

Teelt van PEEN

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Juni 1991

PPO AGV nr. 011

teelt van PEEN

teelthandleiding nr. 36
juni 1991

Samenstelling	:	ing. J.A. Schoneveld
Redactie	:	S. Zwanepol
Met bijdrage van	:	
Statistische gegevens	:	E. van der Ham (PGF)
Bemesting	:	ir. H.H.H. Titulaer
Grond	:	ing. J. Alblas
Rassen	:	ing. P.C.L. van Rijbroek (CRZ)
Vruchtwisseling	:	ing. Th. Huiskamp
Onkruidbestrijding	:	J. Jonkers
Insekten	:	A. Ester
Aaltjes	:	ir. L.P.G. Molendijk
Schimmelziekten	:	ing. R. Meier
Oogst	:	B.P. Meeldijk (IKC-MKT)
Organisatie en economie	:	ir. C.F.G. Kramer



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

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



Inhoudsopgave

	blz.
Algemeen	7
Geschiedenis	8
Familie	9
Statistische gegevens	10
Wereldproductie en -areaal peen	10
Areaal peen in Nederland	10
Handelsproductie, prijs en omzet	11
Handelsbalansen	12
Fijne peen	12
<i>Nederlandse industrie</i>	12
<i>Consumptie</i>	12
Bospeen.....	13
<i>Export</i>	14
Waspeen	14
<i>Export</i>	16
Grove peen	16
<i>Export</i>	18
Peen in het buitenland	18
<i>West-Duitsland</i>	18
<i>België</i>	18
<i>Engeland</i>	18
<i>Frankrijk</i>	19
<i>Italië</i>	20
<i>Spanje</i>	20
Groei en ontwikkeling	21
Kieming	21
Opkomst.....	21
Bladontwikkeling	21
Wortelontwikkeling	22
Hergroei	23
Bloeiwijze	24
Vrucht.....	25
Inhoudstoffen	26
Drogestofgehalte.....	26
Koolhydraten	27
Nitraat en eiwit	27
Carotenoïden en andere vitaminen	27
Etherische olie, geur- en smaakstoffen.....	28
Voorkeur van consumenten	28

Grond	29
Samenstelling	29
Bouwvoor	29
Ondergrond	29
Waterhuishouding	30
Gewenste ontwateringsdiepte	31
Berekening	31
<i>Vaststellen berekeningstijdstip</i>	32
<i>Hoeveel beregenen?</i>	33
Grondbewerking	35
Algemeen	35
Zandgronden	36
Lichte zavelgronden (tot 18% slib)	36
Zwaardere zwavelgronden (18-30% slib)	37
Vruchtwisseling	37
Grondontsmetting	37
Bemesting	39
Stikstof	39
Fosfaat	40
Kalium	40
Magnesium	41
Calcium	42
Organische bemesting	42
Gebreksziekten	42
Rassen	44
Bospeen	45
Fijne peen	46
Middelgrove peen	48
Grove peen	48
Andere rassen	52
Parijse broei	52
Chantenay	53
Zaaien	54
Van zaadhoeveelheid tot een bepaalde sortering	54
Zaad	56
Kiem- en opkomstomstandigheden	60
Invloed opkomst op uniformiteit	61
Invloed plantdichtheid op produktie	63
Invloed plantdichtheid op sortering en kwaliteit	64
Invloed rijenafstand op produktie en sortering	81
Verband tussen gemiddeld wortelgewicht en sorteringsverhouding	83
Bepaling zaadhoeveelheid	85
Zaaitijd	86
Zeer vroege zaai en bedekking met folie of doek	86
Normale zaai	87
Zaaimachines	87

Bedekkingsmaterialen	89
Bestrijding van verstuiven	89
Welke mogelijkheden zijn er nog wel?.....	89
Onkruidbestrijding	91
Ontwikkelingen	91
Chemische onkruidbestrijding	91
Voor opkomst.....	91
Na opkomst.....	91
Gecombineerde toepassing.....	93
Grasachtigen.....	93
Gedeelde toepassing.....	94
Lage doseringensysteem.....	94
Middelen	94
Ziekten en plagen	96
Aaltjes	96
Bacteriën	97
Insekten en andere plagen	97
Aardrupsen	97
Snuitkevers	98
Luizen	98
Peenbladvlo	98
Konijnen.....	98
Muizen	98
Slakken	98
Wortelvlieg (<i>Psila rosae</i> F.)	98
<i>Levenswijze</i>	99
<i>Preventieve cultuurmaatregelen</i>	100
<i>Chemische bestrijding</i>	101
Wortelmineervlieg (<i>Napomyza carotae</i>).....	101
<i>Levenswijze</i>	101
<i>Bestrijding</i>	102
Schimmels	102
Kieplantenziekten.....	102
Cavity spot (<i>Pythium</i> sp.)	102
Loofverbruining (<i>Alternaria dauci</i>)	103
Echte meeldauw (<i>Erysipha heraclei</i>)	103
Rattekeutelziekte (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>).....	103
Violet wortelrot (<i>Helicobasidium brebissonii</i>)	104
Zwarte-plekkenziekte (<i>Alternaria radicina</i> , vroeger <i>Stemphylium radicinum</i>)	104
Bewaarrot.....	104
<i>Grauwe schimmel (Botrytis cinerea)</i>	104
<i>Fusarium rot (Fusarium spp.)</i>	104
<i>Zachtrot (Sclerotinia sclerotiorum)</i>	104
<i>Zwarte vlekkenziekte (Thielaviopsis basicola)</i>	105
<i>Zuur rot (Geotrichum candidum Link ex Pers)</i>	105
Virussen	105
Peen roodblad virus	105
Virusinsterving	105

Heksembezemziekte.....	105
Overige afwijkingen	106
Bruine vlekken	106
Staartpeen	106
Vertakte en kromme peen.....	106
Zonnebrand (heat cancer)	106
Vorstschade	106
Witte peen.....	106
Oogst	107
Bospeen	107
Oogsten met de hand	107
Oogsten met behulp van de Coenders-oogstwagen.....	107
Oogsten met aangepaste klembandrooiers	107
Oogstpakstation	108
<i>Werkwijze</i>	108
Peen zonder loof	109
Oogsten met de hand	109
Machinale oogst aan het loof	109
Verwijderen van het loof.....	109
Koppen.....	110
Verwijderen strodek	110
Rooien.....	110
<i>Beddenrooier</i>	111
<i>Aardappelrooimachines</i>	111
<i>Belgische rooimachines</i>	111
Transport.....	112
Productie	112
Bewaring	113
Produkt en condities	113
Bewaarmethoden	117
Op het veld onder stro (onderdekkers)	117
<i>Stroblazers</i>	118
<i>Strodek machines</i>	118
<i>Verwijderen van strodek</i>	118
Kuil	118
<i>Grote geventileerde kuil</i>	119
Luchtgekoelde bewaarplaats	120
Mechanische koeling	120
Bewaarverliezen	120
Houdbaarheid in het handelskanaal	121
Marktklaarmaken	122
Kwaliteitsvoorschriften	122
Marktklaarmaken bospeen	122
Sorteringsvoorschriften	122
Wassen en sorteren	123
Marktklaarmaken fijne peen voor de verse markt	123
Sorteringsvoorschriften	123

Wassen en sorteren	124
Marktklaarmaken fijne peen voor de industrie	125
Kwaliteits- en sorteringsvoorschriften	125
<i>Hoedanigheid van de peen</i>	125
<i>Tarrering</i>	126
<i>Kwlaiteitsvaststelling</i>	126
Wassen, snijden en sorteren	127
Marktklaarmaken grove peen	127
Sorteringsvoorschriften	127
Wassen en sorteren	128
Organisatie en economie	129
Bospeen	129
Fijne peen	130
Grove peen	130
Kosten van de verschillende bewaarsystemen voor peen	131
Investeringen en kosten benodigde bewaarfaciliteiten	131
Eigen bewaarcel of huur	132
Bewaarverliezen	132
Arbeid	133
Renteverlies en extra verzekeringskosten	133
Kosten per kg af te leveren produkt	133
Literatuur	138
Adressen	143

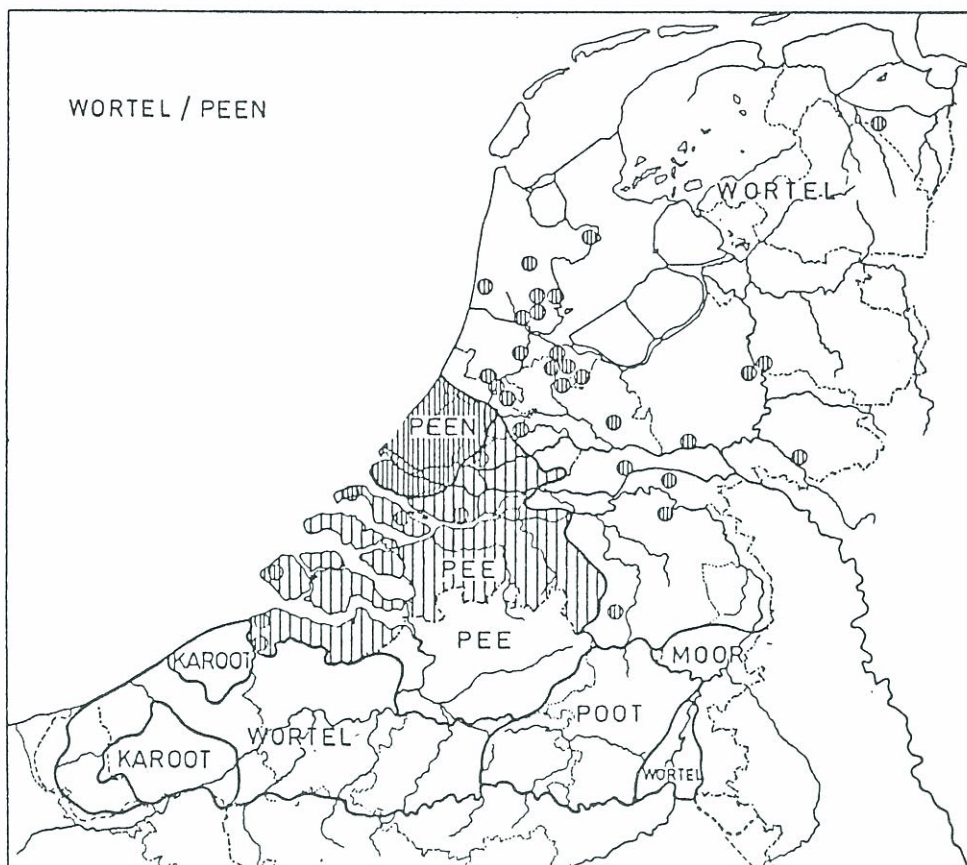
Algemeen

De naam peen is afkomstig uit het Westland. In het zuidwesten van ons land spraken men van pee. In de rest van Nederland wordt vooral wortel gebruikt met hier en daar enclaves, waar de naam peen wordt gebezigd (afbeelding 1).

Bij de teelt van wortelen (peen) werd in Nederland onderscheid gemaakt tussen bospeen en waspeen als fijne typen en breekpeen (winterpeen) als een grof type, die ongewassen werd verhandeld. Dit onderscheid is minder duidelijk geworden nu ook de grove peen gedeeltelijk wordt gewassen

en door de hybride rassen tal van overgangsvormen zijn ontstaan. De laatste 30 jaar is de peenteelt sterk veranderd. Door chemische onkruidbestrijding en mechanisatie is de teelt grootschaliger geworden en meer toegespitst op de verschillende deelmarkten. Op grond hiervan onderscheiden we nu:

- Bospeen
gewassen met loof, overwegend hybriden.
- Fijne peen voor de verse markt
gewassen zonder loof;
sortering 12-50 en 50-150 gram;
Amsterdamse bak en fijne (Nantes)-hybriden.



Afb. 1. De Nederlandse naam voor *Daucus carota* is per streek verschillend. Voor plaatsen aangeduid met een gearceerd cirkeltje werd alleen peen opgegeven of peen en wortel.

- Fijne peen voor de industrie
gewassen en overwegend gekopt en in
stukjes gesneden;
sortering <20 mm;
Amsterdamse bak-selecties.
- Parijse wortel
hoofdzakelijk voor de industrie, gewassen
zonder loof;
sortering 18-30 mm;
Parijse Markt.
- Middलगrove peen voor de verse markt
gewassen zonder loof;
sortering 50-200 gram;
(Nantes)-hybriden.
- Grove peen voor de verse markt
ongewassen en gewassen zonder loof;
sortering 50-600 gram;
hybriden of Berlikummer en Flakkeese
selecties.
- Grove peen voor de industrie
ongewassen zonder loof;
sortering en rassen afhankelijk van be-
stemming voor schijven of blokjes voor
sterilisatie, drogen of sap;
hybriden en Flakkeese of Berlikummer
selecties.

Geschiedenis

Circa 2000 jaar geleden liet de Romeinse keizer Tiberius (42 voor Chr. - 37 na Chr.) regelmatig wortelen uit de wingewesten aan de Rijn komen die bijzonder smaakvol waren. Waarschijnlijk werd met deze wortel de pastinaak bedoeld, een oud cultuurgewas uit Midden- en Noord-Europa. De Romeinen noemden dit produkt namelijk 'Gallac pastinaca', dus Gallische pastinaak. Toch was ook de 'Daucus'-wortel reeds in die tijd bekend. De Griekse arts en plantkundige Dioscorides (eerste eeuw na Chr.) beschreef namelijk een wilde wortel met in de witte bloemscherm enkele purperkleurige bloemen waarvan de functie onbekend was. Nog altijd wordt dit verschijnsel bij wilde peen en sommige inteeltlijnen waargenomen en nog altijd weet men niet wat de betekenis van deze afwijkende bloemkleur is.

Door onze voorouders werd de wilde wortel

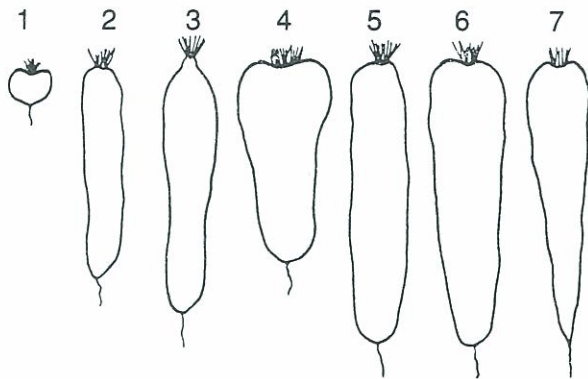
die overal in Azië en Europa voorkomt, niet als groente, maar als medicinaal kruid gebruikt, voornamelijk de zaden (vruchtjes). Het waren snel schietende planten met vertakte, houtige wortels. Als herkomst van de wilde wortel worden vaak Afganistan en landen in het oostelijk Middellandse Zee-gebied genoemd zoals Turkije en Syrië. De eerste duidelijke omschrijving van cultuurwortelen dateert uit de 10e eeuw en is afkomstig van de Arabier Ibn-Al-Awam. Deze beschreef namelijk een (paars)rode en een gele wortel die geschikt waren voor consumptie. Het (paars)rode (anthocyaan of Aziatische) type is waarschijnlijk afkomstig uit Afghanistan en wordt nog altijd in Azië en Noord-Afrika (onder andere Egypte) geteeld. De gele wortel (vermoedelijk een kleurmutant van de paarsrode) is vermoedelijk afkomstig uit het oostelijk Middellandse Zee-gebied en wordt als stamhouder van het huidige oranje-kleurige sortiment beschouwd.

Zowel de paarsrode als de gele wortelen zijn na de 10e eeuw vanuit Arabische landen in Europa en Azië verspreid. In de 12e eeuw teelden Arabieren in bezet Spanje wortelen als voedsel, in de 13e eeuw is sprake van wortelteelt in Italië, in de 14e eeuw in Frankrijk, Duitsland en Nederland en in de 15e eeuw in Engeland. Tot heteind van de 16e eeuw waren in Europa alleen paarsrode en gele wortelen bekend; dat is af te leiden uit muurschilderingen op Cyprus (circa 1250) en schilderijen uit de 16e eeuw.

De Mechelse arts Dodonaeus beschrijft in zijn Cruysde-Boeck (1554) drie peensoorten te weten:

- Gele peen (*Staphylinus luteus*), een lange, dikke wortel, van binnen en buiten geel van kleur;
- Rode peen of caroten (*Staphylinus niger*), een lange, dikke wortel, bruinrood van kleur;
- Wilde peen (*Staphylinus sylvestris*), kleine en harde wortel met 1 of 2 purperen bloempjes in de overigens witte bloemscherm.

In de 16e eeuw heet peen in het Grieks 'Staphylini' en in het Latijn 'Pastinacae', ter-



Afb. 2. Wortelrassen.

- | | |
|---------------------|-----------------|
| 1 = Parijse markt | 5 = Berlikummer |
| 2 = Amsterdamse bak | 6 = Flakkeese |
| 3 = Nantes | 7 = Karotan |
| 4 = Chantenay | |

wijl de wilde peen in de apotheek bekend staat als 'Daucus' (waarschijnlijk afkomstig van het Griekse woord 'daucus' = schermbloemige).

De eerste melding van een grote lange bleekoranje wortel (Long Orange) kwam omstreeks 1620 uit Nederland, maar daarna duurde het nog ongeveer 100 jaar voordat oranje wortelen algemeen bekend waren. Tot de eerste 'rassen' behoorden de Nijmeegse of Leidse winterwortel (lang, slank en spits, zoals het tegenwoordige Amerikaanse ras Imperator (1928) en de Hoornse wortel waarvan drie typen in omloop waren, te weten:

- Vroege Korte Hoornse, hieruit is eerst het Franse ras Grelot (rond) en vervolgens de platronde Parijse Markt (1881) ontstaan;
- Vroege Halflange Hoornse, hieruit is eerst Utrechtse forcing en daarna de bekende Amsterdamse Bak (1879) voortgekomen. Ook de wereldberoemde Nantes (1864) heeft de Vroege Halflange Hoornse als stamouder, evenals Chantenay (1891) een korte wortel met brede schouders;

- Late Halflange Hoornse, een type winterwortel, stamvorm van o.a. Danvers en Langedijker waaruit in de 19e eeuw de voortreffelijke Berlikummer is geselecteerd. De Flakkeese werd pas in 1924 door een kweker te Bruinisse in de handel gebracht (zie ook afbeelding 2).

Familie

De peen of wortel behoort tot de familie der schermbloemigen (Umbelliferae). Nauw verwant aan de peen is pastinaak, terwijl ook selderij, peterselie, knolvenkel en knolselderij tot de familie van de schermbloemigen behoren.

De Latijnse naam is *Daucus carota*, die voor alle cultuurvormen geldt. Naast de cultuurvorm komt in heel Europa en Azië ook de wilde wortel voor langs wegen en bermen. De geslachtscellen van cultuurvormen en wilde wortel bevatten 8 chromosomen, de gewone cellen 16.

Peen is een tweejarig gewas. In het eerste jaar wordt een wortel gevormd, in het tweede jaar gaat de wortel na een koele bewaring bloeien en zaad vormen. Bij een zeer vroege zaai in het voorjaar komt er gewoonlijk een klein percentage schieters (eenjarige planten) voor. De praktijk beschouwt dit beslist niet als een nadeel. De volksmond zegt: 'een bloeiende baan brengt kilo's aan'. Men wil hiermee zeggen dat de aanwezigheid van enkele schieters betekent dat er vroeg is gezaaid en dat de partij wat tijdsduur betreft kan uitgroeien tot het maximale gewicht.

De wilde wortel is eenjarig. Er treedt gemakkelijk verbastering op met cultuurvormen. Vandaar dat tegenwoordig een bloeiende baan ook kan betekenen dat er nogal wat afwijkende peen in voorkomt.

Statistische gegevens

Wereldproductie en -areaal peen

Het totale areaal peen in de wereld beslaat een zevende deel van Nederland. Het peen-areaal werd in 1988 namelijk geschat op 590.000 ha. De totale productie bedroeg 12,7 miljard kg. Azië is 's werelds grootste peenproducent maar Europa is ook een hele grote. Binnen Europa spant Polen met 29.000 ha en een productie van 743 miljoen kg de kroon. Daarna volgen Engeland, Frankrijk, Italië en Nederland.

Het totale areaal in de EG (12) is rond de 67.000 ha groot. Hiervan werd in 1988 zo'n 2.500 miljoen kg wortelen geoogst. Zoals werd opgemerkt zijn Engeland (663 miljoen kg), Frankrijk (568 miljoen kg) en Italië (300 miljoen kg) grote producenten. Vervolgens wist Nederland 291 miljoen kg wortelen te telen en waren Spanje, West-Duitsland en België goed voor respectievelijk 217, 168 en 133 miljoen kg (tabel 1).

Areaal peen in Nederland

In Nederland is het areaal peen in 10 jaar

bijna verdubbeld. Door het goede imago van het produkt is vooral de bospeen in weerwil van de arbeidsintensieve produktiewijze sterk in opkomst. Hierbij zien we ook de contractteelt opkomen. Bij de fijne peen is de contractteelt meer dan verdubbeld, terwijl de vrije teelt zich stabiliseert. Dit is, zij het in mindere mate, ook bij de grove peen (tabel 2) het geval. Over Nederland verdeeld is de bospeen vooral een Noord-Brabantse en in mindere mate een Limburgse aangelegenheid (tabel 3). Deze provincies hebben ook het leeuwenaandeel in de teelt van fijne peen op contract. Bij de overige provincies moeten we denken aan Flevoland (443 ha), Drenthe (316 ha) en Groningen (202 ha). De fijne peen op contract is bestemd voor levering van hele en gesneden peen en de Parijse Broei. Uit de PAGV-enquête bij de industrie en teeltcommissie wordt een areaal opgegeven van 1389 ha in 1988, 1605 ha in 1989 en 1950 ha in 1990, waarvan voor Parijse Broei respectievelijk 226, 385 en 410 ha. Het areaal grove peen voor de industrie is in deze jaren respectievelijk 299, 454 en 467 ha.

Tabel 1. Oppervlakte en productie van peen in de EEG in 1988 (Eurostat).

land	oppervlakte in ha x 1000	productie in ton/ha	productie in	
			milj. kg	%
Engeland	15,4	43,0	663	26
Frankrijk	17,3	32,8	568	22
Italië	9,6	31,3	300	12
Nederland	5,0	58,2	291	11
Spanje	6,4	33,9	217	8
Duitsland	4,8	35,0	168	7
België	2,6	51,2	133	5
Portugal	3,0	26,7	80	3
Denemarken	1,4	51,4	72 ¹⁾	3
Ierland	1,1	35,5	39	2
Griekenland	1,0	32,0	32	1
Totaal EEG	67,6	34,2	2.563	100

1) 1987

Tabel 2. Areaal peen in ha in Nederland (CBS augustus/september).

teeltwijze	1980	1985	1986	1987	1988	1989
bospeen waarvan	198	368	349	380	561	950
- vrije teelt	198	361	338	322	473	815
- contract	-	7	11	58	88	135
fijne peen zonder loof	1.486	2.535	2.247	1.728	2.271	2.370
- vrije teelt	682	931	770	497	686	558
- contract	804	1.604	1.477	1.231	1.585	1.812
grove peen waarvan	1.420	1.990	2.068	1.764	2.251	2.619
- vrije teelt	1.055	1.369	1.492	1.070	1.262	1.286
- contract	365	621	576	694	989	1.333
totaal	3.104	4.893	4.664	3.872	5.083	5.939
plaats t.o.v. van andere groente				6	6	3

Tabel 3. Areaal peen in ha per provincie in 1989 (CBS augustus/september).

	totaal	Noord- Brabant	Zuid- Holland	Noord- Holland	Limburg	overige provincies
bospeen	950	599	8	38	144	162
- vrije teelt	815	532	8	38	93	144
- contract	135	67	0	0	51	18
fijne peen	2.370	729	253	33	520	835
- vrije teelt	558	56	253 ¹⁾	25	99	124
- contract	1.812	673	0	8	421	711
grove peen	2.619	554	255	454	292	1.065
- vrije teelt	1.286	253	130	454	136	317
- contract	1.333	301	128	0	156	748
totaal	5.939	1.882	516	525	956	2.062

¹⁾ een gedeelte van deze peen wordt geteeld in Noord-Holland, Flevoland en Drenthe

De grove peen wordt ook veel in de zuidelijke provincies geteeld en daarnaast in Noord-Holland en Zuid-Holland. Bij de overige provincies zijn Zeeland (\pm 392 ha), Flevoland (369 ha), Friesland (147 ha) en Groningen (108 ha) belangrijke gebieden.

Naar oppervlakte gemeten klom peen in 1989 naar de derde plaats in rangorde van de vollegrondsgroenten na uien en doperwt en streefde daarmee witlof, spruitkool en slabonnen voorbij.

Handelsproductie, prijs en omzet

In produktie staat peen bij de vollegrondsgroente-produkten al jaren op de tweede plaats na uien. De produktie stijgt nog steeds bij alle teeltwijzen (tabel 4) ondanks de gemiddeld gelijkblijvende prijs. In bruto-omzet komt peen op de derde plaats bij de vollegrondsgroenten, na uien en witlof.

In de tabel is onder bospeen opgenomen de circa 4 miljoen bij bospeen onder glas met een waarde van 7-10 miljoen gulden.

Tabel 4. Productie, prijs en omzet naar teeltwijze (bron: PGF).

teeltwijze	handelproductie in mlj. kg				prijs in ct./kg				omzet mlj. gld.			
	86/87	87/88	88/89	89/90	86/87	87/88	88/89	89/90	86/87	87/88	88/89	89/90
bospeen	15	17	19	21	120	135	132	113	18	23	25	24
fijne peen	124	115	151	162	29	33	24	28	37	39	37	46
grove peen	114	128	121	159	21	31	25	23	24	40	31	38
totaal	253	260	291	342	31	39	31	31	79	102	93	108
verse consumptie in kg per hoofd	5,0	5,5	5,6	5,7								

Handelsbalansen

Fijne peen

Onder fijne peen wordt hier zowel waspeen als bospeen verstaan, omdat bij de voorzieningenbalans hierin nog geen onderscheid wordt gemaakt. Alhoewel de veilingaanvoer van bospeen in 1989 met 10% toenam, kon dit niet verhinderen dat de totale veilingaanvoer fijne peen in het seizoen 1989/1990 afnam. Door een droge zomer werd er namelijk 7% minder waspeen voor de klok gebracht. De import schommelt al jaren tussen de drie en vier miljoen kilo. Aangezien de export, maar ook de hoeveelheid peen voor de Nederlandse industrie groeiende is, moet de aanvoer van fijne peen buiten-de-veiling-om flink zijn toegenomen (tabel 5).

Nederlandse industrie

De afzet van peen (grof en fijn) naar de Nederlandse industrie betreft jaarlijks een kwantum van 50 à 60 miljoen kg, in 1989 zelfs 70 miljoen kg. Hierbij gaat het vrijwel uitsluitend om op contract geteelde peen. Ongeveer de helft gaat gewoonlijk gesteriliseerd in blik of pot al of niet gemengd met doperwten. Daarnaast nemen de diepvriesindustrie en de drogerijen een aandeel van respectievelijk 32% en 18% voor hun rekening.

Consumptie

In de handelsbalansen is de nog steeds stijgende consumptie van fijne en grove peen per hoofd van de bevolking af te lezen. Meer en gedetailleerde informatie geeft ons het consumentenonderzoek onder 5.000 Neder-

Tabel 5. Handelsbalans fijne peen inclusief bospeen (x 1000 ton) (bron: PGF/CBS).

	1986/87	1987/88	1988/89	1989/90 R
handelsproductie waarvan:	139	132	170	183
- via veiling	85	79	82	79
- op andere wijze	54	53	88	104
import ¹⁾	4	3	4	4
beschikbaar	142	135	174	187
export ¹⁾	74	72	100	107
waarvan industrie	40	43	72	73
industrie	27	22	31	36
doordraai	5	1	2	2
binnenlands verbruik	37	41	41	42
verse consumptie per hoofd in kg	2,50	2,77	2,80	2,85

¹⁾ inclusief reëxport; R = raming

landse huishoudingen naar de aankopen van verse groenten, in opdracht van het PGF. Zowel in 1984 als in 1985 zijn dergelijke onderzoeken gehouden zodat vergelijkingen mogelijk zijn.

Uit dit onderzoek blijkt dat er met 3,2 kilo peen per huishouding in het eerste halfjaar wat minder peen gekocht is dan in 1984 en 1985. Hierbij is het van belang te weten dat vooral in het eerste kwartaal van 1985 de groenten door schaarste erg duur waren, waardoor de goedkopere groenten zoals peen meer in trek waren. Opmerkelijk is dat in het eerste half jaar 11% meer bospeen gekocht is dan in 1985 en minder was- en breekpeen. In totaal is er per huishouding in het eerste halfjaar bijna 127 gulden aan verse groenten besteed waarvan f 6,25 aan peen, tegen f 6,50 in 1985 en f 6,10 in 1984.

Peen is ook een belangrijk bestanddeel van de gemengde groenten. Wortelen worden, al dan niet fijngesneden voornamelijk teruggevonden in de hutspot- soeppakketten en in de rauwkost. Hutspot, geen onbekende in de Nederlandse keuken, wint niet veel aan populariteit. Ook van soepgroenten is er aanmerkelijk minder gekocht. In 1984 en 1985 werd er in bovengenoemde periode bijna een halve kilo in de soep verwerkt; in 1990 was dit 420 gram. Daardoor werd er met f 2,90 bijna een gulden minder neergegeld dan in de twee andere jaren. Rauwkost is daarentegen binnen het assortiment gemengde groenten steeds belangrijker geworden en staat wat bestedingen betreft na soepgroenten op de tweede plaats. Werd er in 1984 nog 70 gram rauwkost per huishouden gegeven, in het afgelopen halfjaar was

dit al 260 gram. Hiervoor werd gemiddeld f 2,50 neergegeld.

Bospeen

Het produkt bospeen is in feite een zomerwortel, dat voor de verse consumptie met loof wordt aangevoerd. Het seizoen valt dus binnen een kalenderjaar. Dit in tegenstelling tot dat van was- en breekpeen. Bospeen wordt zowel onder glas als in de vollegrond geteeld. Daardoor kan het produkt jaarrond aangevoerd worden, hoewel de hoofdaanvoer in de maanden april/mei tot en met november valt. Onder glas wordt 16-25% geproduceerd, maar door de hoge prijs is dit in omzet circa 40% (tabel 6). Mogelijk dat onder glas ook een gedeelte van de produktie onder bedekking is begrepen (mei). De produktie en prijs is gesteld in kg en niet in bosjes.

De laatste jaren is er een toenemende belangstelling voor de teelt van bospeen. Dit blijkt duidelijk uit het gegeven dat de oppervlakte bospeen in de afgelopen drie jaar meer dan verdubbeld is. Het veilingaanbod nam echter minder toe, door de minder intensieve teeltwijze. Daarnaast kan aangenomen worden dat het aanbod van bospeen buiten-de-veiling-om is toegenomen. Het areaal bospeen onder contract neemt toe, maar blijft al jaren zo'n 15% van het totale areaal beslaan. Voor bospeen is Noord-Brabant het belangrijkste teeltgebied, zodat veiling Breda veruit de grootste bospeenveiling is. Ongeveer eenderde deel van alle aangevoerde bospeen kwam voor de klok van Breda. Daarna volgen veiling Veldhoven (18%), Grubbenvorst (12%), Westland-West, Kennemerland en Oost-Nederland met ieder 7%.

Tabel 6. Handelsproduktie van bospeen onder glas en in de vollegrond (bron: PGF/CBS).

teeltwijze	gem. prijs in gld./kg				produktie mlj. kg				omzet mlj. gld.			
	1986	1987	1988	1989	1986	1987	1988	1989	1986	1987	1988	1989
onder glas	3,30	2,62	2,38	2,12	2,3	3,7	4,4	4,8	7,6	9,7	10,5	10,2
vollegrond	0,82	1,03	1,00	0,83	12,8	13,3	14,2	16,0	10,5	13,7	14,2	13,4
totaal	1,20	1,35	1,32	1,13	15,1	17,0	18,6	20,8	18,2	23,0	24,7	23,7

In 1989 zijn er op de veilingen ruim 23 miljoen bosjes aangeboden tegen 21 miljoen in 1988 en 19 miljoen in 1987. Het vervroegen van bospeen wint elk jaar nog aan belangstelling, maar opmerkelijk was ook de grote aanvoer in november. Het grote aanbod heeft ertoe geleid dat het prijsniveau van voorgaande jaren in 1989 uitkwam op 92 cent per bos tegen 108 cent in 1988 en 113 cent in 1987.

Export

Vanaf 1980 vertoont de export van bospeen een stijgende lijn, hoewel deze stijging pas na 1985 goed is doorgezet. Vanaf dit moment nam de export ieder jaar met ongeveer een kwart toe. In 1989 werd er 5905 ton (circa 7,7 miljoen bossen) Nederlandse bospeen over de grens afgezet. Dit was 1300 ton meer dan in 1988.

De export van bospeen nam in 1989 relatief sterker toe (+28%) dan de aanvoer (+10%). Dit werd mede bevorderd door het lage prijspeil, waardoor de buitenlandse handel meer interesse toonde. België importeerde bijna de helft (48%) van onze totale export. Onze zuiderburen voerden vooral in de periode maart tot en met juni veel Hollandse bospeen in, als gevolg van de toenemende populariteit van bospeen en vanwege het feit dat voor onze bospeen in het voorjaar een lagere prijs werd genoteerd dan voor de Belgische. Het enigszins achterblijvende re-

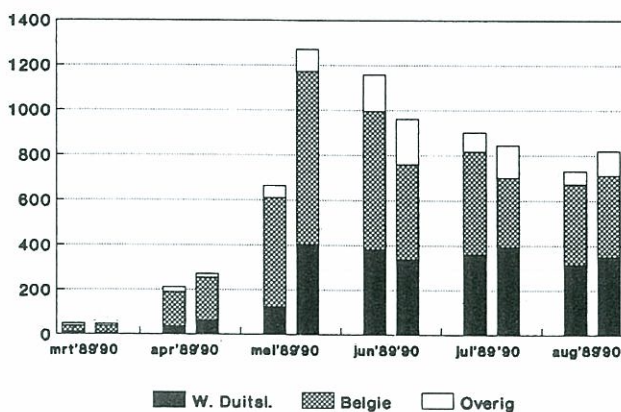
sultaat in West-Duitsland was aan een sterkere Italiaanse concurrentie te danken. Nadat het Italiaanse seizoen vervroegd ten einde liep, door droogte en hoge temperaturen, kwam er voor ons produkt ruimte op de Westduitse markt (zie figuur 1). In totaal had West-Duitsland toch nog een aandeel van 40% in onze export. In 1988 was dit echter nog 47%. Verder exporteerden we meer bospeen naar groeiemarkten als de Scandinavische landen, Frankrijk en Spanje.

Tot en met augustus 1990 is er 4.265 ton bospeen de grens overgegaan. Het is verheugend om te vermelden dat dit weer 490 ton (+13%) meer is dan vorig jaar. Grote afnemers blijven België en West-Duitsland met een aandeel van respectievelijk 50% en 36% in de export.

Een totaal nieuwe afnemer is Spanje, die goed was voor ruim 90 ton.

