tikje de stengel opgezocht. Zodra de andere hand, die het topje van de stengel

Tabel 10. Totale opbrengst in kg per ha van de belangrijkste rassen in de witte asperge-rassenproef, 1994-1996, PAV-NNO, Valthermond. Plantjaar 1992.

ras	oogstjaar			totaal
	1994	1995	1996	
Andreas	424	1161	5127	6712
Backlim	594	1712	6940	9246
Gijnlim	668	2077	7488	10233
Horlim	877	1987	7977	10841
Vulkan	451	1067	3780	5298
Thielim	297	1277	5213	6787
Lucullus 15522	500	1816	6682	8998
Presto	254	902	3947	5103
Mars	382	1269	4658	6309

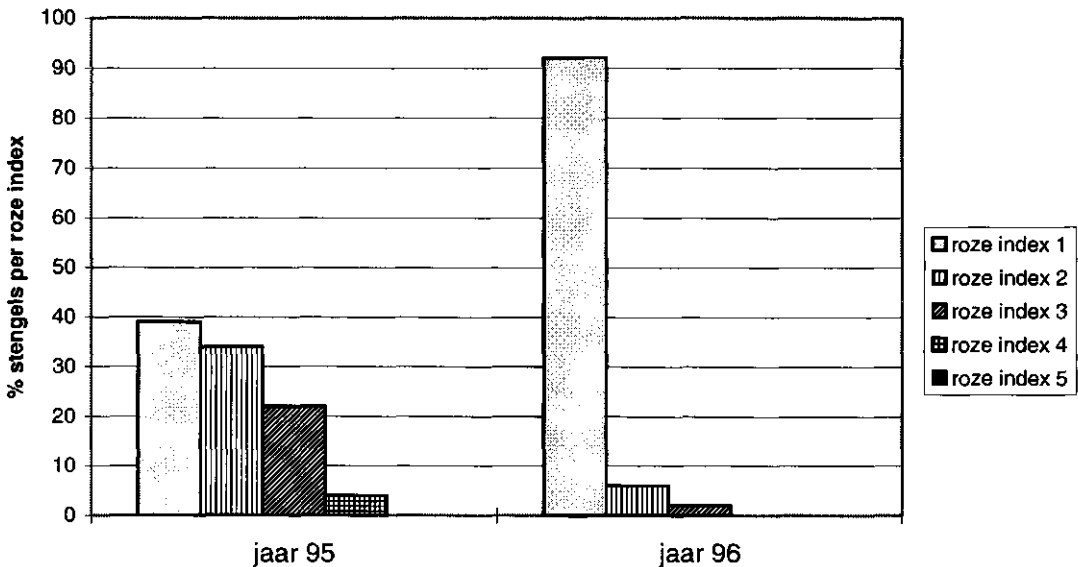
Tabel 11. Gemiddeld stengelgewicht in grammen van de belangrijkste rassen in de witte asperge-rassenproef, 1994-1996, PAV-NNO, Valthermond. Plantjaar 1992.

ras	oogstjaar			gemiddeld
	1994	1995	1996	
Andreas	33,7	42,2	53,2	43,0
Backlim	33,1	47,4	57,6	46,0
Gijnlim	28,1	32,3	41,0	33,8
Horlim	36,3	44,6	55,7	45,5
Vulkan	27,4	28,6	34,8	30,3
Thielim	40,5	40,0	45,9	42,1
Lucullus 15522	26,5	30,3	37,4	31,3
Presto	27,4	34,0	41,6	34,3
Mars	30,4	35,0	36,3	33,9

vasthoudt, het tikje voelt, wordt de stengel met een korte krachtige stoot afgestoken en in het kistje gelegd, terwijl de rechterhand het mes in de grond zet. Met beide handen wordt in één beweging het gat dichtgeschoven. De linkerhand pakt het kistje en maakt hiermee de losse grond in een beweging plat. Per gebied zijn kleine variaties op deze werkwijze ontstaan.

Rozeverkleuring

Dit kwaliteitsprobleem kan in sommige jaren zeer sterk optreden. Al in 1952 is in Wageningen onderzoek uitgevoerd naar vermindering van rozeverkleuring. Uit onderzoek uitgevoerd door het PAV te Lelystad in samenwerking met PAV-ZON te Meterik tussen 1995 en 1997 is gebleken dat het percentage



Figuur 4. Invloed van het seizoen op de mate van rozeverkleuring van witte asperge; PAV-ZON te Meterik 1995 en 1996.

rozeverkleuring van de stengels van jaar tot jaar betrouwbaar verschillend is (figuur 4).

De rozeverkleuring is weergegeven als een score van 1 (wit) tot en met 5 (rood). De verschillende rozeverkleuring indexes zijn te zien op de afbeelding.

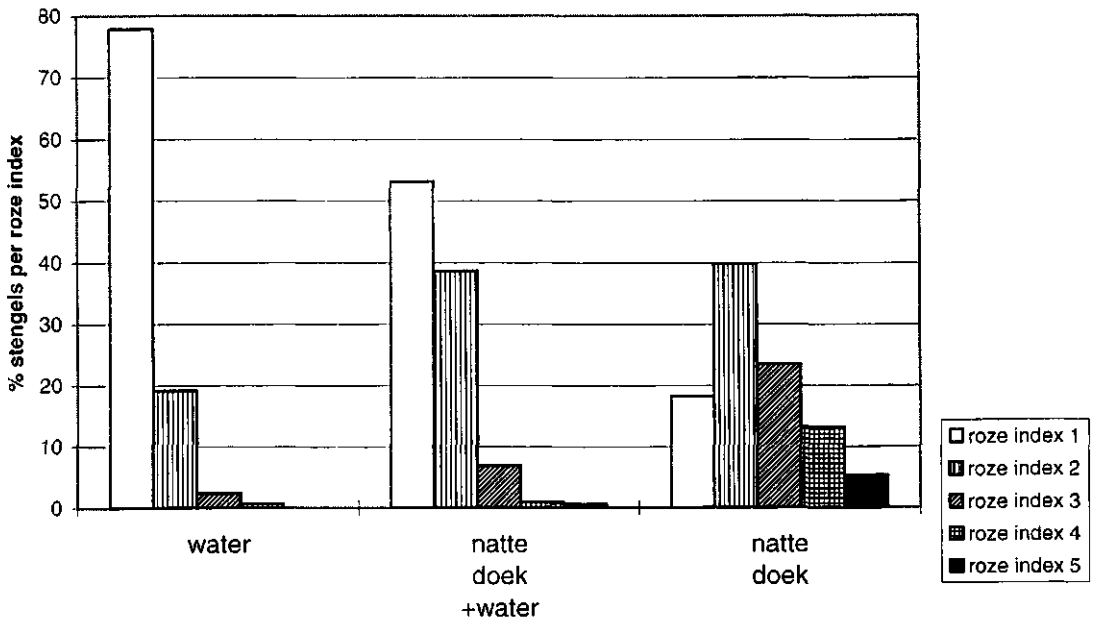
Vooraf rozeverkleuring die optreedt in het transport- en handelskanaal is nadelig omdat het tot schade van de Nederlandse export kan leiden. Onderzoek naar de effecten van de oogstmethode op vermindering van rozeverkleuring (uitgevoerd door het PAV te Lelystad in samenwerking met PAV-ZON te Meterik tussen 1995 en 1997), heeft duidelijk aangetoond dat de asperges direct na het steken, op het veld reeds in water gelegd moeten worden. Deze manier geeft een betrouwbare reductie van het percentage rozeverkleuring van de stengels ten opzichte van de standaard methode waarbij de stengels in kisten gelegd worden, afgedekt met een natte zak (figuur 5).

Een ander kwaliteitsprobleem doet zich voor

als de asperges in de lengterichting scheuren. Sommige rassen zijn gevoeliger voor dit euvel dan andere rassen. Onderzoek uitgevoerd door het PAV te Lelystad heeft aangetoond dat deze scheuren vooral optreden bij grote verschillen tussen lucht- en grondtemperatuur.

Oogstmethode

Hoewel in het verleden onderzoek is verricht naar mechanisatie van de oogst worden in Nederland alle witte asperges met de hand geoogst, omdat gebleken is dat er anders te grote opbrengstreducties plaatsvinden. Een nieuwe ontwikkeling is het machinaal dichten van de steekgaten met een beddenfrees. Hierdoor wordt een arbeidsbesparing verkregen, maar het percentage roze verkleurde stengels neemt toe. Een andere ontwikkeling is het gebruik van zwart/witte folie om de arbeidsprestatie te verhogen en daarmee de steekkosten per kilo te verlagen. Door de Vak-



Figuur 5. Effect van de oogstmethode op het percentage rozeverkleuring van witte asperge; PAV-ZON te Meterik, 1995 en 1996.

groep Tuinbouw NCB te Tilburg zijn in 1996 en 1997 praktijkproeven uitgevoerd naar de arbeidsprestatie bij het gebruik van zwart, zwart/wit- en wit/zwart-folie over de ruggen. Doordat de asperges boven de grond staan en er dus niet gezocht hoeft te worden naar barstjes in de grond neemt de arbeidsprestatie volgens dit onderzoek toe ten opzichte van onbedekte grond. Bij het gebruik van wit/zwarte folie werd een arbeidsprestatieverhoging van 17 % gehaald ten opzichte van het gebruik van zwarte folie (systeem Jonkers). Bij het systeem Gijsbers werd in 1997 met het zwart/wit-folie een arbeidsprestatieverhoging van 24 % behaald ten opzichte van onbedekte grond. In 1996 werden met beide systemen volgens opgave een 25 % hogere arbeidsprestatie gehaald. Bij een voorspelling van warm, helder weer met temperaturen van meer dan 20 °C werd aangeraden om de witte kant van de folie boven te leggen omdat anders meer rozeverkleuring en meer asperges met losse of verbrande koppen kunnen ontstaan. De folie moet gegarandeerd lichtdicht zijn, anders treedt in sterke mate rozeverkleuring op.

Oogstperiode

In het tweede teeltjaar wordt voor de eerste maal geoogst voor een vrij korte periode van 10 dagen, meestal tot ± half mei. In het derde teeltjaar wordt ongeveer tot 1 juni geoogst en vervolgens elk jaar tot omstreeks 24 juni. Deze einddatum wordt bijna elk jaar aangehouden, behalve op velden waar vervroeging of forcering heeft plaatsgevonden. Hier stopt men veel eerder met de oogst. De lengte van het oogstseizoen is afhankelijk van de temperatuur in het voorjaar. Uit onderzoek is gebleken dat bij de niet vervroegde teelt tot 1 juli doorgeoogst kan worden zonder dat uitputting plaatsvindt. Het risico bestaat dan echter dat bij lage temperaturen een te korte assimilatieperiode overblijft, waardoor de

productie in het daarop volgende jaar tegen kan vallen.

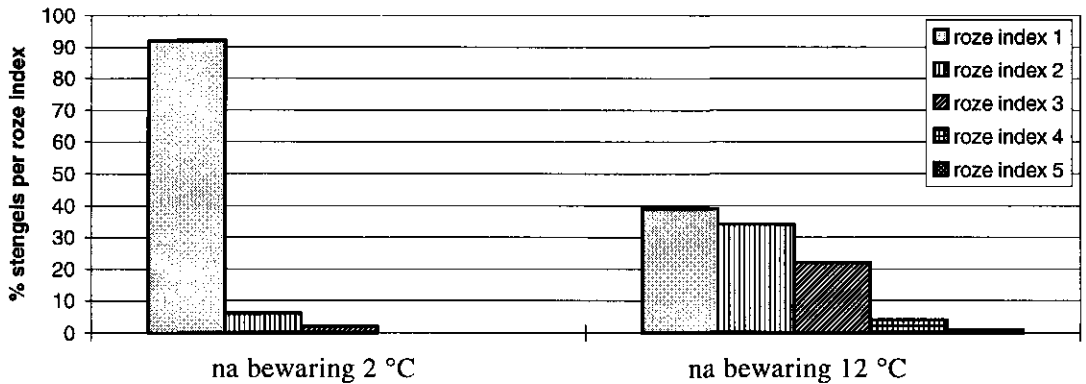
Na-oogstbehandeling

Het is noodzakelijk dat de asperges na het steken zo snel mogelijk op het veld in koud en vers water worden gelegd. Ook is het belangrijk de asperges zo snel mogelijk van het veld te verwijderen. Dit voorkomt kwaliteitsverlies zoals een vermindering van het aantal gescheurde stengels.

In de schuur worden de asperges opgeslagen in koelbakken. De asperges moeten tegen lichtinval afgedekt worden omdat dit rozeverkleuring in de hand werkt. Het water moet regelmatig worden verversd. Constant water bijvullen, is de aangewezen methode. De watertemperatuur moet liefst zo laag mogelijk zijn (6-8°C of lager). De asperges mogen niet langer dan zes uur in het water liggen, omdat er anders het risico van 'zure' asperges ontstaat. Ook het aantal gescheurde asperges neemt toe. Indien gebruik wordt gemaakt van bronwater, is het aan te raden om watermonsters te laten analyseren, omdat de waterkwaliteit nogal eens te wensen overlaat. Uit onderzoek uitgevoerd in 1985 door PAV-ZON is gebleken dat leidingwater de beste resultaten gaf wat betreft de kwaliteit en houdbaarheid van het product.