Waspeen

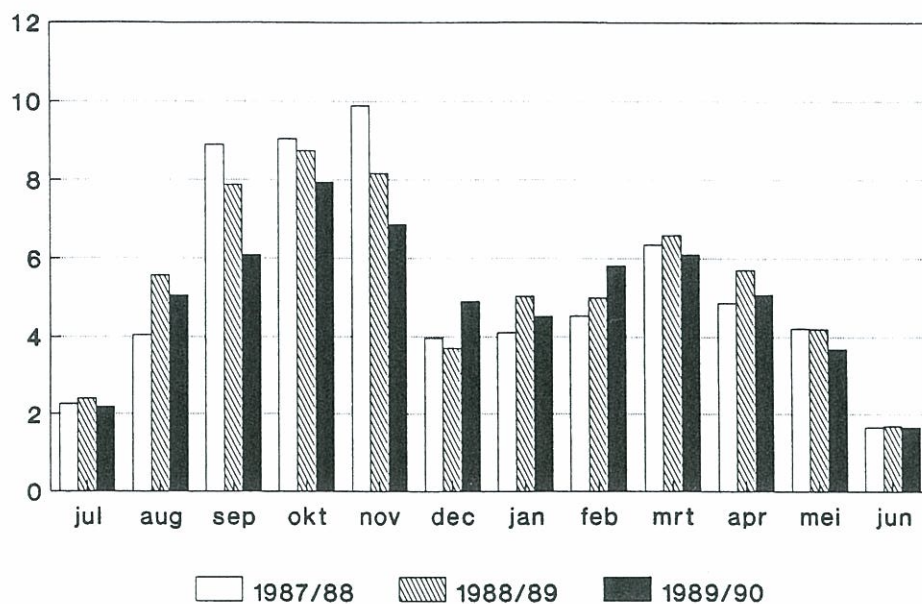
Na het goede seizoen 1987/1988 werd de interesse voor de waspeenteelt weer groter en breidde het areaal met 31% uit. Zowel een groter contractareaal als meer 'vrije teelt' droegen bij aan deze uitbreiding. In 1989 is het areaal waspeen opnieuw (+4%) groter geworden, maar deze toename is geheel toe te schrijven aan een toegenomen contractareaal. Het areaal voor de vrije teelt is zelfs met 128 ha afgenomen.



mrt en mei 5 wk; overige 4 wk

Fig. 1. Export van bospeen per maand (x 1000 kg) in 1989 en 1990 naar verschillende landen (PGF).

Het veilinggebeuren voor waspeen is zeker specifiek te noemen. In het afgelopen seizoen werd eenderde deel van alle waspeen, die in de veilingstatistieken staat genoteerd, door middel van contractveilen verhandeld. Dit is geen onbekend fenomeen, want dit vindt al jaren op deze wijze plaats. De rest komt wel voor de klok of wordt administratief verkocht en is voor de verse markt bestemd. Het waspeenseizoen kan worden ingedeeld in drie perioden: van juli tot en met september, van oktober tot december en na december. In de eerste periode is in seizoen 1985/1986 en 1986/1987 meer dan de helft op contract verkocht, terwijl in het afgelopen seizoen meer waspeen voor de klok kwam.



mrt, mei, aug, okt 5wk; rest 4wk

Fig. 2. Veilingaanvoer (x miljoen kg) van fijne peen per maand (PGF).

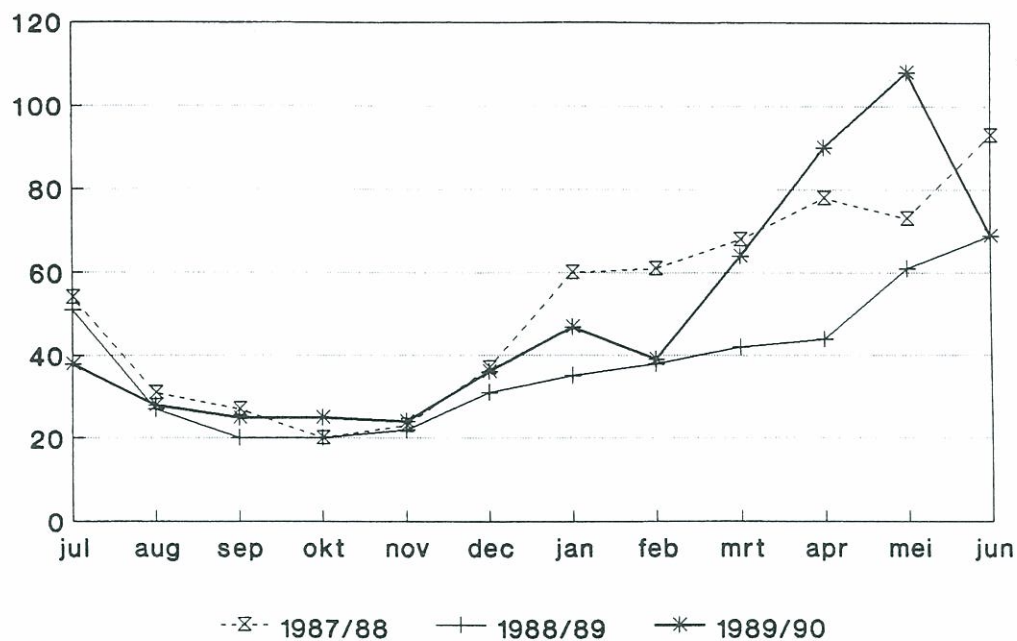


Fig. 3. Veilingprijs (x ct per kg) van fijne peen per maand (PGF).

Dit is afhankelijk van de behoefte van de verwerkende industrie in deze periode. Van oktober tot en met december overheerst het contractveilen om daarna weer bijna geheel over te gaan op klokveilen.

Veiling Katwijk is van oudsher de belangrijkste waspeenveiling. Hier ligt de oorsprong van de waspeenteelt en de Katwijkse veiling haalt 95% van haar omzet uit deze teelt. Van

alle waspeen die in 1989 bij de veilingen geadministreerd werd, nam veiling Katwijk bijna 80% voor z'n rekening. Daarnaast werd er via veiling KZY ook nog 14% waspeen verhandeld.

In het seizoen 1989/1990 heeft men te kampen gehad met warm weer en aanhoudende droogte waardoor het veilingaanbod 70% lager uitkwam op 59,8 miljoen kg. Deze aan-

bodsvermindering had een positief effect op de prijs, na de jaarwisseling (figuur 2 en 3). Hierbij moet niet vergeten worden dat de kostprijs voor contractpeen aanzienlijk lager ligt dan die voor peen voor de verse markt. De teelt voor de verse markt brengt namelijk ook was- en sorteerkosten met zich mee, terwijl er voor levering na de winter hoge bedekkingskosten zijn. In april en mei lag de waspeenprijs ver boven het peil van voorgaande jaren door een sterke exportvraag van Frankrijk en België.

Export

Door een kleine Europese produktie, als gevolg van de aanhoudende droogte was de buitenlandse vraag in het seizoen 1989/1990 groter dan het voorgaande seizoen. In totaal exporteerden we 24,2 miljoen kg Nederlandse waspeen voor de verse markt en 73 miljoen kg waspeen voor de industrie. Voor de verse markt verlaat tweederde van deze export-waspeen ons land in de periode januari-juni. West-Duitsland is onze grootste afnemer (36%), normaal gevolgd door België, maar in het afgelopen seizoen was de vraag vanuit Frankrijk groter en was dit land goed voor een aandeel van 25%. Ook is de vraag van de buitenlandse industrie naar onze waspeen in 1989/1990 iets toegenomen. België is al jaren onze grootste klant en neemt meestal zo'n 95% voor zijn

rekening. Frankrijk en Engeland toonden in 1989/1990 meer belangstelling voor onze industriepeen. In West-Duitsland verloren we daarentegen opnieuw terrein.

Grove peen

Het areaal van grove peen, ofwel breekpeen, breidde in 1989 fors uit. Gelukkig kon het daardoor grotere aanbod redelijk vlot afgezet worden door de ruimte op de internationale markt.

De import stelt naar verhouding met 3 à 4 miljoen kg niet veel voor. Het grootste deel hiervan is afkomstig uit België. De export van breekpeen voor de industrie nam relatief het sterkst toe, maar ook in Nederland werd er bijna een kwart meer verwerkt (tabel 7).

Het veilen van breekpeen is vooral een Noordhollandse aangelegenheid. Op veiling WFO kwam 46% van alle aangevoerde breekpeen in 1989 voor de klok. Veiling CVV (Grubbenvorst) was in 1989 goed voor 20% van de breekpeenaanvoer.

De veilingaanvoer van breekpeen was in het afgelopen seizoen met 36,7 miljoen kg 13% groter dan die van 1988/1989 (32,6 miljoen kg). Toch lag de middenprijs met 36 cent per kg op hetzelfde niveau als in voorgenoemd seizoen toen er eveneens 36 cent per kilo neergeteld werd.

In het seizoen 1987/1988 werd er 35,1 mil-

Tabel 7. Handelsbalans grove peen (x 1000 ton) (bron: PGF/CBS).

	1986/87	1987/88	1988/89	1989/90
handelsproduktie waarvan:	114	128	121	159
- via veiling	40	35	33	37
- op andere wijze	73	93	89	122
import ¹⁾	4	3	4	4
beschikbaar	117	131	125	163
export ¹⁾	58	70	59	87
waarvan industrie	37	44	34	52
industrie	22	21	25	34
doordraai	0	0	1	0
binnenlands verbruik	39	41	41	42
verse consumptie per hoofd in kg	2,50	2,77	2,80	2,85

¹⁾ inclusief reëxport

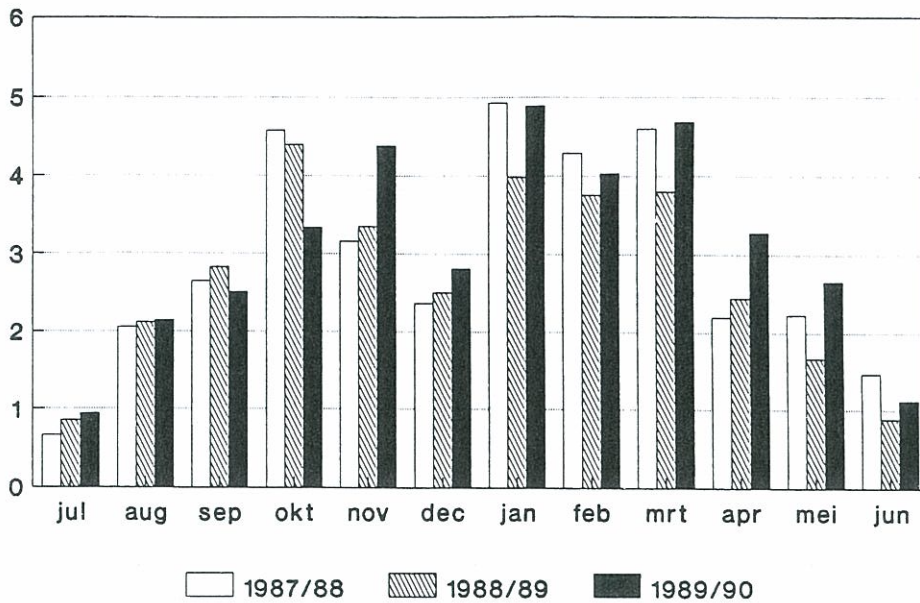


Fig. 4. Veilingaanvoer (x miljoen kg) van grove peen per maand (PGF).

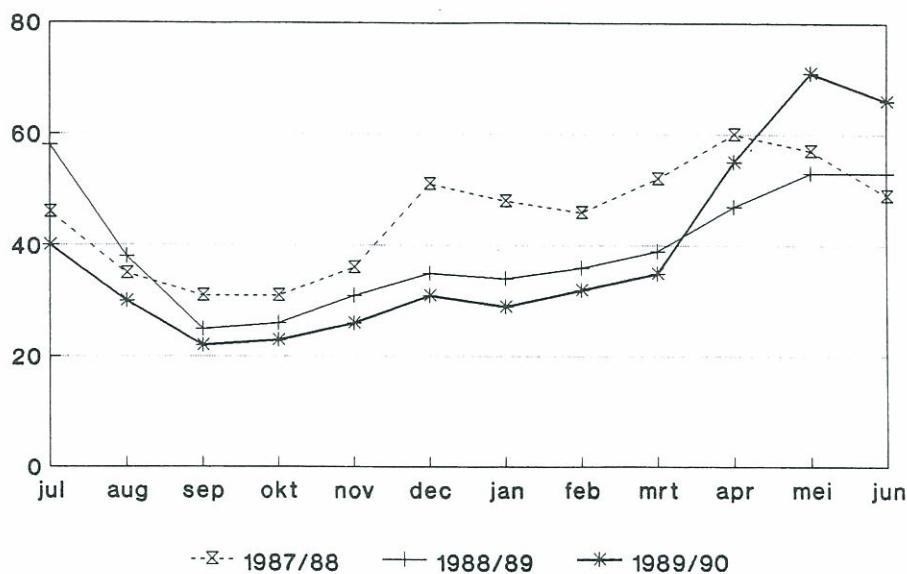


Fig. 5. Veilingprijs (x ct per kg) van grove peen per maand (PGF).

joen kg breekpeen voor de klok gebracht en bracht een kilo 45 cent op. Destijds was, door de relatieve schaarste op de markt van vollegrondsgroente, het prijspeil voor peen aan de hoge kant. Zoals figuur 4 en 5 laten zien, viel de prijsvorming in 1989/1990 van juli tot en met december niet mee, terwijl het aanbod kleiner was dan in het vorige seizoen. De negatieve prijsvorming was aan

een grote concurrentie toe te schrijven van het aanbod buiten-de-veiling-om. Daarnaast was de kwaliteit van de breekpeen matig. Ook werkte het weer niet consumptiebevorderend. Als gevolg van de matige prijsvorming werd er meer breekpeen opgeslagen. Aan het eind van het seizoen was de aanvoer ook groter dan in het voorgaande seizoen. Gelukkig trok de vraag in de laatste

maanden aan waardoor de breekpeen tegen hogere prijzen verhandeld werd. Met name in het buitenland ontstond er ruimte op de markt.

Export

De export van breekpeen voor de verse markt nam in het seizoen 1989/1990 sterk toe tot 28 miljoen kg (+46%). Met name na de jaarwisseling kwam er ruimte op de Belgische en Franse markt. Daarnaast bood het openstellen van de grenzen van de DDR nieuwe mogelijkheden.

In het seizoen 1989/1990 ging ongeveer 53 miljoen kg van onze export-breekpeen naar de buitenlandse industrie. Door de sterkere vraag vanuit het buitenland werd de terugval van het voorgaande seizoen (34 miljoen kg) meer dan hersteld. Deze industriepeen werd grotendeels (56%) door de Belgische industrie verwerkt. De Franse vraag was met 12 miljoen kg uitzonderlijk groot te noemen. Ook West-Duitsland importeerde eenderde meer.

Peen in het buitenland

West-Duitsland

De Westduitse oppervlakte en produktie van peen breidde in 1988 en 1989 fors uit (tabel 8). Het areaal 'Karotten' (te vergelijken met Parijse Broei) is met 990 ha veel kleiner en wat dalend.

Op de Westduitse markt heeft de eigen produktie in de periode van juli tot en met november de overhand. In de maanden januari en februari vindt een sterke overlapping plaats van binnen- en buitenlands produkt.

Vanaf januari tot en met juni overheerst het importprodukt. Vooral de Italiaanse peen van goede kwaliteit heeft in het voorjaar op de Westduitse markt een stevige positie met een aandeel van bijna 70% in de import. Door deze sterke concurrentie in het voorjaar gaan de telers steeds meer in de zomer en de herfst telen. Hierdoor wordt het voor Nederland moeilijker om in deze periode peen naar West-Duitsland te exporteren. Wel hebben we in het voorjaar meer breekpeen voor de industrie aan dit land weten af te zetten.

België

In België was 20% van het peenaanbod bestemd voor de verse markt en 80% bestemd voor de industrie (tabel 9). De Belgische peen voor de verse markt wordt in de peengebieden rond Mechelen en Leuven en vooral rond Roeselaere geteeld. Industriepeen wordt met name in West-Vlaanderen gezaaid. België is voor peen verreweg de grootste klant van Nederland (industrie). Opmerkelijk is dat het Belgische areaal peen, dat voor de industrie bestemd is, in 1989 flink afgenomen is.

België importeert eigenlijk bijna alleen maar Nederlandse peen (importaandeel van 90%) en deze is zelfs meer dan de Belgische produktie. Uit een Frans rapport blijkt dat zij hun importaandeel willen vergroten door zich met name op de periode half mei half juni te richten. Nederland zal hiervan echter weinig concurrentie ondervinden omdat de peenexport in deze periode erg klein is.

Engeland

De aanvoer van de Engelse peen wordt voor-

Tabel 8. Westduitse teelt van peen (SBW).

	1985	1986	1987	1988	1989
'Möhren'					
areaal x ha	3.659	3.202	3.426	3.896	4.391
produktie x mln. kg	144,6	124,4	127,3	149,1	177,1
produktie in ton/ha	39,5	38,9	37,2	38,3	40,3
'Karotten'					
areaal x ha	1.150	1.061	595	864	990
produktie x mln. kg	28,0	23,8	12,2	18,3	20,9
produktie in ton/ha	24,3	22,4	20,5	21,2	21,1

Tabel 9. Belgische teelt van peen (VCTV).

	1985	1986	1987	1988	1989
Verse markt					
areaal x ha	530	550	550	560	630
produktie x mln. kg	21,2	22,0	28,0	23,5	22,0
produktie in ton/ha	40,0	40,0	50,9	42,0	34,9
Industrie					
areaal x ha	2.200	2.100	1.920	2.000	1.730
produktie x mln. kg	70,4	63,0	57,6	110,0	70,9
produktie in ton/ha	32,0	30,0	30,0	55,0	40,9

namelijk in het binnenland afgezet. De Engelse markt is voor 94% zelfvoorzienend. Areaal en produktie zijn stabiel (tabel 10). In Engeland wordt veel het sterk konische type Chantenay geteeld. Norfolk en Cambridge zijn de belangrijkste teeltgebieden.

Frankrijk, Spanje en Italië beconcurreren elkaar, voornamelijk met vroege peen op de Engelse markt. Door teeltvervroeging zijn de Engelsen erin geslaagd de import te beperken en de periode van import terug te brengen van drie maanden (april-juni) naar zes weken. De bedoeling is zelfs om de export van peen te vergroten en dan met name naar West-Duitsland. Tevens richten ze zich op het verbeteren van de produktkwaliteit.

Frankrijk

In Frankrijk is het grootste peenareaal van Europa te vinden, maar wat produktie betreft moet Frankrijk Engeland voor laten gaan. Het areaal schommelt tussen de 17.000 en 19.000 ha met een produktie van 480-570

miljoen (tabel 11). Veruit de meeste peen komt uit het in Normandië gelegen gebied Manche. Door slechte resultaten in het seizoen 1988/1989 zijn er ook in dit gebied telers gestopt met de teelt van peen en/of overgestapt op de teelt van prei.

De afzet van Franse peen verliep de laatste jaren niet zo goed. Met name de export was sterk teruglopend. Op de belangrijkste exportmarkt West-Duitsland is de Italiaanse en in mindere mate Spaanse concurrentie sterk. Vooral de kwaliteit van Franse peen liet wel eens te wensen over. De slechtere kwaliteit was te wijten aan de bodemmoetheid in de traditionele gebieden. Als gevolg hiervan stoppen verschillende telers met de teelt van peen in Manche (Normandië) en verschuift de teelt van peen van het Loiredal naar het teeltgebied bij het plaatsje Mt. St. Michel en naar het zuidwesten van Frankrijk (Les Landes). In dit laatstgenoemde gebied werd voorheen vooral maïs geteeld en voerde veehouderij de boventoon. Door de

Tabel 10. Engelse teelt van peen (MAFF).

	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89	1989/90
areaal x ha	13.175	13.818	13.702	14.203	13.350
produktie x mln. kg	568	593	524	614	509
produktie in ton/ha	43,1	42,9	38,2	43,2	38,1

Tabel 11. Franse teelt van peen (Eurostat).

	1985	1986	1987	1988	1989
areaal x ha	19.700	17.700	17.100	17.300	16.900
produktie x mln. kg	644	513	529	568	485
produktie in ton/ha	32,7	29,0	30,9	32,8	28,7

Tabel 12. Italiaanse teelt van peen (ISTAT).

	1985	1986	1987	1988	1989
areaal x ha	8.400	9.400	9.286	9.646	1.950
produktie x mln. kg	271	346	337	311	424
produktie in ton/ha	32,3	36,8	36,3	32,2	38,7

lage prijzen voor maïs en melk is men als alternatief peen gaan telen. Voor de teelt van vroege peen is dit gebied vanwege gunstige klimaatomstandigheden en vanwege de bestaande bedrijfsstructuren uitermate geschikt. De Fransen willen de export vergroten. Uit voorgaande blijkt dat de Engelsen zelf zich juist meer op deze vroege peen willen gaan richten, zodat het dringen wordt op de markt van vroege peen.

Frankrijk lijkt toch één van de grootste peen-importerende landen te worden. Een groot deel van de import bestaat uit industriepeen, die hoofdzakelijk uit België maar ook uit Nederland betrokken wordt. Vooral in het seizoen 1989/1990 boekte Nederland een zeer goed resultaat. Daarnaast leverden Italië en België meer peen aan Frankrijk.

Italië

De Italiaanse produktie van peen was de laatste jaren redelijk stabiel. In 1989 nam het aanbod daarentegen fors toe (tabel 12). Toch zal de aanhoudende droogte ook in dit land z'n tol gaan eisen. Ongeveer 70% van de produktie wordt op de binnenlandse markt afgezet.

Uit Sicilië komt in maart de eerste nieuwe peen. Vroeger lag op Sicilië het grootste peenareaal, maar door bodemmoehheid kromp het areaal daar in. Begin juni loopt het seizoen in Sicilië ten einde. Het rooien van peen is dan al in Venetië op gang gekomen. In Venetië kromp het areaal de laatste jaren in ten gunstige van de teelt van saladegroenten. Desalniettemin bleef de produktie van peen op een gelijk niveau. Eind juli komt de oogst in Abruzzi op gang. In dit gebied tonen de telers veel interesse voor de peenteelt, wat tot forse areaalsuitbreidingen heeft geleid. Door de peen met aarde af

te dekken kan hier tot januari gerooid worden. Het zwaartepunt van de aanvoer ligt echter in de maanden oktober tot en met november.

De export van Italiaanse peen nam in de laatste jaren relatief sterker toe dan de produktie. De export concentreert zich met name op die maanden waarin de noordelijke landen weinig peen voorhanden hebben. In 1989 boekte Italië wederom een goed exportresultaat door een versterkte vraag van Westduitse zijde.

Spanje

In 1989 kampte Spanje met een tegenvallende oogst. Door hevige regenval in november en december ondervond de bewaarpeen schade. Volgens de statistieken van Eurostat is het Spaanse areaal peen uitgebreid van 5.200 ha in 1980 naar 6.300 ha in 1989. Hiervan is respectievelijk 146 miljoen kg en 200 miljoen kg geoogst. Men verwacht de produktie in 1995 tot 320-330 miljoen kg te verhogen. De teelt voor de export vindt plaats op grote bedrijven.

Vrijwel het gehele jaar, maar met name in het eerste half jaar, oogsten de Spaanse telers peen. Produktiegebieden liggen in het midden van Spanje (Toledo, Segovia) maar ook in Valencia en aan de zuidkust (Huelva, Cadiz).

Het zwaartepunt van de Spaanse export ligt in de maanden mei en juni, maar kan volgens de Spaanse telers vervroegd worden. In het seizoen 1988/1989 exporteerde dit land 44 miljoen kg peen, waarvan 26 miljoen kg naar Frankrijk en 11 miljoen kg naar Engeland. In het afgelopen seizoen heeft Spanje ook aan het buurland Portugal een aanzienlijke hoeveelheid geleverd.

Groei en ontwikkeling

Bij de beschrijving van groei en ontwikkeling van planten wordt, in navolging van andere gewassen, door Vogel ook bij peen een decimale code voorgesteld (afbeelding 3). Deze wordt hier gedeeltelijk gebruikt en tussen haakjes geplaatst. Om een globale indruk van de tijd te hebben, wordt het aantal dagen na zaaien vermeld van een teelt fijne peen (Amsterdamse bak), gezaaid in de eerste helft van mei. In de toekomst kan dit mogelijk veralgemeniseren door het vermelden van temperatuursommen.

Kieming (00)

Het droge zaad (01) neemt na het zaaien in de vochtige grond water op (02) en zwelt, waardoor het embryo zich in het zaad verder ontwikkelt totdat de zaadhuid openbarst (03) en wortel (05) en hypocotyl (07) zich verder ontwikkelen. Het einde van de kiemingsfase is aangebroken als het hypocotyl zich net onder de oppervlakte bevindt (09). Wanneer de bovenlaag uit een harde korst bestaat, groeit het hypocotyl horizontaal.

Finch Savage veronderstelt dat vooral water nodig is in fase 02 en na fase 03. Droogte tijdens de laatstgenoemde fase kan fataal zijn voor een goede opkomst. Zuurstofgehalten beneden 10% zijn nadelig voor de kieming, evenals een te hoog zoutgehalte. Wortelzaad kiemt reeds vanaf 1,3°C; dit verloopt sneller naarmate de temperatuur hoger is tot een maximum van 28°C. Daarna treedt secundaire kiemrust op waardoor de kie-

ming vertraagt en vermindert. Ook beneden de 10°C is het kiemingspercentage lager. Licht bevordert de kieming.

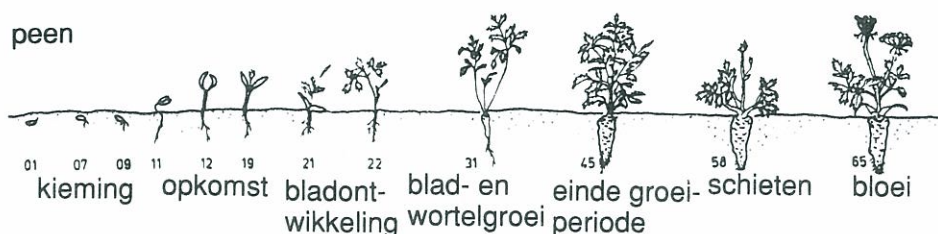
Opkomst (10)

Het hypocotyl verschijnt (11) waarbij de gevouwen blaadjes naar beneden zijn gericht. Ligt het zaadje in een korst, dan is het hypocotyl kort en dik. Vervolgens richten de kiemblaadjes zich op en ontvouwen zich eerst in V-stand (12) en vervolgens horizontaal (13). Veelal komen de eerste plantjes na 9-12 dagen boven en na 6 dagen (= 15-18 dagen na zaaien) is 80% van de opkomst gerealiseerd. De totale opkomstperiode kan circa drie weken duren. Vervolgens is in het hart van het kiemplantje het groeipunt zichtbaar (15) waarna het eerste echte blad verschijnt; gemiddeld bereikt 50% van de plantjes dit stadium 25 dagen na zaaien.

De bladschijf is drievoudig geveerd met vingspletige blaadjes. De voet van de bladsteel is verbreed tot een bladschede.

Bladontwikkeling (20)

Het vormen van nieuwe bladeren gaat door tot diep in de herfst en zij vormen samen een rozet. De eerste vier bladeren ontwikkelen zich snel, gemiddeld 4,5 dag per blad. Daarna vertraagt dit tot gemiddeld 18 dagen van bladnummer 6 à 7 tot circa 13. Na afbreken van of vraat aan een blad splitst zich snel een nieuw blad af. Het verschil tussen



Afb. 3. Decimale code voor de ontwikkelingsstadia van peen.

de rassen (grof en fijn type) manifesteert zich vooral in de bladontwikkeling tussen de vijftiengste en vijftigste dag na zaaien. Bij de grove peen zet zich de exponentiële groei van het blad circa vijf dagen langer door. De hoeveelheid blad is daardoor op moment van de verdikking van de wortel en daarna groter dan bij fijne peen met als gevolg een hogere blad-wortelverhouding.

Het gewicht van de planten ongeveer 40 dagen na zaaien (hoofdzakelijk blad) wordt vooral bepaald door het zaadgewicht (embryo-grootte). Kleine zaden hebben een lager gewicht en bereiken 3-5 dagen later het verdikkingsstadium dan grote c.q. zware zaden. Deze voorsprong blijft lange tijd behouden.

Na verloop van tijd verouderd het blad en kleurt geelbruin. De eerste bladstelen zijn korter en verstikken als de lichtinterceptie meer dan 80% bedraagt. Dit is het geval na 55-63 dagen na zaaien bij fijne peen met 400 planten per m². De eerste 5 à 6 bladeren verouderen elk na circa 11,5 dag. De volgende bladeren hebben een levensduur van 20 dagen. Door het tijdsverschil in aanmaak en veroudering neemt het drooggewicht van het eerste tot vijfde à zesde blad toe van 16 milligram tot 160 milligram om daarna weer af te nemen.

Door voortgaande bladafsplitsing en vooral door de toenemende bladgrootte neemt de groene bladmassa toe tot een maximum wordt bereikt. Daarna daalt de hoeveelheid groen loof.

Bij fijne peen met zeer hoge dichtheden (meer dan 700 planten per m²) worden de bladstelen door de lichtconcurrentie zeer lang en dun. Het loof kan dan gemakkelijk gaan legeren waardoor de wortelproductie beperkt blijft en de kans op ziekten toeneemt.

Wortelontwikkeling

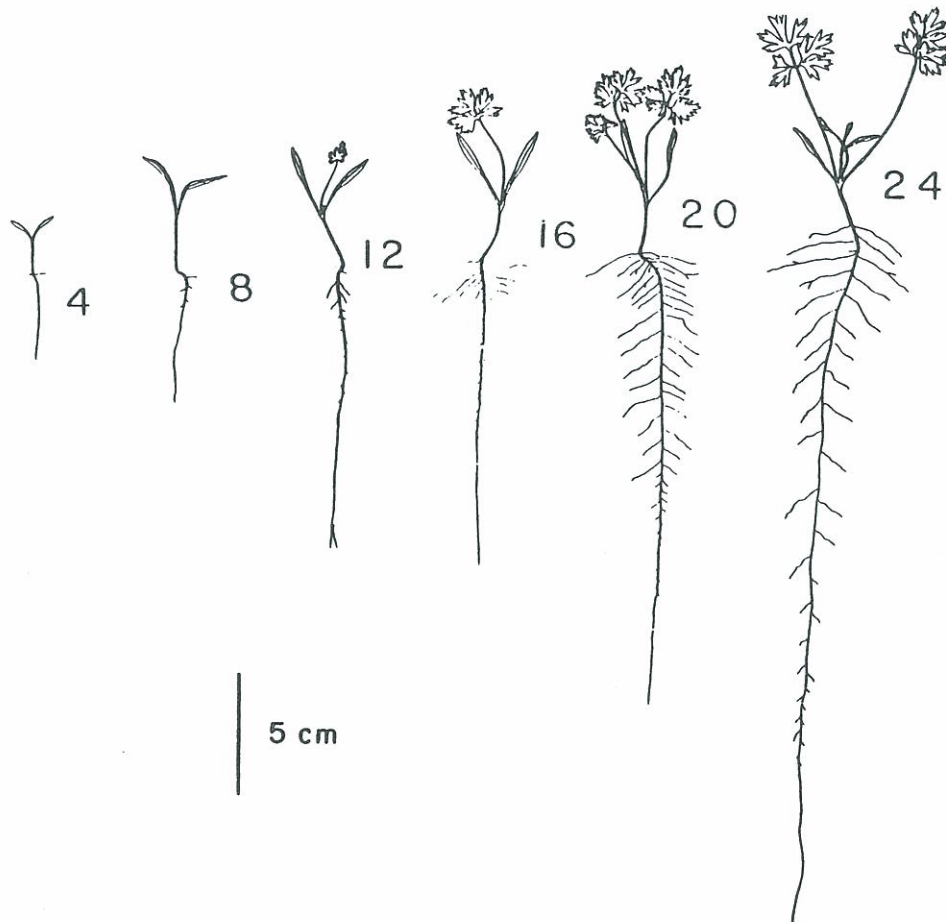
Nadat de zaadhuid is opengebarsten, groeit de hoofdwortel recht naar beneden. Er vormen zich tevens haarwortels. Dit gaat vrij snel zodat aan het einde van het kiembladstadium de wortelpunt zich al op ± 10 cm diepte bevindt (primaire wortelgroei). Zie ook

afbeelding 4. Na het verschijnen van het vierde blad is de worteldiepte circa 20 cm. Op dat moment begint zich de hoofdwortel en het onderste deel van het hypocotyl te verdikken (afhankelijk van temperatuur en zaadgrootte 30-42 dagen na zaai). De hoofdwortel is dan >2 mm dik en weegt circa 100 mg (secundaire wortelgroei). De periode dat bij 10-90% van de planten de wortel zich verdikt, duurt afhankelijk van de temperatuur 8-16 dagen. Bij toenemende verdikking scheurt de epidermis open en vormt zich de peridermis, de nieuwe doorschijnende huid van de reeds oranje kleurende peen. De door het blad gevormde koolhydraten worden in de volgende 14 dagen in toenemende mate naar het opslagorgaan gevoerd, zodat circa 48 dagen na zaaien een stabiel peil wordt bereikt in voor fijne peen circa 80% naar de wortel en 20% naar het blad. In deze periode vertraagt de bladaanleg.

De wortelgroei is de eerste 14 dagen (39-53 dagen) exponentieel om vervolgens lineair toe te nemen tot eind augustus - begin september wanneer de productie afneemt. Enerzijds door de lagere straling, anderzijds door de geringere hoeveelheid groen blad. De wortel bestaat van binnen naar buiten uit pit, cambium en bast met huid. De huid of peridermis sluit de wortel af. Zij is slechts circa acht cellagen dik met licht verkurkte cellen aan de buitenkant. Zij is zeer gevoelig voor beschadiging en kan uitdrogen maar gedeeltelijk voorkomen.

De pit bestaat uit houtweefsel (xyleem) die in oude rassen minder van kleur (lager caroteengehalte) en minder van smaak is.

De cambiumlaag is 25-30 dagen na zaaien reeds volledig gevormd en is herkenbaar aan de lichte kleur. In de cambiumlaag vormen zich de cellen zowel van de pit als van de bast. De bast (parenchym) is meestal dieper oranje van kleur en smaakt beter door het hogere gehalte aan caroteen, suikers en aromatische stoffen. Deze stoffen nemen in de loop van het groeiseizoen toe tot een bepaald niveau (rasafhankelijk) om daarna ongeveer gelijk te blijven afgezien van tijdelijke schommelingen door klimaatomstandigheden. De kop van de peen (ver-



Afb. 4. Ontwikkeling van blad en wortelstelsel gedurende de eerste 24 dagen na zaaien bij 24°C en 12 uur daglengte.

dikte hypocotyl) kan uit- of inwendig groen of rood worden door chlorophyl- of antocyaanvorming wanneer de kop boven de grond groeit en aan het daglicht wordt blootgesteld. Dit euvel is rasafhankelijk, maar is erger bij grote peen door lage standdichtheid of lange groeiduur, verdichte grond en lage bodemtemperatuur (zeer vroege bedekte teelt).