Afsnijden, wassen, sorteren

De asperges worden op een sorteerband gelegd met de stengelkoppen op gelijke hoogte tegen de vaste kant. De sorteermachine bestaat uit een frame, een lopende band met noppen, een snijblad, een borstel en sproei-doppen. De stengels worden door het rond-draaiend snijblad afgesneden op 22 cm. Het blad moet scherp zijn om te voorkomen dat er rafelige snijvlakken ontstaan. De zachte bor-



Figuur 6. Het effect van de nabewaringstemperatuur gedurende zeven dagen op de rozeverkleuring van witte asperges; PAV-ZON te Meterik, 1995 en 1996.

stels worden mechanisch heen en weer bewogen over de stengels om aanhangend zand te verwijderen. De sproeiers wassen de stengels vervolgens schoon. Hierna worden de asperges gesorteerd en in kistjes gelegd volgens de uniforme kwaliteitsindeling en diameter van de stengels. In de EU zijn de kwaliteitsvoorschriften voor asperges genormaliseerd en vastgelegd in de 'Kwaliteitsvoorschriften verse groenten en vers fruit' van het Productschap Tuinbouw te Den Haag. De veilingvoorschriften kunnen hier enigszins van afwijken doordat de eisen strenger zijn dan die van de EU. De afgesneden ondereinden vallen in een kist die onder het snijblad op de grond staat. De kistjes worden afgedekt met een plastic dekvel nadat ze voldoende gewicht hebben. Het product moet na het sorteren zo snel mogelijk in de koeling gebracht worden. Uit het onderzoek naar vermindering van rozeverkleuring uitgevoerd door het PAV te Lelystad in samenwerking met PAV-ZON te Meterik in 1995 en 1996 is duidelijk gebleken dat de asperges gekoeld bij 2 °C be-

trouwbaar minder rozeverkleuring gaven in vergelijking met asperges die gekoeld werden bij 12 °C zelfs na zeven dagen bewaring (figuur 6). Als de asperges tijdens de transport- en verhandelingsfase (dus het traject teler-winkelketen) weer opwarmen dan neemt het percentage roze stengels duidelijk toe. Om gegarandeerd witte asperges te kunnen leveren, moeten de asperges reeds op het veld in water gelegd worden dat afgedekt is tegen zonlicht. Na het sorteren, dienen de asperges te worden gekoeld bij 2 °C en vervolgens gekoeld te worden afgeleverd bij de veiling. Op het traject van veiling naar consument heeft de teler geen invloed.

Een nieuwe ontwikkeling is het leveren van geschilde asperges voor grootwinkelbedrijven en de horeca door de teler. Meerdere telers zijn er toe overgegaan om schilmachines aan te schaffen. Na het schillen moeten de asperges zonder invloed van licht verhandeld worden omdat de koppen groen kunnen verkleuren.

KWALITEIT

Kwaliteitseisen asperges

Producten die het keurmerk dragen moeten aan de kwaliteitsvoorschriften voldoen van de klasse I zoals verwoord in de Verordening P.G.F. 1977, Kwaliteitsvoorschriften Groenten en Fruit. Daarnaast gelden voor asperges aanvullende voorschriften, die afzonderlijk bij de desbetreffende producten zijn opgenomen.

Begripsschrijvingen

Deze norm heeft betrekking op stengels van de variëteiten (cultivars) afgeleid van '*Asparagus officinalis* L.', bestemd voor levering in verse toestand aan de consumenten, met uitzondering van voor industriële verwerking bestemde asperges.

Asperges worden volgens hun kleur ingedeeld in vier groepen:

- witte asperges;
- violette asperges, waarvan de kop roze tot violet of purper gekleurd is en een gedeelte van de stengel wit;
- violetgroene asperges, waarvan een gedeelte violet en groen is;
- groene asperges, waarvan de kop en het grootste gedeelte van de stengel groen zijn.

Deze norm is niet van toepassing op groene en violetgroene asperges met een middellijn van minder dan 6 mm en op witte en violette asperges met een middellijn van minder dan 8 mm, verpakt in uniforme bossen of op kleine eenheden bestemd voor de consument.

Kwaliteitsvoorschriften

De norm heeft ten doel de kwaliteit te omschrijven die asperges na opmaak en verpakking moeten hebben.

Minimumeisen

Rekening houdend met de bijzondere bepalingen voor elke klasse en met de toegestane toleranties, moeten asperges in alle kwaliteitsklassen:

- intact zijn;
- gezond zijn; er mogen geen producten voorkomen die zijn aangetast door rot of die zodanige afwijkingen vertonen dat zij daardoor niet meer geschikt zijn voor consumptie;
- vrij zijn van beschadiging ten gevolge van het wassen (de asperges mogen gewassen, maar niet geweekt zijn);
- zuiver zijn, praktisch vrij zijn van zichtbare vreemde stoffen;
- vers van uiterlijk en geur zijn;
- nagenoeg vrij zijn van parasieten;
- vrij zijn van beschadigingen veroorzaakt door knaagdieren of insecten;
- nagenoeg vrij zijn van kneuzingen;
- vrij zijn van abnormale uitwendige vochtigheid, dat wil zeggen weer voldoende droog, indien de asperges gewassen of in koud water gekoeld zijn;
- vrij zijn van vreemde geur en/of smaak.

Het snijvlak onder aan de stengels moet zo glad mogelijk zijn. Bovendien mogen de asperges niet hol, gespleten, geschild of gebroken zijn. Kleine scheuren die na het oogsten zijn ontstaan, zijn evenwel toegestaan voor zover zij de in de paragraaf 'Toleranties inzake kwaliteit' vermelde grenzen niet over-

schrijden.

De asperges moeten zich in een zodanige toestand bevinden:

- dat zij bestand zijn tegen vervoer en behandeling, en
- dat zij in goede staat op de plaats van bestemming aankomen.

Indeling in klassen

Asperges worden ingedeeld in de drie hieronder omschreven klassen.

Klasse "Extra"

De in deze klasse ingedeelde asperges moeten van voortreffelijke kwaliteit zijn; zij moeten goed gevormd en nagenoeg recht zijn.

Rekening houdend met de normale kenmerken van de groep waartoe zij behoren, moet de kop zeer goed gesloten zijn.

Alleen enkele zeer lichte roestsporen op de stengel die de consument door normaal schillen kan verwijderen, zijn toegestaan.

In de groep "witte asperges" moeten de koppen en de stengels wit zijn; alleen op de stengels mag een lichtroze tint voorkomen.

Groene asperges moeten volledig groen zijn.

De stengels van bij deze klasse ingedeelde asperges mogen geen begin van houtvorming vertonen.

Het snijvlak onderaan de stengel moet zo haaks mogelijk op de lengterichting staan.

Ter verbetering van de presentatie mogen bij asperges die in bossen worden aangeboden de buitenste asperges in de bos evenwel schuin afgesneden zijn, mits de schuine zijde niet langer is dan 1 cm.

Klasse I

De in deze klasse ingedeelde asperges moeten van goede kwaliteit zijn.

Zij moeten goed gevormd zijn.

Zij mogen een lichte kromming vertonen. Re-

kening houdend met de normale kenmerken van de groep waartoe zij behoren, moet de kop goed gesloten zijn.

Lichte roestsporen die de consument door normaal schillen kan verwijderen, zijn toegestaan.

In de groep witte asperges is een lichtroze tint op de kop en de stengel toegestaan.

Groene asperges moeten over ten minste 80% van de lengte groen zijn.

In de groep witte asperges zijn houtige stengels niet toegestaan. De overige groepen mogen onderaan een begin van houtvorming vertonen, mits de consument het houtvormige gedeelte door normaal schillen kan verwijderen.

Het snijvlak onder aan de stengel moet zo haaks mogelijk op de lengterichting staan.

Klasse II

Tot deze klasse behoren asperges die niet in een hogere klasse kunnen worden ingedeeld, maar aan de hierboven omschreven minimum eisen voldoen.

Asperges van klasse II mogen in vergelijking met asperges van de klasse I een minder goede vorm hebben en meer gekromd zijn; de kop van deze asperges mag, rekening houdend met de normale kenmerken van de groep waartoe zij behoren, een weinig geopend zijn.

Roestsporen die de consument door normaal schillen kan verwijderen, zijn toegestaan.

De koppen van violette asperges kunnen een verkleuring vertonen, inclusief een lichte groene tint.

De koppen van witte asperges mogen enige verkleuring vertonen, inclusief groene verkleuring.

Groene asperges moeten over ten minste 60% van de lengte groen zijn.

De asperges mogen een lichte houtvorming vertonen.

Het snijvlak onderaan de stengel mag een weinig schuin staan op de lengterichting.

Sorteringsvoorschriften

Asperges worden gesorteerd naar lengte en naar middellijn van de stengel.

Sortering naar lengte

De lengte van de stengels moet als volgt zijn:

- meer dan 17 cm voor lange asperges;
- tussen 12 en 17 cm voor korte asperges;
- tussen 12 en 22 cm voor in rijen gelegde, maar niet geboste asperges in de klasse II;
- minder dan 12 cm voor aspergepunten.

Witte en violette asperges mogen maximaal 22 cm lang zijn, groene en violetgroene maximaal 27 cm.

Sortering naar middellijn

De middellijn wordt gemeten in het midden van de lengte van de asperges.

De minimale middellijn en de sortering zijn vastgesteld zoals in tabel 12 is weergegeven.

Tabel 12. De minimale middellijn en sortering.

Kwaliteitsklasse	kleurgroep	minimale middellijn		sortering
extra	witte en violette	12 mm	12 tot 16 mm	16 mm en meer, met een verschil van maximaal 8 mm in eenzelfde
	violetgroene en groene	10 mm	10 tot 16 mm	verpakkingseenheid
I	witte en violette	10 mm	10 tot 16 mm	16 mm en meer, met een verschil van maximaal 10 mm in eenzelfde verpakkingseenheid of eenzelfde bos
	violetgroene en groene	6 mm	6 tot 12 mm	12 mm en meer, met een verschil van maximaal 8 mm in eenzelfde verpakkingseenheid of eenzelfde bos
II	witte en violette	8 mm		
	violetgroene en groene	6 mm		geen voorgeschreven uniformiteit

Toleranties

Voor producten die niet beantwoorden aan de normen van de op de verpakkingseenheid aangegeven klasse zijn de onderstaande afwijkingen in kwaliteit en grootte toegestaan.

Toleranties inzake kwaliteit

Klasse "Extra"

Van het aantal of het gewicht mag 5% bestaan uit asperges die niet beantwoorden aan de eisen van deze klasse, maar wel aan die van klasse I, bij uitzondering met inbegrip van de toleranties van deze klasse, of die geringe niet dichtgegroeide scheuren vertonen die na het oogsten zijn ontstaan.

Klasse I

Van het aantal of het gewicht mag 10% bestaan uit asperges die niet beantwoorden aan de eisen van deze klasse, maar wel aan die van klasse II, bij uitzondering met inbegrip van de toleranties van deze klasse of die geringe niet dichtgegroeide scheuren vertonen

ORGANISATIE EN ECONOMIE

De teelt van asperges heeft de naam goed geld op te leveren. In dit hoofdstuk wordt inzicht gegeven in de opbrengsten en kosten van de aspergeteelt. Arbeid kan bij deze teelt al snel de beperkende factor worden en is daarom gedetailleerd uitgewerkt. Actuele gegevens ten aanzien van het saldo en de arbeidsbehoefte zijn te vinden in de Kwantitatieve Informatie voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond, een jaarlijkse uitgave van het PAV.

De aspergeteelt wordt gekenmerkt door een lange tijdsduur. In het eerste jaar wordt een investering gedaan die pas later wordt terugverdiend. Voordat men besluit aan deze teelt te beginnen, zal zo'n jaar of tien vooruit gekeken moeten worden. De hier gepresenteerde cijfers kunnen daarbij houvast geven. Wel moet men de vermelde normen en waarden kritisch bekijken om te zien of ze ook op het eigen bedrijf van toepassing zijn. Met name verschillen in opbrengst en mechanisatie kunnen de berekeningen aanzienlijk veranderen.

Teeltsystemen

Naast het gangbare teeltsysteem voor asperges is een aantal nieuwe teeltsystemen in opkomst. Deze zijn er in het algemeen op gericht om zoveel mogelijk buiten de normale aanvoerperiode te leveren tegen een hogere prijs, de arbeidsbehoefte te spreiden, de oogstprestatie te verhogen en de arbeidsomstandigheden te verbeteren. In dit hoofdstuk worden als perspectiefvolle alternatieven uitgewerkt de teelt met vervroeging door middel van zwart/wit-folie en de geforceerde teelt met zwart/wit-folie en blaastunnels. Deze teeltsystemen zijn elders in de teelthandleiding reeds kort beschreven.

Veel teelttechnische aspecten zijn nog niet geheel uitgekristalliseerd, zoals rond de opbrengst, kwaliteit en arbeidsprestatie. Wel kunnen op basis van de huidige inzichten voorlopige begrotingen worden gemaakt van de opbrengsten, kosten en arbeidsbehoeften. Het is echter van belang de ontwikkelingen goed bij te houden.

Saldi

Asperge is een meerjarig gewas. Het te behalen saldo (= opbrengst minus toegerekende kosten) verschilt per teeltjaar als gevolg van verschillen in productie en benodigde productiemiddelen in de diverse teeltjaren. De reeks van saldi van de afzonderlijke teeltjaren moet worden herleid tot één gemiddeld jaarsaldo ter wille van de vergelijkbaarheid met saldi van éénjarige gewassen. Door het rekenen met samengestelde rente kan dit gemiddeld jaarsaldo eenvoudig worden berekend als gemiddelde van de afzonderlijke teeltjaren.

In tabel 13 t/m 17 zijn de saldoberekeningen voor de gangbare teelt vermeld zoals die zijn opgenomen in de Kwantitatieve Informatie 1997. Bovendien zijn in deze tabel de saldi voor de vervroegde teelt met zwart/wit-folie en voor de geforceerde teelt met blaastunnels en zwart/wit-folie opgenomen. De saldoberekeningen zijn inclusief BTW en per hectare netto betaalde oppervlakte. Er zijn geen correcties toegepast voor de grondbenutting, omdat deze bedrijfs- en perceelsafhankelijk is.

De gehanteerde hoeveelheden zijn voor een deel gebaseerd op onderzoek en voor een deel op schattingen van deskundigen uit onderzoek, praktijk en voorlichting. Daarbij is

Tabel 13. Saldoberekening asperge, aanlegjaar en eerste oogstjaar.

asperge jaar 1	aanlegjaar		
teeltwijze	nvt	plantperiode	11-14
teeltdoel	nvt	plantverband	160 x 33 cm
		oogstperiode	nvt
opbrengsten	hoeveelheid	prijs	bedrag
uitgangsmateriaal			
planten	18769 stuks	0,65	12200
meststoffen			
kieseriet MgO	250 kg	1,03	258
champignonmest	60 m ³	2,20	132
onkruidbestrijding			
simazin (500)	0,5 liter	11,93	6
diuron (500)	0,5 liter	33,92	17
bestrijding ziekten en plagen			
dimethoaat (400)	2,25 liter	12,72	29
deltametrin (25)	0,9 liter	114,48	103
maneb (38%) zineb (41%)	5 kg	9,54	48
iprodin (500)	3 liter	125,61	377
carbendazim (500)	4 liter	26,50	106
overige productgebonden kosten			
berekende rente		6,50%	5815
verzekering	0	0,60%	0
collectiviteitsheffing	1 ha	325,96	326
N-mineraalmonster		77,90	0
toegerekende kosten (b)			19415
saldo per eenheid eigen mechanisatie (c)			-19415
loonwerk			
champost uitrijden	60 m ³	3,18	191
diepspitten	1 ha	4240	4240
machinaal planten	1 ha	1908	1908
totaal loonwerk, incl. rente over LW (d)			9296
saldo per eenheid loonwerk			-28711

Tabel 13. vervolg.

asperge jaar 2	1° oogstjaar	plantperiode	nvt
teeltwijze	onbedekt	plantverband	160 x 33 cm
teeltdoel	versmarkt	oogstperiode	19-20
opbrengsten	hoeveelheid	prijs	bedrag
hoofdproduct	1420 kg	6,68	9486
afwijkend	30 kg	2,10	63
bruto opbrengst	1450 kg		9549
meststoffen			
KAS	50 kg N	1,33	67
kieseriet	50 kg MgO	1,03	52
onkruidbestrijding			
paraquat-dichloride (200)	3 liter	31,80	95
simazin (500)	1 liter	11,93	12
diuron (500)	1 liter	21,20	21
bestrijding ziekten en plagen			
dimethoaat (400)	2,25 liter	12,72	29
deltametrin (25)	1,5 liter	114,48	172
maneb (38%) zineb (41%)	5 kg	9,54	48
iprodin (500)	4,5 liter	125,61	565
afzetkosten			
poolfusthuur	290 stuks	0,12	35
pallethuur	3 pallets	2,70	8
vrachtkosten	3 pallets	26,50	80
aanvoerheffing	3 pallets	5,30	16
conditioneringsheffing	3 pallets	7,42	22
omzetprovisie	9549 gulden	2,70%	258
productheffing	9549 gulden	1,40%	134
overige productgebonden kosten			
berekende rente		6,50%	654
verzekering	9549 gulden	0,60%	57
collectiviteitsheffing	1 ha	325,96	326
N-mineraalmonster	1 stuks	77,90	78
toegerekende kosten			2727
saldo per eenheid			6822

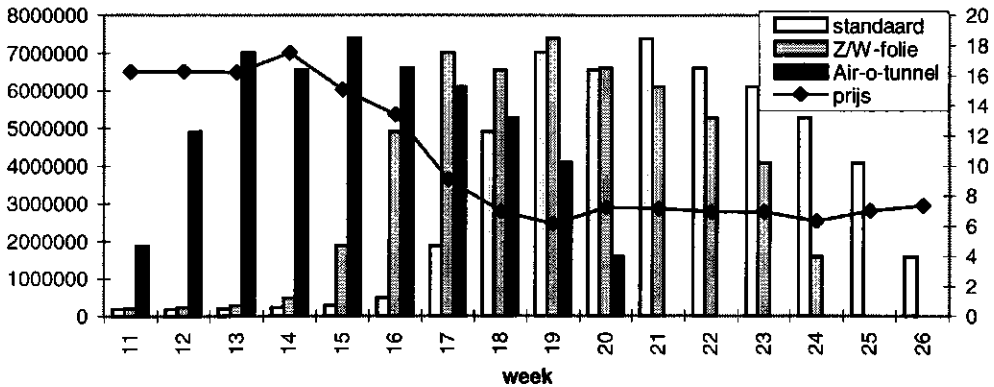
Tabel 13. Arbeidsbehoefte en periode van uitvoering aanlegjaar en eerste oogstjaar.

bewerking	taaktijd	aantal	totaal	periode	taaktijd	aantal	totaal	periode
plantgoed dompelen	4,7	1	4,7	11-12				
planten (1-rijig) (in loonwerk)	10,0	1	10,0	11-14				
cultiveren (cultivatorraam)	0,9	2	1,8	13-18				
anaarden (anaarder 1,5 m)	1,9	2	3,8	13-18				
rijen markeren					2,5	1	2,5	13-14
ruggen opbouwen (opbouwploug)					6,0	2	12,0	13-18
beregenen met buizeninstallatie	3,0	5	15,0	11-34	3,0	4	12,0	15-34
oogsten asperge (1x per dag)					181,3	1	181,3	19-20
sorteren asperge matige kwaliteit					36,3	1	36,3	19-20
pendel strooien (pendelstrooier 12 m)	0,4	1	0,4	11-12	0,4	2	0,8	21-22
volvelds spuiten (spuitmachine 18 m)	0,4	2	0,8	17-24	0,4	3	1,2	21-26
volvelds spuiten (spuitmachine 18 m)	0,4	10	3,9	17-36	0,4	13	5,1	21-38
maaien-opladen (maai-wagenlader)	15,0	1	15,0	47-52	15,0	1	15,0	47-52
totaal			55,4				266,0	

Aanvoer en prijzen asperges goedgekeurd in 1992-1996

aanvoer kg/week

prijs fl/kg



Figuur 7. Aanvoer en prijzen asperges goedgekeurd in 1992-1996.

Tabel 14. Saldoberekening, asperge tweede oogstjaar voor respectievelijk onbedekte en bedekte teeltwijze.

asperge jaar 3 teeltwijze teeltdoel	2 ^e oogstjaar onbedekt versmarkt	plantperiode plantverband oogstperiode	nvt 160 x 33 cm 17-22
opbrengst	hoeveelheid	prijs	bedrag
hoofdproduct	4860 kg	7,01	34069
afwijkend	110 kg	1,95	215
ondereinden	680 kg	0,31	211
bruto-opbrengst (a)	5650 kg		34494
meststoffen			
KAS	50 kg N	1,33	67
kieseriet MgO	50 kg	1,03	52
champignonmest	35 m ³	2,20	77
onkruidbestrijding			
paraquat-dichloride (200)	3 liter	31,80	95
simazin (500)	1 liter	11,93	12
diuron (500)	1 liter	21,20	21
bestrijding ziekten en plagen			
dimethoaat (400)	3 liter	12,72	38
deltamethrin (25)	0,6 liter	114,48	69
maneb (38%) zineb (41%)	5 kg	9,54	48
iprodin (500)	4,5 liter	125,61	565
afzetkosten			
poolfusthuur	1079 stuks	0,12	129
pallethuur	11 pallets	2,70	30
vrachtkosten	11 pallets	26,50	292
aanvoerheffing	11 pallets	5,30	58
conditioneringsheffing	11 pallets	7,42	82
omzetprovisie	34494 gulden	2,70%	931
productheffing	34494 gulden	1,40%	483
overige productgebonden kosten			
berekende rente		6,50%	884
verzekering	34494 gulden	0,60%	207
collectiviteitsheffing	1 ha	325,96	326
N-mineraalmonster	1 stuks	77,90	78
toegerekende kosten (b)			4543
saldo per eenheid eigen mechanisatie (c)			29951
loonwerk			
champost uitrijden	35 m ³	3,18	111
totaal loonwerk, incl. renten over LW (d)			142
saldo per eenheid loonwerk (e)			29809

Tabel 14. vervolg.

asperge jaar 3 (bedekt) teeltwijze teeltdoel	2 ^e oogstjaar bedekt versmarkt	plantperiode plantverband oogstperiode	nvt 160 x 33 cm 15-20
opbrengst	hoeveelheid	prijs	bedrag
hoofdproduct	5580 kg	8,65	48267
afwijkend	120 kg	2,59	311
ondereinden	500 kg	0,30	150
bruto-opbrengsten	6200		48728
meststoffen			
KAS N	50 kg	1,33	67
kiesriet MgO	50 kg	1,03	52
champignonmest	35 m ³	2,20	77
onkruidbestrijding			
paraquat-dichloride (200)	3 liter	31,80	95
simazin (500)	1 liter	11,93	12
diuron (500)	1 liter	21,20	21
bestrijding ziekten en plagen			
dimethoat (400)	3 liter	12,72	38
deltamethrin (25)	0,6 liter	114,48	69
maneb (38%) zineb (41%)	5 kg	9,54	48
iprodin (500)	4,5 liter	125,61	565
overige grond- en hulpstoffen			
zwart/wit folie 0,15 mm	1500 m ²	1,25	1876
polyethyleen slang	3250 m	0,24	792
garen	3 klossen	31,80	95
recycling folie	278 kg	0,21	59
afzetkosten			
poolfusthuur	1203 stuks	0,12	144
pallethuur	13 pallets	2,70	35
vrachtkosten	13 pallets	26,50	345
aanvoerheffing	13 pallets	5,30	69
conditioneringsheffing	13 pallets	7,42	96
omzetprovisie	48728 gulden	2,70%	1316
productheffing	48728 gulden	1,40%	682
overige productgebonden kosten			
berekende rente		6,50%	3869
verzekering	48728 gulden	0,60%	292
collectiviteitsheffing	1ha	325,96	326
N-mineraalmonster	1 stuks	77,90	78
toegerekende kosten (b)			11118
saldo per eenheid eigen mechanisatie (c)			37609
loonwerk			
champost uitrijden	35 m ³	3,18	111
folie salen en leggen	0,25 ha	5000	1250
totaal loonwerk, incl rente over LW (d)			2671
saldo per eenheid Loonwerk (e)			34938

Tabel 14. Arbeidsbehoefte en periode van uitvoering asperge tweede oogstjaar, onbedekte en bedekte teeltwijze.

bewerking	taaktijd	aantal	totaal	periode	taaktijd	aantal	totaal	periode
kopeggen (kopeg 3,0 m)	1,3	1	1,3	49-52	1,3	1	1,3	49-52
rijen markeren	2,5	1	2,5	13-14	2,5	1	2,5	11-12
ruggen opbouwen (opbouwploeg)	6,0	3	18,0	13-22	6,0	1	6,0	11-12
folie opbrengen (eerste jaar)					7,0	1	7,0	11-12
folie tijdelijk terugslaan voor oogsten					1,3	21	26,3	15-20
oogsten asperge 1x per 2 dagen)					620,0	1	619,9	15-20
sorteren asperge hoge kwaliteit					135,4	1	136,4	15-20
oogsten asperge (1x per dag)	706,3	1	705,5	17-22				
sorteren asperge matige kwaliteit	141,3	1	141,1	17-22				
folie verwijderen (overige jaren)					4,5	1	4,5	19-20
pendel strooien (pendelstrooier 12m)	0,4	2	0,8	23-24	0,4	3	1,2	21-26
volvelds spuiten (spuitmachine 18m)	0,4	3	1,2	23-28	0,4	3	1,2	21-26
beregenen met buizeninstallatie	3,0	4	12,0	15-34	3,0	2,8	8,4	21-34
volvelds spuiten (spuitmachine 18m)	0,4	11	4,3	23-38	0,4	11	4,3	21-38
maaien-opladen (maai-wagenlader)	15,0	1	15,0	47-52	15,0	1	15,0	47-52
totaal			901,7				833,5	

N.B. In de berekende rente is de rente van grond- en hulpstoffen over de gehele afschrijvingsperiode van vier jaar inbegrepen.

uitgegaan van de meest gangbare teeltwijzen en werkmethoden. Voor de toegerekende kosten is het prijspeil van het begrotingsjaar 1996-1997 aangehouden.

Opbrengsten

De verkoopbare opbrengsten bij de gangbare teelt zijn gebaseerd op schattingen van wat gemiddeld haalbaar wordt geacht bij een goed uitgevoerde teelt. Door invloeden van de regio, de grondsoort, het weer, het bedrijf, etc. kunnen de daadwerkelijk gerealiseerde opbrengsten hier uiteraard van afwijken. De opbrengstverhoging bij de vervroegde teelt met zwart/wit-folie wordt geschat op 10% en bij de geforceerde teelt met blaastunnels en zwart/wit-folie op 25%. De opbrengstverhoging is mede mogelijk door het twee tot zes weken langere groeiseizoen waarin het gewas reserves kan opbouwen.

De verdeling van de opbrengsten over de diverse kwaliteiten is gebaseerd op de gemiddelde veilingaanvoer in die kwaliteiten over de afgelopen vijf jaar (1992 t/m 1996). Volgens de indeling van het Productschap voor de Tuinbouw bestaat gemiddeld 88% uit Goedgekeurd (klasse I, klasse II), 2% uit Afwijkend en 10% uit Ondereinden.