De vorm van de peen is rasafhankelijk (afbeelding 2), maar wordt ook door externe omstandigheden beïnvloed. Bij hoge standdichtheid is de peen veel korter en neigt meer naar de conisch vorm. Verschil in dagen nachttemperatuur bevordert de lengtegroei. Door wisselingen in de temperatuur en de vochtvoorziening en de aanwezigheid van harde grond is het uiterlijk ongelijk van vorm met ribbelige huid, insnoeringen en verdikkingen, vertakkingen, kromming en

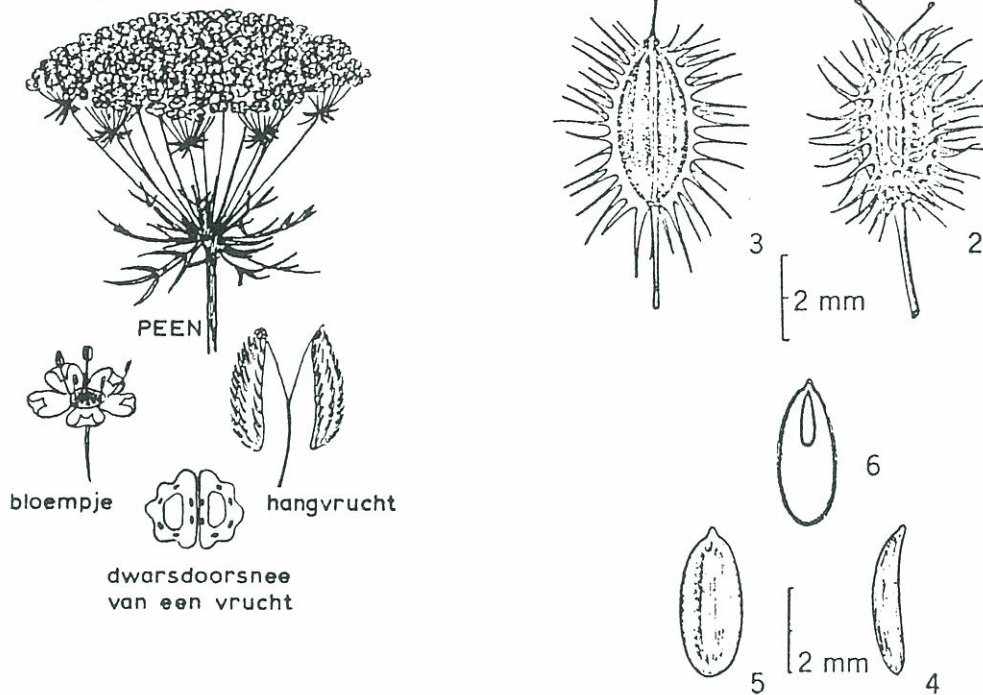
groeischeuren.

Veredelaars stellen zich als doel een zachte, goed gekleurde pit met een hoog aandeel van de bast en een cilindrische vorm te realiseren. Een stompe wortel verloopt vrij snel naar een spits model. Er moet dus constant op een stomp (cilindrisch) type worden geselecteerd.

Hergroei (50)

In het tweede groeijaar komt de wortel na koele bewaring in koelhuis of op het veld (overwinteringsteelt) in de generatieve fase. Dit kan ook reeds in het eerste groeijaar bij een zeer vroege zaai. Peen kent een jeugd-fase. De aanleg van de bloeiwijze kan pas beginnen na een bepaalde plantgrootte (8 bladeren), bij temperaturen tussen 0 en 10°C met een optimum van 2-6°C voor de

samengesteld scherm



Afb. 5. Bloeiwijze, bloem, vrucht en zaad van peen.
 2 = tweedelige splitvrucht
 3 = een deelvrucht
 4 en 5 = zaad
 6 = overlangse doorsnede van zaadje met kiem

duur van 5-12 weken. Devernalisisatie treedt op bij temperaturen boven de 20°C. Een korte dag gedurende devernalisisatie en een lange dag na devernalisisatie versterken het schieten. Er vormt zich eerst nieuw blad als rozet en vervolgens aan de lange hoofdstengel die aan het einde het bloemscherm draagt. Uit de bladoksels van de hoofdstengel komen zijstengels, die zich ook weer kunnen vertakken en eindigen in een bloemscherm. De mate van vertakken is afhankelijk van standdichtheid en erfelijkheidsverschillen.

Bloeiwijze (60)

De bloeiwijze is een samengesteld scherm; een dergelijke bloeiwijze is opgebouwd uit meerdere kleine schermpjes (afbeelding 5). De afzonderlijke bloempjes zijn gesteeld, klein en regelmatig van vorm, meerzijdig symmetrisch. De kelk is vijftien en nauwe-

lijks zichtbaar. Een scherm heeft een veelbladig omwindsel. De bloemen zijn wit met soms enkele paarsrode ertussen.

De bloemen aan de hoofdstengel en de vertakkingen deelt men in etage's in. De bloei van de hoofdstengel begint in juni. Na twee tot drie weken komen de schermen van de zijtakken tot bloei. De bloei van een scherm duurt vijf tot twaalf dagen.

Evenals bij andere schermbloemigen kunnen de bloemen tweeslachtig of zuiver mannelijk zijn. Het tweeslachtige bloempje heeft vijf meeldraden en een stamper. De stamper heeft een tweelobbig onderstandig vruchtbeingsel en twee stijlen, die aan de voet tot nectarklieren verdikt zijn.

Bij de gecultiveerde wortel, met name bij Flakkeese, is het percentage zuiver mannelijke bloemen lager dan bij de wilde vormen.

De bloem is sterk protandrisch (het stuifmeel is eerder rijp dan de stamper). Dit betekent dat de wortel aangewezen is op kruisbestui-

ving. De bestuiving wordt voornamelijk verzorgd door insecten, vandaar de aanwezigheid van nectarklieren. De nectarproductie van de bloemen is afhankelijk van de temperatuur. Beneden 12 tot 13°C is er geen nectarproductie en is de belangstelling van insecten dus gering.

Er treedt gemakkelijk verbastering op met de wilde wortel.

Vrucht (70)

De vrucht, die inwendig kanaaltjes heeft met aromatische olie, is een tweeledige splitvrucht. Tijdens het rijpen splitst de vrucht zich in twee deelvruchtjes, die vaak ten onrechte 'zaden' worden genoemd. In werkelijk-

heid zit het zaad in de deelvrucht; één zaadje per vruchtje.

Na splitsing blijven de rijpe deelvruchtjes nog enige tijd aan dunne steeltjes hangen. De vorm van de deelvruchtjes is vlak, eivormig en vrij zwak geribd. Elke vruchthelft vertoont vijf overlangse ribben.

Het zaad is sterk behaard, waardoor het gemakkelijk aan elkaar klit. Om het uitzaaien te vergemakkelijken, wordt het zaad gewreven, waardoor de droge haartjes van de zaadjes verwijderd worden.

Door het zaad te wrijven, komt er aromatische olie vrij. Aan de geurintensiteit is ongeveer de ouderdom van het zaad te bepalen. Nieuw zaad geurt sterk, oud zaad is bijna reukloos.

Inhoudstoffen

Van de verse wortel is 90% (75-92%) eetbaar. De energetische waarde van 100 gram eetbaar gedeelte bedraagt voor vers, gesteriliseerd en sap respectievelijk 118, 79 en 115 kJ.

De bestanddelen van de wortel zijn in tabel 13 samengevat. In vergelijking met andere groenten vormen wortelen een redelijke bron van vitaminen en mineralen. Aan caroteen bevatten wortelen het hoogste gehalte.

Drogestofgehalte

Het drogestofgehalte van de peen is vooral erfelijk bepaald, al zijn er aanwijzingen dat de omstandigheden tijdens de eerste periode van de wortelverdicking invloed heeft op het latere niveau in de wortel, waardoor vroeg

zaaien (april/mei) een hoger niveau oplevert dan laat zaaien (mei/juni). Het gehalte in het blad is in het begin wat hoger en daalt tot het zich circa 60 dagen na zaaien stabiliseert afgezien van schommelingen door weersomstandigheden ($\pm 0,5\%$). Aan het einde van het seizoen loopt het gehalte in het groene blad weer op omdat er dan overwegend jong blad aanwezig is. Voor de wortel worden in het begin soms hogere waarden en soms juist lagere waarden aangegeven. Het gehalte in de groene bladschijf is het hoogst, gevolgd door het gehalte in blad, steel en wortel; voor fijne peen respectievelijk 14,4; 9,4 (gemiddeld 12,0) en 8,6. Het gehalte in de wortel varieert van 8-10% voor Amsterdamse Bak tot 12 à 13% voor Karotan, een specifieke hybride voor de drogerijen.

Tabel 13. Bestanddelen van peen in eenheden per 100 g eetbaar gedeelte (Nederlands Voedingsmiddelen tabel uit Produktgegevens Sprenger Instituut 1983).

bestanddelen	vers	gesteriliseerd	sap ¹⁾
water	90 g	93 g	92,7 g
koolhydraten	6 g	4 g	6 g
ruw celstof	1 g	0,7 g	. g
mineralen	1 g	0,9 g	0,7 g
eiwit	0,5 g	0,5 g	0,6 g
vet	0,2 g	0,1 g	. g
mineralen			
kalium	300 mg	100 mg	220 mg
natrium	80 mg	200 mg	52 mg
chloride	60 mg	. mg	41 mg
calcium	40 mg	30 mg	27 mg
fosfor	30 mg	15 mg	31 mg
magnesium	18 mg	. mg	. mg
ijzer	0,5 mg	2 mg	. mg
vitaminen			
B-caroteen (provit A)	6 mg	7,5 mg	2,6 mg
ascorbinezuur (vitamine C)	5 mg	1 mg	3,8 mg
nicotinezuur (vitamine PP)	0,6 mg	0,3 mg	
thiamine (vitamine B1)	70 µg	10 µg	
roboflavine (vitamine B2)	30 µg	10 µg	
piridoxine (vitamine B6)	70 µg	30 µg	

¹⁾ Uit Duitse voedingsmiddelentabel. Deze vermeldt ook nog meer stoffen in geringere hoeveelheden.

Koolhydraten

De koolhydraten in de peen bestaan bijna geheel uit suikers. Deze worden in het blad gevormd en gebruikt voor ademhaling en groei. Het overtollige wordt opgeslagen in de wortel. In het begin in de vorm van fructose en glucose, later in toenemende mate in de vorm van saccharose. Het totale suikergehalte neemt toe met de groeitijd tot circa 60-90 dagen na zaaien en stabiliseert daarna. De verhouding saccharose: totaal suiker neemt ook toe in de loop van het groeiseizoen (90-120 dagen) en stabiliseert zich tot het einde.

Het totale suikergehalte (4-10%) en het aandeel saccharose is vooral genetisch bepaald, maar de omstandigheden spelen ook een rol. Hoge temperaturen en droge omstandigheden geven een hoger suikergehalte. Een groot aanbod van stikstof mobiliseert suikers voor de groei ten koste van de opslag. Bij hoge nachttemperaturen verademt de plant veel ten koste van de opslag en omgekeerd. Vandaar dat in april/mei gezaaide wortelen in de herfst vaak een goede smaak hebben door hun groeitijd en de weersomstandigheden in de herfst.

Tijdens de bewaring bij 0°C en 98% relatieve luchtvochtigheid verandert er in het totaal suikergehalte op basis van het percentage drogestof niet veel, soms stijgt het in het begin en daalt het aan het eind bij wortels met een korte groeitijd. Gedurende de eerste twee maanden (soms drie) vermindert het sucrose- en verhoogt het hexosegehalte waardoor de zoetheid achteruit gaat. Bij een hoge temperatuur (10°C) gebeurt dit reeds in de eerste maand. Bewaring met een lager zuurstofgehalte zonder verhoging van CO₂ geeft een verlaging in de verhouding disacchariden: monosacchariden en daardoor een verlaging van de zoetheid.

Bij bewaring in 3% O₂ en 3-6% CO₂ geeft Hansen en Rumpt 1974 aan dat de smaak van peen zoeter en minder bitter is door minder teruggang van de hoeveelheid sucrose en vorming van hexose. Ethyleen verlaagt het totale suikergehalte en verhoogt

het gehalte aan sucrose, wat niet in de sensorisch bepaalde zoetheid naar voren komt, mogelijk door overheersende invloed van de toegenomen bitterheid.

Nitraat en eiwit

Hoge nitraatgehalten (>250 mg NO₃ per kg vers produkt) zijn ongewenst. Het nitraatgehalte in de wortel neemt sterk af met de groeitijd door lagere activiteit van het blad en voortgaande groei van de wortel. Stikstofbemesting leidt tot toename van het nitraatgehalte in de wortelen maar vooral in het blad. Het mobiliseert suikers voor de groei ten koste van de opslag. Het gehalte kan schommelen door klimaatsinvloeden onder andere bij droogte en lage lichtintensiteit. Na de nacht is het gehalte hoger. Veel water tijdens de groei geeft lage N-gehalten.

Het gehalte aan eiwit in wortelen is laag en het eiwit is van matige kwaliteit. Het gehalte daalt in de loop van het seizoen (tot 90 dagen) en blijft daarna constant op een fluctuerend niveau. De verhouding zuiver: ruw eiwit neemt aan het einde van het seizoen soms toe en soms af. Lichtintensiteit en vochtvoorziening beïnvloeden de werking van het enzym nitraatreductase positief en verandert daarmee de verhouding zuiver: ruw eiwit.

Tijdens de bewaring blijft het gehalte op basis van drogestof constant of stijgt wat na 60 dagen.

Carotenoïden en andere vitaminen

Carotenoïden en vooral de β-caroteen (Bradley 1969) veroorzaken de oranje kleur in peen en bestaan voor 90-95% uit carotenen (α en β) en voor 5-10% uit xantofyllen en lycopene.

Van alle groenten bevat peen het hoogste gehalte aan carotenen. Het β-caroteen kan door het lichaam omgezet worden in vitamine A, wat (nacht)blindheid en oogziekten voorkomt. Het gehalte neemt in de loop van de groeitijd toe tot een erfelijk bepaald maximum (90-120 dagen) om dan min of meer constant te blijven. De peen komt dan op

kleur. Vaak is het gehalte in de pit lager dan in de bast en onderin de peen (jongste weefsel) lager dan bovenin. Het gehalte wordt sterk bepaald door klimaatomstandigheden. Er wordt meer β -caroteen gevormd bij oplopende temperaturen tot 17°C. Daarna wordt het minder tot er bij 24°C zelfs een lagere vorming optreedt.

Geen fosfaatbemesting gaf lagere caroteengehalten, terwijl dit ook het geval kan zijn met onvoldoende N-voorziening. In het algemeen zorgt goede groei voor een hoog caroteengehalte. Vandaar dat grote planten in een bestand eerder op kleur komen dan kleine. Tijdens de bewaring bij 0°C en 98% RV blijft het caroteengehalte goed behouden. Tijdens bewaring bij hoge temperaturen (onder andere op het veld) kan het caroteengehalte met 25% verminderen.

Peen bevat een redelijke hoeveelheid van de vitamines B en C. De grootste hoeveelheid wordt in het blad aangetroffen. Het gehalte is hoger bij hoge lichtintensiteit. Kaliumbemesting werkt positief. De gehalten kunnen enigszins schommelen maar zijn voor peen vrij constant. Ook tijdens de bewaring gaan nagenoeg geen vitamines verloren. Dit is wel het geval bij sterilisatie en in mindere mate bij drogen.

Etherische olie, geur- en smaakstoffen

Het gehalte aan etherische olie is sterk afhankelijk van het ras, maar ook van de omstandigheden. Het gehalte neemt af tijdens de groei. Aan deze olie wordt een anti-bacteriële werking toegeschreven.

De specifieke geur van rauwe wortelen wordt

vooral toegeschreven aan acetaldehyde, mycreen, sabineen en terpinoleen en een zeer lage hoeveelheid 2-methoxy-3-secbutylpyrazine naast nog vele andere vluchtige stoffen.

De soms wrange smaak wordt veroorzaakt door een hoog gehalte aan terpoleen in combinatie met een laag totaal suikergehalte en of sucrosegehalte en is vooral rasafhankelijk. Tijdens de bewaring kan bitterheid optreden door het ontstaan van bittermakende stoffen, onder andere isocoumarin, uit een verhoogd gehalte aan phenol. Dit wordt bevorderd door ethyleen in de cellucht en schimmelaantasting bij beschadigde wortels.

Voorkeur van consumenten

De voorkeur van consumenten is vaak zeer gevarieerd. Ook bestaan er verschillen per regio. Bij de voorkeur spelen verschillende kenmerken een rol. In een onderzoek in Noorwegen kwam naar voren dat fruitige zoete smaak, sappigheid en knapperigheid de score positief beïnvloeden en wrangheid, bitterheid en hardheid negatief. In Finland spelen smaak, geur, consistentie en uiterlijk een even belangrijke rol bij de preferentie. Een hoger gehalte aan vluchtige stoffen en een vermindering van het suikergehalte verhoogt de wrangheid en vermindert de preferentie voor peensmaak en zoetheid.

Uit deze gegevens blijkt dat de smaak van peen belangrijk is, naast uiterlijk, sappigheid en consistentie. Hierbij is nog afgezien van emotionele waarden zoals: bospeen is vers, biologisch geteeld is gezonder enzovoort. Bij de smaak spelen zoetheid, peenaroma, bitterheid en wrangheid een elkaar beïnvloedende rol.

Grond

Goede resultaten worden verkregen op een grond die diep bewortelbaar is en een zandige, liefst enigszins humeuze bouwvoor heeft. De vochtvoorziening van het gewas moet hetzij door de grondwaterstand, hetzij door het vochthoudend vermogen van het bewortelbare deel van de grond, gedurende het hele seizoen gewaarborgd zijn. Veel uiterlijke kwaliteitsproblemen komen voort uit de samenstelling en structuur in de grond zoals groeischeuren, vertakte, kromme, korte en ribbelige niet gladde peen.

Samenstelling

Een goede peengrond moet aan de volgende eisen voldoen:

- een lichte bouwvoor die geen slemp- of korstvorming vertoont en niet kluitig is;
- een diep bewortelbare ondergrond;
- een goede vochtvoorziening van het gewas gedurende het hele groeiseizoen, met name tussen de vijftigste en honderdtwintigste dag na zaaien waarin de grootste gewichtstoename plaatsvindt.

Naarmate de grond beter aan deze eisen voldoet, zal de opbrengst hoger, de kwaliteit beter en de oogstzekerheid groter zijn. Slechts weinig gronden voldoen geheel aan deze eisen. De peenopbrengst loopt in Nederland dan ook jaarlijks uiteen van 30 tot meer dan 100 ton per ha met een sterk wisselende kwaliteit (afbeelding 6 op pagina 65).

Bouwvoor

De bouwvoor moet een goede structuur hebben en voldoende vocht en lucht hebben om een goede opkomst te verzekeren. Uitdroging van het bovenste laagje en vooral slemp- en korstvorming van de bovengrond veroorzaken een slechte en onregelmatige opkomst. Voor duinzandgronden met hoge grondwaterstanden (55 tot 75 cm beneden het maaiveld) is een humusgehalte in de

bouwvoor van 1 à 1,5% voldoende. Voor slibhoudende zeezandgronden en lichte zavelgronden die gemakkelijk slemp- en korstvorming vertonen en ook voor duinzandgronden met een diepere grondwaterstand is een hoger humusgehalte van de bouwvoor (bijvoorbeeld 2 à 3%) gewenst. Hetzelfde geldt voor de vaak veel drogere zandgronden buiten het duin- en zeezandgebied. Bij grond met een zwaardere bovengrond, bijvoorbeeld met meer dan 15% slib en meer dan 25% leem in de bouwvoor, is de opkomst veelal onregelmatig en de oogstbaarheid van de peen moeilijker. Bovendien zijn daar de kg-opbrengst en vooral de kwaliteit minder goed. Zware gronden geven korte peen met een hoger percentage groene koppen en zijn dus duidelijk minder geschikt. De oogstbaarheid op zwaardere grond is aanzienlijk beter als de wortelen op (aardappel)ruggen geteeld worden.

Ondergrond

De bewortelingsmogelijkheid van de ondergrond is eveneens van grote invloed op de opbrengst en de kwaliteit van peen. Op de in Nederland voor de teelt van peen gebruikte gronden varieert de bewortelingsdiepte van 30 tot meer dan 100 cm. Een ondiepe beworteling geeft korte peen, een diepe beworteling lange peen. De mogelijke bewortelingsdiepte wordt bepaald door de vastheid van de diverse grondlagen of door de grondwaterstand. De beworteling gaat bij peen nooit dieper dan de bovenkant van de volcapillaire zone. Dit is, afhankelijk van de grondsoort, een aantal centimeters boven het grondwater. Bij duinzand is dit 15 cm, zodat daar bij een grondwaterstand van 55 cm de bewortelingsdiepte 40 cm bedraagt en bij een grondwaterstand van 70 cm derhalve 55 cm. Dit geldt uiteraard alleen als er zich boven het grondwater geen verdichte lagen bevinden. Bij het opzetten van het slotwater geduren-

de het groeiseizoen kan een deel van de beworteling in het grondwater komen, hetgeen afsterving van de wortels tot gevolg heeft. Bij gronden waar de beworteling tot aan de bovenkant van de volcapillaire zone reikt, is opzetten van het slootwater zeer nadelig.

De dichtheid of de vastheid van de verschillende lagen van de grond kan worden gemeten met een penetrometer. Dit instrument geeft de zogenaamde indringingsweerstand van verschillende lagen van de grond aan. Het vochtgehalte speelt bij het meten van de weerstand een belangrijke rol. In eenzelfde grond is de indringingsweerstand namelijk groter naarmate deze droger is. Bij een lage indringingsweerstand is goede beworteling mogelijk. Naarmate de weerstand groter wordt, neemt de bewortelingsmogelijkheid af. Bij een indringingsweerstand van ± 3 MPa*) per cm^2 is geen beworteling meer mogelijk. Tussen 2-3 MPa is de beworteling al schaars. Reeds voor de teelt valt dus vast te stellen hoe diep en hoe intensief een gewas op een bepaalde grond kan wortelen. Bij zandgronden, gemeten bij een vochtigheidsgraad gelijk aan de veldcapaciteit $pF 2,0 = -100$ cm H_2O , werd het verband tussen indringingsweerstand en bewortelingsmogelijkheid waargenomen zoals vermeld in tabel 14.

Op Nederlandse zandgronden met lage grondwaterstanden, waar de diepte van de beworteling wordt bepaald door de vastheid van de verschillende lagen in de grond, werd een vast verband waargenomen tussen de diepte van de beworteling en de kg-opbrengst. Bij een bewortelingsdiepte van 35 cm bedroeg de opbrengst 40 ton, bij 55 cm nam dit toe tot 70 ton en bij meer dan 80 cm werd een opbrengst verkregen van 110 ton per ha.

Geschikte gronden voor peenteelt zijn nage-nog alle in cultuur zijnde duinzandgronden; verder bepaalde zeezand- en slibhoudende zeezandgronden zoals die worden aangetroffen in de kop van Noord-Holland, op Texel en in de jonge polders. Ook de diep-humeuze, liefst lichtlemige oude bouwlandgrond, de diep bewortelbare lemige stuifzandgronden en sommige lösshoudende zandgronden, bieden goede mogelijkheden voor de peenteelt.

Grove peen voor directe afzet wordt bij voorkeur geteeld op vochthoudende zandgronden en venige kleigronden. Op zavelgronden tot 30% afslibbaar is de teelt van grove peen eveneens goed mogelijk. In verband met de oogstbaarheid moet bij deze gronden wel gedacht worden aan teelt op ruggen.

Waterhuishouding

Peen stelt hoge eisen aan de waterhuishouding. In totaal heeft peen ongeveer 400 mm water per seizoen nodig. Dit moet worden verkregen uit de bodemvoorraad, capillaire opstijging, regenval en aanvullende beregning. Het overgrote deel van het water moet aanwezig zijn tussen de vijftigste en honderdtwintigste dag na zaaien. De aanwezigheid van verdichte lagen kan de bewortelingsdiepte beperken en daarmee de kans op droogteschade vergroten. Te veel water in de wortelzone geeft al snel aanleiding tot de vorming van bleke, korte wortels, die minder smakelijk zijn en een lager caroteengehalte bezitten. Bij een slechte ontwatering in het groeiseizoen is verder de kans op aantasting door violetwortelrot (blauw) en cavity spot zeer groot. Vochttekort gedurende het groeiseizoen geeft naast opbrengstvermindering tevens een slechtere kwaliteit peen.

Tabel 14. Verband tussen indringingsweerstand en bewortelingsmogelijkheid.

indringingsweerstand in M Pa per cm^2	mate van beworteling	indringingsweerstand in M Pa per cm^2	mate van beworteling
0 - 1	zeer goed	2 - 2,5	schaars
1 - 1,5	goed	2,5 - 3	zeer schaars
1,5 - 2	matig	>3	geen

*) 1 MPa \approx 10 kgf. Gemeten in veldvochtige grond met penetrometer met conus van 1cm^2 en een tophoek van 60° .

Gewenste ontwateringsdiepte

Bij een goede ontwateringsdiepte moet het grondwaterpeil 40 à 60 cm beneden de onderkant van de wortelzone (= bewortelbare diepte) blijven. Bij deze ontwateringsdiepte kan een behoorlijke vochtvoorziening vanuit het grondwater plaatsvinden. In tabel 15 wordt een voorbeeld gegeven van de invloed van de grondwaterstandsdiepte op de vorm van fijne peen. In dit proefveld op diep losgemaakt humusarm matig fijn zand neemt de lengte van de peen toe bij een diepere grondwaterstand.

Een goede ontwateringsdiepte tijdens de winter is vooral van belang bij de bewaring van peen op het veld onder stro. Anderzijds veroorzaakt vochttekort gedurende het groeiseizoen naast opbrengstvermindering tevens een slechtere kwaliteit peen. De kans op verdroging bestaat vooral op de hoge schrale zandgronden in het zuiden en oosten van het land. In het groeiseizoen zakt het grondwater daar zo diep weg dat er nagenoeg geen capillaire toevoer uit de ondergrond meer plaatsvindt. In ernstige gevallen van verdroging ontstaan diepe ringen ('fleszenhalzen') en talloze kleine worteltjes aan de peen zelf ('baardigheid'). Bij bevochtiging na een lange droge periode door regenval of door een te laat uitgevoerde beregening vormen zich op grote schaal groeischeuren. Het is duidelijk dat de kwaliteit van de peen hieronder ernstig te lijden heeft.

Berekening

Voor een vlotte kieming en opkomst moet de bovenlaag van de grond goed vochtig zijn. Tussen zaaien en het boven de grond staan van de peen zijn er drie kritieke perioden.

gewasverdamping in mm H₂O/419J/cm²

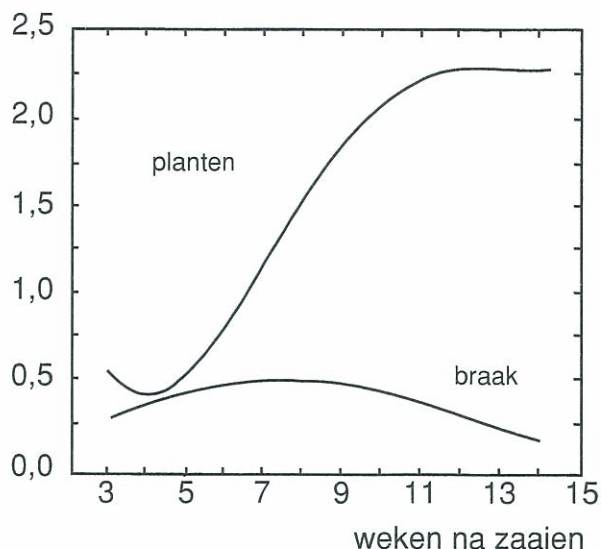


Fig. 6. Waterverbruik in mm per dag van peen (planten), afhankelijk van stadium (weken na zaaien).

De eerste periode is direct na het zaaien als de zaden opzwellen. De tweede valt 8 à 10 dagen na zaaien wanneer de kiempjes door de zaadhuid breken. De derde periode is die waarin kiemplanten bovenkomen; een verslemping van het oppervlak (korst) kan de opkomst dan ernstig beïnvloeden.

Het is dus zaak ervoor te zorgen dat vanaf het zaaien totdat de peen boven de grond is, de bovenste laag van de grond vochtig is. Zonodig kan één tot drie keer worden beregend met een fijne druppel en beperkte giften van 10 à 15 mm; dit om structuurbederf van onbegroeide grond te voorkomen. Na de opkomst volgt een periode van twee weken waarin de vochtbehoefte erg klein is. In dit

Tabel 15. Verband tussen grondwaterstand en lengte en dikte van waspeen.

grondwaterstand in cm-mv	lengte in cm	dikte in mm	lengte/dikte-verhouding
40	9,6	16,2	5,9
50	10,1	16,2	6,2
60	11,0	17,3	6,4
75	11,3	16,5	6,8

Duits onderzoek werd daarna gedurende zes weken een toename in vochtbehoefte waargenomen; bij volledige loofbedekking verbruikt de peen 2,5 mm per 419 J (= 100 cal). Zie hiervoor ook figuur 6. Dit betekent in onze omstandigheden dat peen gedurende het eerste deel van bovengrondse periode weinig water nodig heeft. Het jonge gewas heeft dan genoeg aan de bodemvoorraad. Het geven van water kan zelfs een verlating van de wortelgroei betekenen. In de periode van volledige grondbedekking (50-120 dagen na zaaien; dus na normale zaai van juli tot begin september) heeft de peen 210 à 225 mm nodig. Over het gehele groeiseizoen gerekend is de verdamping door het gewas 350 à 400 mm.

Vaststellen berekeningstijdstip

Voorop moet staan dat het gewas vrijwel ongestoord kan groeien om nadelige gevolgen te voorkomen; er moet derhalve tijdig met watergeven begonnen worden. Dat is het geval als 40 à 60% van de opneembare vochtvoorraad uit de bodem verbruikt is. Er mag in geen geval worden gewacht tot een gewasreactie zichtbaar is als gevolg van vochttekort.

Er zijn drie methoden om het tijdstip van beregenen vast te stellen:

1. Schatten van de vochttoestand van de grond. Zandgrond voelt dan nog iets vochtig aan terwijl de binding tussen de korrels gering is. Zavelgrond kan nog tot 'worstjes' worden gekneet die gemakkelijk in kruimels uiteen vallen. De grond voor deze test die toch wat ervaring vereist, moet worden genomen uit het onderste deel van de bouwvoor (20-30 cm diep).
2. Gebruik van tensiometer. Deze meters geven goed weer hoe de vochttoestand van de grond is. De poreuze kop moet op

die diepte staan waar de beworteling actief is, wat zal neerkomen op circa 30 cm beneden het maaiveld. Het plaatsen moet zorgvuldig gebeuren om een goede aansluiting van de grond met het poreuze potje te verkrijgen. Dit kan geschieden door met een boor van de juiste diameter een gat te boren, de tensiometer te plaatsen en met een papje van grond aan te gieten. Als de meter een zuigspanning aangeeft van 60 centibar, 0,6 bar, -600 cm of pF 2,8 (afhankelijk van merk tensiometer) moet het beregenen begonnen worden. De meter kan doorslaan als de grond te ver uitdroogt (80 à 90 centibar).

3. Vochtboekhouding of vochtbalans. Dit is een betrouwbare methode, mits een aantal benodigde gegevens bekend zijn:
 - a. De vochtvoorraad aan het begin van het groeiseizoen. Hiermee wordt algemeen bedoeld de hoeveelheid voor het gewas opneembaar water. Dat is de hoeveelheid tussen veldcapaciteit en verwelkingspunt (respectievelijk pF 2,0 en pF 4,2 òf 0,1 bar en 16 bar òf -100 cm en -16.000 cm drukhoogte H₂O). Het deel tussen pF 2,0 en pF 3,0 (òf 0,1 bar en 1 bar òf -100 en -1.000 cm H₂O) wordt 'productief vocht' genoemd. Voor peen wordt in plaats van pF 3,0 een waarde van pF 2,8 (= 0,6 bar = -600 cm, H₂O) aangehouden. Dit water is goed door de plant op te nemen en is 40 à 60% van de totale hoeveelheid opneembaar water. Voor zand-, zavel- en kleigronden waar in het voorjaar sprake is van een grondwaterstandsinvloed alsmede voor löss kunnen de in tabel 16 genoemde hoeveelheden productief vocht worden aangehouden. Deze mm's moeten nog vermenigvuldigd worden met het aantal decimeters dat de bewortelbare laag dik is. Op hoge zandgronden (grondwater in de winter dieper dan 1,50 m) kan tweederde van genoemde hoeveelheid

Tabel 16. De hoeveelheid productief vocht in mm per laag van 10 cm. Uitdroging beperkt tot pF 2,8.

zware klei	5 mm	zware zavel - lichte klei (25-45% slib)	10 mm
löss	9 mm	lichte zavel (<25% slib)	10 mm
humeus zand	10 mm	humusarm zand	5 mm

Tabel 17. Gewasfactoren voor peen om uit de referentiegewasverdamping de potentiële gewasverdamping te berekenen (beddenteelt en ruggen op 50 cm rekenen als volvelds).

periode	teeltwijze		periode	teeltwijze	
	volvelds	op ruggen 75 cm		volvelds	op ruggen 75 cm
mei III	0	0	aug. I	1,2	1,1
juni I	0,5	0,5	II	1,2	1,1
II	0,5	0,5	III	1,2	1,1
III	0,6	0,5	sept. I	1,2	1,1
juli I	0,9	0,8	II	1,2	1,1
II	1,1	1,0	III	1,2	1,1
III	1,2	1,1			

aangehouden worden.

- b. De capillaire nalevering heeft plaats op gronden met een grondwaterstandsinvloed. Deze ligt veelal tussen 0,5 en 2 mm per etmaal en is afhankelijk van de profielopbouw en de afstand tussen de bewortelbare laag en het grondwater. Het inschatten van de capillaire nalevering is het moeilijkste punt bij deze methode.
- c. Neerslag kan ter plaatse worden gemeten met een regenmeter.
- d. De gewasverdamping is bepalend voor de waterbehoefte, omdat er een direct verband is tussen de drogestofproductie en de verbruikte hoeveelheid water. Om de te verwachten gewasverdamping te kunnen berekenen, wordt gebruik gemaakt van de door het KNMI dagelijks vermelde referentie-gewasverdamping. Hieruit wordt met behulp van de 'gewasfactor' (ook wel reductiefactor genoemd) de potentiële gewasverdamping berekend. In deze gewasfactor is de bladmassa verrekend die voor de verdamping zorg draagt. verrekend. Voor peen gelden de in tabel 17 vermelde factoren, waarbij onderscheid is gemaakt tussen volvelds- plus beddenteelt en teelt op aardappelruggen zoals bij winterpeen gebruikelijk is.

Hoeveel beregenen?

Met de onder 3a t/m 3d vermelde gegevens wordt de te geven hoeveelheid water berekend. Hierbij kan worden bedacht dat per beregeningsgift 2 à 3 mm niet effectief is door directe verdamping.

In de tabellen 18 en 19 zijn twee voorbeelden uitgewerkt van de vochtboekhouding; tabel 18 geeft de situatie weer van grove peen op een zavelgrond met grondwaterinvloed en tabel 19 toont het verloop van de berekende vochtvoorraad op een hoge zandgrond met fijne peenteelt. In beide situaties begint de registratie van gegevens op 26 juni, dat is de zevenenvijftigste dag na zaaien. Het aantal mm's van de referentieverdamping en de neerslag is gelijk. Verschillend zijn de bodemkundige gegevens en de gewasfactoren zoals die uit tabel 17 zijn afgelezen.

De berekeningswijze is in beide voorbeelden gelijk, namelijk beginvoorraad (kolom 8) + effectieve neerslag (kolom 9) + capillaire aanvoer (kolom 10) - gewasverdamping (kolom 11) = eindvoorraad (kolom 12). Alles uitgedrukt in mm's.

Korter gezegd: $V_b + N_{\text{eff}} + C - E_p = V_e$.

De neerslag wordt effectief als er meer dan 2 mm valt en de capillaire aanvoer op de zavelgrond (tabel 18) wordt niet meegerekend als de neerslag groter is dan de referentie-gewasverdamping.

De grove peen op de zavelgrond wordt op de negenenzeventigste dag na het zaaien voor het eerst beregend, terwijl de peen op het zandprofiel al op de vierenzestigste dag voor de eerste keer van water wordt voorzien. Op deze zandgrond kan ervan worden uitgegaan dat weer moet worden beregend als de gewasverdamping E_p (= factor x referentiegewasverdamping E_r) minus de effectieve neerslag 25 mm bedraagt.

Tabel 18. Het bepalen van het berekeningstijdstip voor grove peen op zavelgrond.