De opbrengstprijzen zijn gebaseerd op de gemiddelde veilingprijzen over de afgelopen vijf jaar, gewogen met de veilingaanvoer. De veilingaanvoer is echter naar verwachting grotendeels afkomstig van de gangbare teelt en bepaalt zodoende de verdeling van de aanvoer over het seizoen. Bij de vervroegde en de geforceerde teelt is de aanvoer daarentegen twee tot zes weken vroeger en mag worden verwacht dat de verdeling eveneens twee tot zes weken naar voren schuift. Derhalve zijn bijvoorbeeld voor de geforceerde teelt de veilingprijzen van week 11 t/m 20

Tabel 15. Saldoberekening asperge voor respectievelijk per productiejaar en gemiddeld per jaar over de totale teeltperiode.

Asperge jaar 4 t/m 10 teeltwijze teeltdoel	3 ^e t/m 9 ^e oogstjaar onbedekt versmarkt	plantperiode plantverband oogstperiode	nvt 160 x 33cm 17-26
opbrengst	hoeveelheid	prijs	bedrag
hoofdproduct	6790 kg	6,95	47191
afwijkend	150 kg	1,88	282
ondereinden	860 kg	0,32	275
bruto-opbrengsten (a)	7800 kg		47748
meststoffen			
KAS N	50 kg	1,33	67
kieseriet MgO	50 kg	1,03	52
champignonmest	35 m ³	2,20	77
onkruidbestrijding			
paraquat-dichloride (200)	6 liter	31,80	191
simazin (500)	1 liter	11,93	12
diuron (500)	1 liter	21,20	21
bestrijding ziekten en plagen			
dimethoaat (400)	1,5 liter	12,71	19
deltamethrin (25)	0,9 liter	114,48	103
maneb (38%) zineb (41%)	5 kg	9,54	48
iprodin (500)	4,5 liter	125,61	565
afzetkosten			
poolfustuur	1496 stuks	0,12	180
pallethuur	15 pallets	2,70	41
vrachtkosten	15 pallets	26,50	398
aanvoerheffing	15 pallets	5,30	80
conditioneringsheffing	15 pallets	7,42	111
omzetprovisie	47748 gulden	2,70%	1289
productheffing	47748 gulden	1,40%	668
overige productgebonden kosten			
berekende rente		6,50%	-129
verzekering	47748 gulden	0,60%	286
collectiviteitsheffing	1 ha	325,96	326
N-mineraalmonster	1 stuks	77,90	78
toegerekende kosten (b)			4481
saldo per eenheid eigen mechanisatie (c)			43266
loonwerk			
champost uitrijden	35 m ³	3,18	111
totaal loonwerk, incl. rente over LW (d)			111
saldo per eenheid loonwerk (e)			43155

Tabel 15. vervolg.

asperge jaar 1 t/m 10 teeltwijze teeltdoel	1 ^e t/m 9 ^e oogstjaar onbedekt versmarkt	plantperiode plantverband oogstperiode	11-14 (jaar 1) 160 x 33cm 17-26 (jaar 2/10)
opbrengst	hoeveelheid	prijs	bedrag
hoofdproduct	5381 kg	6,95	37389
afwijkend	119 kg	1,89	225
ondereinden	670 kg	0,32	214
bruto-opbrengst	6170 kg		37828
uitgangsmateriaal			
planten	1877 stuks	0,65	1220
meststoffen			
KAS N	45 kg	1,33	60
kiesriet MgO	70 kg ₃	1,03	72
champignonmest	34 m ³	2,20	75
onkruidbestrijding			
paraquat-dichloride (200)	4,8 liter	31,80	153
simazin (500)	1,0 liter	11,93	12
diuron (500)	1,0 liter	21,20	21
bestrijding ziekten en plagen			
dimethoaat (400)	1,8 liter	12,72	23
deltamethrin (25)	0,9 liter	114,48	103
maneb (38%) zineb (41%)	5 kg	9,54	48
iprodin (500)	4,4 liter	125,61	546
carbendazim	0,4 liter	26,50	11
afzetkosten			
poolfustuur	1185 stuks	0,12	142
pallethuur	12 pallets	2,70	32
vrachtkosten	12 pallets	26,50	318
aanvoerheffing	12 pallets	5,30	64
conditioneringsheffing	12 pallets	7,42	89
omzetprovisie	37828 gulden	2,70%	1021
productheffing	37828 gulden	1,40%	530
overige productgebonden kosten			
berekende rente		6,50%	645
verzekering	37828 gulden	0,60%	227
collectiviteitsheffing	1 ha	325,60	326
N-mineraalmonster	0,9 stuks	77,90	70
toegerekende kosten (b)			5809
saldo per eenheid eigen mechanisatie (c)			32019
loonwerk			
champost uitrijden	34,0 m ³	3,18	108
diepspitten	0,1 ha	4240	424
machinaal spitten	0,1 ha	1908	191
totaal loonwerk, incl. rente over LW (d)			1022
saldo per eenheid loonwerk (e)			30997

Tabel 15. Arbeidsbehoefte en periode van uitvoering, asperge voor respectievelijk per productiejaar en gemiddeld per jaar over de totale teeltperiode.

bewerking	taaktijd	aantal	totaal	periode	taaktijd	aantal	totaal	periode
kopeggen (kopeg 3,0 m)	1,3	1	1,3	49-52	1,3	0,8	1,0	49-52
dompelen					0,5	0,1	0,0	11-12
planten (1-rijig) (in loonwerk)					10,0	0,1	1,0	11-14
cultivateren (cultivatorraam)					0,9	0,2	0,2	13-18
aanaarden (aanaarder 1,5 m)					1,9	0,2	0,4	13-18
rijen markeren	2,5	1	2,5	13-14	2,5	0,9	2,3	13-14
ruggen opbouwen (opbouwploug)	6,0	3	18,0	13-22	6,0	2,6	15,6	13-22
beregenen met buizeninstallatie	3,0	4	12,0	15-34	3,0	4,1	12,3	11-34
oogsten asperge (1x per dag)	975,0	1	975,0	17-26	771,3	0,9	694,0	17-26
soteren asperge matige kwaliteit	195,0	1	195,0	17-26	154,3	0,9	138,8	17-26
pendel strooien (pendelstrooier 12 m)	0,4	2	0,8	25-26	0,4	1,9	0,8	11-26
volvelds spuiten (spuitmachine 18 m)	0,4	3	1,2	15-30	0,4	2,9	1,1	17-30
volvelds spuiten (spitmachine 18 m)	0,4	10	3,9	25-38	0,4	10,4	4,1	17-38
maaien-opladen (maai-wagenlader)	15,0	1	15,0	47-52	15,0	1,0	15,0	47-52
totaal			1224,7				886,6	

N.B. De berekende rente varieert van f 760,- in jaar 4 tot -f 930,- in jaar 10.

gewogen met de veilingaanvoer in week 17 t/m 26. Deze berekeningswijze wordt in figuur 7 geïllustreerd.

Plantmateriaal

Het plantmateriaal vormt één van de grootste kostenposten. De keuze hiervan dient weloverwogen te geschieden aangezien een fout zich jarenlang wreekt.

Kwaliteit moet dus voorop staan, waarbij het gekozen ras erg belangrijk is. Per ras zijn er namelijk forse verschillen in vroegheid, kilogram-opbrengst en stengeldikte.

In de saldoberekeningen is uitgegaan van de aankoop van hoogwaardig plantmateriaal van gespecialiseerde opkweekbedrijven. Verder is een plantverband van 166 x 33 cm verondersteld ofwel een plantdichtheid van 18.770 stuks per hectare.

Bemesting en gewasbescherming

De bemestingshoeveelheden kunnen sterk variëren afhankelijk van de bemestingstoestand van de grond en de keuze van de mest. De gehanteerde hoeveelheid champignonmest is gebaseerd op de maximale aanvoernorm van 110 kg P₂O₅ per hectare per jaar. Aanvullend is na het oogstseizoen een bemesting voorzien van gemiddeld 45 kg N en 70 kg MgO per hectare in de vorm van KAS en kieseriet.

Eveneens na de oogst wordt twee tot drie keer een chemische onkruidbestrijding uitgevoerd. Tijdens het groeiseizoen zijn verder kosten voor de bestrijding van Botrytis, de aspergevlieg en de aspergekever opgevoerd.

Tabel 16. Saldoberkening asperge bedekte teeltwijze voor respectievelijk per productiejaar en gemiddeld per jaar over de totale teeltperiode.

asperge jaar 4 t/m 10 teeltwijze teeltdoel	(bedekt) bedekt versmarkt	(3° t/m 9° oogstjaar) plantperiode plantverband oogstperiode	nvt 160 x 33 cm 15-24
opbrengsten	hoeveelheid	prijs	bedrag
hoofdproduct	7480 kg	8,09	60513
afwijkend	170 kg	2,21	376
ondereinden	950 kg	0,31	295
bruto-opbrengsten (a)	8600 kg		61183
meststoffen			
KAS N	50 kg	1,33	67
kieseriet MgO	50 kg	1,03	52
champignonmest	35 m ³	2,20	77
onkruidbestrijding			
paraquat-dichloride (200)	6,0 liter	31,80	191
simazin (500)	1,0 liter	11,93	12
diuron (500)	1,0 liter	21,20	21
bestrijding ziekten en piagen			
dimethoat (400)	1,5 liter	12,72	19
deltamethrin (25)	0,9 liter	114,48	103
maneb (38%) zineb (41%)	5,0 kg	9,54	48
iprodin (500)	4,5 liter	125,61	565
overige grond- en hulpstoffen			
zwart/wit folie 0,15 mm	1500 m ²	1,25	1876
polyethyleen slang	3250 m	0,24	792
garen	3 klossen	31,80	95
recycling folie	278 kg	0,21	59
afzetkosten			
poolfusthuur	1649 stuks	0,12	198
pallethuur	17 pallets	2,70	46
vrachtkosten	17 pallets	26,50	451
aanvoerheffing	17 pallets	5,30	90
conditioneringsheffing	17 pallets	7,42	126
omzetprovisie	61183 gulden	2,70%	1652
productheffing	61183 gulden	1,40%	857
overige productgebonden kosten			
berekende rente		6,50%	-206
verzekering	61183 gulden	0,60%	367
collectiviteitsheffing	1ha	325,96	326
N-mineraalmonster	1,0 stuks	77,90	78
toegerekende kosten (b)			7961
saldo per eenheid eigen mechanisatie (c)			53222
loonwerk			
champost uitrijden	35,0 m ³	3,18	111
folie sealen en leggen	0,25 ha	5000	1250
totaal loonwerk, inclusief rente over LW (d)			1343
saldo per eenheid loonwerk (e)			51879

Tabel 16. vervolg.

asperge jaar 1 t/m 10 teeltwijze teeltdeel	(bedekt) bedekt versmerkt	1 ^e t/m 9 ^e oogstjaar plantperiode plantverband oogstperiode	11-14 (jaar 1) 160 x 33 cm 15-24 (jaar 2/10)
opbrengsten	hoeveelheid	prijs	bedrag
hoofdproduct	5963 kg	8,11	48135
afwijkend	134 kg	2,32	311
ondereinden	715 kg	0,31	221
bruto-opbrengsten (a)	6785 kg		48667
uitgangsmateriaal			
planten	1877 stuks	0,65	1220
meststoffen			
KAS N	45 kg	1,33	60
kiesriet MgO	70 kg	1,03	72
champignonmest	34 m ²	2,20	75
onkruidbestrijding			
paraquat-dichloride (200)	4,8 liter	31,80	153
simazin (500)	1,0 liter	11,93	12
diuron (500)	1,0 liter	21,20	21
bestrijding ziekten en plagen			
dimethoat (400)	1,8 liter	12,72	23
deltamethrin (25)	0,9 liter	114,48	106
maneb (38%) zineb (41%)	5,0 kg	9,54	48
iprodin (500)	4,4 liter	125,61	546
carbendazim (500)	0,4 liter	26,50	11
overige grond- en hulpstoffen			
zwart/wit folie 0,15 mm	1200 m ²	1,25	1501
polyethyleen slag	2600 m	0,24	634
garen	2 klossen	31,80	74
recycling folie	222 kg	0,21	47
afzetkosten			
poolfustuur	1305 stuks	0,12	157
pallethuor	14 pallets	2,70	38
vrachtkosten	14 pallets	26,50	371
aanvoerhefing	14 pallets	5,30	74
conditioneringsheffing	14 pallets	7,42	104
omzetprovisie	48667 gulden	2,70%	1314
productheffing	48677 gulden	1,40%	681
overige productgebonden kosten			
berekende rente		6,50%	879
verzekering	48667 gulden	0,60%	292
collectiviteitsheffing	1 ha	325,96	326
N-mineraalmonster	0,9 stuks	77,90	70
toegerekende kosten (b)			8909
saldo per eenheid eigen mechanisatie (c)			39758
loonwerk			
champost uitrijden	34,0 m ³	3,18	108
diepspitten	0,1 ha	4240	424
machinaal planten	0,1 ha	1908	191
folie scalen en leggen	0,2 ha	5000	1000
totaal loonwerk, inclusief renten over LW (d)			2132
saldo per eenheid loonwerk (e)			37626

Tabel 16. Arbeidsbehoefte en periode van uitvoering, asperge voor respectievelijk per productiejaar en gemiddeld per jaar over de totale teeltperiode.

bewerking	taaktijd	aantal	totaal	periode	taaktijd	aantal	totaal	periode
kopeggen (kopeg 3,0 m)	1,3	1	1,3	49-52	1,3	0,8	1,0	49-52
dompelen					0,5	0,1	0,0	11-12
planten (1-rijig) (in loonwerk)					10,0	0,1	1,0	11-14
cultiveren (cultivatorraam)					0,9	0,2	0,2	13-18
aanaarden (aanaarder 1,5 m)					1,9	0,2	0,4	13-18
rijen markeren	2,5	1	1,5	11-12	2,5	0,9	2,3	11-14
ruggen opbouwen (opbouwploug)	6,0	1	6,0	11-12	6,0	1,0	6,0	11-16
folie opbrengen	13,0	1	10,4	11-12	10,4	0,8	8,3	11-12
folie tijdelijk terugslaan voor oogsten	1,3	35	43,8	15-24	1,0	26,6	26,6	15-24
oogsten asperge 1 x per 2 dagen)	860,0	1	860,0	1-24	678,5	0,9	610,6	15-24
sorteren asperge hoge kwaliteit	189,2	1	189,2	15-24	149,3	0,9	134,3	15-24
folie verwijderen	8,4	1	6,7	23-24	6,7	0,8	5,4	19-24
pendel strooien (pendelstrooier 12m)	0,4	2	0,8	23-24	0,4	1,9	0,8	11-24
volvelds spuiten (spuitmachine 18m)	0,4	3	1,2	23-28	0,4	2,9	1,1	17-28
volvelds spuiten (spuitmachine 18m)	0,4	10	3,9	23-38	0,4	10,4	4,1	17-38
beregenen met buizeninstallatie	3,0	2,4	7,2	23-34	3,0	2,9	8,6	11-34
maaien-opladen (maai-wagenlader)	15,0	1	15,0	47-52	15,0	1,0	15,0	47-52
totaal			1147,9				825,7	

N.B. De berekende rente varieert van f 868,- in jaar tot -f 1135,- in jaar 10.

Hulpmaterialen en energie

Voor de vervroegde teelt zijn 6.000 m² zwart/wit-folie met een dikte van 0,15 mm nodig, 13.000 meter polyethyleen slang en 12 klossen garen. Het sealen van het folie en het leggen ervan door de loonwerker in het jaar van aanschaf kost ongeveer f 5.000,- per hectare. Het folie wordt afgeschreven in een periode van vier jaren, waarna het wordt gerecycled voor hergebruik. Het recyclen kost circa f 0,20 per kg en het gewicht van het zwart/wit-folie (exclusief vervuiling) bedraagt 185 gram per m².

Voor de geforceerde teelt zijn bovendien blaastunnels nodig. Deze kosten volgens opgave van AMEVO f 5,63 per m² grondoppervlak, waarin al het benodigde materiaal als folie, voorfront met deur, compressor, ventilator en stappentrafo is inbegrepen. Van dit

bedrag wordt ongeveer f 2,91 per m² grondoppervlak ingenomen door UV-bestendig folie van 0,18 mm dikte. Deze berekening is gebaseerd op 16.500 m² tunnelfolie per hectare tegen een prijs van f 1,75 per m².

Het tunnelfolie wordt afgeschreven in drie jaren en het overige tunnelmateriaal in zes jaren. De kosten voor het recyclen van de folie zijn gebaseerd op een gewicht van 222 gram per m².

Afzetkosten

Bij de berekening van de afzetkosten is als uitgangspunt gekozen voor afzet via de veiling op de versmarkt in meermalig fust. Daarbij is uitgegaan van het gebruik van de kleine plastic poolbak met een inhoud van 5 kg voor het hoofd- en afwijkend product en van 8 kg voor de ondereinden en 100 pool-

Tabel 17. Saldoberekening asperge voor teeltwijze in tunnel voor respectievelijk per productiejaar en gemiddeld per jaar over de totale teeltperiode.

asperge jaar 5 t/m 10 teeltwijze teeltdoel	(tunnel) tunnel versmarkt	4 ^e t/m 9 ^e oogstjaar plantperiode plantverband oogstperiode	nvt 11-20 160 x 33 cm
	hoeveelheid	prijs	bedrag
opbrengsten			
hoofdproduct	8780 kg	12,99	114052
afwijkend	190 kg	3,33	633
ondereinden	780 kg	0,31	242
bruto-opbrengsten (a)	9750 kg		114927
meststoffen			
KAS N	50 kg	1,33	67
kieseriet MgO	50 kg	1,03	52
campignonmest	35 m ³	2,20	77
onkruidbestrijding			
paraquat-dichloride (200)	6,0 liter	31,80	191
simazin (500)	1,0 liter	11,93	12
diuron (500)	1,0 liter	21,20	21
bestrijding ziekten en plagen			
dimethoaat (400)	1,5 liter	12,72	19
deltamethrin (25)	0,9 liter	114,48	103
maneb (38%) zineb (41%)	5,0 kg	9,54	48
energie			
elektriciteit	1,0 ha	500	500
overige grond- en hulpstoffen			
zwart/wit folie 0,15 mm	1500 m ²	1,25	1876
polyethyleenslang	3250 m	0,24	792
garen	3 klossen	31,80	95
tunnel	3333 m ²	4,27	14237
recycling folie	1499 kg	0,21	318
afzetkosten			
poolfusthuur	1892 stuks	0,12	227
pallethuur	19 pallets	2,70	51
vrachtkosten	19 pallets	26,50	504
aanvoerheffing	19 pallets	5,30	101
conditioneringsheffing	19 pallets	7,42	141
omzetprovisie	114927 gulden	2,70%	3103
productheffing	114927 gulden	1,40%	1609
overige productgebonden kosten			
berekende rente		6,50%	620
verzekering	114927 gulden	0,60%	690
collectiviteitsheffing	1 ha	325,96	326
N-mineraalmonster	1,0 stuks	77,90	78
toegerekende kosten (b)			26422
saldo per eenheid eigen mechanisatie (c)			88505
loonwerk			
champost uitrijden	35,0 m ³	3,18	111
folie sealen en leggen	0,25 ha	5000	1250
totaale loonwerk, inclusief rente over LW (d)			1359
saldo per eenheid loonwerk (e)			87146

Tabel 17. vervolg.

asperge jaar 1 t/m 10	(tunnel)	1 ^e t/m 9 ^e ogstjaar	
teeltwijze	tunnel	plantperiode	11-14 (jaar 1)
teeltdoel	versmarkt	plantverband	160 x 33 cm
		oogstperiode	11-20 (jaar 2 t/m 10)
opbrengsten	hoeveelheid	prijs	bedrag
hoofdproduct	6716 kg	11,95	80258
afwijkend	146 kg	3,19	466
ondereinden	613 kg	0,31	190
bruto-opbrengsten (a)	7475 kg		80193
uitgangsmateriaal			
planten	1877 stuks	0,65	1220
meststoffen			
KAS N	45 kg	1,33	60
kieseriet MgO	70 kg	1,03	72
champignonmest	34 m ³	2,20	75
onkruidbestrijding			
paraquat-dichloride (200)	4,8 liter	31,80	153
simazin (500)	1,0 liter	11,93	12
diuron (500)	1,0 liter	21,20	21
bestrijding ziekten en plagen			
dimethoaat (400)	1,8 liter	12,72	23
deltamethrin (25)	0,9 liter	114,48	106
maneb (38%) zineb (41%)	5,0 kg	9,54	48
iprodin (500)	4,4 liter	125,61	546
carbendazim (500)	0,4 liter	26,50	11
energie			
elektriciteit	0,6 ha	500	300
overige grond- en hulpstoffen			
zwart/wit folie 0,15 mm	1200 m ²	1,25	1501
polytehyleen slang	2600 m	0,24	634
garen	2 klossen	31,80	76
tunnel	2000 m ²	4,27	8542
recycling folie	955 kg	0,21	202
afzetkosten			
poolfustuur	1451 stuks	0,12	174
pallethuor	15 pallets	2,70	41
vrachtkosten	15 pallets	26,50	398
aanvoerheffing	15 pallets	5,30	80
conditioneringsheffing	15 pallets	7,42	111
omzetprovisie	80913 gulden	2,70%	2185
productheffing	80193 gulden	1,40%	1133
overige productgebonden kosten			
berekende rente		6,50%	1579
verzekering	80913	0,60%	485
collectiviteitsheffing	1 ha	325,96	326
N-mineraalmonster	0,9 stuks	77,90	70
toegerekende kosten (b)			20181
saldo per eenheid eigen mechanisatie (c)			60732
loonwerk			
champost uitrijden	34,0 m ³	3,18	108
diepspitten	0,1 ha	3240	424
machinaal planten	0,1 ha	1908	191
folie sealen en leggen	0,2 ha	5000	1000
totaal loonwerk, inclusief rente over LW (d)			2178
saldo per eenheid loonwerk (e)			58553

Tabel 17. Arbeidsbehoefte en periode van uitvoering, asperge voor teeltwijze in tunnel voor respectievelijk per productiejaar en gemiddeld per jaar over de totale teeltperiode.

bewerking	taaktijd	aantal	totaal	periode	taaktij	aantal	totaal	periode
kopeggen (kopeg 3,0 m)	1,3	1	1,3	49-52	1,3	0,8	1,0	49-52
dompelen					0,5	0,1	0,0	11-12
planten (1-rijig) (in loonwerk)					10,0	0,1	1,0	11-14
cultivateren (cultivatorraam)					0,9	0,2	0,2	11-14
anaarden (anaarder 1,5 m)					1,9	0,2	0,4	13-18
rijen markeren	2,5	1	2,5	7-8	2,5	0,9	2,3	7-14
ruggen opbouwen (opbouwploug)	6,0	1	6,0	7-8	6,0	1,0	6,0	7-14
folie opbrengen	13,0	1	10,4	7-8	10,4	0,8	8,3	7-12
sleuven graven (kettinggraver 0,15 m)	2,0	1	2,0	7-8	2,0	0,6	1,2	7-8
tunneelfolie uitleggen en instoppen	30,0	1	30,0	7-8	30,0	0,6	18,0	7-8
tunnelmateriaal plaatsen	35,0	1	35,0	7-8	35,0	0,6	21,0	7-8
folie tijdelijk terugslaan voor oogsten	1,3	35	43,8	11-20	1,0	26,6	26,6	11-24
oogsten asperge (1 x per 2 dagen)	975,0	1	975,0	11-20	747,5	0,9	672,7	11-24
sorteren asperge hoge kwaliteit	214,5	1	214,5	11-20	164,5	0,9	148,0	11-24
tunnelmateriaal opruimen	60,0	1	60,0	19-20	60,0	0,6	36,0	19-20
tunnelfolie opvouwen en oprollen	20,0	1	20,0	19-20	20,0	0,6	12,0	19-20
sleuven dichtmaken (cultivator)	2,0	1	2,0	19-20	2,0	0,6	1,2	19-20
folie verwijderen	8,4	1	6,7	19-20	6,7	0,8	5,4	19-24
pendel strooien (pendelstrooier 12 m)	0,4	2	0,8	21-22	0,4	1,9	0,8	11-24
volvelds spuiten (spuitmachine 18m)	0,4	3	1,2	21-26	0,4	2,9	1,1	17-28
volvelds spuiten (spuitmachine 18m)	0,4	13	5,0	21-38	0,4	12,1	4,7	17-38
beregenen met buizeninstallatie	3,0	2,8	8,4	21-34	3,0	3,1	9,3	11-34
maaien-opladen (maai-wagenladen)	15,0	1	15,0	47-52	15,0	1,0	15,0	47-52
totaal			1439,5				992,2	

N.B. De berekende rente varieert van f8580,- (inclusief de rente van de tunnel over de gehele afschrijvingsperiode) in jaar 5 tot -f 2389,- in jaar 8.

bakken per pallet. In werkelijkheid worden de ondereinden aangevoerd in de hoge plastic poolbak met een inhoud van 18 kg, maar dit maakt kostentechnisch nauwelijks verschil.

Voor de vrachtkosten van bedrijf naar veiling is f 26,50 per pallet berekend. In de praktijk kunnen echter afhankelijk van de afstand tot de veiling en de partijgrootte aanzienlijke verschillen in de vrachtkosten optreden.

De aanvoerheffing, conditioneringsheffing, omzetprovisie en productheffing zijn gebaseerd op de tarieven van The Greenery.

Overige productgebonden kosten

De rente over het vastgelegde kapitaal is vastgesteld op 6,5% per jaar. In de renteberekeningen wordt gerekend met samengestelde rente tot aan de gemiddelde ontvangstweek. Deze gemiddelde ontvangstweek ligt bij asperges afhankelijk van het teeltsysteem tussen eind jaar 6 en begin jaar 7. Deze rekenwijze leidt er toe dat aan het begin van de productiecyclus een hoge rente wordt berekend

vanwege de uitgestelde ontvangsten en aan het eind van de productiecyclus een negatieve rente ofwel rente-inkomsten omdat alle nog te maken kosten kunnen worden voldaan uit de reeds ontvangen opbrengsten.

De premie voor de hagelverzekering bedraagt voor asperges 1%, waarop voor het zuidoosten een gebiedskorting van 40% in mindering is gebracht. De collectiviteitsheffing is een nieuwe benaming voor de Landbouwschaps- of Productschapsheffing.

Arbeid

In het oogstseizoen kan arbeid een factor zijn die de teeltomvang beperkt. Het kennen van de norm voor de arbeidsbehoefte is enerzijds nodig om te plannen hoe men daarin wil voorzien. Anderzijds geeft de vergelijking tussen de hier gegeven norm en de werkelijk gemaakte uren per seizoen een indicatie van de efficiëntie waarmee wordt gewerkt.