Zaaidatum: 30 april. Ruggen op 75 cm. Grondsoort: lichte zavel - productief vocht 10 mm per 10 cm laagdikte. Bewortelingsdiepte: 50 cm. Grondwaterklasse VII diepste stand 200 cm-mv. Capillaire aanvoer bij 110 cm afstand 1 mm, bij diepere stand te verwaarlozen. Beregenen als productief water is verbruikt.

dagnr. vanaf zaaien/ datum/ gewasfactor	referentie verdamping KNMI E_r mm	neerslag N mm	grond- water cm-mv	effectieve beworte- lingsdiep- te cm-mv	afstand grondw. tot eff. bew.diepg. cm (4-5)	maximale voorraad productief water mm	begin voorraad productief water mm	+	+	-	=	+
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
57 (26/06)	3,0	-	150	40	110	50,0	40,0	-	1	1,5	39,5	
58	3,5	-	-	-	-	-	39,5	-	1	1,8	38,7	
59/61 $f=0,5$	11,0	3	-	-	-	-	38,7	1	3	5,5	37,2	
62/66	17,5	-	-	50	100	-	37,2	-	5	14,0	28,2	
67 $f=0,8$	2,5	7	-	-	-	-	28,2	5	-	2,0	31,2	
69/71	13,5	-	-	-	-	-	31,2	-	4	10,8	24,4	
72 (11/07)	3,8	-	160	-	110	-	24,4	-	1	3,8	21,6	
73/77 $f=1,0$	19,0	2	-	-	-	-	21,6	-	5	19,0	7,6	
78	4,0	-	-	-	-	-	7,6	-	1	4,0	4,6	
79	3,8	-	-	-	-	-	4,6	-	1	3,8	1,8	20
80	3,9	-	-	-	-	-	21,8	-	1	3,9	18,9	
81	3,8	-	-	-	-	-	18,9	-	1	3,8	16,1	
82 (21/07)	3,9	4	170	-	120	-	16,1	2	-	4,3	13,8	
83 $f=1,1$	3,8	-	-	-	-	-	13,8	-	-	4,2	8,6	

Tabel 19. Het bepalen van het berekeningstijdstip voor fijne peen op een hoge, matig humusarme lemig zand.

Zaaidatum: 30 april. Beddenteelt met spoor h.o.h. 150 cm (volvelds). Grondsoort: humusarm zwak lemig fijn zand. Productie vocht 5 mm per 10 cm. Bewortelingsdiepte: maximaal 50 cm. Grondwater dieper dan 2 m. Capillaire aanvoer te verwaarlozen. Beregenen als productief water is verbruikt.

dagnr. vanaf zaaien/ datum/ gewasfactor	referentie verdamping KNMI E_r mm	neerslag N mm	grond- water cm-mv	effectieve beworte- lingsdiep- te cm-mv	afstand grondw. tot eff. bew.diepg. cm (4-5)	maximale voorraad productief water mm	begin voorraad productief water mm	+	+	-	=	+
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
57 (26/6)	3,0	-	>200	40	nvt	25	17	-	nvt	1,8	15,2	
58	3,5	-	-	-	-	-	15,2	-	-	2,1	13,1	
59/61 $f=0,6$	11,0	3	-	-	-	-	13,1	1	-	6,6	7,5	
62 (01/07)	3,5	-	-	50	-	-	7,5	-	-	3,1	4,4	
63 $f=0,9$	3,5	-	-	-	-	-	4,4	-	-	2,1	1,3	
64	3,5	-	-	-	-	-	1,3	-	-	3,1	23,2	25
65	3,5	-	-	-	-	-	23,2	-	-	3,1	20,1	
66 $f=0,9$	3,5	-	-	-	-	-	20,1	-	-	3,1	17,0	

Geef geen giften die groter zijn dan 25 à 30 mm en kies voor een toedieningswijze met fijne druppels. Op grond die (ten dele) onbedekt en slempgevoelig is, zal 10-15 mm met fijne druppel het maximum per keer moeten zijn. Houd rekening met het weerbericht om te natte situaties te voorkomen. Kijk de dag na het beregenen of de vochtige bovengrond aansluit bij de vochtige ondergrond. Als er nog een droge laag tussen zit, beregen dan nog een keer.

Grondbewerking

Land dat voor peenteelt bestemd wordt, moet aan een aantal voorwaarden voldoen. De belangrijkste voorwaarde is dat de peen diep kan wortelen: liever 80 cm dan 60 cm beneden het maaiveld. Er mogen dus geen storende, dichte lagen in het profiel voorkomen. Deze beïnvloeden de opbrengst en kwaliteit namelijk in negatieve richting. De tweede voorwaarde die gesteld moet worden is, dat de structuur van de bouwvoor voldoende fijn is zodat gladde peen kan worden geoogst. Zware zavel- en kleigronden zijn niet gewenst omdat het meestal niet mogelijk is een gelijkmatig, fijn verkrumelde grond te verkrijgen. De derde voorwaarde geldt vooral voor de eerste maand na het zaaien; de toplaag moet dan voldoende los zijn met het oog op de opkomst van de kiemplanten, maar voldoende vast in verband met vochtvoorziening tijdens de kieming. Slempgevoelige, meestal lichte zavelgronden vragen veel aandacht bij de bewerking en behandeling. De vierde voorwaarde is dat het land vlak ligt; dit geldt met name als de peen bestemd is voor de verwerkende industrie in verband met opkomst, groene koppen en kopverliezen.

Algemeen

De voorwaarde dat zich geen storingslagen in de grond voordoen, betekent dat verdichtingen opgeruimd en voorkomen moeten worden. Dichte lagen in de grond zijn vaak oorzaak van reducties in opbrengst en kwaliteit. In verschillende buitenlandse publikaties worden

opbrengstvermindering, vormverandering - conisch in plaats van cilindrisch -, korte vertakte en gespleten peen genoemd als gevolg van verdichtingen. Doordat dichte grond minder grote poriën heeft dan goede grond, is de indringingsweerstand van de grond groter, wat vorm en lengte van de peen negatief beïnvloedt. Het overwegend fijne poriënstelsel in dichte grond leidt op lichte zavelgronden en kleiig fijn zand in natte periode nogal eens tot luchtgebrek. Dit werkt remmend op de groei en kan ziekte-aantasting (bijvoorbeeld cavity spot en violet wortelrot) bevorderen.

Ten aanzien van de bewortelingsdiepte kan de ondergrond worden losgemaakt met woelers of met de spitfrees. Deze diepe bewerkingen moeten onder droge omstandigheden (meestal direct na de oogst van een voorgaand gewas) plaatshebben. Losgemaakte grond kan weer makkelijk verdicht raken omdat de structuur vernield is, wat vooral bij een intensieve bewerking als spitfreen gebeurt. Voor diepwortelende gewassen kan ook de hoofdgrondbewerking wat dieper worden uitgevoerd dan gebruikelijk is. Dit kan echter wat verschraving van de bouwvoor tot gevolg hebben. Voor de hoofdgrondbewerking kan worden gekozen tussen de ploeg en de spitmachine. Deze zal veelal op ervaring en of persoonlijke voorkeur berusten.

In sommige gevallen is het nodig dat voorafgaand aan de hoofdgrondbewerking de grond al wordt bewerkt. Dit kan het geval zijn als de bouwvoor bij de voorafgaande oogst is vastgereden onder natte omstandigheden. Bij een late stoppelbewerking met een cultivator wordt de grond dan tot zo'n 15 à 20 cm diepte losgemaakt. Een ander geval waarbij een voorafgaande bewerking wenselijk is, is als grasland wordt gescheurd. Door middel van volveldsfrezen wordt de zode fijnge maakt. Een tweede en/of derde keer frezen tot grotere diepte bevordert de verdeling van de zode door de bouwvoor, wat de kans op stek kleiner maakt.

Bij het maken van het zaaibed is het belangrijk te voorkomen dat er trekkerssporen komen op plaatsen waar nadien de peen gezaaid

wordt. Dit wordt bereikt met het maken van ruggen en bedden waarop later gezaaid wordt en met het inzetten van een combinatie van grondbewerkingswerktuig en zaaimachine. Ook hier gaat op dat de keuze van het werktuig op ervaring (waarbij vooral de grondsoort bepalend is) en voorkeur berust. In veel gevallen zal een aangedreven werktuig gebruikt worden. Op zandgronden kan worden volstaan met een niet-aangedreven eg. Voor het maken van ruggen moet de voorkeur worden gegeven aan de frees met ingebouwde kappen (kappenfrees). Met deze rugvormers worden de ruggen enigszins in model geperst indien voldoende diep gefreesd wordt.

Verdichtingen in de grond worden veroorzaakt door zware belasting - berijden - onder wat te natte omstandigheden. Zorg er dus voor dat de grondbewerking, maar ook alle andere veldwerk, wordt uitgevoerd als de grond voldoende droog is. Streef naar een lichte belasting van de grond door trekkers, werktuigen en wagens met lage-drukbanden te gebruiken. Kies een zodanige wieluitrusting bij de trekker dat een bandenspanning van minder dan 0,8 bar mogelijk is. Dit vraagt soms een aanpassing van het aantal banden (dubbellucht) en de breedte van de banden (vooral voorwielen!).

Zandgronden

Op zand- en dalgronden dient te worden gestreefd naar het vasthouden van vocht. Voor de zeer vroege tot vroege zaai (januari - maart) kan in het voorafgaande najaar onder droge omstandigheden worden gespit of geploegd. Vlak voor het zaaien kan de goed bezakte grond worden bewerkt met het doel te egaliseren en een niet te fijn zaaibed te maken. Zo mogelijk moet de grondbewerking en het zaaien gecombineerd op één trekker worden uitgevoerd.

Bij de meer normale zaaitijd (april - mei) zal het spitten of ploegen kort voor het zaaien gebeuren. Om een bezakte grond te krijgen, zal een rol of vorenpakker gebruikt moeten worden. Hierbij geeft een grote, zware vo-

renpakker een beter resultaat dan een lichtere. Na de hoofdgrondbewerking zal de nog vochtige grond meteen worden geëgaliseerd, fijngemaakt en aangedrukt. Het heeft de voorkeur het zaaien aan deze bewerking te koppelen om onnodige sporen te voorkomen.

Lichte zavelgronden (tot 18% slib)

Voor dit type gronden tussen zand en klei moeten de bewerkingen gericht zijn op voldoende fijnheid van de gronddeeltjes in de toplaag, maar bovenal moet gestreefd worden naar behoud van lucht in de grond. Door de fijnheid van de minerale delen kunnen bij te fijn bewerken en/of bewerken van te vochtige grond te fijne poriën (= te dichte grond) ontstaan. Omdat fijne poriën veel vocht vasthouden, kan in een natte periode luchtgebrek in het gewas ontstaan. Vooral de zeer lichte zavelgronden (12-18% slib) en de kleiige, fijne zandgronden (8-12% slib) staan hierom bekend. Maak deze gronden dus niet te fijn, dat beperkt ook de verslemping.

Voor de zeer vroege tot vroege zaai dient onder goede omstandigheden in de herfst te worden geploegd of gespit. Direct aansluitend kunnen dan ruggen worden gemaakt met de rijenfrees met rugvormers (kappenfrees). Het gebruik van deze frees heeft de voorkeur boven het aanwenden van losse aanaarders. In PAGV-onderzoek voldeed de kappenfrees beter dan de losse aanaarders omdat in de nawinter meteen op de ruggen kan worden gezaaid. Bij de ruggen die met de aanaarders gemaakt waren, moest de bovenkant van de ruggen nog vlak en fijn worden gemaakt met behulp van strijkers voor de zaai-elementen.

Wanneer de normale zaaitijd wordt benut, kunnen de zeer lichte zavelgronden in de winter worden geploegd of gespit. Op de kleiige, fijne zandgronden kan de hoofdgrondbewerking in het voorjaar plaatsvinden. Voor de teelt op bedden of volvelds kan vlak voor het zaaien worden gefreesd, gerold en gezaaid in één werkgang.

Zwaardere zavelgronden (18-30% slib)

Bij deze gronden moet er voor gezorgd worden dat de bouwvoor voldoende fijn is en vooral de toplaag bij sterk drogend weer niet te kluitiger is. Meestal wordt op deze gronden ruggenteelt van 75 of 50 cm toegepast. Voor de zeer vroege zaai kan men te werk gaan zoals voor de lichte zavelgronden is aangegeven. Voor de normale zaai wordt in het najaar geploegd. Ongeveer 2-4 weken vóór of meteen voor de zaaidatum worden de ruggen gemaakt vanuit winterligging. Dit kan gebeuren met de rijenfrees met rugvormers (kappenfrees) òf met aanaarders na en voorafgaande bewerking met volveldsfrees of aangedreven eg. De voorkeur gaat uit naar het inzetten van de kappenfrees omdat hiermee homogeen fijne grond gemaakt kan worden en eventueel direct op de ruggen gezaaid kan worden. Als aanaarders gebruikt zijn, is meestal een bewerking met een rol voor het zaaien gewenst om de bovenkant van de ruggen vlak en fijn te maken. Bij sterk drogend weer zijn er dan al droge kluitjes gevormd die zich niet meer fijn laten drukken.

Vruchtwisseling

Peen staat vanouds bekend als een gewas dat gevoelig is voor een te nauwe vruchtwisseling. Recent onderzoek, uitgevoerd op ROC De Waag, heeft dit nogmaals bevestigd. Het is aan te raden minimaal 4 à 5 pauzejaren tussen twee opeenvolgende peenteelten te handhaven. Frequente teelt van peen op hetzelfde perceel kan leiden tot aanzienlijke opbrengstverliezen. De terugval in de peenkwaliteit is veelal echter nog ernstiger (afbeelding 7 op pagina 65). Schimmels en aaltjes zijn oorzaak van deze 'peenmoehed' en veroorzaken achterblijvende loofgroei, nauwelijks uitgegroeide peen met dikke staartwortels en de aanwezigheid van (rotte) plekken en wortelpunten. Grondontsmetting geeft in deze situaties lang niet altijd het gewenste effect. Hoewel peen na peen niet is aan te raden, komt dit in de praktijk regelmatig voor. Land voor de bos- en waspeenteelt wordt vaak voor twee jaar gehuurd, voor een lange (on-

derdekkersteelt) en een korte teelt. Het verdient in deze gevallen aanbeveling het tweede jaar 10 cm dieper te ploegen, zodat toch enigszins verse grond naar boven wordt gebracht. Na twee teelten dient men vervolgens de eerder genoemde wachttijd te hanteren alvorens met peen terug te keren. Als voorvrucht voor peen kan men beter andere schermbloemigen als selderij, peterselie, pastinaak en karwij vermijden. In verband met bodemstructuurbederf en stikstofnalevering staan suikerbieten, (tuin)bonen, erwten, klaver en luzerne als matige voorvruchten bekend. Eerder genoemd onderzoek op ROC De Waag wees uit dat ook grasland (kunstweide) en (spruit)kool slecht voldoen als voorvrucht. Als goede voorvruchten kunnen kroot, witlof, ui, prei, vroege aardappelen en granen genoemd worden. Voor een herfstteelt bos- of waspeen kunnen diverse vroegruimende groentegewassen of bollen als voorvrucht dienen. Algemeen geldt dat de voorvrucht gezond dient te zijn en niet moet zijn aangetast door schimmels of aaltjes die ook peen als waardplant kennen. Daarbij valt te denken aan Sclerotinia, wortelknobbelaaltjes, stengelaaltjes, etc. Peen is zelf een matige voorvrucht voor andere gewassen. Het laat tamelijk arm land achter. Voor een volgend gewas dient hiermee rekening gehouden te worden bij de bemesting.

Grondontsmetting

Door te intensieve peenteelt komen soms 'zieke' percelen voor. De ziekteverschijnselen kunnen veroorzaakt worden door aaltjes en/of bodemschimmels. Beide kunnen bestreden worden met metam-natrium in doseringen van 4 liter (aaltjes) tot 10 liter (schimmels) per are. Het middel is goed oplosbaar in water en kan verdund met veel water worden ingespoeld of ingeregend. Bij moeilijk te bestrijden schimmelziekten wordt hieraan zelfs de voorkeur gegeven. Meestal wordt metam-natrium door een loonbedrijf met een grote machine in de grond geïnjecteerd.

Het effect van grondontsmetting is sterk afhankelijk van de temperatuur en het vocht-

gehalte van de grond. Voor de omzetting van de vloeistof in dampvorm is een goede vochtigheidsgraad van de grond vereist. De meest geschikte bodemtemperatuur ligt tussen 10 en 15°C. Bij temperaturen beneden 7°C is het beter geen ontsmetting meer uit te voeren. De meest geschikte tijd voor het ontsmetten is daarom de periode van half september tot begin oktober. Dit middel mag in de periode van 15 november tot 15 maart niet toegepast worden. Voor een korte groei-periode (bospeen en waspeen voor oogst in de zomer en vroege herfst) helpt metanatrium voldoende; laat men de peen zitten (onderdekkers) dan wordt deze op den duur toch weer ziek. Heeft men alleen te maken met aaltjes, dan kan de grond worden geïnjecteerd met dichloorpropeen/dichloorpropan (beter bekend als DD) in een dosering van 250-300 liter per ha. Dit middel moet

men bij voorkeur niet toepassen bij een grondtemperatuur beneden 10°C; september is daarom de meest geschikte tijd voor het ontsmetten met DD.

Op lichte gronden heeft grondontsmetting de beste kansen. Op humeuze gronden worden de middelen sterk geabsorbeerd; om voldoende effect te verkrijgen is daar meestal een hogere dosering nodig. Op uitgesproken veengronden moet grondontsmetting wegens onvoldoende werking worden ontraden. Tenslotte wordt nog gewezen op een mogelijke smaakbeïnvloeding van grondontsmettingsmiddelen, vooral wanneer geen volledige vergassing heeft plaatsgevonden. Dit is het geval als bij een te lage temperatuur wordt ontsmet. In de praktijk wordt DD voor peen bijna niet meer gebruikt in verband met de ervaring betreffende de smaakbeïnvloeding.

Bemesting

Met uitzondering van bospeen en een geringe hoeveelheid fijne peen wordt de peen meestal op grotere percelen geteeld. Dit houdt in dat ten aanzien van de bemesting meestal de adviesbasis voor bemesting van bouwland kan worden aangehouden.

Peen is gevoelig voor hoge zoutconcentraties, vooral in het kiemplantstadium. De bemesting dient daarom voor het ploegen of spitten te worden gestrooid, opdat de meststoffen goed door de bovenste 25 à 30 cm worden gemengd. Gewenst is een pH-KCl van 5,5-6,5. Op de kalkrijke duinzandgronden kan een bekalking worden nagelaten. In veel andere gevallen zal echter een bekalking noodzakelijk zijn. De volgens het analyserapport te strooien hoeveelheid kan het best in het najaar worden gegeven. Op zandgronden komt vaak magnesiumgebrek voor, zodat magnesiumhoudende kalkmeststoffen de voorkeur verdienen.

Stikstof

In het algemeen heeft peen weinig stikstof nodig (tabel 20). De totale stikstofopname (loof en peen) bedraagt 80-200 kg N per ha afhankelijk van het opbrengstniveau (60-140 ton per ha). Uit het onderzoek naar de relatie tussen het stikstofaanbod (bodemvoorraad + bemesting) is zeer moeilijk een opti-

male N-gift vast te stellen. Zeker is wel dat het stikstofaanbod niet hoger dan 150 kg N per ha mag zijn en dat meestal volstaan kan worden met een gift van ten hoogste 100 kg N. Het stikstofbemestingsadvies gebaseerd op een basisbemesting na analyse van het Nmin-gehalte in de laag 0-60 cm luidt voor was- en bospeen 80-Nmin en voor winterpeen 100-Nmin. Bij een Nmin-voorraad in de bodem groter dan 150 kg N per ha en op gescheurd grasland kan de kwaliteit van het geoogste produkt negatief beïnvloed worden.

Deling van de stikstofbemesting beïnvloedt de opbrengst niet. Bij meer dan 50 kg N per ha is er kans op zoutschade tijdens de kieming. Het is dan raadzaam de stikstofbemesting te delen.

Bij gebruik van organische meststoffen moet op de kunstmestgift bezuinigd worden. De hoeveelheid die in mindering gebracht kan worden, hangt af van de hoeveelheid en soort organische mest die gebruikt is, en het tijdstip waarop de organische mest is toegediend. Indien de organische mest in het najaar is toegediend, kan een Nmin-monster dat voor het zaaien is genomen de benodigde informatie geven. Als de organische mest kort voor het zaaien wordt toegediend, moet de stikstofwerking van de mest worden berekend en in mindering worden gebracht op de N-gift.

Tabel 20. Gemiddelde nutriëntenopname (kg/ha) door fijne en grove peen.

kg/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
fijne peen					
loof	60	21	170	70	13
wortel	80	12	151	18	8
totaal	140	33	321	84	21
grove peen					
loof	40	9	97	126	17
wortel	110	69	303	56	17
totaal	150	78	400	182	34

Fosfaat

De fosfaatbehoefte van peen is meer dan 80 kg P₂O₅ per ha waarvan ± 80% in de wortel wordt opgeslagen. In de adviesbasis voor bemesting van bouwland komt peen terecht in gewasgroep 1 dat wil zeggen gewassen met de hoogste fosfaatbehoefte. In tabel 21 is de waardering van de fosfaattoestand op bouwland weergegeven en de hoeveelheid fosfaat die bij een bepaalde toestand aan peen gegeven moet worden.

Volgens de officiële richtlijn van het voormalig voormalig CAD-BWB-AT, nu IKC-AT, zou

bij een Pw >75 geen fosfaatbemesting meer gegeven moeten worden. Voor de teelt van bospeen en waspeen op de intensieve tuinbouwbedrijven wordt, zeker bij de vroege teelten, echter geadviseerd om altijd 30 à 40 kg P₂O₅ als startgift te geven. Bij latere teelten of als nateelt kan met de helft volstaan worden of een fosfaatbemesting achterwege blijven.

Kalium

Peen is een gewas met een zeer hoge kaliumbehoefte. Het is ingedeeld volgens de

Tabel 21. Waardering van de fosfaattoestand (mg P₂O₅/l grond) op bouwland en de hoeveelheid fosfaat (kg P₂O₅/ha) die bij een bepaalde toestand aan bos-, fijne en grove peen gegeven moet worden. Advies volgens CAD-BWB-AT, 1986.

waardering	Pw-getal mg P ₂ O ₅ /l	P ₂ O ₅ gift in kg/ha	
		diluviaal zand, dalgrond,rivier- klei, löss	zeeklei, alluviaal zand
zeer laag	<11	210	180
laag	11-20	180-160	160-140
voldoende	21-30	140-120	120-110
ruim voldoende	31-45	110- 80	100- 80
vrij hoog	46-60	70- 50	70- 50
hoog	>60	40	40

Tabel 22. Waardering van de kalitoestand op bouwland (kaligetel) voor de teelt van bos-, fijne en grove peen. Advies volgens CAD-BWB-AT 1986.

waardering	zand-, dal-, veengrond ¹⁾	zeeklei met <10% org.stof, rivierklei ²⁾	zeeklei met >10% org.stof ³⁾	löss K-HCl ⁴⁾
zeer laag	<7	<11	-	<9
laag	7- 9	11-12	<13	9-10
voldoende	10-12	13-15	13-15	11-12
ruim voldoende	13-17	16-20	16-20	13-15
vrij hoog	18-25	21-26	21-30	16-20
hoog	>25	27-34	31-37	21-25
zeer hoog	-	>34	>37	>25

$$1) \quad K\text{-getal} = \frac{20 \times K\text{-HCl}}{10 + \% \text{ humus}}$$

$$2) \quad K\text{-getal} = \frac{K\text{-HCl} \times b^*}{0,15 \times \text{pH-KCl}-0,05}$$

$$3) \quad K\text{-getal} = K\text{-HCl} \times b$$

$$4) \quad K\text{-getal} = K\text{-HCl}$$

* = correctiefactor voor het gehalte aan afslibbare delen. Deze loopt van 1,598 (5% slib) tot 0,813 (75% slib)

Tabel 23. Adviesbasis voor de kaligift in kg K₂O/ha in relatie tot het K-getal bij de teelt van bos-, fijne en grove peen. Advies volgens CAD-BWB-AT 1986.

K-getal	zand-, dal- en veengrond	zeeklei met <10% organische stof	zeeklei met >10% organische stof	löss
<4	320	.	.	340
6	280	330	290	310
8	250	290	260	270
10	220	250	230	220
12	180	210	200	160
14	160	170	170	120
16	140	140	150	80
18	120	120	130	60
20	110	100	110	30
22	100	80	100	0
24	80	70	90	0
26	70	50	80	0
28	60	40	70	0
30	50	0	60	0
32	40	0	50	0
34	30	0	40	0
36	0	0	40	0
38	0	0	30	0
>40	0	0	0	0

adviesbasis in gewasgroep 1. Waarschijnlijk is peen gevoelig voor een overmaat aan chloor. Dit betekent dat de kalibemesting gegeven moet worden in de vorm van patentkali, of in de vorm van chloorarme kalimestoffen op de zwaardere of organischstofrijke gronden, toegediend in najaar of winter zodat chloor kan uitspoelen. Om optimaal te kunnen bemesten moet men het K-getal en de grondsoort kennen. Het percentage afslibbaar, de pH en het organischstofgehalte spelen ook een rol bij de waardering van de beschikbaarheid van de kalium in de bodem (tabel 22).

Het K-getal voor gronden in de IJsselmeerpolders ligt bij de waardering ruim voldoende tussen

16-20. Dit geldt ook voor zeeklei en een gift van 150-100 kg K₂O is dan voldoende. Op dal-, zand- en veengrond ligt de goede waarde van het K-getal tussen 13-17. Bij een dergelijk K-getal varieert de bemestingsgift tussen de 270 en 210 kg K₂O per ha. Op lössgronden kan bij de kwalificatie ruim voldoende worden volstaan met giften tussen 140-100 kg K₂O per ha (tabel 23).

Magnesium

Bij het vaststellen van de benodigde hoeveelheid MgO op zand-, dal- en lössgrond speelt het organischstofgehalte een rol, aangezien het volumegewicht van de grond in de berekening voor de advisering betrokken is. De richtlijn in tabel 24 geldt bij toepassing van MgO in de vorm van bitterzout (MgSO₄) of dierlijke organische mest. Bij gebruik van Dolomiet (MgCO₃) is de werking op korte termijn minder (± 50%) en op langere termijn beter dan bij gebruik van bitterzout (MgSO₄). Op kleigronden en alluviaal zand wordt geen richtlijn gegeven voor de magnesiumbemesting op basis van grondonderzoek. Gebreksverschijnselen kunnen daar het beste bestreden worden door bladbespuitingen met magnesiumzouten.

Omdat de kaliumtoestand de beschikbaarheid van magnesium negatief kan beïnvloeden, dient men de geadviseerde MgO-gift te verhogen bij een magnesiumtoestand van goed of lager met 50 respectievelijk 100 kg MgO per ha bij een kaliumtoestand van hoog respectievelijk zeer hoog.

Tabel 24. Waardering van de magnesiumtoestand van de grond (mg MgO/kg grond) in relatie tot de magnesiumbemesting van bos-, fijne en grove peen. Advies volgens CAD-BWB-AT 1986, voor bouwland op diluviaal zand, dalgrond en löss.

waardering	MgO-gehalte	bemesting in kg MgO per ha	
		100% granen	andere bouwplannen
zeer laag	<20	(45 - MgO-gehalte) x	(75 - MgO-gehalte) x
laag	20-29	dikte bouwvoor in	dikte bouwvoor in
voldoende	30-39	dm x volumegewicht*	dm x volumegewicht*
ruim voldoende	40-49	grond	grond
vrij hoog	50-59		
hoog	60-79		
zeer hoog	>79		

$$* \text{ volumegewicht} = \frac{1}{0,02525 \times \% \text{ org.stof} + 0,6541}$$

Calcium

Op gronden met een lage pH (zandgronden met een pH-KCl <5,5 en zwaardere gronden <6,5) is bekalking gewenst. Hierbij moet echter worden opgemerkt dat bij een te hoge pH het gewas gevoeliger voor ziekten is. Verder kan met de normaal geadviseerde onderhoudsbekalking worden volstaan. Voor een directe calciumopname door bos-, fijne en grove peen kan overwogen worden een eventueel noodzakelijke stikstofbemesting te geven in de vorm van kalksalpeter (15,5% N).

Organische bemesting

In het algemeen komt van de duinzandgronden de mooiste peen van percelen die het jaar tevoren met stalmest zijn bemest. Voor de vroege teelt van bospeen werd tot nu toe per ha vrijwel algemeen 70 tot 100 ton rotte (oude) stalmest gegeven. Dit werd dan vroeg in de winter gelijk met de grondbewerking door de grond gewerkt. De stalmest werd vooral daar gegeven, waar later in het seizoen na de peenoogst nog andere gewassen werden verbouwd. In het kader van de mestwetgeving zijn dergelijke hoge giften vanaf 1 januari 1991 niet meer toegelaten. Vanaf deze datum is de fosfaatnormering voor het gebruik van dierlijke mest op bouwland vastgesteld op 125 kg P₂O₅ per ha per jaar. Ook het gebruik van dunne mest om verstuijing tegen te gaan, is met ingang van 1

januari 1991 verboden in verband met de ammoniakvervluchtiging. Bij gebruik van groenbemesters vóór de teelt van peen moet erop gelet worden dat deze vroegtijdig worden stukgemaakt, zodat ze voldoende verteerd zijn bij de inzaai van peen. Verse groenbemesters onderploegen is bij peen zeer schadelijk.

Gebreksziekten

Vooraf op gronden die nooit voor de peenteelt zijn gebruikt, is het raadzaam een grondmonster te laten analyseren op de N-, K-, B- Mg- en Mn-toestand.

Kenmerken van enkele gebreksziekten zijn:

Stikstofgebrek - kleine, iele plantjes, bleekgroene bladeren; oudere bladeren geel tot rood en voortijdig afstervend. Als dit verschijnsel optreedt, dan bij vochtig weer bijmesten met 25 kg N per ha.

Kaligebrek - naar beneden omkrullende, bruingerande of -getopte bladeren, die van buiten naar binnen kunnen verdorren. In het beginstadium is een bijbemesting met 60 kg K₂O per ha het proberen waard, ofschoon het beter is van te voren de behoefte vast te stellen.

Boriumgebrek - slechte groei, rozetvorming (geen bovengrondse lengtegroei), bossig

uiterlijk, groeipunt sterft af, soms holle kop of hartrot, oudere bladeren oranje getint met gele bladranden. Op de wortel bruinverkleuring of dof bruin oranje kleur (afbeelding 8 op pagina 66).

Na het loogschillen kunnen zwartverkleuringen optreden (afbeelding 9 op pagina 66). In de praktijk wordt meestal reeds bij de bemesting in het voorjaar een hoeveelheid borax gegeven, soms tot 35 kg per ha. In verband met het mogelijke gevaar van boriumvergiftiging in het peengewas zelf en in het eventuele nagewas verdient dit echter geen aanbeveling. Alleen als uit grondonderzoek blijkt dat het B-watergetal beneden 0,35 dpm ligt, is 10-15 kg borax per ha verantwoord. De meeste kans op boriumgebrek treft men aan op lichte zandgronden met een laag gehalte aan organische stof en bij een hoge pH en dan nog in droge perioden. Is dit het geval en er is voor het zaaien geen borax onder-

gewerkt, dan is het aan te raden het gewas minstens één keer te bespuiten met 2 kg Maneltra-borium in 700 liter water per ha.

Magnesiumgebrek - oudere bladeren chlorotisch, overigens een normale groei. Het gewas groeit er meestal doorheen. In ernstige gevallen 200 kg bitterzout per ha geven of enkele malen spuiten met 1000 liter per ha van een 2%-bitterzoutoplossing. Magnesiumgebrek komt vooral voor op zandgronden met een lage pH. Het ontstaat vaak door een te zware kalibemesting.

Mangaangebrek - een fijn patroon van vaalgele verkleuring tussen de nerven in de bladeren. Het komt vooral voor op kalkrijke of te zwaar bekalkte humeuze zandgronden. De bestrijding bestaat uit enkele malen spuiten met 2 kg mangaansulfaat in 1000 liter water per ha.

Rassen

Zowel voor de bospeenteelt als voor de teelt van fijne peen voor de verse markt wordt steeds meer gebruik gemaakt van hybride-rassen. Ook voor de teelt van 'onderdek-ers' worden veel hybride rassen gebruikt. Voor de industrieteelt van fijne peen worden vanwege het hoge zaadgebruik uit prijstech-nische overwegingen vrijwel uitsluitend se-lecties van het type Amsterdamse bak ge-bruikt.

Bij de teelt van grove peen zien we dat de teelten van B-peen en B-C-peen duidelijk in opmars zijn. Voor beide teeltwijzen wordt een gewassen produkt aangevoerd. De tra-ditionele teelt van winterwortelen lijkt wat af te nemen ten gunstige van bovengenoemde teeltwijzen.

Er is een snelle ontwikkeling gaande in de hybriderassen van peen. Daarom is het ver-standig de meest recente publikaties over de rassen te raadplegen.

Belangrijkste eigenschappen die bij de ras-senkeuze een rol spelen:

Vroegheid. Is vooral voor de vroege teelten van belang in verband met de te verwachten hogere prijs.

Loofstevigheid. Voor bospeen is stevig loof waar geen geel blad in voorkomt en dat niet afbreekt een vereiste. De loofstevigheid wordt onder andere nadelig beïnvloed door een te dichte stand. In de herfstteelt van bospeen wordt dan ook voor het verkrijgen van voldoende stevig loof vaak uitgegaan van een standdichtheid die lager is dan 200 wortels per m². Voor de teelt van grovere peen is de loofstevigheid van belang bij het oogsten met een klembandrooier.

Wortellengte en -vorm. Voor zowel bos- als fijne peen wordt een lange, cilindrische wor-tel gevraagd. Beschadiging van de wortel door mechanisch rooien is bij waspeen veel-al gering. De peen kan echter vooral bij het

wassen beschadigd worden, waarbij lange en slanke, cilindrische wortelen meer breuk geven dan de kortere conische wortelen. Deze breuk valt bij de fijne peen voor de industrie mee omdat de peen door de hoge standdichtheid veel korter blijft.

Bij grove peen wordt voor de verse markt een grove, lange tot zeer lange, cilindrische, liefst stomppuntige wortel gevraagd. Ten aanzien van de vorm worden door de indus-trie dezelfde eisen gesteld als voor de verse markt. Bij het machinaal rooien hebben de kortere en meer conische wortelen de voor-keur in verband met de rooidiepte. Ook breken lange, cilindrische wortelen gemakkelijker.

Kleur. Zowel voor de verse markt als voor de industrie vraagt men een wortel die in- en uitwendig een mooie, oranje kleur heeft. De kleur van pit en bast moet zo gelijkmatig mogelijk oranje zijn, terwijl de kleurovergang van de bast en de pit geleidelijk verlopen. Bij grove peen is de in- en uitwendige kleur vooral van groot belang wanneer de wortel tot salade verwerkt wordt. De kleur hangt niet alleen af van het ras maar ook van de leeftijd van de wortel en van de groei-om-standigheden. Jonge wortelen zijn bleker van kleur dan oudere. Bij een lage tempera-tuur of door te veel water blijven de wortelen te bleek.

Groenverkleuring. De wortel moet vrij zijn van inwendig groen en/of groene koppen on-der andere in verband met kopverliezen. Groene koppen komen vooral voor bij lange, cilindrische wortelen maar kunnen door teelt-maatregelen (aanaarden) grotendeels wor-den voorkomen.

Gladheid. Een gladde wortel is zowel bij bos-peen als bij fijne en grove peen het meest gewenst met het oog op de presentatie als vers produkt, het schilverlies en de scho-ningsduur.