De arbeidsbehoefte van de diverse teeltsystemen en teeltjaren staat eveneens vermeld in tabel 13. Bij het opstellen van de arbeidsbegroting is uitgegaan van taaktijden bij een perceelsoppervlakte van twee hectare. In verband met de organisatie van de oogst zijn grotere percelen niet zo gemakkelijk. Voor percelen die kleiner zijn, zal het aantal uren per hectare toenemen, omdat er meer gedraaid en gekeerd moet worden. Verder is verondersteld dat bewerkingen met relatief dure machines als diepspitten, machinaal planten en folie sealen en leggen worden uitgevoerd in loonwerk. Enkele bewerkingen worden hieronder nader toegelicht.

De aspergeteelt stel hoge eisen aan de grond; de grondbewerking luistert dan ook zeer nauw. In het najaar voorafgaande aan het aanlegjaar wordt in loonwerk diepgespit tot 50 cm, waarbij tevens de champignonmest door de bovengrond wordt gemengd. Bij het

planten is de keuze gemaakt voor een 1-rijige planter met een capaciteit van 10 uur per ha. De loonwerker levert de planter en de chauffeur en de teler voorziet in de planter. Er zijn ook 2-rijige planters met een capaciteit van 5 uur per ha, waarbij de teler twee planters dient te leveren. Beide typen plantmachines zijn tevens uitgerust met veurentrekkers en aanaardschijven.

De oogstprestatie van de stekers is vooral afhankelijk van de werkervaring en het aantal te oogsten stengels per keer per hectare. Bij de onbedekte teelt moet minimaal één keer per dag worden gestoken en wordt een taaktijd van 8 kg per uur verondersteld. Bij de bedekte teelt met lichtdicht zwart/wit-folie is in het algemeen één keer steken per twee dagen voldoende. Omdat per keer meer en beter zichtbare stengels kunnen worden geoogst is de taaktijd gesteld op 10 kg per uur. Een handig hulpmiddel voor het oogsten is wellicht de in Duitsland ontwikkelde aspergevos. Dit werktuig tilt de folie op, waarna twee personen zittend aan weerskanten van het bed de asperges steken. Dit betrekkelijk eenvoudig werktuig lijkt grote mogelijkheden te bieden voor tijdsbesparing en verbetering van de arbeidsomstandigheden. In het desbetreffende artikel wordt een tijdswinst van 35% voorgespiegeld.

De arbeidsbehoefte voor het veilingklaar maken hangt sterk af van de organisatie en mechanisatie en de hoeveelheid en kwaliteit van het product. In de berekeningen is uitgegaan van het gebruik van een sorteermachine voor asperges, waarvoor vier arbeidskrachten nodig zijn. Voor de gangbare teelt wordt een taaktijd van 40 kg per uur verondersteld en voor de vervroegde en geforceerde teelt van 45 kg per uur. Het zwart/wit-folie wordt het eerste jaar geseald en gelegd door de loonwerker en vergt daarnaast aan eigen arbeid 7 uur per ha. De daaropvolgende jaren kost het opbrengen van het folie 15 uur per ha. Het

tijdelijk verwijderen van het folie om te oogsten kost 1 tot 2 uur per ha. Het opruimen van het folie aan het eind van ieder oogstseizoen vergt 4,5 uur per ha en in het laatste jaar naar schatting 20 uur per ha. (NCB/AHS Den

Bosch, 1997).

Het plaatsen van de blaastunnels kost ieder jaar ongeveer 65 uur per ha en het opruimen 80 uur per ha (persoonlijke mededeling van de heer D. de Ridder).

LITERATUUR

- Alphen, van J. en J.T.K. Poll (1995). Sluipwesp handje helpen tegen aspergehaantje. *Groenten en Fruit Vollegrondsgroenten* 12, p.10-11.
- Alofs, W. (1988). Asperge: loof niet onder werken, maar afvoeren en verbranden. *Groenten en Fruit Vollegrondsgroenten* 44, 19, p. 61.
- Anonymous (1993). *Washington Asparagus production guide(1993)*. College of Agriculture and Home Economics, Washington State University, Pullman Washington, WA, USA.
- AMEVO (1997) Air-O-Tunnels. AMEVO/UBBINK BV, Postbus 15, 1800 AA Alkmaar.
- Bakel, van J.M.M., J.J.A. Kerstens (1971). Top wilting in asparagus [s.n.] Wageningen Mededeling. Instituut voor plantenziektenkundig onderzoek nr. 582, 5 p.
- Blok, W.J. (1992). The cause of replant disease of asparagus. *Acta Botanica Neerlandica* 41; 359.
- Boesten, M. (1990). Klachten over roze kleur zijn te voorkomen. *Groenten en Fruit*. 45, 46, p. 58-59.
- Boon, J. en W. Cadel. (1997). Product-Info asperges 1996. Rapport nr.: 92- 29, Productschap Tuinbouw, Den Haaag.
- Boonen, P., J. van den Broek (1990). Forceren met grondverwarming biedt goede mogelijkheden. *Groenten en Fruit* 45, 26, p. 58-59.
- Boonen P., J. van den Broek (1989). Asperge: dikstengelige rassen kunnen nauwer worden geplant. *Groenten en Fruit*. 45, 23, p. 66-67.
- Boonen, P. en J. van den Broek (1990). Asperge: nieuw systeem voor forceren interessant, maar arbeidsintensief. *Groenten en Fruit Vollegrondsgroenten* 45, 27, p. 64-65.
- Brakeboer, T. (1989). Asperge: nieuw ras uit weefselkweek zou opbrengst bijna verdubbelen. *Groenten en Fruit Vollegrondsgroenten* 45, 21, p. 60-61.
- Bussell, W.T., W. Stiefel en D.J. Swain (1987). Irrigation increases asparagus yields on sandy soils. *New Zealand Commercial Grower* Vol. 42 No. 7, p. 38-39.
- CBS (1996). *Tuinbouwcijfers 1996*. Uitgave CBS /LEI-DLO, Voorburg/Den Haag.
- Dam, J.G.C. van, J.A. Hulshof en C.T. Schlangen (1987). De invloed van diepe grondbewerking op de opbrengsten van asperge in een veldpodzolgrond. *Cultuurtechnisch tijdschrift* Vol. 26 nr. 4, p. 275-284.
- Elmer, W. H. (1992). Suppression of Fusarium Crown and Root Rot of Asparagus with Sodium Chloride. *Phytopathology* vol. 82, No.1, p. 97-103.
- Evans, T.A., C.T. Stephens (1989). Increased susceptibility to Fusarium crown and root rot in virus - infected Asparagus. *Phytopathology* Vol. 79, No. 3, p. 253-258.
- Falloon, P.G., A.J. Conner en A. Nikoloff (1987). New techniques in asparagus breeding. *New Zealand Commercial Grower* Vol. 42, No. 9, p. 11 en 13.
- Follett, J.M. (1983). Container production of asparagus seedlings. *Combined proceedings/ International Plant Propagators' Society*,

Eastern and Western Region Vol. 33, p. 323-327.

Gardner, B.R. en R.L. Roth (1989). Plant analysis for nitrogen fertilization of asparagus. *Journal of the American Society for Horticultural Science* Vol. 114, No. 5, p. 741-745.

Hahn, M. en H. Zell (1978). Spargelanbau. Ulmer Stuttgart. Ulmer-Fachbuch, 96 p.

Hausbeck, M.K. (1997). Epidemiology of *Stemphylium* Leaf Spot and Purple Spot in No-Till Asparagus. 9th International Asparagus Symposium. July 15-17, 1997, Pasco, WA, USA. (Abstract).

Hartmann, H.D., (1989). Spargel, Grundlagen für den Anbau. Engen Ulmar Verlag, Stuttgart-Hohenheim, p. 229.

Hartmann, H.D., A. Wuchner, G. Hermann en C. Hirsch, (1987). Langjarige Düngungsversuche zu Spargel. *Landwirtsch. Forschung* (40) 2-3, 1987, p. 67-180.

Hartmann H.D., G. Hermann en R. Altringer (1990). Evaluation of nutrient status of asparagus by leaf and root analysis. 7th International Asparagus Symposium, Ferrara, Italy, June 19-23, 1989, p. 433-442.

Hartmann, H.D., A. Wuchner en G. Hermann (1987). Long-term fertilization experiments with white asparagus. *Asparagus research newsletter* Vol. 5, No. 2, p. 44.

Hulshof, J.A. en C.T. Schlangen (1974). Invloed van diepe grondbewerking op de teelt van asperges in podzolgronden: interimverslag van een onderzoek te Beringen, Stiboka [etc.] Wageningen [etc.] Rapport. Stichting voor Bodemkartering nr. 1193, 21 p.

Joosten, M. (1985). Aanleg kasasperge.

Groenten en Fruit. 40, 35, p. 36-37.

Kautny, F. (1987). Pflanzenschutz im Spargel. *Rheinische Monatsschrift* 4 (1987), p. 262-265.

Kelly, J.F., Price en H.C., Bai, Y. (1997). Pre-Senescence Removal of Asparagus Fern. 9th International Asparagus Symposium, July 15-17 1997, Pasco, WA, USA (Abstract)

Kuener, A. (1990). Asperge straft slordigheid af: fouten vaak onherstelbaar. *Vollegrond*. 12, 4, p. 35.

Lindgren, D.L. (1990). Influence of planting depth and interval to initial harvest on yield and plant response of asparagus. *HortScience* 1990 25(7): p. 754-756.

Martin, S. (1990). Kohl en Hydrathaushalt von Spargel. *Gemüse* (2) 1990 p. 147.

Mehwald, F. (1989). Spargel nach Spargel verträgt sich nicht: das Ergebnis fünfjähriger Anbauversuche. *Gemüse* Vol. 25, No. 10, p. 440-441.

Meier, R. (1988). Notitie enkele schimmelziekten in asperge ten behoeve van de L.V.V. vollegrondsgroente te Noord-Limburg 25-5-1988, L.V.V. "asperge" d.d. 25 mei 1988, p. 47-48.

Meyer, W. (1987). Pflanzenschutz im Spargel: Nichtparasitäre Krankheiten, tierische Schädlinge und Unkrautbekämpfung. *Rheinische Monatsschrift für Gemüse-, Obst- und Zierpflanzen* Vol. 75, No. 4, p. 262-265.

Nagels, W. (1953). Met minder kosten meer asperge. Het raadsel van de bemesting opgelost. *Groenten en Fruit* 8, 11.

Nichols, M.A., D.J. Woolley, A.R. Hughes en Y.F. Yen (1990). Production of Aspara-

gus(*asparagus officinalis* L.) in relation to temperature XXIII. International Horticultural Congress Firenze(Italy) Abstracts of Contributed Papers 1. Oral 2255.

Nijveldt, W.C. (1957). Levenswijze en bestrijding van de aspergevlug (Platyparea poeciloptera Schrank) in Nederland = Biology and control of Platyparea poeciloptera Schrank in The Netherlands. Staatsdrukkerij en Uitgeversbedrijf ['s-Gravenhage], Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen no. 63, 4, 40 p.

O'Sullivan, J. en W.J. Bouw (1987). Weed control in established asparagus. Asparagus Research Newsletter Vol. 4[5], No. 1, p. 31.

Paschold, P.J (1995). Untersuchungen zum Umweltschonenden Anbau von spargel in Geisenheim. Symposium " Ontwikkelingen in de Aspergeteelt" . Stichting Proeftuin Noord-Limburg, Horst.

Poll, J.T.K en S. Zwanepol (1991). De teelt van witte asperge. Teelthandleiding nr. 42. PAGV/ IKC-agv, Lelystad.

Poll, J.T.K. (1988). Geen risico nemen: dan aspergeloof verwijderen. L.V.V. "asperge" d.d. 25 mei 1988, p. 11-14.

Poll, J.T.K. en C.F.G. Kramer (1987). Evaluation of plastic covering on the earliness of white asparagus in the Netherlands Asparagus research newsletter Vol. 5, No. 2, p. 35-36.

Poll, J.T.K (1991). Perspotten goedkoper dan eenjarige planten. Groenten en Fruit/Vollegroendsgroenten 1, 5, p. 16-17.

Poll, J.T.K (1992). Pauzejaren geven geen oogstzekerheid. Groenten en Fruit Vollegroendsgroenten 3, p.10-11.

Poll, J.T.K (1993). Hoge temperatuur oor-

zaak zwelscheuren. Groenten en Fruit Vollegroendsgroenten 29, p.11.

Poll, J.T.K (1993). Biotoots kan aspergemoeheid aantonen. Groenten en Fruit Vollegroendsgroenten 38, p.6

Poll, J.T.K., P. Palmen, en M. Boesten (1994). Temperatuurverschil zorgt voor zwelscheuren. Groenten en Fruit Vollegroendsgroenten 23, p. 5.

Poll, J.T.K. en Th. Huiskamp (1994). Ontwikkeling van een biotoets voor het aantonen van herinplantproblemen. PAGV-verslag nr. 185. Lelystad.

Poll, J.T.K (1996). Water, weinig licht en koeling houden asperge wit. Groenten en Fruit Vollegroendsgroenten 38, p.16-17.

Poll, J.T.K (1997). Fusarium oxysporum nauw betrokken bij roest. Groenten en Fruit Vollegroendsgroenten 9, p. 15.

Poll, J.T.K. Poll (1997). Minder roze, meer wit. Groenten en Fruit Vollegroendsgroenten 15, p. 13

Poll, J.T.K. en W. van den Berg.(1997). Effects of harvest and post-harvest treatments on reduction of red discolouration in white asparagus. (1997). 9th International Asparagus Symposium, July 15-17, Pasco, WA, USA, (Abstract)

Produktschap Tuinbouw (1997). Kwaliteitsvoorschriften verse groenten en vers fruit. Den Haag.

Reijmerink, A. (1964). Het bewortelings- en structuuronderzoek als onderdeel van het verklarend bodemgeschiktheidsonderzoek bij de teelt van asperges. Tekst van de voordrachten over de voorlopige resultaten van het aspergeproefplekkenonderzoek in Lim-

burg, gehouden op 21-2-1964 te Venlo, p. 7-12.

Riet, van de S. en R. Weerts.(1997). Andere aanpak arbeidsproblematiek bij de asperge-oogst. Handboek Foliebedekking Asperge 1997, Vakgroep Tuinbouw NCB, Tilburg.

Rops, A. (1986). Bewaren en wassen van asperge : lang niet alle soorten bronwater geschikt. Vollegrond 8, nr. 3, p. 46-47.

Rops, A.J.J. (1986). Juiste techniek bij opploegen bedden voor meer kwaliteit en goede asperge. Groenten en Fruit Vollegrondsgroenten 41, 40, p. 72-73.

Rops, A.J.J. (1984). Beregenen van asperge. Groenten en Fruit Vollegrondsgroenten 40, nr. 6, p. 48-49.

Schoneveld, J.A. (1967). Arbeidsstudie bij de oogst van asperge. Alkmaar, Mededeling Proefstation voor de groenteteelt in de vollegrond in Nederland nr. 37, 64 p.

Smilde, K.W., J.H. Pieters en J. van Brakel (1972). Invloed van borium, calcium en magnesium op de groei van asperge, mede met betrekking tot het optreden van "topverwelking" I.B. Haren Rapport. Instituut voor Bodemvruchtbaarheid nr. 1-1972, 23 p.

Spigt, R.M. en T. Janssen. (1997). Kwantitatieve Informatie Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt 1997/1998 (Kwin-AV), PAV/IKC-L/ DLV, Lelystad.

Stephens, C.T., R.M. de Vries en K.C. Sink (1989). Evaluation of *Asparagus* species for resistance to *Fusarium oxysporum* f. sp. *asparagi* and *F. moniliforme*. HortScience Vol. 24, nr. 2, p. 365-368.

Verstegen, S. (1997). *Stemphylium* en *Botrytis* aanpakken heeft zeker zin. Groenten en Fruit Vollegrondsgroenten 30, p.12-13.

Weber, D. (1995). *Stemphylium* an Spargel. Gemüse 7: 453-454

Young, C.C. (1984). Autointoxication in root exudates of *Asparagus officinalis* L. Plant and Soil: international journal of plant nutrition, plant chemistry, soil microbiology and soil-borne plant diseases Vol. 82, nr. 2, p. 247-253.

Zegers, A. (1989). Aanleg en planten asperge: fouten bij start wreken zich tien jaar lang keer op keer. Groenten en Fruit Vollegrondsgroenten 44, 33, p. 58-59.

Ziegler, J. (1990). Ordnungsgemässe Stickstoffdüngung beim Spargel: KNS - System Bleichspargelanbau, p. 50-56.

Nog verkrijgbare PAV-uitgaven ¹

Verslagen

228. Effecten intensieve bouwplannen op lichte zavelgronden in de Noordoostpolder (WG 140).
A. Rops, december 1996..... f 15,-
227. Verbetering van de opbrengst en trekrijpheid van roodlofwortels. Ing. C.A.Ph. van Wijk
en P. Bleeker, december 1996..... f 15,-
226. Effecten van grondbewerking en organische stof op de structuur van de bouwvoor.
Ing. V.P.H.M. de Kok en ing. J. Alblas, december 1996..... f 15,-
225. De gebruikswaarde van GFT-compost voor de akkerbouw en de groenteteelt in de
volle grond. Ing. V.P.H.M. de Kok, december 1996..... f 15,-
224. Meerjarig rendement van beregenen op noordelijke zand- en dalgronden.
Ir. W.A. Dekkers M.Sc. en ir. J. Smid, december 1996..... f 15,-
223. Bedrijfssystemen-onderzoek Meterik; evaluatie 1991-1993. Ing. B.M.A. Kroonen-Backbier,
M.H.J.P. van der Burgt en ing. M. van der Ham, december 1996..... f 20,-
222. Cichorei. Verslag van vier jaar teeltonderzoek. Ir. C.E. Westerdijk, oktober 1996..... f 15,-
221. Natmaken, drogen en helen van peen en witlofwortels. Ing. J.A. Schoneveld en
ing. H.P. Versluis, oktober 1996..... f 15,-
220. Toepassing van het stikstofbijnemeststelsel in zaaiuien. Ir. C.L.M. de Visser,
oktober 1996..... f 15,-
219. Teeltonderzoek wortelgewaskruiden *Angelica*, *levisticum* en *valeriaan* 1987-1993.
Ing. H.J. van der Mheen, oktober 1996..... f 15,-
218. Teeltonderzoek *Digitalis lanata* 1987-1994. Ing. H.J. van der Mheen, oktober 1996..... f 15,-
217. Effecten van maïs-gras vruchtwisseling. Ir. W. van Dijk, oktober 1996..... f 15,-
216. Stikstofbemesting en nutriëntenopname van broccoli. Dr. ir. A.P. Everaarts, C.P. de Moel
en dr. ir. P. de Willigen, oktober 1996..... f 15,-
215. Invloed van N-rijenbemesting op drogestofproductie en N-benutting bij snijmaïs.
Ir. W. van Dijk, juli 1996..... f 15,-
214. Effect van rijenafstand, plantdichtheid en stikstofbemesting op de opbrengst, kwaliteit en
gevoeligheid voor *Botrytis cinerea* bij stamslaboon (*Phaseolus vulgaris*). Ing. J.J. Neuvel,
ing. H.P. Versluis en ir. K.J. Osinga, september 1996..... f 15,-
213. BEA, LP-model en Orspel; een beschrijving en vergelijking van hulpmiddelen in het
bedrijfseconomische onderzoek. Ir. J. Smid, drs. A.T. Krikke en ir. H.B. Schoorlemmer,
maart 1996..... f 15,-
212. Effecten van bodembedekking op de opbrengst en kwaliteit van groentegewassen.
J.T.K. Poll en ing. C.G.M. Geven, september 1996..... f 15,-
211. Optimalisatie van erosieremmende teeltsystemen van maïs en suikerbieten op lössgrond.
Ing. P.M.T.M. Geelen, drs. F.J.P.M. Kwaad, drs. E.J. van Mulligen, drs. A.G. Wansink,
drs. M. van der Zijp en ir. W. van den Berg, mei 1996..... f 15,-
210. Optimalisering van de biologisch-dynamische en ecologische pootgoedteelt;
eindrapport over de onderzoeksjaren 1992 tot en met 1995. Ir. M. Hospers,

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

februari 1996.....	f	15,-
209. Bedrijfssystemen-onderzoek vollegrondsgroente/bloembollen, proeftuin Zwaagdijk; evaluatie 1991-1993. Ing. M.H. Zwart-Roodzant, F.C.G. Kreuk en ing. M. van der Ham, februari 1996.....	f	20,-
208. Perspectieven voor korrelmaïs als zetmeelbron voor het noordelijke veenkoloniale-/ en zandgebied. Ir. W. van Dijk, dr. A.C. van Swaaij, ing. K.H. Wijnholds en ing. G. Veninga, januari 1996.....	f	15,-
207. Waarnemingsmethoden voor bepaling van verschillen in onvolledige resistentie bij vollegrondsgroenterassen. Ir. J. Hoek, ing. I.P.M. Commandeur, ir. W. Sukkel en ing. H.J. Hylkema, november 1995.....	f	15,-
206. Vruchtwisselingsproef AGM 600 proefboerderij A.G. Mulderhoeve Emmercompas- cuum 1981-1989. Ing. K.H. Wijnholds en ir. W. van den Berg, november 1995.....	f	20,-
205. Aanbod en opname van stikstof bij hoge produktieniveaus van wintertarwe op klei- en zavelgrond. Dr. ir. A. Darwinkel, oktober 1995.....	f	15,-
204. Bedrijfssystemen-onderzoek Borgerswold 1986-1990. Ir. Y. Hofmeester, ing. A. Bos ir. F.G. Wijnands, drs. A.T. Krikke en drs. ing. B.J.M. Meijer, augustus 1995.....	f	25,-
203. Resultaten van onderzoek naar geïntegreerde bestrijding van onkruiden in zaaiuien. Ir. C.L.M. de Visser en ing. L. Hoekstra, juli 1995.....	f	15,-
202. Stikstofbemesting en nutriëntenopname van witte kool. Dr. ir. A.P. Everaarts, augustus 1995.....	f	15,-
201. Effecten van wintergewassen op verliezen en benutting van stikstof bij de teelt van snijmaïs. Ir. W. van Dijk, ir. J.J. Schröder, L. ten Holte en ing. W.J.H. de Groot, augustus 1995.....	f	15,-
200. Interactie tussen rassen en proefplaatsen bij witlof. Ing. A.R. Biesheuvel en ir. G. van Kruistum, juni 1995.....	f	15,-
199. Ontwikkeling van een gewasgroeimodel voor peen op basis van SUCROS 87. Ir. C.L.M. de Visser, ing. J.A. Schoneveld en ing. M.H. Zwart-Roodzant, juni 1995.....	f	20,-
198. Stikstofbemesting en nutriëntenopname van bloemkool. Dr. ir. A.P. Everaarts en C.P. de Moel, maart 1995.....	f	15,-
197. Toediening dierlijke mest op löss, dal- en lichte zavelgrond. Ing. S. Postma, maart 1995.....	f	20,-
196. Innovatiebedrijven geïntegreerde akkerbouw; beknopt overzicht technische en economische resultaten. Ir. F.G. Wijnands, ing. P. van Asperen, ing. G.J.M. van Dongen, ing. S.R.M. Janssens, ir. J.J. Schröder en ing. K.B. van Bon, maart 1995.....	f	20,-
195. Inventarisatie naar de mogelijkheden van een waarschuwingssysteem voor <i>Phytophthora infestans</i> in aardappelen. Dr. ir. H.T.A.M. Schepers, ing. E. Bouma, ir. C. Bus en ir. W.A. Dekkers, maart 1995.....	f	15,-
194. Beheersing van lage-temperatuurbederf bij witlof. Ir. G. van Kruistum, ing. A.R. Bies- heuvel, ir. R.C.F.M. van den Broek, ing. P.M.T.M. Geelen en ing. J.G.M. Jeurissen, maart 1995.....	f	15,-
193. Het forceren van asperges in een geconditioneerde ruimte. J.T.K. Poll, ir. W. van den Berg en ir. C.F.G. Kramer, maart 1995.....	f	15,-
192. Optimalisering van de N-voeding van zetmeelaardappelen. Ir. C.D. van Loon, ing. K.H. Wijnholds en ir. A.H.M.C. Baltissen, maart 1995.....	f	15,-
191. De invloed van plantveredeling, zaaitijdstip en koude-tolerantie op de stikstof- benutting door maïs tijdens de jeugdgroei. Ing. D.A. van der Schans, ir. W. van Dijk en dr. ir. O. Dolstra, juni 1995.....	f	15,-

190.	Teelt van crambe. Ing. N. van Dijk en ir. G.E.L. Borm, april 1995	f	15,-
189.	Maatregelen tegen verbruiningsziekte ter vergroting van de opbrengstzekerheid van karwij. Resultaten van onderzoek 1990-1994. Ir. A. Evenhuis en ing. B. Verdam, maart 1995	f	25,-
188.	Stikstofbemesting, zaaidichtheid en groeiregulatie bij haver. Dr. ir. A. Darwinkel, A.H.J. Rops en ing. K.H. Wijnholds, maart 1995	f	15,-
187.	Reactie van graszaad op fosfaatbemesting. Ing. J.W. Steenhuizen, ing. J.G.N. Wander, ir. P.A.I. Ehler en S. Vreeke, februari 1995	f	15,-
186.	Resultaten bedrijfssystemen-onderzoek intensieve vollegrondsgroenten 1991-1993. Ing. M. van der Ham, februari 1995	f	20,-
185.	Ontwikkeling van een biotoets voor het aantonen van herinplantproblemen bij asperge. J.T.K. Poll en ing. Th. Huiskamp, december 1994	f	15,-
184.	Vergelijking en verloop van de zaad- en carvonopbrengst van karwij en dille. Ing. H.J. van der Mheen, december 1994	f	15,-
183.	Effecten van plantdatum en plantdichtheid op groei, ontwikkeling, opbrengst en sortering van spruitkool (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>gemmifera</i>). Dr. ir. A.P. Everaarts en C.P. de Moel, november 1994	f	15,-
182.	Inventarisatie van onderzoeksvragen over de fosfaatvoorziening. Ing. J. Alblas, ir. W. van Dijk en ing. C.A.Ph. van Wijk, november 1994	f	15,-
181.	Modificatie rassenkeuzetoets AM, PAGV en Hilbrands-laboratorium 1993. Ing. T.G. van Beers, drs. H. Regeer en ir. L.P.G. Molendijk, oktober 1994	f	15,-
180.	Onkruidbestrijding in de teelt van zaauien met herhaalde toepassing van combinaties van herbiciden na opkomst. Ing. L. Hoekstra, oktober 1994	f	15,-
179.	Herfstbehandeling van roodzwenk- en veldbeemdgewassen op zandgrond. Ir. G.E.L. Borm, oktober 1994	f	15,-
178.	Onderzoek naar effectieve chemische bestrijding van bladvlekkenziekte en koprot en naar voorspelling van koprot in uien. Ir. C.L.M. de Visser, ing. L. Hoekstra en D. Hoek, augustus 1994	f	15,-
177.	Vezelhennep als papiergrondstof; teeltonderzoek 1990-1993. Dr.ir. H.M.G. van der Werf en ing. W.C.A. van Geel, september 1994	f	15,-
176.	Bedrijfs-Systemen Onderzoek Vredepeel - Invulling gewijzigde voortzetting vanaf 1993. Ing. B.M.A. Kroonen-Backbier, ir. Y. Hofmeester en ir. F. Wijnands, september 1994 ...	f	15,-
175.	Inhoudelijke beschrijving van de teeltbegeleidingssystemen BETA, CERA en KOBAS. Ir. W.A. Dekkers en ing. A. Grunefeld, augustus 1994	f	20,-
174.	Bedrijfseconomische perspectieven van akkerbouwbedrijven in het Noordelijk kleigebied. Drs. A.T. Krikke en ing. A. Bos, augustus 1994	f	35,-
173.	Opbrengst, rendement en kwaliteit van wintertarwe bij extensiever telen. Dr.ir. A. Darwinkel, juli 1994	f	15,-
172.	Breken van storende lagen in zavelgronden in de Noordoostpolder. A.H.J. Rops, ing. C.A.M. Schouten, G.A. van Soesbergen en ing. J. Alblas, juli 1994	f	15,-
171.	Chemische bestrijding van valse meeldauw (<i>Bremia lactucae</i>) in sla. Ing. R. Meier, mei 1994	f	15,-
170.	Zaadkwaliteit en veldopkomst van witlof. Ir. G. van Kruistum, ing. J.J. Neuvel en ir. W. van den Berg, mei 1994	f	15,-
169.	Optimalisatie van de teelt en afzet van kwaliteitsrogge voor de maalindustrie. Ing. S. Postma, april 1994	f	15,-
168.	Onderzoek naar vermindering van de stikstofbemesting door toepassing van		