Drogestof. Bij grove peen is een hoog drogestofgehalte van belang wanneer de wortel voor groentedrogerijen bestemd is. Een laag drogestofgehalte is gewenst voor verwerking tot sap.

Resistentie. De peenrassen worden niet systematisch op resistentie tegen ziekten zoals *Alternaria*, cavity spot en schurft getoetst. Wanneer er tijdens het onderzoek duidelijk aanwijzingen worden verkregen, wordt hierover een opmerking gemaakt.

Bij de rasbeschrijvingen zijn de rassen alfabetisch gerangschikt. Voor elk ras wordt in een code de geschiktheid voor de diverse teeltwijzen aangeduid. Daarbij staat A voor een hoofd ras dat in het algemeen voor de

teelt in aanmerking komt B is een beperkt aan te bevelen ras voor speciale omstandigheden, O is een ras dat van geringe betekenis wordt geacht en N is een nieuw ras dat de beproevenswaardig lijkt.

Bospeen

In tabel 25 wordt een overzicht gegeven van de aanbevolen rassen voor de voorjaars- en herfstteelt.

De code geeft de geschiktheid aan voor respectievelijk bedekte, voorjaars- en herfstteelt.

B/A/A - Amsterdamse Bak
Adam, Pieterpikzonen B.V., Heerenveen
Ampri, Rijk Zwaan B.V., De Lier

Tabel 25. Overzicht van de raseigenschappen bij bospeen voor de voorjaarsteelt. De rassen/selecties zijn alfabetisch gerangschikt.

ras/selectie	looflengte	loofstevigheid	relatieve standdichtheid	relatieve opbrengst	vroegheid	wortellengte	uitwendige kleur	gladheid
Bedekte teelt; onderzoek 1988 bij 205 planten per m² = 100								
Amsterdamse Bak								
- Ampri	6	6 ⁵	98	93	6	7	6	6
Mokum	7	6	109	110	7	7	7	6 ⁵
Nelson	7 ⁵	7 ⁵	97	102	6 ⁵	6	6 ⁵	6
Renata	6	7	96	95	6 ⁵	6	6	6
Voorjaarsteelt; onderzoek 1983 bij 255 planten per m² = 100								
Amsterdamse Bak								
- Adam	6 ⁵	6 ⁵	94	100	6 ⁵	6	6 ⁵	6
- Ampri	6 ⁵	6 ⁵	99	99	6 ⁵	6 ⁵	6 ⁵	7
- Amrola	7	7	100	96	6	7 ⁵	6 ⁵	5 ⁵
- Caramba	6 ⁵	6 ⁵	100	97	6	6 ⁵	6	6 ⁵
- Douceur	6 ⁵	6 ⁵	110	100	6 ⁵	6	6 ⁵	6
- Minicor	7	6 ⁵	108	104	6 ⁵	6 ⁵	6 ⁵	6
- Sweetheart	6 ⁵	6 ⁵	100	98	6 ⁵	6 ⁵	6 ⁵	6 ⁵
Mokum	7	6	89	104	7	7	7 ⁵	6 ⁵
Herfstteelt; onderzoek 1983 bij 166 planten per m² = 100								
Amsterdamse Bak								
- Ampri	6 ⁵	6 ⁵	89	91	6 ⁵	7	6 ⁵	6 ⁵
- Douceur	7	6 ⁵	103	101	6 ⁵	6	6 ⁵	6
- Minicor	6 ⁵	6 ⁵	102	100	6 ⁵	6 ⁵	6 ⁵	6
Mokum	7	6 ⁵	94	109	7	7	7 ⁵	6 ⁵

Amrola, Rijk Zwaan B.V., De Lier
Caramba, C.W. Pannevis B.V., Enkhuizen
Douceur, Nunhems Zaden B.V., Haelen (L.)
Minicor, Royal Sluis, Enkhuizen
Sweetheart, Bejo Zaden B.V., Warmenhuizen

Adam voldoet vrij goed in de voorjaarsteelt. De wortel is vrij vroeg tot vroeg, vrij lang, cilindrisch, stomppuntig en vrij glad met een voldoende tot vrij goede uitwendige kleur. Het loof is vrij lang tot lang en vrij stevig tot stevig. De opbrengst is goed.

Ampri voldoet vrij goed in de bedekte teelt en goed in de voorjaarsteelt en de herfstteelt. De wortel is vrij vroeg tot vroeg, vrij lang tot lang, cilindrisch, stomppuntig en vrij glad tot glad met een voldoende tot vrij goede uitwendige kleur. Het loof is vrij lang tot lang en vrij stevig tot stevig. De opbrengst is matig in de bedekte teelt, vrij goed in de voorjaarsteelt en matig in de herfstteelt.

Amrola voldoet goed in de voorjaarsteelt. De wortel is vrij vroeg, lang tot zeer lang, cilindrisch, stomppuntig en middelmatig glad met een voldoende tot vrij goede uitwendige kleur. Het loof is lang en stevig. De opbrengst is vrij goed.

Caramba voldoet goed in de voorjaarsteelt. De wortel is vrij vroeg, vrij lang tot lang, cilindrisch, stomppuntig en vrij glad tot glad met een voldoende uitwendige kleur. Het loof is vrij lang tot lang en vrij stevig tot stevig. De opbrengst is vrij goed.

Douceur voldoet vrij goed in de voorjaarsteelt en de herfstteelt. De wortel is vrij vroeg tot vroeg, vrij lang, cilindrisch, stomppuntig en vrij glad met een voldoende tot vrij goede uitwendige kleur. Het loof is vrij lang tot lang en vrij stevig tot stevig. De opbrengst is goed in de voorjaars- en herfstteelt.

Minicor voldoet goed in de voorjaarsteelt en herfstteelt. De wortel is vrij vroeg tot vroeg, vrij lang tot lang, cilindrisch, stomppuntig en vrij glad met een voldoende tot vrij goede uitwendige kleur. Het loof is vrij lang tot lang en vrij stevig tot stevig. De opbrengst is vrij goed in de bedekte teelt en goed in de voorjaars- en herfstteelt.

Sweetheart voldoet goed in de voorjaars-

teelt. De wortel is vrij vroeg tot vroeg, vrij lang tot lang, cilindrisch, stomppuntig en vrij glad tot glad met een voldoende tot vrij goede uitwendige kleur. Het loof is vrij lang tot lang en vrij stevig tot stevig. De opbrengst is vrij goed.

A/A/A - Mokum

Kw.r. 1977, K: Bejo Zaden B.V., Warmenhuizen

Voldoet zeer goed in de bedekte teelt, de voorjaarsteelt en de herfstteelt. De wortel is vroeg, lang, cilindrisch, stomppuntig en vrij glad tot glad met een vrij goede tot goede uitwendige kleur. Het loof is lang tot zeer lang en vrij stevig tot stevig. De opbrengst is zeer goed in de bedekte teelt, goed in de voorjaarsteelt en goed tot zeer goed in de herfstteelt. Is gevoelig voor het peenroodbladvirus.

N/-/- - Nelson

K: Bejo Zaden B.V., Warmenhuizen

Is beproevenswaardig voor de bedekte teelt. De wortel is vrij vroeg tot vroeg, vrij lang, cilindrisch/conisch, vrij stomppuntig en vrij glad met een voldoende tot vrij goede inwendige kleur. Het loof is lang tot zeer lang en stevig tot zeer stevig. De opbrengst is goed. Heeft een vrij ongunstige loof-/wortelverhouding.

N/-/- - Renata

K: Rijk Zwaan B.V., De Lier

Is beproevenswaardig voor de bedekte teelt. De wortel is vrij vroeg tot vroeg, vrij lang, cilindrisch, vrij stomppuntig, en vrij glad met een voldoende uitwendige kleur. Het loof is vrij lang en stevig. De opbrengst is vrij goed.

Fijne Peen (A-B = 12-150 gram) **standdichtheid tussen 250-400 wortels per m²**

In tabel 26 wordt een overzicht gegeven van de aanbevolen rassen voor de herfst- en B-peenteelt.

N - Alert

K: Enza Zaden, Enkhuizen

Is beproevenswaardig voor de waspeenteelt voor de verse markt. Heeft lang, midden- tot donkergroen loof. De wortel is middellang, cilindrisch/conisch, vrij stomppuntig, vrij vroeg, vrij glad met een voldoende tot vrij goede uitwendige kleur. De opbrengst is vrij goed.

B - Amsterdamse Bak

K: wordt door diverse bedrijven in de handel gebracht (zie bospeen)

Voldoet vrij goed voor de waspeenteelt voor de verse markt. Dit ras geeft weinig loof, een halflange tot vrij lange, cilindrische tot iets conische wortel die meer breukgevoelig blijkt te zijn dan de onderzochte hybriderassen. Tussen de verschillende aangeboden selecties bestaan onderlinge verschillen voor diverse eigenschappen. De rassenlijst geeft over een aantal aanbevolen selecties voor de bospeenteelt meer informatie.

A - Mokum

Kw.r.: 1977. K: Bejo Zaden B.V., Warmen-

huizen

Voldoet goed voor de waspeenteelt voor de verse markt. Heeft vrij lang, midden- tot donkergroen loof. De wortel is zeer lang, cilindrisch, stomppuntig, vrij vroeg tot vroeg, glad met een vrij goede tot goede uitwendige kleur. De opbrengst is goed tot zeer goed.

N - Nantucket

K: Bejo Zaden B.V., Warmenhuizen

Is beproevenswaardig voor de waspeenteelt voor de verse markt. Heeft vrij lang tot lang, middengroen loof. De wortel is middenlang, cilindrisch/conisch, stomppuntig, vrij vroeg, glad met een voldoende tot vrij goede uitwendige kleur. De opbrengst is vrij goed.

N - Rio

K: Rijk Zwaan B.V., De Lier

Is beproevenswaardig voor de waspeenteelt voor de verse markt. Heeft lang tot zeer lang, midden- tot donkergrijsgroen loof. De wortel is zeer lang, cilindrisch/conisch, stomppuntig, middenvroeg, vrij glad met een vol-

Tabel 26. Overzicht van de raseigenschappen bij fijne peen. De rassen/selecties zijn alfabetisch gerangschikt.

ras	zaad-	loof		rel.	vorm	wortel-	vroeg	kleur		groen	glad-	
selectie	bedr. ¹⁾	lengte	stev.	opbr.		lengte	heid	uitw.	inw.	uitw.	inw.heid	
Herfstteelt bij 250-400 wortels/m²												
Alert	E	7	-	98	ov	13,5	6	6,5			6	
Amst. Bak ²⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Mokum	B	6	-	107	cil	16,5	6,5	7,5			7	
Nantucket	B	6,5	-	99	ov	13,5	6	6,5			7	
Rio	RZ	7,5	-	100	ov	16,5	5,5	6,5			6	
Rondino	RS	7	-	96	ov	14	5,5	6			6,5	
Herfstteelt (A-B) bij 152 wortels per m²; opbrengst 100 = 98 ton/ha												
Condor	P	7	7	96	ov	15,5	7	5,5	6	7	6	6
Facet	E	7	6	107	cil	15,5	7,5	6	6	6,5	5,5	6,5
Nantucket	B	6,5	5,5	103	ov	15	7,5	6,5	7	7,5	7	7
Nansen	NZ	7	6,5	99	ov	16,5	6,5	7	6	7	6,5	6
Panther	P	6,5	5	95	cil	15,5	7	6,5	5,5	7	6,5	5,5
Parano	N	7	6,5	99	ov	15,5	7	6,5	6,5	7,5	6	7

¹⁾ B = Bejo; E = Enza; N = Nunhem; NZ = Nickerson-Zwaan; P = Pannevis; RS = Royal Sluis; RZ = Rijk-Zwaan

²⁾ Veel gebruikt ras, maar niet opgenomen in de desbetreffende proef

doende tot vrij goede uitwendige kleur. De opbrengst is goed.

N - Rondino

K: *Royal Sluis, Enkhuizen*

Is beproevenswaardig voor de waspeenteelt voor de verse markt. Heeft lang, midden- tot donkergrijsgroen loof. De wortel is vrij lang, cilindrisch/conisch, stomppuntig, midden-vroeg, vrij glad tot glad met een voldoende uitwendige kleur. De opbrengst is vrij goed.

Middelgrove peen (B = 50-200 gram) gewassen voor de verse markt

Rasbeschrijvingen

N - Condor

Kw.r.: 1989.

K: *Sluis & Groot Research, Enkhuizen*

V: *C.W. Pannevis B.V., Enkhuizen*

Het loof is lang en stevig. De wortel is vroeg, zeer lang, cilindrisch/conisch, stomppuntig en vrij glad met een matige tot voldoende uitwendige en een voldoende inwendige kleur. Is weinig gevoelig voor groene koppen en vrij weinig gevoelig voor inwendig groen. De opbrengst is vrij goed.

N - Facet

K: *Enza Zaden, Enkhuizen*

Is uitsluitend beproevenswaardig bij een vroege oogst. Rijp oogsten geeft bij dit ras veel opbrengstverlies vanwege teveel gebroken en gebarsten peen. Het loof is lang en vrij stevig. De wortel is vroeg tot zeer vroeg, zeer lang, cilindrisch, stomppuntig en vrij glad tot glad met een voldoende uit- en inwendige kleur. Is vrij weinig tot weinig gevoelig voor groene koppen en middelmatig gevoelig voor inwendig groen. De opbrengst is goed tot zeer goed.

N - Nantucket

K: *Bejo Zaden B.V., Warmenhuizen*

Het loof is vrij lang tot lang en middelmatig

stevig. De wortel is vroeg tot zeer vroeg, lang, cilindrisch/conisch, stomppuntig en glad met een voldoende tot vrij goede uitwendige en een vrij goede inwendige kleur. Is weinig tot zeer weinig gevoelig voor groene koppen en weinig gevoelig voor inwendig groen. De opbrengst is goed.

N - Nansen

K: *Nickerson-Zwaan B.V., Barendrecht*

Het loof is lang en vrij stevig tot stevig. De wortel is vrij vroeg tot vroeg, zeer lang tot extreem lang, cilindrisch/conisch, stomppuntig en vrij glad met een vrij goede uitwendige en een voldoende inwendige kleur. Is weinig gevoelig voor groene koppen en vrij weinig gevoelig voor inwendig groen. De opbrengst is vrij goed.

N - Panther

Kw.r.: 1990.

K: *Sluis & Groot Research, Enkhuizen*

V: *C.W. Pannevis B.V., Enkhuizen*

Het loof is vrij lang tot lang en middelmatig zwak. De wortel is vroeg, zeer lang, cilindrisch, stomppuntig en middelmatig glad met een voldoende tot vrij goede uitwendige en een matige tot voldoende inwendige kleur. Is weinig gevoelig voor groene koppen en vrij weinig tot weinig gevoelig voor inwendig groen. De opbrengst is vrij goed.

N - Parano

K: *Nunhems Zaden B.V., Haelen (L.)*

Het loof is lang en vrij stevig tot stevig. De wortel is vroeg, zeer lang, cilindrisch/conisch, stomppuntig en glad met een voldoende tot vrij goede uit- en inwendige kleur. Is weinig tot zeer weinig gevoelig voor groene koppen en vrij weinig gevoelig voor inwendig groen. De opbrengst is vrij goed.

Grove peen (C-D = groter dan 200 gram)

In tabel 27 wordt een overzicht gegeven van de aanbevolen rassen voor de diverse teelten. De code geeft de geschiktheid aan van res-

pectievelijk zeer vroege bedekte teelt, herfstteelt BC, herfstteelt CD verse markt en CD peen industrie.

-/N/-/- - Ardentia

K: Rijk Zwaan B.V., De Lier

Is een cilindrische, vrij stomppuntige hybride

die vrij goed voldaan heeft voor de herfstteelt van B-C-peen. Het loof is middenlang en vrij stevig. De wortel is vrij lang tot lang en vrij glad tot glad met een vrij goede uitwendige kleur en een voldoende tot vrij goede inwendige kleur. Is vrij weinig gevoelig voor groene koppen en inwendig groen. De opbrengst is matig. Lijkt vrij gevoelig voor AI-

Tabel 27. Overzicht van de raseigenschappen bij grove peen (bedekte teelt, fijne winterpeen en normale winterpeen voor verse markt en industrie).
De rassen/selecties zijn alfabetisch gerangschikt.

ras selectie	zaad- bedr. ¹⁾	loof		rel. opbr.	vorm	wortel- lengte	vroeg heid	kleur		groen		glad- heid
		lengte	stev.					uitw.	inw.	uitw.	inw.	
Bedekte teelt bij 51 planten per m²; opbr. 100 = 66,6 ton/ha												
Merida	N	6	7	98	ov	7	6,5	6	7	6,5	6	6
Nandrin	B	7	7	96	cil	6,5	7	6,5	6,5	6	6	6,5
Nansen	N.Z.	5,5	6	99	cil	6,5	7,5	7	6	6	6,5	7
Napoli	B	6	6	107	cil	7	7	6,5	6,5	5,5	6	6,5
Fijne winterpeen (B) voor de verse markt bij 65 wortelen per m²; opbr. 100 = 90 ton/ha												
Ardentia	RZ	-	6	91	cil	6,5	-	7,0	6,5	6,0	6	6,5
Barnum	B	-	6,5	103	cil	7,0	-	7,0	6,5	6,5	5,5	6,0
Cornet	RZ	-	5,5	110	cil	7,0	-	7,0	6,5	6,0	6	6,0
Lindoro	RS	-	5,0	112	ov	6,0	-	6,5	6,0	6,0	6	6,5
Nandor	C	-	5,5	98	ov	6,0	-	7,0	6,0	6,5	6	7,0
Nantes-Tip- Top	P	-	5,5	100	cil	6,5	-	6,5	6,5	6,0	6	7,5
Narman	B	-	6	81	ov	6,5	-	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Normale winterpeen (CD) voor de verse markt bij 59 wortels per m²; opbr. 100 = 98,3 ton/ha												
Berlanda	B	6,5	6,5	99	cil	7,5	-	6	7	6,5	6	5,5
Berlina	NZ	6,0	6	87	cil	6,5	-	7	7	7	7	6,5
Bertan	NZ	6,5	6	104	cil	7	-	7	6,5	7	6,5	6,5
Flacino	RS	6,5	6,5	100	cil	6,5	-	6,5	6,5	6,5	6	6,5
Flamaro	RS	6	6	97	cil	7	-	7	7	6	6,5	6
Fontana	B	5,5	5,5	103	ov	6	-	7	7	6,5	7,5	6
Kamaran	B	7	6,5	97	ov	6,5	-	7	7	6,5	6,5	6,5
Normale winterpeen (CD) voor de industrie bij 41 wortels/m²; opbr. 100 = 95 ton/ha												
Flakkese-												
Vita Longa	B	-	6,5	107	ov	6,5	-	6,5	7,0	6,0	7	5,5
Bordeaux	RZ	-	6,5	90	con	8,0	-	8,0	7,5	7,5	7,5	7,5
Flamant	NZ	-	6,0	97	con	7,0	-	7,5	7,0	7,5	7,5	6,5
Flandria	NZ	-	5,5	112	con	5,5	-	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Karotan	RZ	-	6	90	con	7,0	-	7,5	8,0	7,5	7,5	5,5
Tosto	RZ	-	5,5	85	con	7,0	-	8,0	8,0	7,5	7,5	6,0

1) B = Bejo; C = Clause; E = Enza; N = Nunhem; NZ = Nickerson-Zwaan; P = Pannevis; RS = Royal Sluis; RZ = Rijk Zwaan

ternaria. Lijkt soms iets gevoelig voor barsten.

-/N/-/- - Barnum

K: Bejo Zaden B.V., Warmenhuizen

Is een cilindrische, stomppuntige hybride die vrij goed voldaan heeft in de B-C-peenteelt. Het loof is lang en vrij stevig tot stevig. De wortel is lang en vrij glad met een vrij goede uit- en inwendige kleur. Is vrij weinig tot weinig gevoelig voor groene koppen en middelmatig gevoelig voor inwendig groen. De opbrengst is goed. Lijkt vrij weinig gevoelig voor Alternaria.

-/A/- - Berlanda

K: Bejo Zaden B.V., Warmenhuizen

Is een vrij vroege tot vroege, vrij cilindrische, stomppuntige hybride die vrij goed tot goed voldaan heeft voor de teelt van grove peen voor de verse markt. Het loof is vrij lang en vrij stevig tot stevig. De wortel is vrij lang tot lang en vrij glad tot glad met een voldoende tot vrij goede uit- en inwendige kleur. Heeft een vrij hoog drogestofgehalte. Is vrij weinig tot weinig gevoelig voor groene koppen en weinig tot vrij weinig gevoelig voor inwendig groen. De opbrengst is goed tot zeer goed in de herfstteelt. Lijkt vrij weinig tot weinig gevoelig voor Alternaria.

-/N/- - Berlina

K: Nickerson-Zwaan B.V., Barendrecht

Voldoet goed. Het loof is kort en vrij stevig. De wortel is kwalitatief goed. Vooral tegen groene koppen en inwendig groen is dit ras sterk. De opbrengst is matig, mede door een vrij fijne sortering.

-/N/- - Bertan

K: Nickerson-Zwaan B.V., Barendrecht

Het loof is vrij stevig en de wortel kwalitatief uitstekend. Behalve wat betreft een mooie cilindrische vorm scoort dit ras hoog als het gaat om groene koppen, inwendig groen en gladheid. Daarnaast is het erg vroeg. De opbrengst is goed en het percentage stek vrij

laag.

-/N/- - Bordeaux

K: Rijk Zwaan B.V., De Lier

Is een conische, puntige hybride die goed tot zeer goed voldaan heeft voor de herfstteelt van grove peen voor de industrie. Het loof is vrij lang tot lang en vrij stevig tot stevig. De wortel is zeer lang en vrij glad met een goede uitwendige kleur en een vrij goede tot goede inwendige kleur. Heeft een zeer hoog drogestofgehalte. Is weinig tot zeer weinig gevoelig voor groene koppen en inwendig groen. De opbrengst is matig. Lijkt vrij gevoelig voor Alternaria.

-/N/- - Cornet

K: Rijk Zwaan B.V., De Lier

Is een cilindrische, stomppuntige hybride die goed voldaan heeft voor de B-C-peenteelt. Het loof is middenkort en middelmatig stevig. De wortel is lang en vrij glad met een vrij goede uitwendige kleur en een voldoende tot vrij goede inwendige kleur. Is vrij weinig gevoelig voor groene koppen en inwendig groen. De opbrengst is zeer goed. Lijkt vrij weinig gevoelig voor Alternaria. Lijkt soms wat gevoelig voor barsten.

-/N/- - Flacino

K: Royal Sluis, Enkhuizen

De peen is zeer cilindrisch en verder kwalitatief goed. De opbrengst is goed, maar een nadeel is het vrij hoge percentage stek. Het loof is stevig.

-/O/B - Flakkeese

Vita Longa K: Bejo Zaden B.V., Warmenhuizen

Is een conisch/cilindrische, vrij stomppuntige selectie die voldoende tot vrij goed voldaan heeft voor de herfstteelt van grove peen voor de industrie. Het loof is lang tot zeer lang en stevig. De wortel is vrij lang tot lang en middelmatig glad met een voldoende tot vrij goede uitwendige kleur en een vrij goede

inwendige kleur. Heeft een vrij hoog tot hoog drogestofgehalte. Is vrij weinig gevoelig voor groene koppen en weinig gevoelig voor inwendig groen. De opbrengst is goed tot zeer goed. Lijkt weinig gevoelig voor *Alternaria*.

-/-/N - Flamant

K: *Nickerson-Zwaan B.V., Barendrecht*

Is een conische, puntige hybride die vrij goed tot goed voldaan heeft voor de herfstteelt van grove peen voor de industrie. Het loof is middenlang en vrij stevig. De wortel is lang en vrij glad tot glad met een vrij goede tot goede uitwendige kleur en vrij goede inwendige kleur. Heeft een hoog drogestofgehalte. Is weinig tot zeer weinig gevoelig voor groene koppen en zeer weinig gevoelig voor inwendig groen. De opbrengst is vrij goed. Lijkt gevoelig voor *Alternaria*.

-/-/N/- - Flamaro

K: *Royal Sluis, Enkhuizen*

Is een cilindrisch/conische, vrij stomppuntige hybride die vrij goed voldaan heeft voor de herfstteelt van grove peen voor de verse markt. Het loof is kort en vrij stevig. De wortel is lang en glad met een voldoende tot vrij goede uitwendige kleur en een voldoende inwendige kleur. Heeft een vrij hoog drogestofgehalte. Is vrij weinig gevoelig voor groene koppen en weinig gevoelig voor inwendig groen. De opbrengst is matig. Lijkt gemiddeld gevoelig voor *Alternaria*.

-/-/N - Flandria

K: *Nickerson-Zwaan B.V., Barendrecht*

Is een conische, vrij puntige hybride die vrij goed tot goed voldaan heeft voor de herfstteelt van grove peen voor de industrie. Het loof is lang en middelmatig stevig. De wortel is middenlang en glad met een vrij goede uit- en inwendige kleur. Heeft een vrij laag drogestofgehalte. Is weinig gevoelig voor groene koppen en inwendig groen. De opbrengst is zeer goed. Lijkt gevoelig voor *Alternaria*.

-/-/N/- - Fontana

K: *Bejo Zaden B.V., Warmenhuizen*

Het loof is kort en matig stevig. De opbrengst is goed. De wortel is kort, met een goede uit- en inwendige kleur en weinig inwendig groen.

-/-/N/- - Kamaran

K: *Bejo Zaden B.V., Warmenhuizen*

De peen heeft een iets conische vorm, maar is verder kwalitatief uitstekend. De opbrengst is vrij goed tot goed en de sortering vrij fijn. Het loof is stevig tot zeer stevig.

-/-/A - Karotan

K: *Rijk Zwaan B.V., De Lier*

Is een conisch, puntig ras dat goed voldaan heeft voor de herfstteelt van grove peen voor de industrie. Het loof is lang en middelmatig stevig. De wortel is lang en middelmatig glad met een vrij goede tot goede uitwendige kleur en een goede inwendige kleur. Heeft een hoog drogestofgehalte. Is weinig tot zeer weinig gevoelig voor groene koppen en zeer weinig gevoelig voor inwendig groen. De opbrengst is matig. Lijkt vrij gevoelig voor *Alternaria*.

-/N/-/- - Lindoro

K: *Royal Sluis, Enkhuizen*

Is een vroege, cilindrisch/conische, iets spitspuntige hybride die vrij goed voldaan heeft voor de herfstteelt van B-C-peen. Het loof is middelmatig zwak en de wortel is vrij lang, vrij glad tot glad met een voldoende tot vrij goede uitwendige kleur en een voldoende inwendige kleur. Is vrij weinig tot weinig gevoelig voor groene koppen en vrij weinig gevoelig voor inwendig groen. De opbrengst is zeer goed. Lijkt vrij gevoelig tot gevoelig voor *Alternaria*.

N/-/-/- - Merida

K: *Nunhems Zaden B.V., Haalen (L.)*

Het loof is kort en stevig. De wortel is lang, niet geheel cilindrisch, matig vroeg en weinig gevoelig voor groene koppen. De opbrengst

en kwaliteit zijn goed en geschikt voor de bedekte teelt.

-/N/-/- - Nandor

K: *L. Clause, Brétigny-sur-Orge, Frankrijk*

Is een cilindrisch/conische, vrij stomppuntige hybride die vrij goed voldaan heeft voor de herfstteelt van B-C-peen. Het loof is middenlang en middelmatig stevig. De wortel is vrij lang en glad met een vrij goede uitwendige kleur en een voldoende inwendige kleur. Is vrij weinig tot weinig gevoelig voor groene koppen en vrij weinig gevoelig voor inwendig groen. De opbrengst is vrij goed. Lijkt gevoelig voor *Alternaria*.

N/-/-/- - Nandrin

K: *Bejo Zaden B.V., Warmenhuizen*

Het loof is lang en stevig. De wortel cilindrisch, vrij lang met een goede vroegheid. Kleur, gladheid en opbrengst zijn goed. Het ras is iets gevoelig voor groene koppen.

N/N/-/- - Nansen

K: *Nickerson-Zwaan B.V., Barendrecht*

Een zeer vroege cilindrische peen met een zeer goede uitwendige kwaliteit. Het loof is kort en matig stevig. De wortel is iets gevoelig voor groene koppen.

-/A/-/- - Nantes-Tip-Top

K: *Sluis & Groot Research, Enkhuizen*

V: *C.W. Pannevis B.V., Enkhuizen*

Tip Top is een cilindrische, stomppuntige selectie die goed voldaan heeft voor de herfstteelt van B-C-peen. Het loof is vrij lang en middelmatig stevig. De wortel is vrij lang tot lang en glad tot zeer glad met een voldoende tot vrij goede uit- en inwendige kleur. Is vrij weinig gevoelig voor groene koppen en inwendig groen. De opbrengst is goed. Lijkt vrij gevoelig tot gevoelig voor *Alternaria*. Lijkt soms wat gevoelig voor barsten van de peen.

N/-/-/- - Napoli

K: *Bejo Zaden B.V., Warmenhuizen*

Is een vroege tot zeer vroege, cilindrische,

stomppuntige hybride, die goed voldaan heeft voor de bedekte teelt. Het loof is vrij lang tot lang en vrij stevig. De wortel is lang en vrij glad met een vrij goede uitwendige kleur en een vrij goede tot goede inwendige kleur. Is gevoelig voor groene koppen en inwendig groen. De opbrengst is extreem goed. Lijkt soms wat gevoelig voor barsten van de peen.

-/N/-/- - Narman

K: *Bejo Zaden B.V., Warmenhuizen*

Is een cilindrisch/conische, stomppuntige hybride die vrij goed voldaan heeft voor de herfstteelt van B-C-peen. Het loof is middenlang en vrij stevig. De wortel is vrij lang tot lang en vrij glad tot glad met een voldoende tot vrij goede uit- en inwendige kleur. Is vrij weinig tot weinig gevoelig voor groene koppen en inwendig groen. De opbrengst is slecht. Lijkt vrij weinig tot weinig gevoelig voor *Alternaria*.

-/-/-/N - Tosto

K: *Rijk Zwaan B.V., De Lier*

Is een conische, puntige hybride die goed tot zeer goed voldaan heeft voor de herfstteelt van grove peen voor de industrie. Het loof is vrij lang en middelmatig stevig. De wortel is lang en vrij glad met een goede uit- en inwendige kleur. Heeft een zeer hoog drogestofgehalte. Is weinig tot zeer weinig gevoelig voor groene koppen en zeer weinig voor inwendig groen. De opbrengst is zeer matig. Lijkt vrij weinig gevoelig voor *Alternaria*.

Andere rassen

Parijse broei

Dit is een zeer korte, vrij ronde wortel met ingezonken kop en een vrij grote, gele pit. De groeiduur bedraagt circa drie maanden. Dit type wordt vrij veel in West-Duitsland geteeld voor de conservenindustrie. Ook in Nederland neemt de belangstelling toe voor levering aan de industrie, waardoor de opper-

vlakke inmiddels is gestegen tot 400 à 500 ha. Ook levering, voorberekt en klein verpakt voor de verse markt is inmiddels gestart. Bij de nieuwe rassen wordt vooral gekweekt op een niet ingezonken kop en een betere kleur. Er wordt geen gebruikswaardeonderzoek voor deze teeltwijze uitgevoerd. In Nederland worden vooral drie rassen gebruikt.

Pariska (Meo Voto) - Type Parijse Markt met een ronde tot platronde en vaak iets hoekige wortel met een fijne loofinplant. Kleur uitwendig goed, inwendig nogal variabel, soms heel goed.

Parmex (Bejo) - Type Parijse Markt met ronde tot platronde wortel, goede in- en uitwendige kleur, gladde huid en sterk loof. Bij dit ras moet men voorzichtig zijn met te weelderige loofgroei in verband met de loofinplant.

Parabel (Nunhem) - Type Parijse Markt met ronde wortel en fijne met ingezonken loofin-

plant. De stand kan soms iets onregelmatig zijn.

Chantenay

De wortel van dit type is halflang, heeft vaak een erg brede kop, is conisch van vorm, stomppuntig en wordt vanwege kleur en opbrengst soms door de industrie verwerkt als zomerwortel. Door de korte dikke vorm is dit type gevoelig voor barsten (slijten). Dit leidt vaak tot een vrij hoog percentage stek, vooral bij een wat ruime stand. De produktiviteit van dit ras is zeer goed. Het drogestofgehalte van de wortel is vrij laag; de kleur, zowel in- als uitwendig, is matig tot vrij goed. Hoewel enkele Nederlandse kweekbedrijven een redelijk goede Chantenay-selectie voren, moet men in het algemeen bij buitenlandse kweekbedrijven aankloppen om een representatieve Chantenay-selectie te verkrijgen. In Engeland is bijvoorbeeld Chantenay Supreme van Elsoms als zeer goed beoordeeld.

Zaaien

Peen wordt ter plaatse gezaaid en vrijwel nooit gedund. Uitdunnen is arbeidsintensief en vergroot de kans op aantasting door de worelvlieg. Men gebruikt overwegend gewreven zaad. Het ongewreven zaad wordt buiten beschouwing gelaten.

De periode van zaaibedbereiding tot en met opkomst (circa drie weken) is een zeer belangrijke fase in de teelt van peen. De kwaliteit, de produktie en de sortering wordt voor een groot deel in deze periode bepaald.

Alle aspecten rond zaaien zullen in het algemeen voor alle peenteelten behandeld worden. Sommige problemen die specifiek zijn voor een bepaalde teeltwijze worden daarbij aan de orde gesteld. De huidige praktijk zal per teeltwijze eerst beschreven worden.

De *vroege bospeen* onder plat glas wordt vaak nog breedwerpig met de hand gezaaid. In de vollegrond wordt bijna alles met pneumatische precisiezaaimachines gezaaid. Op de intensieve bedrijven als rijenteelt met een rijafstand van 12-17 cm en een zaadverbruik van 500 zaden per m² in februari tot 350 zaden per m² bij de late teelt. Op de extensievere bedrijven wordt beddenteelt toegepast met 5-8 rijen op een bed van 1,50 m en een zaadverbruik van 175 tot 250 zaden per m².

Fijne peen voor de verse markt wordt momenteel meestal met zes regels op een bed gezaaid; er wordt 6-7 kg gefractioneerd gebruikt en 10-12 kg standaard-zaad. Op intensievere bedrijven wordt volvelds gezaaid met een rijenafstand van 17 cm.

Bij de teelt voor *verwerkende industrie* streeft men naar een zo hoog mogelijk percentage fijne peen. Op zandgrond zaait men voor dit doel 15-18 kg per ha. In de Noordoostpolder heeft men soms hinder van korstvorming, waardoor de opkomst moeilijk verloopt en de stand vaak te hol is. Om toch zeker te zijn van voldoende planten, gaat men in deze polder tot hoeveelheden van 20 kg zaad

per ha en soms meer. Tot nu toe wordt beddenteelt toegepast met 12 of 13 rijen op een bed van 1,50 m. De onderlinge rijenafstand op het bed is 9 cm terwijl er voor het trekker-spoor 51 cm overblijft. De buitenste rij krijgt meestal twee maal en de op een na buitenste rij 1¹/₄ maal de zaadhoeveelheid van de binnenrij om het randeffect (te grove wortels) enigszins te compenseren. Nu de vraag naar fijne peen toeneemt, begint men om te schakelen naar een volledige rijenteelt. Zaaiklaarmaken en zaaien kan in één bewerking geschieden en het koppen moet eventueel in verstek gebeuren. Het rooien moet met zelfrijdende rooiers worden gedaan of in verstek. De rijenafstand van 37,5 of 25 cm is voor een hoge produktie van fijne peen te ruim, ook als de bandzaai wordt toegepast.

De *Parijse ronde worteltjes* mogen niet te grof worden. Veelal bedraagt de zaadhoeveelheid 18-20 kg. Er wordt niet alleen op bedden gezaaid maar er wordt ook volledige rijenteelt toegepast met 12-37,5 cm rijenafstand. Ook hier geldt dat bij een ruime rijenafstand bij een lagere produktie geogst moet worden om binnen de maat te blijven.

Grove peen wordt vlakvelds gezaaid op een rijenafstand van 37,5 of 50 cm. Ook wordt gezaaid op ruggen van 50 cm één rij per rug en op ruggen van 75 cm met één of twee rijen per rug of een band van 8 cm. De zaaidichtheid varieert van 80-220 zaden per m², afhankelijk van de gewenste sortering van zeer grof voor de industrie tot bijna alleen B-peen voor de verse markt.

Van zaadhoeveelheid tot een bepaalde sortering

In het verleden zijn er veel proeven gedaan naar het verband tussen zaadhoeveelheid, produktie en sortering. De uitkomsten van

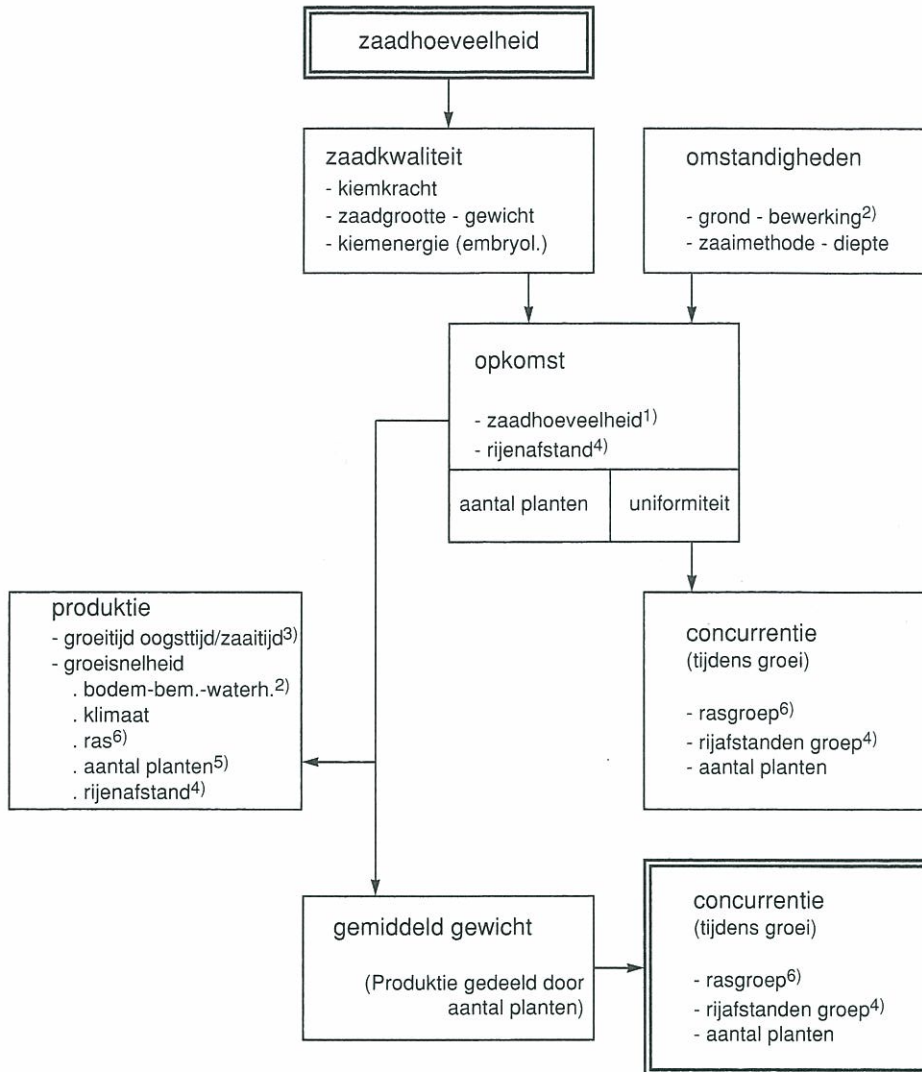


Fig. 7. Verband tussen zaadhoeveelheid en sorteringsverhouding. De cijfers geven aan dat het betreffende aspect ook invloed uitoefent in een andere groep.

deze proeven verschillen zoveel dat er na elke proef andere aanbevelingen uit voortkomen. Uit onderzoek op het PAGV en in Engeland is gebleken dat dit verband niet direct is maar dat andere factoren dit verband aanzienlijk beïnvloeden zoals in het schema (figuur 7) is verduidelijkt. Dit schema kan gelezen worden van zaadhoeveelheid naar sortering (van boven naar beneden) om inzicht te krijgen in de materie. Bij bepaling van de zaadhoeveelheid kan beter van sortering naar zaadhoeveelheid gelezen worden (van beneden naar boven).

De zaadkwaliteit en de omstandigheden tijdens kieming en opkomst bepalen beide de opkomst. Daarbij zijn het niveau en de uniformiteit (spreiding in tijd en kiemplantgrootte) van de opkomst (aantal planten) van belang.

Bij de zaadkwaliteit speelt de zaadgrootte, de kiemenergie en de kiemkracht een grote rol. Bij de omstandigheden spelen grond, grondbewerking, klimaat, zaaimethode en zaaidiepte een rol. De opkomst wordt verder nog beïnvloed door de hoeveelheid zaad per strekkende meter. Bij veel zaad is de op-

komst relatief lager dan bij weinig zaad. Het aantal planten na de opkomst beïnvloedt de produktie in een bepaald traject van plantdichtheden en groeitijd (zie invloed plantdichtheid op produktie). Het beïnvloedt vooral de sortering wat weergegeven kan worden met het gemiddeld gewicht.

De uniformiteit van de opkomst is verantwoordelijk voor de variatie in plantgrootte van circa 6 à 7 weken na zaaien door verschil in opkomsttijd en kiemplantgrootte. Daarna gaat de concurrentie tussen de planten een rol spelen, waarbij rassen (loofhoeveelheid) en rijenafstanden ook van invloed zijn. Bij grote concurrentie wordt ook de variatie in plantgrootte groter (de kleine plantjes komen extra in de verdrukking) terwijl bij weinig concurrentie de variatie relatief gelijk blijft.

De sortering wordt mede bepaald door het produktieniveau wat tot uitdrukking komt in het gemiddeld wortelgewicht.

Het niveau van de produktie wordt bepaald door groeitijd (periode tussen opkomst en oogst) en groeisnelheid. De groeisnelheid wordt beïnvloed door bodem, bemesting, waterhuishouding, klimaat, ras, aantal planten en rijenafstand in een bepaald traject.

Uit het schema blijkt dat het aantal planten niet alleen direct de sortering beïnvloedt maar ook indirect via het produktieniveau en de concurrentie.

Bij de sortering moet nog onderscheid gemaakt worden tussen sortering in gewichtsklassen en in diameterklassen. De sortering op diameter geeft extra moeilijkheden omdat daarbij ook de vorm van de wortel een rol speelt. Deze vorm wordt bepaald door ras-eigenschappen, temperatuur, grondstructuur, waterhuishouding en plantdichtheid. Deze verschillen in vorm doen zich bij de Parijse Markt, door zijn ronde vorm, veel minder gelden dan bij de andere fijne en grove peen.

Uit onderzoek dat de laatste jaren op het PAGV is uitgevoerd, is gebleken dat onder 'normale' opkomstomstandigheden er een goede relatie bestaat tussen het gemiddeld

wortelgewicht en de sorteringsverhouding op basis van gewichtsklassen (zie verband tussen wortelgewicht en sorteringsverhouding). De verschillende aspecten worden nu nader toegelicht.

Zaad

Het zaad dat we gebruiken voor de teelt van een consumptiegewas heeft al een hele reis achter de rug. Het is een levend organisme met alle genetische factoren in zich, maar ook met alle omstandigheden tijdens de zaadproduktie, zaadbewerking, transport en opslag. Vandaar dat er nogal wat kwaliteitsverschillen kunnen voorkomen.

De NAK-G ziet in ons land toe op de kwaliteit, zoals zuiverheid (hoeveelheid verontreiniging), rasechtheid, raszuiverheid, gezondheid, vochtgehalte en kiemkracht. In ons land worden groentezaden bijna geheel als standaardzaad verhandeld. Dit betekent dat de zaadbedrijven verantwoordelijk zijn voor kwaliteit van het zaad met inachtneming van de door de NAK-G gestelde eisen.

Peenzaad is langwerpig van vorm, 2-4 mm lang en 1-2 mm breed. De grofheid is afhankelijk van ras, teeltgebied en teeltjaar. In het algemeen is zaad uit Zuid-Europa tamelijk fijn en uit Amerika duidelijk grover. Bij 27 selecties van Amsterdamse Bak varieerde het aantal zaden per gram bijvoorbeeld van 440 tot 1.430, met een gemiddelde van 1.100. Tussen zaadfracties zijn de verschillen in aantal zaden per gram veel minder groot. Het aantal zaden varieert bij de fractie 1,0-1,2 mm tussen 1.250 en 1.600 zaden per gram, bij de fractie 1,2-1,4 mm tussen 1.000-1.200, bij de fractie 1,4-1,6 mm tussen 600 en 900 en bij de fractie 1,6-1,8 mm tussen 450-700 zaden per gram. Het fractioneren gebeurt meestal in mm rondzeef-maten met een verschil van 0,2 of 0,25 mm. Deze afmetingen hebben betrekking op de deelvrucht, waarin zich het eigenlijke zaadje bevindt. Een deel van de verschillen in vruchtgrootte bijvoorbeeld tussen de teeltgebieden berust op het verschil in vruchtweefsel (pericarp) en niet op het eigenlijke zaadje. Goed

volgroeid en uitgerijpt zaad bevat een lang embryo. Dit komt echter niet erg tot uitdrukking in de zaadgrootte of het gewicht omdat het grootste deel van het zaad wordt gevormd door het reservevoedsel (endosperm) en pericarp. Dit maakt beoordeling van peenzaad op grond van diameter of gewicht moeilijk. De fractie 1,25-1,50 mm uit een fijne zaadpartij kan veel beter zijn dan dezelfde fractie uit een grove partij.

Peenzaad kiemt reeds vanaf 1,3°C. Tot 50% opkomst zijn 170 graaddagen nodig en tot 90% opkomst circa 205 graaddagen. Dit betekent dat 50% opgekomen is na 17 dagen bij een etmaaltemperatuur van 10°C of 8,5 dag bij een gemiddelde temperatuur van 20°C. Vooral in het voorjaar komt het verschil tussen een vroege of een late grond, dat een temperatuurverschil van 2°C kan geven, sterk naar voren. De 205 graaddagen worden op een zwarte droge zandgrond bereikt na 29 dagen bij een temperatuur van 7°C. Op een natte grond duurt het 41 dagen bij 5°C.

Het opkomstpercentage wordt niet beïnvloed tussen temperaturen van 10 en 28°C. Onder en boven deze temperaturen is het opkomstpercentage lager. Bij lage temperaturen door weglekken van de voedingsstoffen en of schimmelaantasting en bij hoge temperaturen omdat peenzaad overgaat in secundaire kiemrust. In warme gebieden wordt daarom veel met kleine beetjes berekend om het zaaibed af te koelen. Priming van zaad, voorkiemen tot binnen de zaadhuid en weer terugdrogen, voorkomt dat kiemrust optreedt. Bovendien versnelt het voorkiemen de opkomst, waardoor een vervroeging van 4-6 dagen mogelijk is. Het kiemingspercentage wordt ook nadelig beïnvloed als het zuurstofgehalte beneden de 15% komt. De vochtigheid rondom het zaaide moet tussen de pF 2,0 en 2,4 liggen om geen verlaging of verlating van de kieming te krijgen. Ter bescherming tegen kiemschimmels wordt het handelszaad gewoonlijk door de zaadfirma reeds behandeld met een metaalvrije zaadbeschermer op basis van TMTD. Voor schimmels op het zaad, zoals *Alternaria*, kan het zaad ontsmet worden met 5-10

gram iprodion (Rovral) per kg zaad.

De kiemkracht van peenzaad is sterk wisselend. Het is daarom gewenst deze kort voor uitzaai te (laten) bepalen. Normale partijen moeten een minimale kiemkracht bezitten van 70%. Aan gefractioneerd zaad voor precisiezaai moeten hogere eisen worden gesteld. Door de zaadbedrijven wordt hier een minimum-kiemkracht van circa 80-85% aangehouden.

Voordat de kiemkracht wordt bepaald, wordt soms eerst een voorbehandeling gegeven door vochtig zaad 3-5 dagen bij 10°C te zetten om eventuele kiemrust te doorbreken. Het kiemen vindt plaats op een Kopenhagen-kiemtafel of kiemkast bij een wisseltemperatuur van 16 uur 20°C en 8 uur 30°C. Er wordt gekiemd op of tussen filtreerpapier met licht. Na 7 dagen wordt voor de eerste keer geteld, de eindtelling gebeurt 14 dagen na het inzetten. De kiemenergie is het percentage goede planten na 7 dagen en de kiemkracht is het percentage goede planten na 14 dagen. Goed zaad blijft bij droge en koude bewaring 3-4 jaar goed van kiemkracht.

De kiemkracht geeft de kiemingsmogelijk-

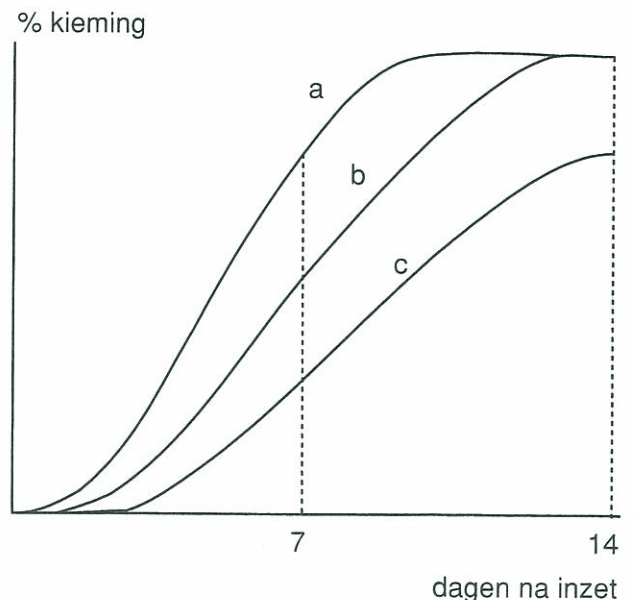
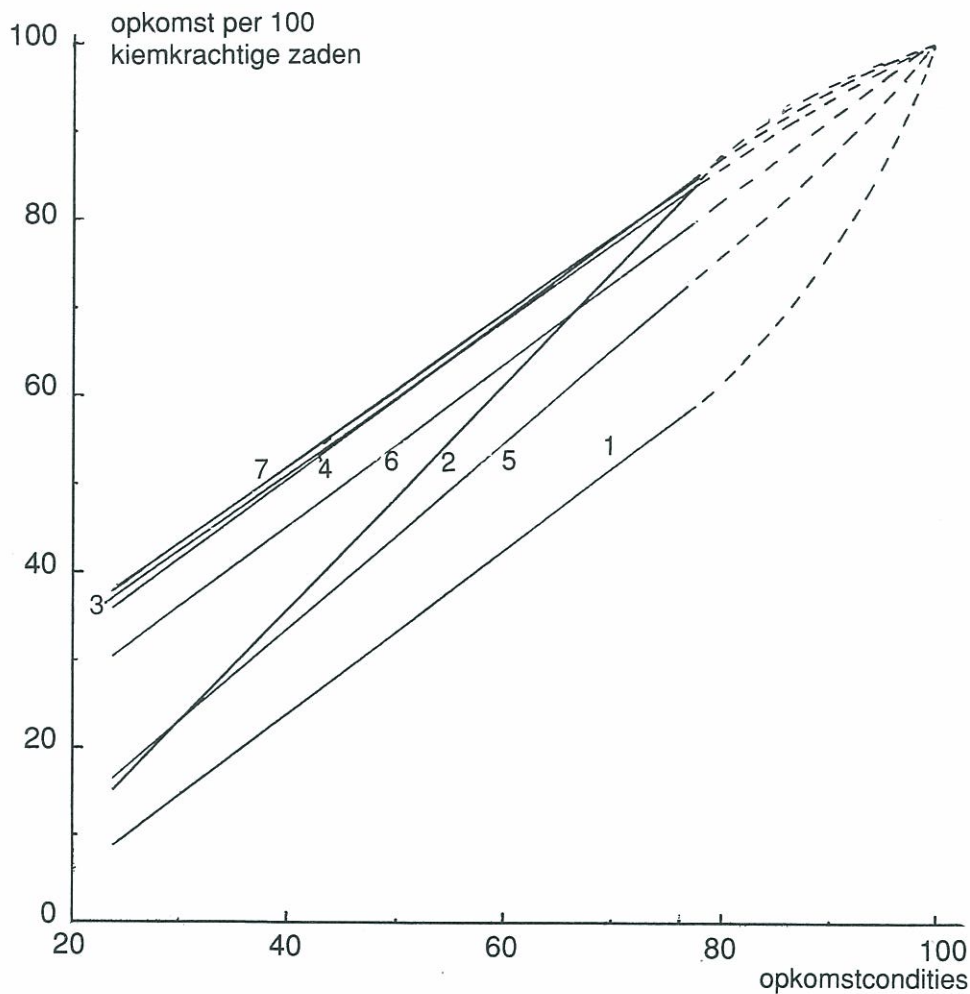


Fig. 8. Kieming van peenzaad in de tijd.
a en b verschillende snelheid (kiemenergie) en gelijke kiemkracht.
c nog langzamer en een lagere kiemkracht.



object	zaadfractie in mm	1000 zaad- gewicht in g	kiempercentage	
			14 dagen	7 dagen
1	1,0 - 1,2	0,65	92	65
2	1,2 - 1,4	0,89	92	83
3	1,4 - 1,6	1,44	95	81
4	1,6 - 1,8	2,07	92	72
5	1,4 - 1,6	1,22	78	65
6	1,4 - 1,6	1,43	86	77
7	1,4 - 1,6	1,31	94	95

Fig. 9. Opkomst per 100 kiemkrachtige zaden (14 dagen) per zaadkwaliteitsobject.

heid weer onder optimale condities. Meestal kiemt het zaad met een hoge kiemkracht ook sneller. Maar dat is niet altijd het geval. In figuur 8 wordt het kiemverloop van enkele partijen zaad weergegeven. Het verschil in vitaliteit tussen a en c komt tot uitdrukking in het kiemkrachtcijfer. Tussen a en b echter niet. Dit heeft men willen ondervangen door het kiemenergiecijfer (tellen na 7 dagen).

Deze bepaling geeft echter kans op grote variatie in de cijfers omdat geteld wordt in het steil oplopende traject. Kleine verschillen in temperatuur, vochtgehalte, tijdstip en wijze van beoordeling van de kiemplantjes kan grote variatie in de cijfers veroorzaken. Er is een sterke samenhang aangetoond tussen de spreiding in embryolengte, kiemsnelheid, opkomstsnellheid en kiemplantgrootte.

Tabel 28. Schatting van het opkomstpercentage afhankelijk van kiemkrachtpercentage (14 dagen), kiemenergie (7 dagen) en opkomstcondities.

opkomst- condities % van optimaal	kiemkracht 80% kiemenergie %			kiemkracht 90% kiemenergie %			
	50	60	70	50	60	70	80
50	6	20	34	6	23	39	55
70	20	34	49	23	39	55	71
90	35	50	63	40	56	71	87

Tabel 29. Vers gewicht aan blad en wortels in grammen per plant, 67 dagen na zaai, van de verschillende zaadkwaliteitsobjecten.

zaadobject	T1	T2	T3	T4	T6	T7	gemiddeld
blad	11,4	12,1	12,7	14,1	8,0	13,8	12,1
wortels	19,0	20,4	25,7	27,1	21,6	28,3	23,4
totaal	30,4	32,5	38,4	41,2	29,6	42,1	35,4
relatief	86	92	108	116	84	119	100

Het PAGV onderzoekt momenteel in samenwerking met CRZ of er bij peen vigour-verschillen zijn en of deze door een test zijn te bepalen. Met vigour (vitaliteit) bedoelt men dat van partijen zaad met dezelfde kiemkracht toch verschil in opkomst onder zeer verschillende omstandigheden wordt verkregen. De eerste resultaten laten zien dat er zich inderdaad vigour-verschillen bij peen kunnen voordoen. In figuur 9 is de opkomst per 100 kiemkrachtige zaden weergegeven onder zeer verschillende opkomstcondities. Het verschil in kiemkracht is dus reeds verrekend. Partij 2 komt onder slechte omstandigheden even slecht op als partij 5 en onder goede omstandigheden even goed als partij 3, 4 of 7. Dit verschil in helling wordt aangeduid met vigour-verschil. Partij 1, 5 en 6 komen echter ook slechter op dan 3, 4 en 7, maar dit is evenredig (geen verschil in helling). In het niet gemeten traject moeten de hellingen wel verschillend zijn om in het 100% punt te eindigen. Het niveauverschil lijkt samen te hangen met de kiemenergiecijfers. Deze zijn in dit geval door hetzelfde laboratorium (apparatuur en persoon) en op hetzelfde tijdstip bepaald.

Op grond van deze waarnemingen kan het opkomstpercentage geschat worden aan de

hand van het kiemkracht- en kiemenergiecijfer (tabel 28). In de praktijk is het moeilijk om vooraf te weten hoe de opkomstcondities zullen zijn, afgezien van de moeilijkheid van de kiemenergiebepaling. Het geeft echter wel aan in welke mate de zaadkwaliteit de opkomst beïnvloedt.

Voorts bleek dat de kwaliteit van het zaad ook invloed heeft op de plantgrootte, 67 dagen na zaaien (tabel 29). Binnen een partij zaad (T1 t/m T4) is het plantgewicht groter naarmate het zaad groter is. Planten van het verouderde zaad (T6) zijn lichter dan niet verouderd zaad van dezelfde fractie (T3). Geprimed (voorgekiemd en teruggedroogd) zaad (T7) geeft zwaardere planten als ongeprimed zaad van dezelfde fractie. Deze verschillen komen voor een groot deel voort uit het verschil in opkomsttijdstip. In ons geval gaf geprimed zaad wel een snellere opkomst (4 dagen) maar geen betere. In de literatuur wordt meermalen gemeld dat geprimed zaad ook een betere opkomst geeft onder moeilijke omstandigheden.

Het effect van primen en pileren van peenzaad werd in een andere proef nagegaan. Van dezelfde zaadpartij werd naakt en gepileerd zaad al of niet voorgekiemd uitgezaaid

op 2 juni. Op 5 oktober was de wortelproductie van voorgekiemd zaad 1 kg per m² hoger (10 ton per ha) dan van niet voorgekiemd zaad (tabel 30). Waarschijnlijk is dit effect bij een langere groeiperiode door vroeger zaaien kleiner of niet meer aanwezig. In ieder geval is het voor de vroege teelt effectief.

Het omhullen van het zaad had geen effect op de sorteringsverhouding. In dit object kwamen geen dubbelpaatsen voor en in het andere wel. Het hoe en waarom werd duidelijk in een andere proef. Hierin is zeer nauwkeurig per plantje het tijdstip van opkomst, de kiemplantgrootte en de afstand gemeten bij een reeks van plantdichtheden. In deze proef had de kiemplantgrootte geen invloed op de uniformiteit. Het opkomsttijdstip was voor 4% verantwoordelijk voor het verschil in wortelgewicht bij de oogst en de oppervlakte per plant voor 27% (zie ook uniformiteit).

Kiem- en opkomstomstandigheden

Er is een grote wisselwerking tussen de verschillende factoren die bij de opkomst een rol spelen. Als het tussen zaaien en opkomst bijvoorbeeld zeer droog is, had het best vrij diep kunnen worden gezaaid in een zeer fijn aangedrukt zaai-bed. Was het gaan stortregenen dan kwam er op een slempgevoelige grond en op deze manier bijna niets van terecht. Bij het zaaiklaarmaken is echter weinig bekend over het weer in de komende drie weken. Er moet dus zodanig gekozen worden dat gemiddeld onder alle weersomstandigheden een redelijk resultaat wordt

geboekt. Daarbij is mede bepalend of in deze periode berekend kan worden of dat alles van moeder natuur afhangt.

Bij peen kan niet de strategie gevolgd worden die voor veel zaaigewassen geldt namelijk: hoofdgrondbewerking zeer egaal uitvoeren, ondiep zaaiklaar leggen, zaaien in vaste vochtige ondergrond en toedekken met fijn en grove gronddeeltjes. Voor een goede kwaliteit moet peenland diep en fijn bewerkt worden.

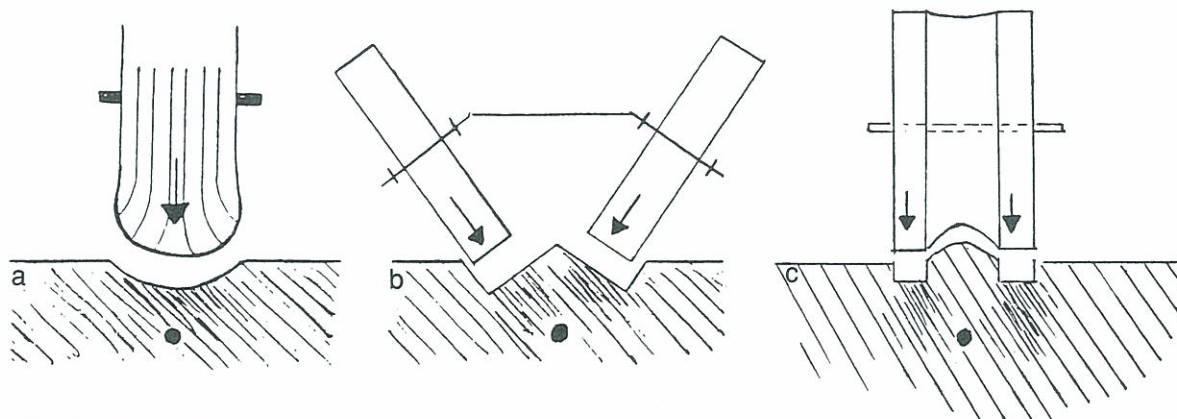
De strategie op zandgronden is gericht op vochtbehoud. Is de grond zeer droog dan moet eerst worden berekend. Na de diepe grondbewerking meteen aandrukken, egaliseren, zaaiklaar leggen en zaaien.

Als er berekend kan worden, is de zaaidiepte op zandgrond 1-2 cm en zo niet 2-3 cm, afhankelijk van de kans op droogte (zaaitijd). Naar de wijze van aandrukken op deze gronden wordt nog onderzoek gedaan.

De strategie op leemhoudende zand of slempgevoelige, zeer lichte zavelgrond is gericht op luchtbehoud in de grond. Na het diep en fijn (spit)frezen wordt de grond ondiep aangedrukt en daarna wordt meteen gezaaid. De zaaidiepte is 1 cm als er met een fijne druppel berekend kan worden. Als beregenen niet mogelijk is 1-2 cm, afhankelijk van de kans op droogte. De geringe zaaidiepte is er op gebaseerd dat zaden die in de korst opzwellen gedeeltelijk opkomen; onder de korst niet. Het zaad kan het best aan de zijkant worden aangedrukt. Het grote voordeel van het zaad aan de zijkant aandrukken (afbeelding 10) is dat de verslepte grond na opdrogen en krimpen over de lengte van de gezaaide rij openbreekt en de kie-

Tabel 30. Invloed van voorkiemen en pilaren op productie en sortering van peen gezaaid 2 juni en ge-oogst 5 oktober 1987.

omhul- len	voor- kiemen	wortel- gewicht kg/m ²	aantal planten per m ²	gem. gewicht in g	stand. afwijk. in g	variatie coëff. in %	gewichtsperscentage per klasse				
							0 50	50 100	100 150	150 200	200 300
-	-	8,7	104	87	44,9	52,3	9	40	33	15	3
+	-	8,8	102	89	45,2	51,1	8	36	36	15	5
-	+	9,9	111	94	43,5	47,0	7	36	38	13	6
+	+	9,6	100	97	44,6	46,6	5	34	40	16	5



Afb. 10. Verschillende aandrukprincipes van de zaaiveur.

- a. boven het zaad (gootvormig).
- b. zijkant van het zaad (rugvormig) door twee aandrukwielen.
- c. zijkant van het zaad door farmflex-wielen.

men uit de grond kunnen komen (tabel 31). Het grootste probleem bij verslemping is de korstvorming door indroging. Door beregenen van de korst kan deze zacht gehouden worden en kan niet alles maar wel veel gered worden.

De strategie op zware zavelgronden richt zich op het niet uitdrogen van de grond rondom het zaadje. Dit kan min of meer worden bereikt door de grond rondom het zaadje voldoende fijn te maken. Dit betekent frezen en ruggen maken als de grond zich goed laat bewerken (niet te nat - niet te droog) en zaaien als de bovengrond nog zo vochtig is dat de aandrukwielen van de zaaimachine de kluitjes boven het zaadje nog fijn kunnen drukken. Op slempgevoelige zavelgronden moet de grond aan de zijkant van het zaadje worden aangedrukt; op andere gronden boven het zaadje.

Invloed opkomst op uniformiteit

De spreiding in wortelgrootte bij de oogst wordt veroorzaakt door verschil in erfelijke aanleg, spreiding in opkomsttijdstip, spreiding in kiemplantgrootte en concurrentie tussen de planten na 8-10 weken. Bovendien beïnvloeden deze factoren elkaar onderling. Zo is de spreiding in wortelgrootte bij de oogst groter naarmate, na een onregelmatige opkomst, de planten elkaar meer beconcurreren.

Wanneer alle andere invloeden zoveel mogelijk worden uitgeschakeld, dus bij min of meer erfelijke variatie, dan weegt bij een gemiddeld wortelgewicht van 200 gram de kleinste wortel 70 en de grootste 330 gram! Tot dusver werd geen verschil in spreiding aangetoond tussen hybriden en zaadvaste rassen. De vooruitgang die de laatste jaren is geboekt, is vooral te danken aan de bete-

Tabel 31. Opkomst van peenzaad (KK 85%) bij verschillende mate van verslemping, wijze van aandrukken en zaaidiepte.

zaai- diepte in cm	zaad boven aandrukken verslemping			zaad aan zijkant drukken verslemping		
	geen	matig	zeer sterk	geen	matig	zeer sterk
1	79	54	32	83	62	36
2	78	36	27	82	57	36
3	75	21	24	85	54	32

re zaadproduktie en zaadbehandeling en het gebruik van precisiezaaimachines. Bij een snelle en regelmatige opkomst van gefractioneerd goed zaad met een matige concurrentie is de spreiding rond een gemiddeld wortelgewicht van 200 gram van 1-400 gram voor de kleinste en grootste wortel. Bij een snelle en regelmatige opkomst van gefractioneerd goed zaad en sterke concurrentie is er een spreiding van 1 tot 480 gram. Wanneer de opkomst onregelmatig is en of de spreiding in kiemplantgrootte groot is dan loopt de spreiding op van 1 tot 600 gram. Het is dus van het grootste belang om te zorgen voor een regelmatige en snelle opkomst met een kleine spreiding in kiemplantgrootte door goed zaad te gebruiken aansluitend te zorgen voor een goede grondbewerking en zaaibedbereiding, nauwkeurig te zaaien en op tijd te beregenen. Anderzijds maakt het ook duidelijk dat er bij een vol-groeiend gewas bijna altijd sprake is van twee of meer sorteringsklassen.

Zoals bij de paragraaf over zaadkwaliteit reeds is genoemd, geeft een zeer nauwkeurige zaaiafstand in de rij, door bijvoorbeeld pile-ren van het zaad, geen verbetering van de uniformiteit binnen een partij. Dit komt omdat de exacte plaats van de wortel in de rij geen grote invloed uitoefent op de wortelgrootte. Zoals gezegd oefenen de erfelijke verschillen en spreiding in opkomsttijd en kiemplantgrootte grote invloed uit. In deze fase is de exacte plaats niet van invloed. Tijdens de concurrentiefase is de loofontwik-keling tussen planten bepalend en niet de plaats van de wortel. Verschillen in afstand in de rij kunnen door het loof gemakkelijk gecompenseerd worden als de afstanden niet te groot zijn.

Bovenstaande geldt dus voor de spreiding van de wortelgewichten binnen een partij. Iets anders is dat een ruim plantverband en dus weinig planten per m² een grove sorte-ring geeft omdat al het opgevangen zonlicht maar over een klein aantal planten wordt verdeeld.

De goede ervaringen van precisiezaai van naakt zaad bij betrekkelijk lage dichtheden worden naast de goede kwaliteit van het gefractioneerde zaad ook veroorzaakt door een redelijke zaadverdeling, een nauwkeu-rige zaaidiepte en een goede vorming van de zaaiveur.

Het zaaien op bedden bevordert de uniformiteit niet. Bij bospeen valt het nogal mee omdat deze geoogst wordt voordat de invloed van de randrijen groot is. Bij de fijne peen voor de verse markt is het meestal geen groot probleem omdat men zowel fijne als grove peen kan verkopen. Bij de teelt van fijne peen voor de industrie (Amsterdamse Bak en Parijse Markt) is het wel een probleem omdat te grove wortels niet verkocht kunnen worden. Hier wreekt zich dat bij bed-denteelt sprake is van twee teeltwijzen door elkaar. De rijen midden op het bed hebben een nauwe rijenafstand (9-13 cm) waarbij voldoende zaden per strekkende meter kun-nen opkomen. Daardoor kan een hoge plant-dichtheid worden bereikt. De buitenste rijen hebben gemiddeld een ruime rijenafstand (25,5 cm) waarbij het aantal planten per strekkende meter beperkt is. Meer zaad per strekkende meter geeft weinig meer planten door een duidelijk lagere opkomst en te zwa-re concurrentie in de rij (uitdunning); zie ta-bel 32. Hierdoor is de plantdichtheid gere-kend van de buitenrijen per beschikbare oppervlakte lager, met als gevolg een grove-

Tabel 32. Verband tussen aantal verzaaide zaden en aantal oogstbare planten bij een rijenafstand van 9 cm (binnenrijen) en 25,5 cm buitenrijen bij een goede opkomst.

rijafstand	omschrijving	aantal zaden per m ² x 100					
		4	7	10	13	16	19
9 cm	aantal planten x 100	-	4,9	7,3	9,5	11,3	12,7
	relatief %	-	70	73	73	71	67
25 cm	aantal planten x 100	2,3	3,8	5,1	6,5	7,9	-
	relatief %	57	54	51	50	49	-

re sortering. Dit effect wordt groter naarmate later wordt geoogst omdat het loof van de randrijen minder snel verouderd en later afsterft dan van de binnenregels (randeffect en plantdichtheidseffect).

Dit probleem kan alleen opgelost worden door een volledige rijenteelt met nauwe rijenafstand toe te passen zoals ook bij pooten zilveruien gebruikelijk is. Rijenteelt met een ruime rijenafstand moet vroeger en met een lagere productie geoogst worden om binnen de maat te blijven (zie rijenafstand).

Invloed plantdichtheid op productie

De plantdichtheid oefent ook indirect via het productieniveau invloed uit op de sortering. Het verband tussen plantdichtheid en productie is afhankelijk van de groeitijd (figuur 10). In het begin is de productie hoger naar-

mate het aantal planten hoger is. Dan volgt een periode dat de productie toeneemt tot een bepaald maximum en daarna constant blijft. Naarmate de groeitijd langer wordt, wordt het maximum bereikt bij een lagere plantdichtheid. Voor peentypen met lang blad (Flakeese) is er bij een groeitijd van half april tot begin november, tot 35 planten per m² nog invloed op de productie. Bij grove Nantes-types is er tot 70 planten per m² nog invloed op de totale productie; bij fijne Nantes-types tot 150 en bij Amsterdamse Bak tot 250 planten per m². Deze getallen gelden bij hoge producties door groeitijd en groeisnelheid. Bij lagere producties gelden hogere plantgetallen om tot een maximale productie te komen.