Rhizobium phaseoli bij stamslaboon *Phaseolus vulgaris* L.

Ing. J.J. Neuvel, ing. H.W.G. Floot, ing. S. Postma en ir. M.A.A. Evers, maart 1994	f	15,-
167. Onderzoek naar de mogelijkheden van stikstofrijentoediening bij suikerbieten. M.A. van der Beek en P. Wilting, maart 1994	f	15,-
166. De invloed van het weer op de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen. Ing. E. Bouma en prof. dr. ir. L. Wartena, januari 1994	f	15,-
165. Mens- en milieuvriendelijke treksystemen voor witlof: een verkenning van mogelijkheden. Ing. E.A. van Os, ir. C.F.G. Kramer, ir. G. van Kruistum, ing. F.X.C. Looijesteijn, dr. H.H.E. Oude Vrielink, januari 1994	f	15,-
164. Zekerheid van de veldopkomst bij peen. Ing. J.A. Schoneveld, december 1993	f	15,-
163. De waardplantgeschiktheid van groenbemestingsgewassen voor het Noordelijk wortelknobbelaaltje. Ir. J.G. Lamers en ing. Js. Roosjen, december 1993	f	15,-
162. Herfstbehandeling van Engels raaigras bestemd voor de eerste en tweede zaadoogst, en van veldbeemd en roodzwenk bestemd voor de tweede en latere zaadoogst op klei- gronden. Ir. G.E.L. Borm, december 1993	f	20,-
161. Bestrijding van het gerstevergelingsvirus in granen. Ing. R.D. Timmer, november 1993	f	15,-
160. Rhizomanie-onderzoek 1990-1993. Ir. L.W. Ebbers, november 1993	f	15,-
159. Onderzoek naar een systeem voor geleide bestrijding van bladvlekkenziekte in zaaiuien. Ir. C.L.M. de Visser, september 1993	f	25,-
158. Biospectron, een systeem van mineraalvoorziening voor wintertarwe. Dr. ir. A. Darwinkel en A. Bramsvik, juli 1993	f	15,-
157. The information model for crop protection in arable farming. Ir. A.J. Scheepens, april 1993	f	15,-
156. Perspectieven van de teelt van brouwergerst buiten het Zuidwestelijk kleigebied. Ing. R.D. Timmer, april 1993	f	15,-
155. Productie- en kwaliteitsverloop bij snijmaïs. Ing. D. van der Schans, ing. H.M.G. van der Werf MSc en ir. W. van den Berg, april 1993	f	15,-
154. Gebruik van insectengaas op vollegrondsgroentegewassen. A. Ester e.a., febr. 1993	f	15,-
153. Arbeidsprestatie bij de oogst van ijsbergsla en bloemkool; een verkennende studie. Ing. C.I. Dekker en ing. B.J. van der Sluis, februari 1993	f	15,-
152. Informatiemodel "gewasgroei en -ontwikkeling". Ir. P.W.J. Raven, ing. W. Stol, dr.ir. H. van Keulen, ing. R.F.I. van Himste, dr. M.A. van Oijen en ir. H. Marring maart 1993	f	15,-
151. Invloed van varkensdrijfmest op het nitraatgehalte van groenten. Ir. H.H.H. Titulaer, december 1992	f	10,-
150. Planning van de optimale sortering bij peen. Ing. J.A. Schoneveld, december 1992	f	10,-
149. Najaarstoediening van dierlijke mest op kleigronden. Ir. H. Hengsdijk, november 1992	f	10,-
148. Effecten van wintergewassen op de uitspoeling van stikstof bij de teelt van snijmaïs. Ir. J. Schröder, L. ten Holte, ir. W. van Dijk, ing. W.J. de Groot, ing. W.A. de Boer en ir. E.J. Jansen, november 1992	f	10,-
147. Koolvliegbestrijding met behulp van zaadcoating met insecticiden in bloem- en spruitkool. A. Ester, november 1992	f	10,-
146. Bedrijfssystemenonderzoek Borgerswold. Invulling gewijzigde voortzetting vanaf 1991. Ing. J. Boerma en ir. Y. Hofmeester, november 1992	f	10,-

145.	Voorjaarstoediening van dunne dierlijke mest op kleigronden. Ing. G.J.M. van Dongen en ing. J. Alblas, oktober 1992	f	10,-
144.	Innovatiebedrijven geïntegreerde akkerbouw/opzet en eerste resultaten. Ir. F.G. Wijnands, ing. S.R.M. Janssens, ing. P.v.Asperen en ing. K.B. van Bon, oktober 1992.....	f	10,-
143.	Teeltfrequentie-effecten bij erwten, veldbonen, bruine bonen, snijmaïs, vlas en zaaiuien. Ing. Th. Huiskamp en ir. J.G. Lamers, oktober 1992.....	f	10,-
142.	Bestudering van het groeiverloop van zaaiuien en bouw van een groeimodel. Ir. C.L.M. de Visser, juni 1992.....	f	25,-
141.	Analyse van het gebruik en de acceptatie van teeltbegeleidingssystemen in de praktijk. Ing. A. Grunefeld en ir. W.A. Dekkers, februari 1992.....	f	10,-
140.	De invloed van pootgoedbehandeling op het aantal stengels en knollen bij aardappelen. Ir. C.B. Bus, april 1992.....	f	10,-
139.	De invloed van de intensiteit van het bouwplan op pootaardappelen, suikerbieten en wintertarwe (vruchtwisselingsproefveld) FH82). Ing. H.W.G. Floot, ir. J.G. Lamers en ir. W. van den Berg, januari 1992	f	10,-

Publicaties

86.	Perspectieven voor de akkerbouw in het Zuidwestelijk kleigebied. Ir. J. Smid, december 1997	f	15,-
85.	Kwantitatieve Informatie 1997/1998, december 1997	f	60,-
84.	Bedrijfsbegroten in de akkerbouw en de vollegrondsgroenteteelt. Ir. H.B. Schoorlemmer en drs. A.T. Krikke, september 1997	f	15,-
83.	Werkplan 1997, maart 1997	f	25,-
82.	Geagrificeerd ABC. Ir. H.B. Schoorlemmer, drs. J.P.P.J. Welten en drs. A.T. Krikke, maart 1997.....	f	25,-
81a.	Jaarboek 1995/1996 akkerbouw, december 1996	f	35,-
81b.	Jaarboek 1995/1996 vollegrondsgroenteteelt, december 1996	f	30,-
80.	Jaarverslag 1995, juli 1996	f	20,-
79.	Werkplan 1996, februari 1996	f	20,-
78a.	Jaarboek 1994/1995 akkerbouw, november 1995.....	f	30,-
78b.	Jaarboek 1994/1995 vollegrondsgroenteteelt, november 1995	f	30,-
77.	Jaarverslag 1994, juni 1995	f	20,-
76.	Werkplan 1995, januari 1995.....	f	20,-
75.	Kwantitatieve informatie 1995, december 1994	f	30,-
74.	Onkruidbestrijding in de graszaadteelt. Ir. P. Baltus, december 1994	f	15,-
73a.	Jaarboek 1993/1994 akkerbouw, november 1994	f	30,-
73b.	Jaarboek 1993/1994 vollegrondsgroenteteelt, november 1994	f	20,-
72.	Jaarverslag 1993, mei 1994	f	20,-
71.	Werkplan 1994, februari 1994	f	15,-
70a.	Jaarboek 1992/1993 akkerbouw, oktober 1993	f	30,-
70b.	Jaarboek 1992/1993 vollegrondsgroenteteelt, oktober 1993	f	20,-
69.	Kwantitatieve informatie 1993-1994, september 1993	f	30,-
68.	Planning van de vervangingsinvestering van een machine of werktuig. Ir. H.B. Schoorlemmer en drs. A.T. Krikke, augustus 1993	f	20,-
67.	28 jaar De Schreef, april 1993.....	f	40,-

65. Werkplan 1993, februari 1993	f	15,-
64. Jaarboek 1991/1992, oktober 1992	f	45,-
63. Kwantitatieve Informatie 1992-1993, september 1992	f	30,-
62. Verspreiding van onkruiden en planteziekten met dierlijke mest - een risico-analyse Ir. A.G. Elema en dr.ir. A.J. Scheepens, augustus 1992.....	f	15,-
61. Jaarverslag 1991, april 1992	f	15,-
60. Werkplan 1992, februari 1992	f	10,-

Themaboekjes

20. Vollegrondsgroente telen met perspectief, januari 1998.....	f	15,-
19. Themadag maïs, november 1995.....	f	15,-
18. Stikstofstromen in de vollegrondsgroenteteelt, december 1994	f	15,-
17. Agrificatie en 'nieuwe' gewassen, maart 1994.....	f	35,-
16. Aardappelen, december 1993	f	25,-
15. Duurzame onkruidbestrijding, november 1993.....	f	25,-
14. Bedrijfssystemen voor een Akkerbouw met toekomst, december 1992.....	f	25,-
13. Gewasbescherming vollegrondsgroenten, november 1992.....	f	15,-

OBS - uitgaven

10. Verslag over 1989 (juni 1993).....	f	15,-
9. Verslag over 1988 (februari 1992)	f	15,-

Teelthandleidingen

80. Teelt van witte asperges, januari 1998.....	f	30,-
79. Teelt van witlof en roodlof, januari 1998	f	50,-
78. Teelt van kruidenwortelgewassen <i>Agelica</i> , <i>Levisticum</i> en <i>Valeriana</i> , oktober 1997	f	25,-
77. Teelt van spruitkool, september 1997	f	25,-
76. Teelt van wintertarwe, maart 1997.....	f	25,-
75. Teelt van knoflook, januari 1997	f	15,-
74. Teelt van bosui, januari 1997.....	f	15,-
73. Teelt van sluitkool, oktober 1996	f	35,-
72. Teelt van pootaardappelen, augustus 1996.....	f	35,-
71. Teelt van krotten, juli 1996	f	35,-
70. Teelt van Chinese kool, februari 1996	f	20,-
69. Teelt van graszaad, oktober 1995.....	f	25,-
68. Teelt van peulen en doperwten voor de verse markt, juli 1995.....	f	25,-
67. Teelt van courgette en pompoen, april 1995.....	f	25,-
66. Teelt van stamslabonen, december 1994	f	40,-
65. Teelt van andijvie, december 1994	f	30,-
64. Teelt van suikerbieten, september 1994	f	30,-
63. Teelt van sla, augustus 1994	f	40,-
62. Teelt van bleekselderij, maart 1994	f	25,-
61. Teelt van haver, februari 1994.....	f	20,-

60. Teelt van karwij, januari 1994	f	15,-
59. Teelt van dille, januari 1994	f	15,-
58. Teelt van maïs, december 1993	f	25,-
57. Teelt van consumptie-aardappelen, november 1993	f	30,-
56. Teelt van prei, oktober 1993	f	30,-
55. Teelt van knolvenkel, augustus 1993	f	25,-
54. Teelt van broccoli, juli 1993	f	30,-
53. Teelt van suikermaïs, juli 1993	f	25,-
52. Teelt van zaaiuien, juni 1993	f	30,-
51. Teelt van bloemkool, april 1993	f	35,-
50. Teelt van Digitalis lanata, februari 1993	f	10,-
49. Teelt van thijm, februari 1993	f	10,-
48. Teelt van doperwten, december 1992	f	15,-
47. Teelt van groene asperges, november 1992	f	15,-
46. Teelt van peterselie en bladselderij, oktober 1992	f	10,-
45. Teelt van zomergerst, juni 1992	f	20,-
44. Teelt van rammenas, april 1992	f	15,-
43. Teelt van boerenkool, maart 1992	f	15,-

Losse bestellingen

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