Bij de fijne peen kan er zelfs sprake zijn van een optimum. Dat wil zeggen dat de productie bij een lange groeiperiode eerst stijgt tot een maximum en daarna afneemt. Dit wordt

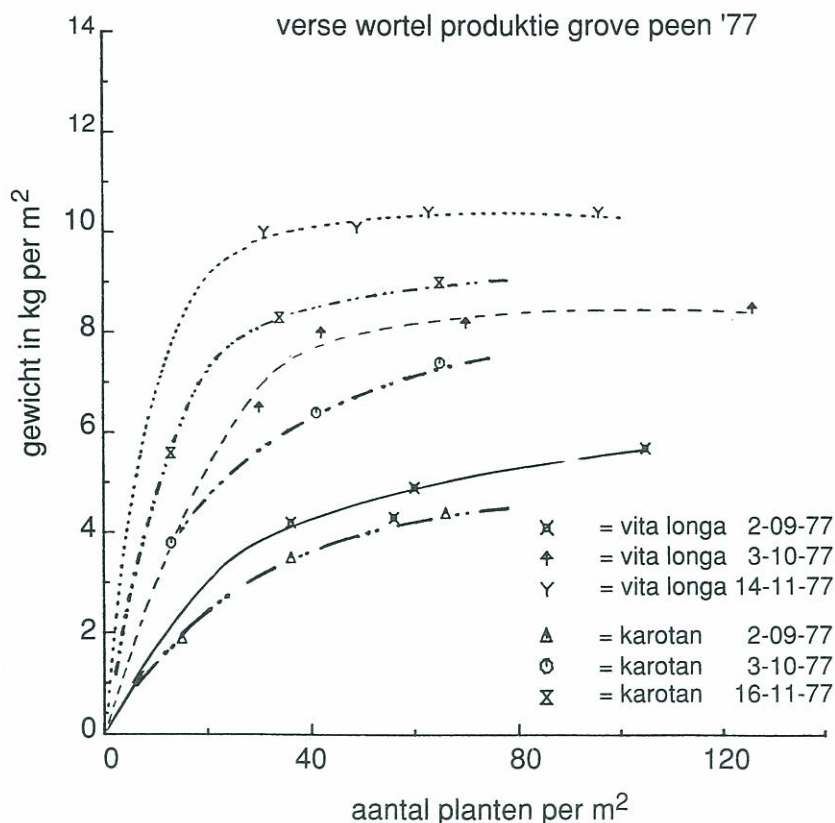


Fig. 10. Verband tussen plantdichtheid en productie van fijne en grove peen.

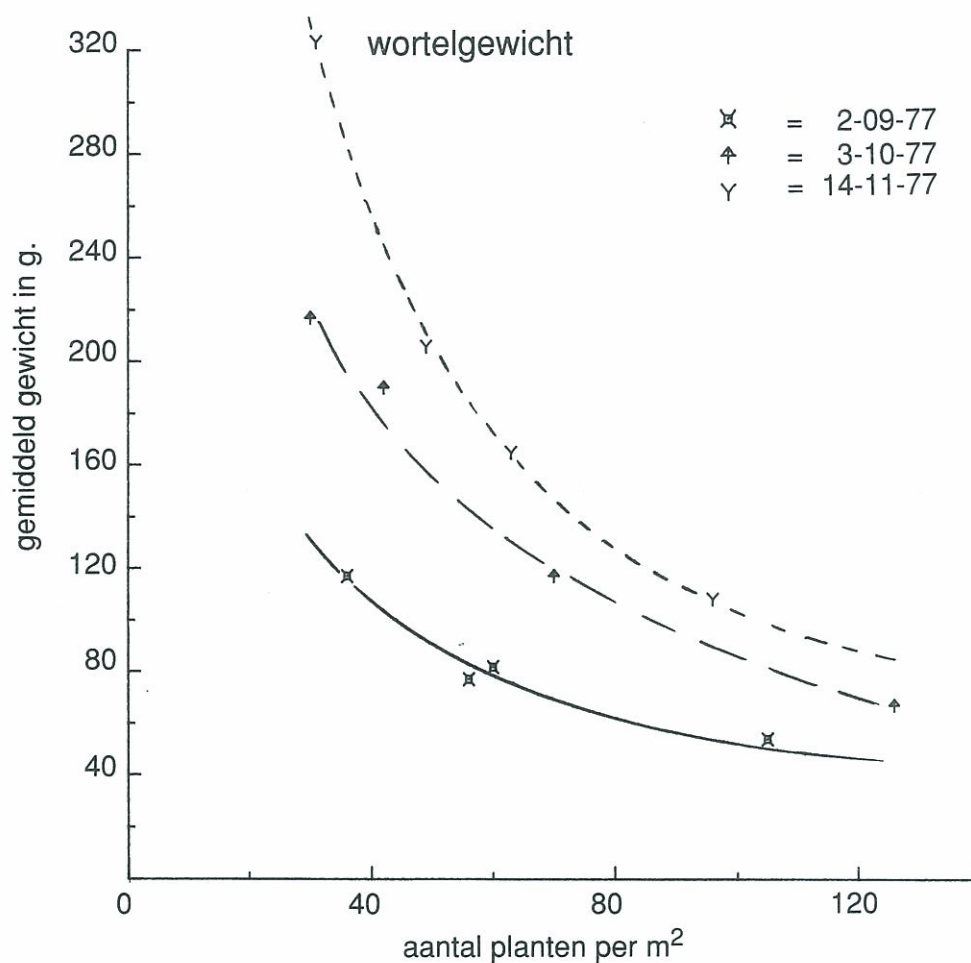


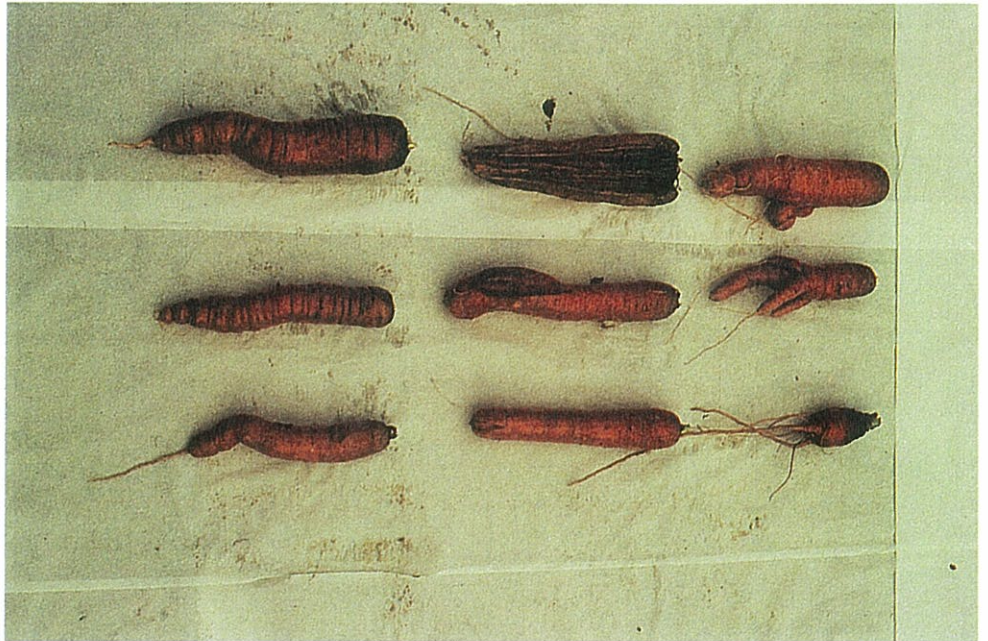
Fig. 11. Verband tussen plantdichtheid en gemiddeld gewicht en sortering in diameter-klassen.

veroorzaakt door (te) vroege veroudering en afsterving van het loof bij hogere dichtheden. Door de dichte stand worden de bladstelen lang, dun en slap waardoor ze half of geheel gaan legeren. Nieuw blad blijft wel gevormd worden maar dit kost toch produktie. In een proef op ROC De Waag waarbij het loof door middel van chrysantengaas recht op was gehouden, bleek de wortelproduktie 18 ton per ha hoger te zijn. Dit effect is zeer duidelijk te zien bij de teelt van fijne peen voor de industrie op de binnen- en buitenrijen van een bed. Regulering is enigszins mogelijk door een niet te groot aanbod van stikstof en water in de maand juni, wanneer alle geproduceerde energie nog in de loofgroei wordt geïnvesteerd.

Invloed plantdichtheid op sortering en kwaliteit

Naarmate de plantdichtheid toeneemt, wordt het gemiddeld wortelgewicht lager en de sortering fijner (figuur 11). Dit komt omdat de geproduceerde assimilaten per oppervlakte (gesloten bladmassa) verdeeld worden over een groter aantal opslagorganen (wortelen). In sommige trajecten blijft de hoeveelheid van een bepaalde tussensortering constant omdat een deel uit de sorteringsklasse groeit en een evengroot deel uit de lagere klasse er weer ingroeit. De plantdichtheid oefent ook invloed uit op de kwaliteit. Bij lage plantdichtheden zijn de wortels eerder op vorm(cilindrisch), kleur en

Afb. 6.
Veel uiterlijke
kwaliteitsproblemen
komen voort uit de
samenstelling en
structuur van de
grond.



Afb. 7.
Te weinig vruchtwis-
seling leidt tot slechte
uiterlijke kwaliteit.





Afb. 8.
Boriumgebrek wordt zichtbaar door een dofbruine oranje huid; links schijfjes peen met boriumgebrek, rechts schijfjes van gezonde peen.



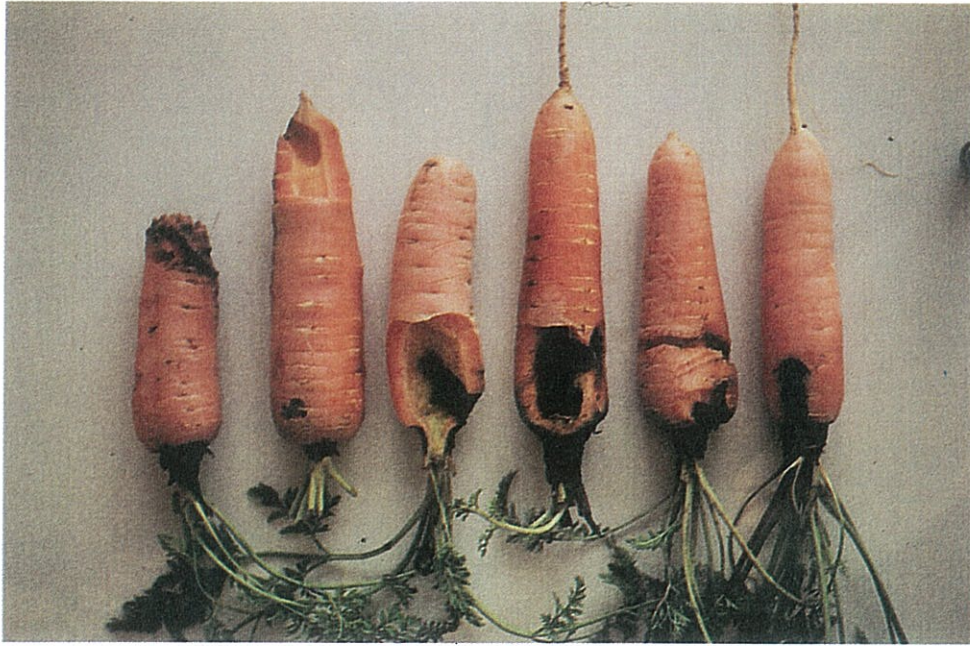
Afb. 9.
Na het loogschillen ontstaan zwarte plekken.

Afb. 12.
Aantasting van peen
door wortelknobbel-
aaltje (*Meloidogyne*
hapla).



Afb. 13.
Aantasting van peen
door schurft
(*Streptomyces* sp.).





Afb. 14.
Schade aan de wortel
veroorzaakt door de
larve van de aard-
rups.



Afb. 15.
Jong krullend peen-
blad met honingdauw
veroorzaakt door
zevenbladluis (*cavo-
riella aegopodii*).

Afb. 16.
Volwassen wortel-
vlieg.



Afb. 17.
Aangetaste wortels
door maden van de
wortelvlieg.

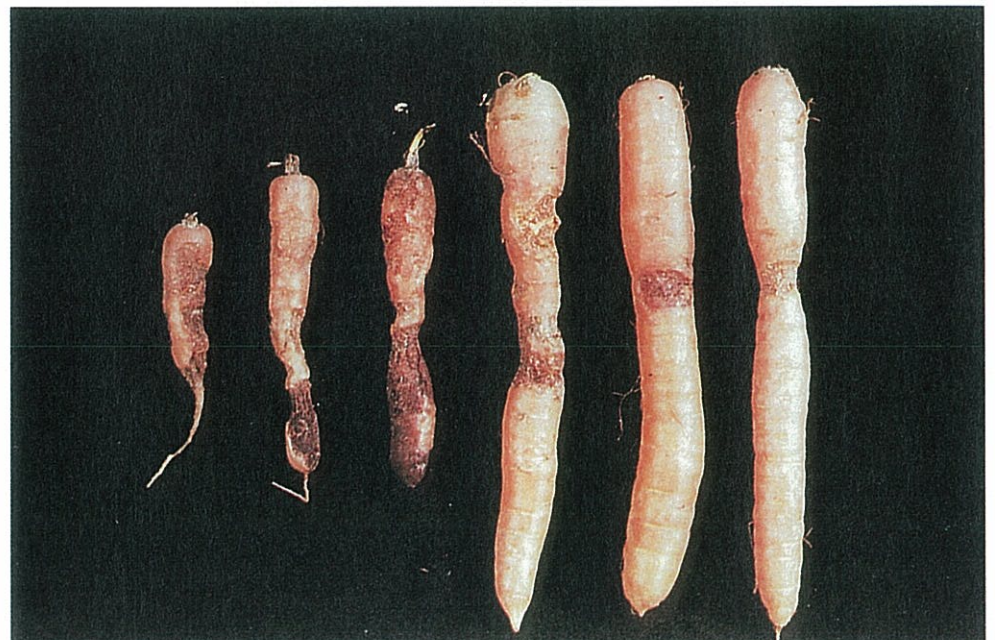




Afb. 18.
Aantasting cavity spot
op peen, veroorzaakt
door *Pythium* sp.



Afb. 19.
Begin van aantasting
van *Alternaria dauci*
op het blad.



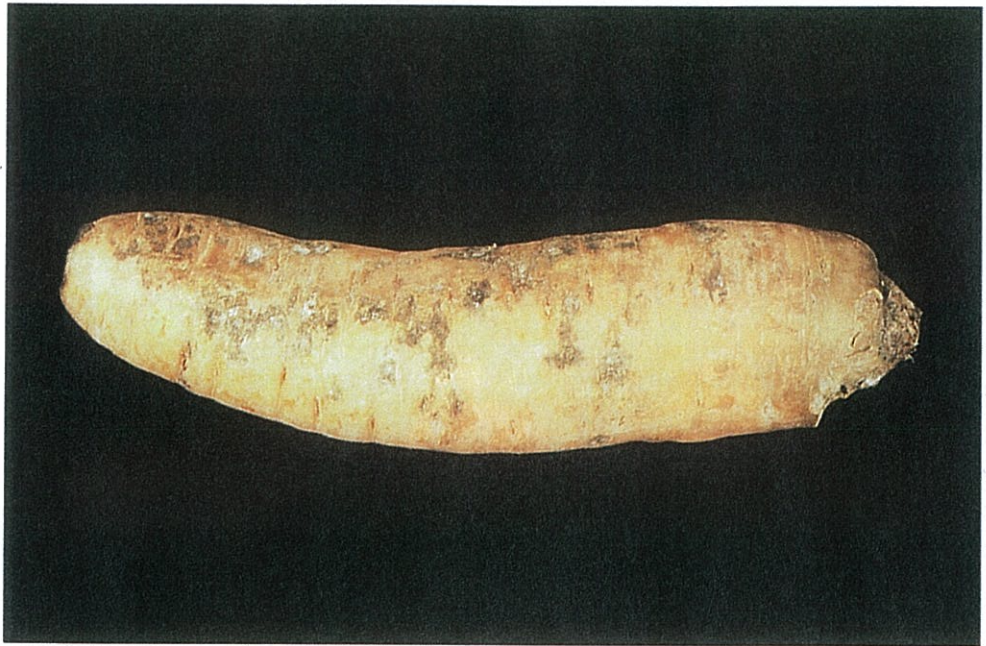
Afb. 20.
Violet wortelrot in
peen (*Helicobasidium
brebissonii*).



Afb. 21.
Aantasting van *Alternaria radicina* op
peen.



Afb. 22.
Aantasting door
Mycocentrospora acerina.



Afb. 23.
Aantasting *Fusarium*
avenaceum op peen.

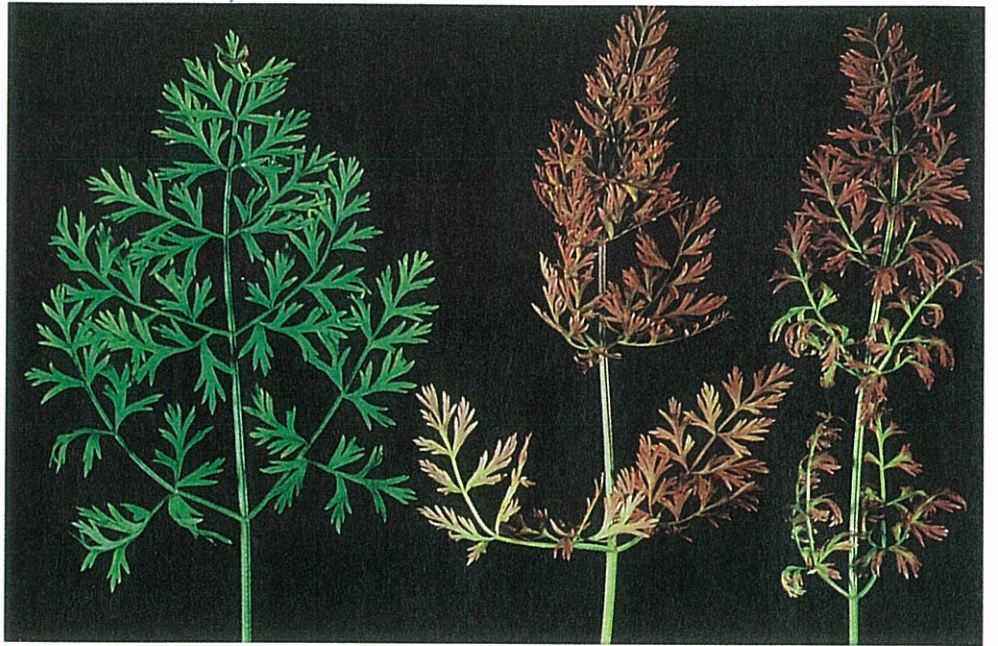


Afb. 24.
Aantasting van peen
door *Pseudocercosporidium*
carotae.



Afb. 25.
Zwarte vlekkenziekte.

Afb. 26.
Peen roodbladvirus.



Afb. 27.
Virusinsterving.



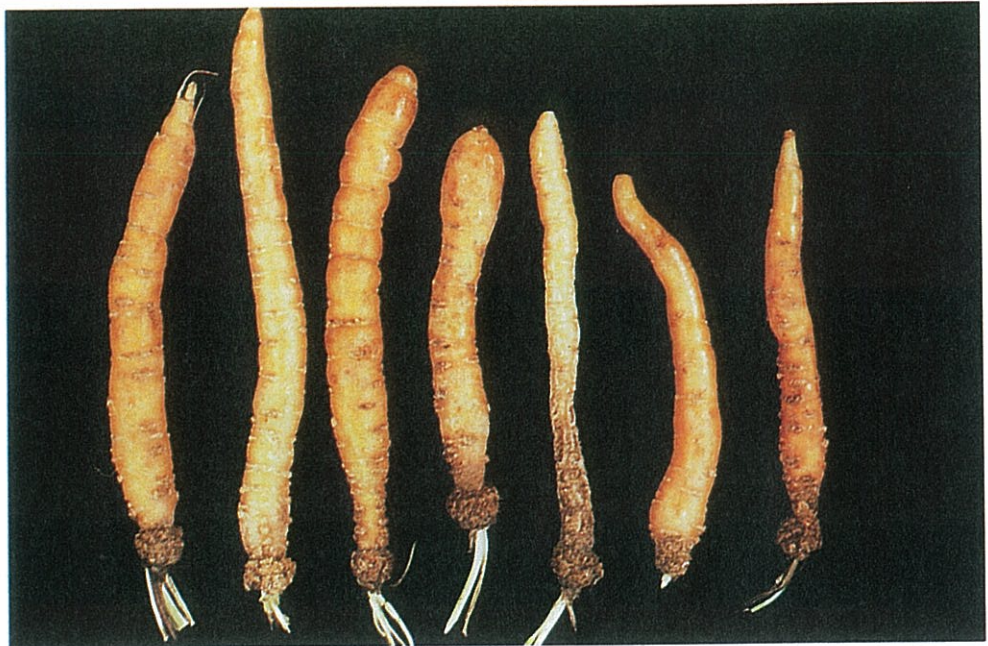


Afb. 28.
Heksenbezemziekte
veroorzaakt door
mycoplasma, ver-
moedelijk die van
gladiool.



Afb. 29.
Staartpeen.

Afb. 30.
Schade veroorzaakt door te hoge temperaturen aan de oppervlakte (heat cancer).



Afb. 32.
Oogsten van peen aan het loof door middel van de klemband-rooier.





Afb. 33.
Peen voor levering
aan de industrie
wordt op het veld
gekopt en soms
gesneden.



Afb. 34.
Aangepaste zelfrij-
dende aardappel-
rooimachines worden
gebruikt voor de
oogst van peen,
geteeld op ruggen of
vlak veld.

Afb. 35.
Stro opbrengen met
behulp van stro-
kanon.



Afb. 36.
De bovenste laag stro
wordt met behulp van
het plastic folie aan
een trekker afgerold.





Afb. 39.
Bij het wassen van
peen komen grote
hoeveelheden grond
vrij die in bezinkings-
bassins worden op-
gevangen.

smaak omdat de wortels eerder een bepaald gewicht bereiken. Bij een lange groeitijd komen bij de lage plantdichtheden meer wortels voor met groene koppen, groeischeuren en andere vormafwijkingen. Naarmate de plantdichtheid toeneemt, wordt de peen korter (figuur 12). Het is dan ook belangrijk om voor de fijne peen voor de industrie rassen te gebruiken die normaal zeer lang worden. Bij dichtheden tot 1.000 planten per m² geven deze nog een acceptabele lengte. Bij late typen komen de wortels bij de dichte stand niet toe aan een cilindrische vorm maar blijven conisch en door de geringe lengte is de vorm dan tollig.

Tenslotte is er nog een invloed van het aantal planten op de arbeid bij de oogst in handwerk. Bij bospeen gaat er meer tijd zitten in het selecteren als de dichtheid te groot wordt.

Bij grove peen kost het handoogsten bij de hogere plantdichtheden meer tijd per ha en per ton.

Invloed rijenafstand op productie en sortering

De invloed van de rijenafstand op productie is pas aanwezig als de rijenafstand zo ruim wordt dat het loof niet alle zonne-energie meer kan opvangen. Bij peentypen met lang loof (onder andere Flakeese) is dat het geval bij rijafstanden groter dan circa 60 cm en bij kort loof-typen groter dan circa 35 cm. Voorts speelt de plantdichtheid hierbij nog een rol. Bij hogere plantdichtheden wordt de concurrentie in de rij groter, waardoor de spreiding in wortelgewicht toeneemt terwijl

lengte peen (Mok. en Amr.) op 3 tijdstippen

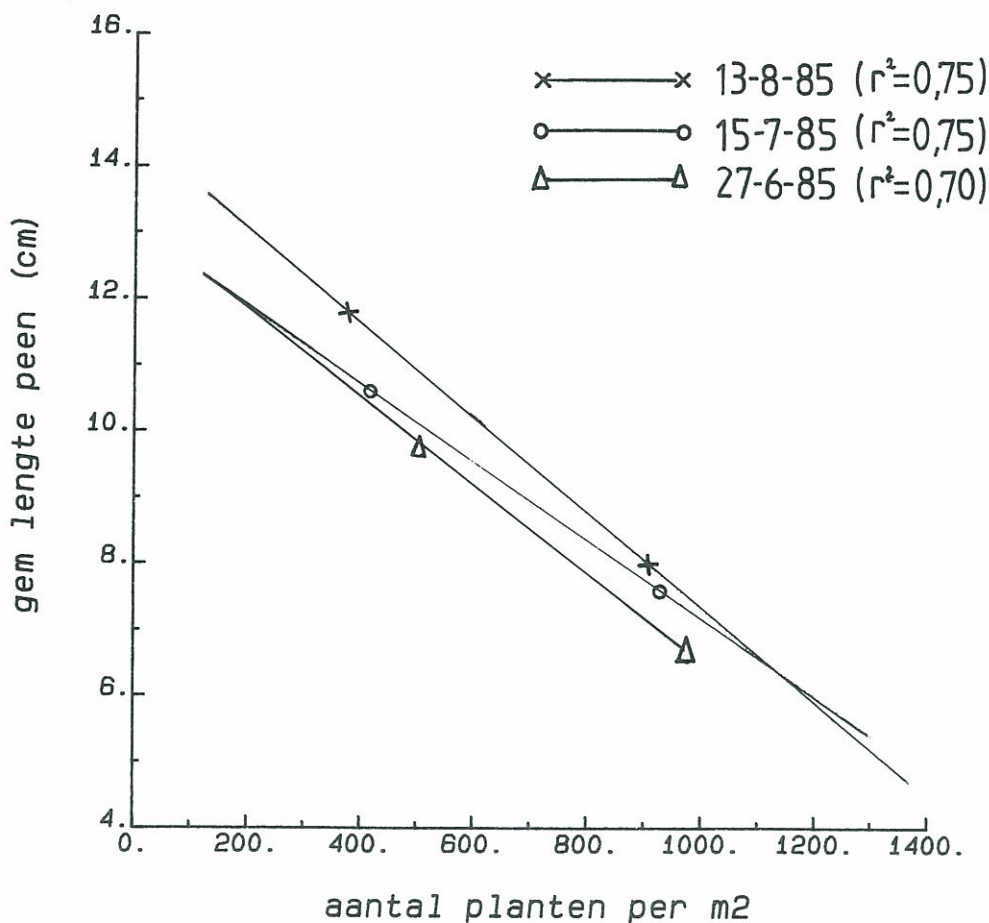


Fig. 12. Verband tussen plantdichtheid en lengte van de peen.

bij zeer hoge dichtheden te weinig planten per oppervlakte gehaald kunnen worden door lagere opkomst en uitdunning (zie uniformiteit).

Een en ander betekent dat de nu nog in de praktijk veel gebruikte ruggenteelt op 75 cm met één of twee rijen of bandzaai per rug geen maximale produktie oplevert (figuur 13). Bovendien zit er minder peen in de fijnere sorteringsklassen door te weinig planten en of te veel spreiding in de wortelgewichten. Ruggenteelt op 50 cm met één rij per rug is wat deze aspecten betreft beter. Ook de kwaliteit van het werk bij de oogst met een klembandrooier is beter. Daarentegen wordt de oogstcapaciteit wat lager hoewel iets sneller gereden kan worden.

Voor de teelt van fijne peen voor de industrie (Amsterdamse Bak en Parijse Markt) vormen de randrijen van de bedden een probleem. De wortels worden te grof door te weinig planten per beschikbare oppervlakte (zie ook uniformiteit). Zo op het oog in het veld geven deze rijen een zeer hoge produktie bij veel planten. Maar schijn bedriegt. Om dezelfde produktie en hetzelfde aantal planten per oppervlakte-eenheid te halen, moet een buitenrij 2,83 keer de produktie en het aantal planten halen dan een binnenrij (25,5:9 cm). De produktie wordt op den duur wel gehaald, maar het aantal planten niet wanneer er zoals gebruikelijk twee keer zoveel zaai in de buitenrij wordt gezaaid. Dit komt omdat bij een zeer dichte zaai op de rij (ruime rijen-

PRODUKTIE GROVE PEEN

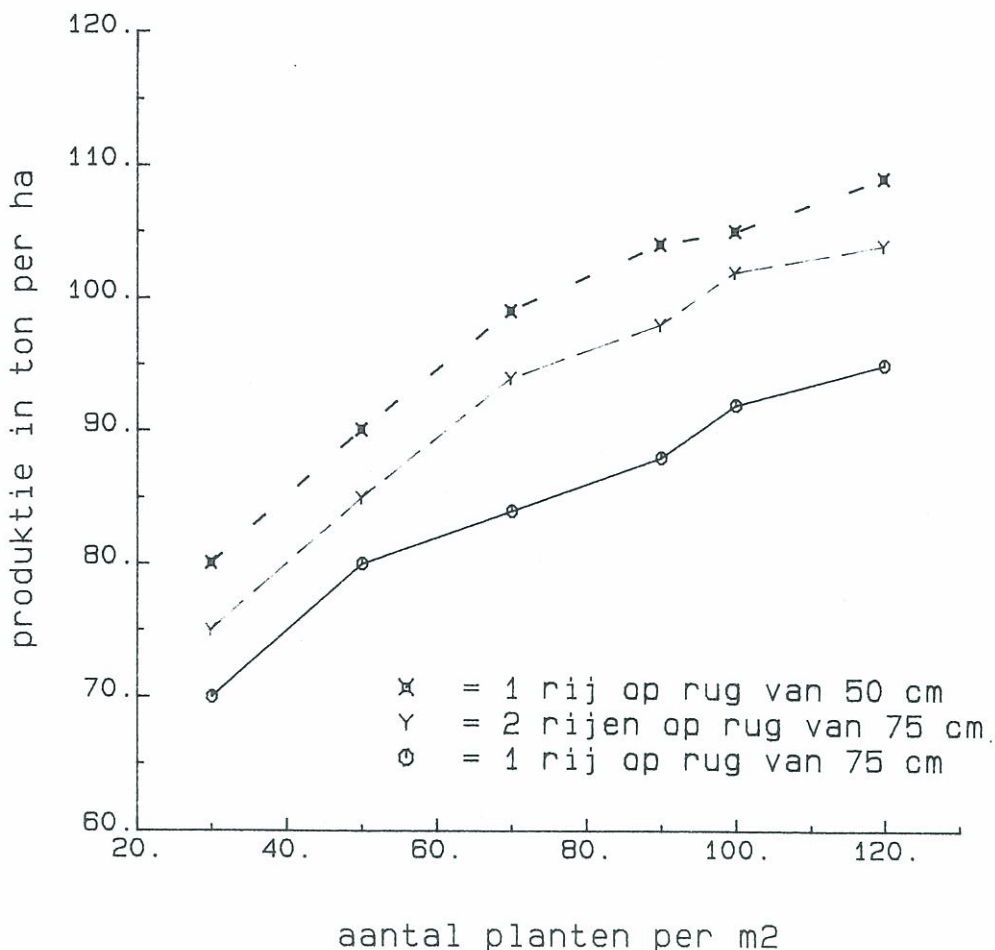


Fig. 13. Verband tussen produktie en rijenafstand van 1 rij op 50 cm, 2 rijen op 75 cm rug en 1 rij op 75 cm rug.

afstand) de opkomst lager is en er uitdunning optreedt (tabel 32). In een proef met een zeer goede opkomst was het aantal oogstbare planten bij een rijafstand van 9 cm 73% van het aantal uitgezaaide zaden en bij een rijafstand van 25,5 cm 50%. Om hetzelfde aantal oogstbare planten te krijgen, moet in de buitenrij minstens $4\frac{1}{4}$ keer zoveel zaad gezaaid worden als in de binnenrij ($2,83 \times 73/50$). Dan nog zal in de buitenrij verdringing optreden en sprake zijn van minder uniformiteit dan in de binnenregels. Vanuit de teelt gezien is er maar één oplossing en dat is volledige rijenteelt met een redelijk kleine rijenafstand (9-18 cm). Dit wordt op het ogenblik in de praktijk uitgeprobeerd. De kans op gedeeltelijk verzuipen van het perceel wordt groter omdat er geen sporen meer aanwezig zijn voor de opvang van water bij niet geheel vlakliggende percelen.

Zoals in de volgende paragraaf aan de orde komt, is er weinig verschil in de sorteringsverhouding tussen 1 en 2 rijen op een rug van 75 cm bij een bepaald gemiddeld wortelgewicht. Het verschil in de praktijk zit in het aantal planten per m^2 dat bij 2 rijen op een rug hoger is dan bij 1 rij op een rug waardoor het gemiddeld gewicht lager wordt en de sortering dus fijner. Dit wordt gedeeltelijk weer gecompenseerd door de hogere produktie bij 2 rijen op een rug.

Verband tussen gemiddeld wortelgewicht en sorteringsverhouding

In de loop van het groeiseizoen wordt de peen steeds groter en zwaarder. Het is dus logisch dat er een verband bestaat tussen het gemiddeld stuksgewicht en de sortering. Wanneer de sortering in gewichtsklassen plaatsvindt dan is er geen complicatie met de vorm van de peen zoals cilindrisch, conisch, kort of lang. Bij de indeling in gewichtsklassen kunnen toch niet alle teeltwijzen en peentypen op één noemer gebracht worden.

De spreiding in wortelgewicht voor lang- en

kort loof-type peen en voor verschillende rijenafstanden is niet gelijk. In tabel 33 is de sorteringsverhouding bij een bepaald gemiddeld wortelgewicht van een aantal teeltwijzen weergegeven. Zo blijkt dat de sortering bij een gemiddeld wortelgewicht van 50 gram (produktie 10.000 gram : 200 planten per m^2) bij een kort loof-type peen met een rijenafstand van 50 cm of kleiner 40% A en 60% B bevat. Bij een lang loof-type peen is onder dezelfde omstandigheden de verhouding 23% A en 77% B enz. Opgemerkt moet worden dat voor de inschatting van het gemiddeld wortelgewicht de bruto-produktie geldt. Dus afgeleverd gewicht + veevoer + verliezen door kopakkers en randregels = 80 ton + 20 ton + 15% per ha = 11.500 gram per m^2 . Bij het aantal planten worden ook de kleine meegeteld.

Bij de kort loof-typen worden twee rijenafstanden genoemd namelijk 25 cm of kleiner voor Amsterdamse Bak en 50 cm of kleiner voor fijne Nantes-typen. Voorts is in deze kolom nog onderscheid gemaakt in B fijn (50-150 g) en B grof (150-200 g) in verband met aansluiting op de sorteringsvoorschriften (hoofdstuk marktklaarmaken). De gegeven sorteringsverhoudingen gelden bij een 'normale' regelmatige opkomst (geen tweewassigheid of extreem lage opkomst). De sorteringsverhouding is uitgedrukt in gewichtspercenten over de sorteringsklassen in gewicht. Dit geeft nog geen indruk over de kwaliteit als lengte, dikte en cilindrisch of conische vorm. Dit is een apart kwaliteitsgegeven naast het percentage.

Tabel 33 toont aan dat de sorteringsverhouding meer naar de grovere sortering gaat bij lang loof-type en ruime rijenafstand. De bandzaai op 75 cm geeft ten opzichte van 1 of 2 rijen op een rug bij lage gemiddelde gewichten zowel meer fijne als grove peen. Bij hoge gemiddelde gewichten meer fijne peen.

In tabel 34 wordt het verband weergegeven tussen het gemiddelde wortelgewicht en de sorteringsverhouding in mm-klassen van fijne peen. Voor de Amsterdamse Bak is een gemiddelde lengte van 10 cm aangehouden en geeft dus een benadering. Bij langere

Tabel 33. Sorteringsverhouding in gewichtspersentages over gewichtsklassen per gemiddeld wortelgewicht in gram van enkele teeltsystemen.

gem. wor- tel- gew. in g.	Kort loof-typen ¹⁾										Lang loof-typen									
	rijenafstand 25/50 cm of kleiner ²⁾ gewichtsklassen in g					rijenafstand 50 cm of kleiner gewichtsklassen in g					rijenafstand 75 cm 1/2 rij gewichtsklassen in g					rijenafstand 75 cm band gewichtsklassen in g				
	AI	BI	BII	C	D	A	B	C	D	op	A	B	C	D	op	A	B	C	D	
30	79	20	-	-	-	60	40	-	-	-	53	47	-	-	-	42	53	-	-	
35	70	30	-	-	-	47	53	-	-	-	42	58	-	-	-	42	53	5	-	
40	60	40	-	-	-	35	65	-	-	-	31	69	-	-	-	31	60	9	-	
50	40	60	-	-	-	23	77	-	-	-	20	80	-	-	-	31	67	11	-	
60	23	74	3	-	-	16	84	-	-	-	14	84	2	-	-	22	67	15	-	
70	14	77	9	-	-	13	87	-	-	-	11	81	8	-	-	16	69	18	-	
80	11	75	14	-	-	11	86	3	-	-	10	77	14	-	-	12	70	21	-	
90	7	72	19	2	-	8	82	10	-	-	9	72	20	-	-	9	70	26	-	
100	4	69	23	4	-	6	77	17	-	-	8	67	27	-	-	7	67	30	1	
120	2	57	25	16	-	4	64	32	-	-	6	53	35	6	5	64	30	36	4	
140	2	42	26	29	-	4	52	41	3	4	4	42	43	11	3	57	36	40	8	
160	1	30	24	41	4	3	42	47	8	3	3	32	48	16	2	50	40	47	9	
180	-	19	24	48	9	3	35	47	15	3	3	27	49	21	2	42	47	52	14	
200	-	12	21	53	14	2	30	45	23	3	3	23	48	26	2	32	32	55	19	
220	-	-	-	-	-	2	24	46	28	3	3	20	47	31	1	25	55	19	-	
240	-	-	-	-	-	2	17	45	36	3	3	17	45	36	1	19	57	23	-	
280	-	-	-	-	-	1	13	48	47	1	1	13	38	47	-	-	-	-	-	
320	-	-	-	-	-	1	11	30	58	1	1	11	30	58	-	-	-	-	-	

¹⁾ tot nu toe zijn als korte loof-typen gekenschetst: Altona, Minicor, Nantucket en Nantura; als lang loof-typen: Bergen, Bertrop, Cornet, Ferrara, Kamaran, Mokum, Nagano, Napoli, Narbonne, Narman, Tip Top

²⁾ rijenafstand van Amsterdams Bak 25 en voor fijne Nantestype 50 cm. Bij kort loof-type op ruimere rijenafstand gezaaid is de sortingsverhouding tussen kort loof kleiner dan 50 cm en lang loof kleiner dan 50 cm rijenafstand

peen blijft er een groter deel in de fijnere klassen, bij kortere peen een groter aandeel in de grovere klassen. De Parijse Markt is door zijn ronde vorm veel minder gevoelig voor de teeltomstandigheden. De gegevens zijn daardoor veel betrouwbaarder.

Bepaling zaadhoeveelheid

De verkregen gegevens kunnen gebruikt worden voor het mede bepalen van het oogsttijdstip en de zaadhoeveelheid. Na de opkomst kan door telling, het aantal planten per m² worden bepaald. Door inschatting of proefrooiing is de produktie te bepalen. Op deze wijze kan vroegtijdig een idee verkregen worden over het verloop van de sorteringsverhouding. Zo mogelijk kunnen ook vroegtijdig maatregelen getroffen worden over oogsttijdstip of verkoop van bepaalde sorteringen.

De gegevens kunnen ook gebruikt worden voor het mede bepalen van de zaaizaadhoeveelheid onder verschillende omstandigheden bijvoorbeeld langer of korter groeiseizoen, min of meer produktieve rassen, beste teeltwijze voor een bepaalde markt.

Een teler wil bijvoorbeeld zoveel mogelijk peen van de gewichtsklasse 50-200 (B-

peen) verkopen. De beste keuze is dan kort loof-type peen op 50 cm in het traject van 80-100 gram, respectievelijk 89, 91 en 92% B I + B II peen (tabel 33). Lang loof-type op 50 cm komt bij 60-80 gram op 84-86%. Bij ruggenteelt van 75 cm op 84 tot 70%. De teler schat het bruto-produktievermogen in een gemiddeld jaar op 12 kg per m² bij een groeitijd van de tweede helft april tot eind oktober. Om dan een gemiddeld gewicht te oogsten van 90 gram zijn $12.000 : 90 = 133$ planten per m² nodig. Bij een opkomst van 60% zijn $133 \times 100/60 = 222$ zaden per m² nodig of 2,2 miljoen per ha. Een lang groeiseizoen met hoge produktie vraagt dus een hoog zaadverbruik om een fijne sortering te krijgen.

Wat gebeurt er als de opkomst wat tegenvalt, bijvoorbeeld 50% opkomst? Het aantal planten wordt dan $222 \times 50/100 = 111$ per m² en het gemiddeld gewicht wordt $12.000 : 111 = 108$ gram. De sorteringsverhouding wordt dan ongeveer 3% A, 89% B en 10% C. Is de opkomst heel goed (bijvoorbeeld 70%) dan staan er $222 \times 0,70 = 155$ planten per m². Bij de oogst is het gemiddeld gewicht 77 gram of circa 12% A en 88% B.

Natuurlijk blijft de onzekerheid bestaan over het produktieverloop in dat ene jaar (klimaat)

Tabel 34. Sorteringsverhouding in gewichtspercentage per mm-klassen van fijne peen bij verschillende gemiddelde wortelgewichten.

gem. wortel-gewicht g ²⁾	Parijse Markt ¹⁾ mm-klassen				Amsterdamse Bak ²⁾ mm-klassen			
	0	18	30	38	8	13	17	22
	18	30	38	op	13	17	22	op
4	46	54	-	-	95	0	0	0
6	26	67	7	-	70	25	2	0
8	16	65	17	2	50	43	6	0
10	11	59	26	4	37	50	13	0
12	8	55	31	6	27	52	21	0
14	6	48	37	9	20	50	25	5
16	5	42	41 ⁵	11 ⁵	14	45	32	9
18	5	37	43	15	10	40	38	12
20	4	33	44	19	6	35	40	19

¹⁾ ontleend aan gegevens van Wiebe, Hannover

²⁾ ongekopte en ongesneden peen

Tabel 35. Benodigd aantal planten per m² bij de oogst bij verschillende produktieniveaus en gewenst gemiddeld wortelgewicht.

gewenst/gemiddeld wortelgewicht in g	produktieniveau in ton per ha			
	60	80	100	120
30	200	267	333	400
40	150	200	250	300
60	100	133	166	200
80	75	100	125	150
90	66	88	111	133
120	50	66	83	100
160	37	50	62	75
200	30	40	50	60
240	25	33	41	50

Tabel 36. Aantal zaden per m² voor gewenst aantal planten per m² bij verschillende opkomstpercentages.

gewenst aantal/m ² planten bij de oogst	percentage van het aantal zaden				
	33	40	50	60	70
400	1.200	1.000	800	667	570
300	900	750	600	500	430
200	600	500	400	333	285
150	450	375	300	250	215
100	300	250	200	167	143
75	225	188	150	125	107
50	150	125	100	83	70
30	90	75	60	50	43

en de onzekerheid over de opkomst, maar het geeft wel inzicht in de mogelijkheden en risico's.

In tabel 35 en 36 worden voor enkele standaard situaties het gewenste aantal planten bij de oogst en de zaaizaadhoeveelheden bij verschillende opkomstpercentages gegeven. De gegeven sorteringsverhoudingen zijn gemiddelde waarden uit vele proeven. Er zit rondom deze gemiddelden nogal wat variatie door verschillen in opkomst en concurrentiepatronen van jaar tot jaar. Voor een globale inschatting zijn ze voldoende bruikbaar. Uit de sorteringsverhouding van de Parijse Markt (tabel 34) valt op te maken dat geen bovenmaatse peen (>30 mm) wordt verkregen bij een gemiddeld gewicht van circa 5 gram. Bij een plantgetal van 500 per m² moet geoogst worden bij een bruto-gewicht van 2,5 kg per m², bij 700 planten per m² bij 4,5 kg per m² en bij 900 planten per m² bij

4,5 kg per m². Het is duidelijk dat een groot aantal planten per m² nodig is om een hoge productie te halen.

Bij de Amsterdamse Bak is een hoge productie van fijne peen ook alleen maar mogelijk bij een hoge plantdichtheid. Vroeger was een gemiddeld gewicht van 12 gram optimaal bij afleveren tot 22 mm. Er kon nog volstaan worden met 700 à 800 planten per m². Nu, bij afleveren tot 20 mm is het optimale gemiddeld gewicht circa 10 gram en moeten er 900-1.000 planten per m² staan.

Zaaitijd

Zeer vroege zaai en bedekking met folie of doek (zie ook paragraaf bedekking)

Bij alle peentypen kan zeer vroeg worden gezaaid. Afhankelijk van de toestand van de grond vanaf januari tot eind maart (zie grond-

bewerking). Er worden momenteel proeven gedaan om te kijken of herfstzaai ook in Nederland mogelijkheden biedt. Daarmee wordt de kans op schieters vergroot als te vroeg wordt gezaaid (zie groei en ontwikkeling). Voor de vroege teelt zijn alleen vroege gronden geschikt die goed uit het water liggen. Het zuidwesten van het land heeft een natuurlijk voordeel door de gemiddeld hogere temperaturen in het voorjaar. De oogsttijd van deze vroeg gezaaide peen begint voor bospeen vanaf de tweede helft van mei, voor waspeen voor de verse markt vanaf half juni, voor de industrie vanaf begin juli en voor grove peen vanaf de eerste helft van juli.

Normale zaai

Bospeen en Parijse Broei wordt gezaaid vanaf half maart tot eind juli in het noorden tot begin augustus in het zuiden. Door de lage temperatuur worden in het begin de tussenpozen wat langer aangehouden om een regelmatige aanvoer te creëren. Om dezelfde reden wordt de tijd tussen de zaaisels aan het einde van de zaaiperiode wat verkort in

verband met de lage groeisnelheid in de herfst.

Fijne en grove peen worden normaal vanaf de tweede helft van april tot de derde week van mei gezaaid. Later zaaien betekent meestal een lagere produktie (figuur 14). Vroeg zaaien onder slechte omstandigheden is slecht voor een goede en regelmatige opkomst en kan de kwaliteit en sortering ongunstig beïnvloeden.

Fijne peen en Parijse Broei kan als nateelt gezaaid worden tot half juli; dit dient echter wel zo vroeg mogelijk te gebeuren omdat elke dag groei in juli 3 à 4 dagen in de herfst betekent. Bovendien moet voor deze late zaai een vroeg ras genomen worden om sneller op kleur en smaak te zijn. Er moet ook dunner gezaaid worden.

Zaaimachines

De peenteelten met lage zaaddoseringen worden tegenwoordig meestal met pneumatische zaaimachines gezaaid waarbij naakt zaad wordt gebruikt. Kleine percelen worden nog met een gewone handzaaimachine

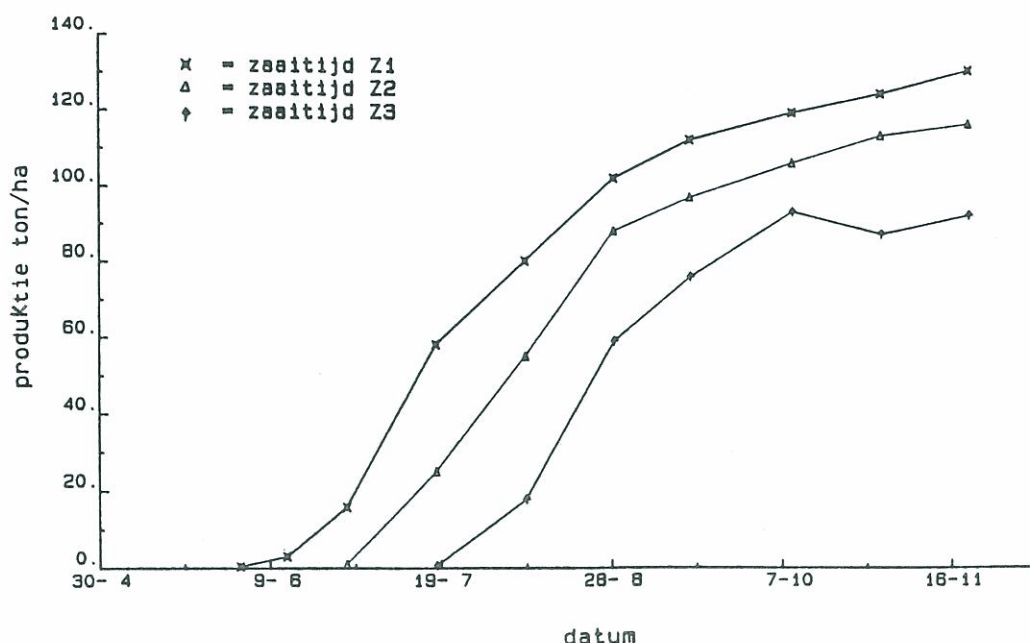


Fig. 14. Wortelproduktie van fijne peen gedurende de groeiperiode van drie zaaitijden (Z1 = 22 april, Z2 = 16 mei en Z3 = 16 juni) op ROC De Waag.

gezaaid. Men gebruikt hiervoor vaak een Thilot-machine. Grotere percelen worden met een twee- of vierwielige trekker ingezaaid, waarachter een werkraam met Thilot-elementen.

De Miniair Super is een pneumatisch werkende precisiezaaimachine die vooral geschikt is voor fijne zaden. Het systeem berust op het aanzuigen van de zaden tegen een gat in een draaiende schijf. Tijdens het transport van de zaden naar de zaaivoer worden eventuele dubbelingen nog gecorrigeerd. Boven de zaaivoer wordt het zaadje uit het gat geblazen. Zowel naakte zaden als ingehulde zaden kunnen met dit systeem worden gezaaid. De zaaizaadhoeveelheid wordt geregeld met de omtreksnelheid van de schijf.

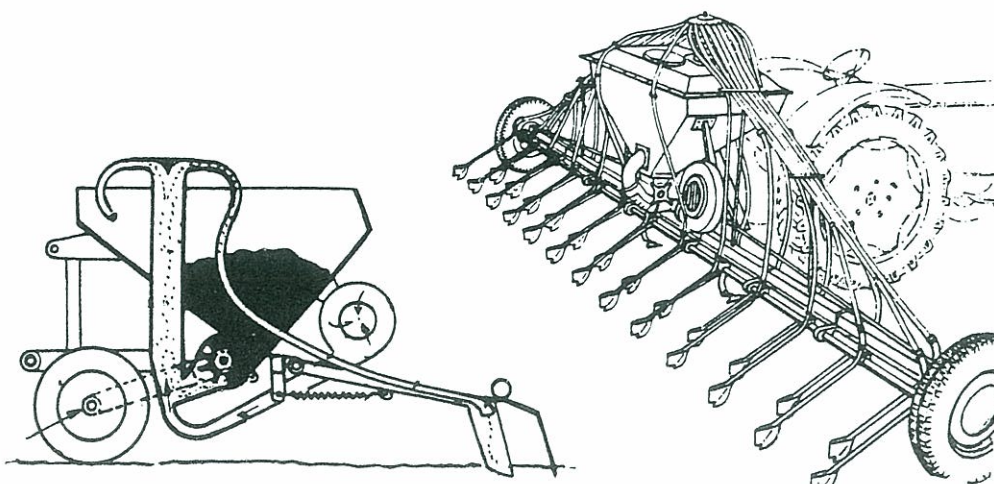
De rijenafstand is minimaal 17 cm. Bij twee rijen op één rug worden twee elementen samengebouwd. De werking van de Nodet Gougis is gelijk aan de Miniair Super. De machine is groter en steviger wat op zwaardere gronden een voordeel is. De minimale rijenafstand is 25 cm. Voor twee rijen op een rug of bandzaai wordt het kouter aangepast.

Koppert levert ook een pneumatische machine voor relatief kleine oppervlakten. Achter een tweewielige trekker is in een werktuig-

raam een aantal elementen te plaatsen. De elementen werken als bij de Miniair. De minimale rijenafstand bedraagt 9 cm. Deze machine wordt ook in de kas voor bospeen en radijs gebruikt.

Vrij nieuw in de teelt van fijne peen is de pneumatische zaaimachine met centrale zaadbak en verdeelinrichting zoals Vicon Octopus of Accord pneumatic (afbeelding 11). Hierbij worden de zaden door een cellenrad opgenomen en naar een luchtsluis getransporteerd. De zaden worden door een luchtstroom naar de verdeelkap geblazen, waar ze regelmatig over de zaaipijpen worden verdeeld. Via flexibele slangen wordt het zaad naar de kouters geblazen. Er is geen sprake van echte precisiezaai maar de ervaringen zijn goed.

Peen voor de industrie met zeer hoge zaaddoseringen worden veelal gezaaid met machines die het zaad volgens het nokkenradprincipe verdelen (volumedosering), zoals die ook in de graanteelt worden gebruikt. Het zaaikouter is vaak vervangen door aangedreven wielletjes die een smalle gleuf in de grond drukken. Na het zaaien wordt het zaad met een smal wielletje in de veur aangedrukt en vervolgens met een grote rol met gaasstructuur aangerold om het bed voldoende vlak en toch kruimig van structuur te maken.



Afb. 11. Pneumatisch werkende zaaimachine met voorraadbak.

Bedekkingsmaterialen

Om de peen te vervroegen kan men deze na het zaaien bedekken met dubbel of enkel folie en het zaad laten voorkiemen (primen). De vroegste peen wordt bedekt met dubbel folie, enkel geperforeerd folie of agryl doek. De folie is 0,05 mm dik. De breedte van de folie varieert van 6-12 m en wordt aan weerszijden circa 25 cm in de grond geploegd of met schijf in de grond gestoken.

Het dubbele folie bestaat uit twee lagen waarvan de onderste 5% geperforeerd 0,05 mm dik PE-folie of agryl doek (P17) kan zijn. Agryl doek heeft daarbij de voorkeur in verband met een regelmatige opkomst en groei. De bovenste laag is geperforeerd of ongeperforeerd PE-folie. Met deze laag probeert men nog enkele dagen extra vervroeging te krijgen doordat in het begin door een dichtere bedekking de temperatuur nog iets hoger is. Door tijdig verwijderen van de bovenste laag voorkomt men dat het loof zich te fors ontwikkelt c.q. verbrandt in de latere fase.

Het geperforeerde PE-folie is goedkoper dan agryl en kan 2 à 3 keer worden gebruikt. Het nadeel is dat de waterverdeling van de regen ongunstiger is, waardoor plaatselijk verslumping en daardoor een onregelmatige opkomst en groei kan optreden.

Om de jonge kiemplantjes tegen het klappen en scheuren van de bedekking te beschermen kan het beste in geultjes van 5 cm diepte worden gezaaid.

Het folie wordt tussen 10 en 25 mei verwijderd, zo mogelijk in de namiddag van een bewolkte dag. Gebeurt dit niet dan is de overgang voor de verdamping van het loof te groot. Wordt de folie te laat verwijderd, dan wordt de loofontwikkeling te sterk, wat ten koste gaat van de wortelontwikkeling. Tevens wordt als gevolg van de hoge luchtvochtigheid het loof te lang en slap en kan verbranding optreden wat zeker voor bospeen problemen geeft.

De vervroeging door enkele bedekking bedraagt, afhankelijk van het klimaat, 7 tot 14 dagen met een gemiddelde van 10 dagen. Dubbele bedekking voegt daar nog 5 dagen aan toe. Voorkiemen (primen) van het zaad

geeft nog 4-6 dagen extra vervroeging. Bij de zeer vroege zaai is de kans op schieters aanwezig (zie groei en ontwikkeling).

Bestrijding van verstuiven

In open gebieden kunnen droge zandgronden met een organischestofgehalte van 7% of lager en Veenkoloniale grond (dalgrond) met een organischestofgehalte van 15% of lager gaan stuiven bij hogere windsnelheden dan 8 meter per seconde (windkracht 4). Een zeer goede bestrijdingsmogelijkheid is het bedekken van de grond na het zaaien met 10-20 ton dunne drijfmest, bij voorkeur rundvee-drijfmest met een organischestofgehalte van 8-10%. Een hoger gehalte geeft kans op een te dikke korst na indrogen. Een goede regelmatige verdeling van de mest is noodzakelijk. Om het aantal rijsporen te beperken, is het gewenst om gebruik te maken van een verspreider met een grote spreidbreedte. Om het aantal sporen geheel te vermijden, wordt de mest tegelijk met het zaaien opgebracht. Ter breedte van de werkbreedte van de mestverspreider (eeenzijdig 10-12 meter) wordt gezaaid. Vervolgens wordt de mest opgebracht en worden de sporen uitgewist. Daarna wordt weer gezaaid en mest opgebracht. In vergelijking met andere methoden ter bestrijding van verstuiven is dit een vrij goede methode die over een vrij lange periode bescherming biedt.

In verband met maatregelen tegen de ammoniakemissie uit drijfmest moet na 1990 alle uitgereden drijfmest ondergewerkt worden. Dit geldt niet voor het Veenkoloniale bouwplan en voor de bollenteelt. Daarvoor is uitsstel verleend tot 1995. Daarna vervalt dus deze 'goede' bestrijdingsmogelijkheid grotendeels voor de peenteelt.

Welke mogelijkheden zijn er nog wel?

Het is onmogelijk om het organischestofgehalte te verhogen; handhaving van het huidige peil is al een hele toer.

De grond grof zaaiklaarmaken biedt voor het fijne peenzaad geen perspectief, tenzij een

zaaimethode wordt gebruikt waarbij alleen een smal strookje waarin gezaaid wordt, fijn komt te liggen.

Het in de herfst zaaien en in het voorjaar doodspuiten van winterrogge is niet geschikt omdat de grond voor een vlak voor het zaaien diep losgemaakt moet worden.

Het tegelijkertijd inzaaien van zomergerst en later doodspuiten met fervinal (sethoxydim - zie onkruidbestrijding) is een mogelijkheid bij niet te nauwe rijenafstand. De bescherming komt dan echter te laat.

Stro insteken is ook een mogelijkheid. Daarbij wordt 1-2,5 ton stro per ha over het veld verdeeld en met schijven in de grond gedrukt. De huidige machines hebben echter maar een beperkte werkbreedte waardoor er veel wielsporen in het veld komen. Het opslag kan bestreden worden met fervinal (sethoxydim).

Een aantal bodemstabiliserende middelen is wel effectief gebleken maar is ook veel duurder (f 700,- - f 1.200,- per ha). Vinamol of curasol (polyvinyl-acetaat) bij 200 liter en 2000 liter water, Cellocol LZX (zetmeelbasis) bij 200 kg en 4000-10.000 liter water werk-

ten in de wintermaanden goed. In veldproeven bleek alleen Cellocol LZX evengoed te werken als drijfmest. De toepassingswijze is ook gelijk aan die bij drijfmest. De werkingduur bedraagt 1-1,5 maand.

Het middel Solfix is in de praktijk gebruikt op zandgronden. Het is een bitumenachtige emulsie bestaande uit 50% bitumen en 50% oplosmiddelen. De normale dosering is 800-900 liter per ha maar op zeer stuifgevoelige gronden moet 1200-1500 liter gebruikt worden om voldoende effect te hebben. Het middel wordt gedurende het groeiseizoen afgebroken. Over de nawerking op langere termijn is weinig bekend. Het middel kan gemengd worden met een chemisch onkruidbestrijdingsmiddel.

Het tamelijk goedkope zuiveringsslib werkt onvoldoende tegen stuiven en is door de aanwezigheid van zware metalen ook minder gewenst. Op het ogenblik wordt beproefd of compost vermengd met water een goed alternatief kan zijn.

Tijdig beregenen kan ook een oplossing zijn, maar de te behandelen oppervlakte op een bedrijf is vaak beperkt.

Onkruidbestrijding

Ontwikkelingen

Bij de onkruidbestrijding in peen zijn de laatste jaren verschillende ontwikkelingen gaande. In de eerste plaats het meer gebruik maken van de mechanische onkruidbestrijding in de teelt van grove peen. Door de grotere rijenafstand is schoffelen, aanaardschoffelen en de zijkant van de ruggen afschoffelen en tegelijkertijd aanaarden met een zogenaamde hoekschoffel meer in zwang gekomen. Veelal in combinatie met een rijenbespuiting. Bij de chemische bestrijding is het accent komen te liggen op het spuiten in een vroeger stadium, waarin de onkruiden veel gevoeliger zijn. Hierbij onderscheiden we de gedeelde toepassing (GT) en het lage doseringensysteem (LDS). Bij de gedeelde toepassing wordt wel de gehele dosering gebruikt maar één keer rond het eerste echte blad en tweederde een week tot tien dagen later. Bij het lage doseringensysteem wordt bij de bespuitingen 1/4 - 1/6 dosering gebruikt met uitvloeier en in ieder geval na een week herhaald en zonodig nog een keer. Hierdoor wordt het middelengebruik met minstens 50% verminderd. Dit kan omdat telkens gespoten wordt in het meer gevoelige stadium van de onkruiden. Hierdoor hoeft niet met zware doseringen gewerkt te worden. Bovendien is de kans op schade op lichte zandgronden met weinig organische stof geringer.

Chemische onkruidbestrijding

Tabel 37 geeft een overzicht van de werking van een aantal herbiciden op een groot aantal soorten onkruid. Er wordt aangenomen dat de middelen op de juiste wijze in de aanbevolen dosering worden gebruikt.

Voor opkomst

Naast het contactmiddel glyfosaat dat mini-

maal één week voor het zaaien moet worden gespoten, kan tot drie dagen voor opkomst worden gespoten met diquat, paraquat, paraquat-diquat en glufosinaat-ammonium. Daarnaast kan men gebruik maken van middelen met bodembewerking of bodemen contactwerking zoals chloorbromuron, flurochloridon/linuron, linuron of metoxuron. Vooral op lichte gronden, met minder dan 20% slib en minder dan 2% humus, geven de middelen gemakkelijk kans op uitdunning van de peen bij toepassing vóór de opkomst, met name flurochloridon/linuron, chloorbromuron en metoxuron. Het middel flurochloridon/linuron is alleen vóór opkomst van peen toegelaten. Daar de werking van linuron en chloorbromuron op grasachtige onkruiden matig is, kan een gedeelde toepassing van linuron de werking op grasachtige onkruiden verbeteren. Dan wordt de helft van de dosering voor opkomst en de andere helft na opkomst van de wortelen gespoten.

Na opkomst

Indien geen grasachtige onkruiden worden verwacht, kan zonder bezwaar allen na opkomst worden gespoten met linuron, chloorbromuron of metoxuron. Ook kan men dan bij eventueel mislukken van de peen nog ieder ander gewas zaaien of planten, omdat geen herbicide in de grond aanwezig is. Daar de werking van linuron en chloorbromuron op grasachtige onkruiden matig is, kan een gedeelde toepassing voor en na opkomst van linuron de werking op grasachtige onkruiden verbeteren.

Door de contactwerking van de middelen worden de meeste tweezaadlobbige onkruiden goed bestreden.

Na genoemde werking op tweezaadlobbige onkruiden doodt metoxuron ook reeds aanwezige grassen als straatgras, hanepoot en duist, vooral als deze nog jong zijn. Bovendien is het een goed middel ter bestrijding

Tabel 37. Werking van een aantal herbiciden op een groot aantal soorten onkruid.

onkruiden	herbiciden								
	chloorbromuron	diquat/paraquat	flurochloridon/linuron	glufosinaat-ammonium	glyfosaat	linuron	metoxuron	paraquat	sethoxymidim
akkerviooltje	-	+	+	++	++	+	+	+	-
bingelkruid		++	+	++	+	++	++		-
brandnetel (kleine)	++	+	+	++	+	++	++	+	-
dovenetel (paarse)	++	++	++	++	++	+	+	++	-
duist		++	+	++	++	-	++	++	++
ereprijssoorten	+	+	++	++	++	+	+	+	-
ganzebloem (gele)		++		++	++	+	++	++	-
ganzevoetsoorten	++	++	++	++	++	++	++	++	-
hanepoot	+	+	+	++	++	-	++	++	++
hennepnetel	+	++	++	++	++	+	+	++	-
herderstasje	++	++	++	++	++	++	++	++	-
herik	++	++	++	++	++	++	++	++	-
hoenderbeet	+	++		++	++	-	++	+	-
kamillesoorten	+	+	++	++	++	++	++	+	-
kleefkruid	+	-	++	++	++	-	+	-	-
knopkruid	++	++	++	++	++	++	++	++	-
krodde (witte)	+	++	++	++	++	++	+	++	-
kroontjeskruid	++	++		++	++	+	++	++	-
kruiskruid (klein)	++	++	++	++	++	++	+	++	-
meldesoorten	++	+	++	++	++	++	++	++	-
muur	++	++	++	++	++	++	++	++	-
perzikkruid	+	+	++	++	++	+	+	+	-
spurrie	++	++		++	++	++	++	++	-
straatgras	+	++	++	++	++	+	++	++	-
varkensgras	+	-	++	++	++	+	+	+	-
vergeet-mij-niet	+			++	-	+	+	-	-
windhalm	+	++	++	++	++		++	++	++
zwaluw tong	+	+	++	++	++	-	+	+	-
zwarte nachtschade	+	++	++	++	++	++	++	++	-

De mate van gevoeligheid is als volgt aangegeven:

++ = goed-zeer goed; + = matig-goed; - = niet of weinig; opengelaten = onbekend

van aardappelopslag.

Veelknopigen (perzikkruid, zwaluwtong, varkensgras en knopige duizendknoop) worden met linuron en chloorbromuron matig tot slecht bestreden. Flurochloridon/linuron en metoxuron (voor opkomst) bestrijden genoemde onkruiden goed. Klein kruiskruid wordt na opkomst alleen goed bestreden als er nog

geen bloemknop in het hart aanwezig is. Dit stadium is echter al heel gauw bereikt. Door de toepassing van het lage doseringensysteem (LDS)) kan dit probleem worden opgelost.

Sethoxydim werkt alleen tegen grasachtige onkruiden, met uitzondering van straatgras.

De behandelingen na opkomst van het gewas vinden plaats vanaf het tweede echte bladstadium van de wortelen als de onkruiden jong zijn. Het is aan te raden te spuiten bij een hoge luchtvochtigheid en niet te hoge temperatuur, dus eventueel tegen de avond.

Op zeer lichte humusarme gronden, waar vroege bospeen wordt geteeld, gevolgd door bijvoorbeeld sla, andijvie of spinazie, dienen linuron, chloorbromuron, metoxuron en flurochloridon/linuron niet te worden gebruikt. Dit zou de volggewassen kunnen beschadigen.

Gecombineerde toepassing

Een werking met een breder spectrum kan worden verkregen door combinatie van middelen. Bij de combinaties is het mogelijk tot tweederde van de linuron-dosering te gebruiken aangevuld met een halve dosering metoxuron. Ook de combinatie chloorbromuron en metoxuron is mogelijk mits niet meer

wordt gebruikt dan van ieder de halve dosering. Deze combinaties worden toegepast vanaf het tweede echte bladstadium. Het toevoegen van 11-E-olie geeft kans op ernstige gewasschade.

Grasachtigen

Ter bestrijding van grasachtige onkruiden, zoals duist, windhalm, wilde haver, hanepoot en opslag van granen en raaigrassen kan sethoxydim worden gebruikt. De werking hiervan op straatgras is slecht. Spuiten van dit middel mag niet worden uitgevoerd in combinatie met middelen als insecticiden of fungiciden of binnen enkele dagen nadat een ander middel is gespoten, omdat dan ernstige schade kan optreden. Het gaat om een contactmiddel dat in ieder stadium van het cultuurgewas kan worden toegepast, afhankelijk van de onkruidontwikkeling. Wel moet men de gestelde veiligheidstermijn in acht nemen (zie onder middelen).

Tabel 38. Toepassingsmogelijkheden chemische onkruidbestrijding bij peen: dosering in kg/ha.

middelen	tijdstippen van toepassing						
	kort na zaai	vanaf kieming tot max. kiemplantstadium van de onkruiden (L.D.S.)			begin eerste echte blad van de wortelen op zeer jong onkruid (G.T.)		vanaf 2e echte blad van de wortelen
		na 1 wk. 1e besp.	na 1 wk. 2e besp.	na 1 wk. 3e besp.	na 1 wk. 1e besp.	na 1 wk. 2e besp.	
linuron	1-2	-	-	-	-	-	-
linuron	-	-	-	-	-	-	1-2
linuron	-	-	-	-	0,5-0,75	0,5-0,75	-
linuron + uitvloeier	-	0,25+0,5	0,25+0,5	0,25+0,5	-	-	-
chloorbromuron	2-3	-	-	-	-	-	-
chloorbromuron	-	-	-	-	-	-	2-3
chloorbromuron	-	-	-	-	1	2	-
chloorbromuron + uitvloeier	-	0,5+0,5	0,5+0,5	0,5+0,5	-	-	-
metoxuron	3	-	-	-	-	-	-
metoxuron	-	-	-	-	-	-	2-4
metoxuron	-	-	-	-	1	2	-
metoxuron+uitvloeier	-	0,5+0,5	0,5+0,5	0,5+0,5	-	-	-
chloorbromuron + metoxuron	-	-	-	-	-	-	1-2
linuron + metoxuron	-	-	-	-	-	-	0,75-2
flurochloridon/ linuron	2-2,5	-	-	-	-	-	-

Gedeelde toepassing

Tot nu toe werd het gebruik van bodemherbiciden in de teelt van fijne peen op lichte humusarme gronden ontraden omdat deze middelen schade kunnen geven in de nateelt van bijvoorbeeld sla, andijvie en spinazie. Door het wegvallen van 'selectief werkende olie' is er geen middel meer inzetbaar. Uit onderzoek is gebleken dat door gedeelde toepassing van bodemherbiciden in een zeer jong stadium van het gewas en onkruid het onkruidbestrijdingseffect optimaal is. Voor de praktijk betekent dit dat op normale gronden wordt gespoten met één derde van de dosering in de beginontwikkeling van het eerste echte blad van de wortelen, gevolgd door tweederde dosering na circa zeven dagen (tabel 38).

Lage doseringensysteem

Bij dit systeem wordt niet gekeken naar de gewasontwikkeling van de peen, maar naar die van de onkruiden. De eerste bespuiting wordt uitgevoerd wanneer de onkruiden net opkomen tot maximaal het kiemplantstadium; er wordt slechts één derde van de normale dosering gebruikt. Deze bespuiting moet men één of twee maal herhalen met tussenpozen van circa één week. Wel moet een uitvloeier worden toegevoegd in een dosering van 0,5 liter per ha. Hierdoor is een besparing van 50% haalbaar, terwijl een optimale onkruidbestrijding wordt verkregen (tabel 38).

Middelen

Chloorbromuron (Maloran), dosering 2-3 kg per ha.

Chloorbromuron kan zowel voor als na opkomst van de wortelen worden toegepast. Op lichte en humusarme gronden verdient toepassing enkele dagen voor opkomst de voorkeur. Op zwaardere en humusrijke gronden wordt een bespuiting bij voorkeur na opkomst van het gewas uitgevoerd vanaf het tweede bladstadium van de wortelen tot op het moment waarop de onkruiden 2-4 blade-

ren hebben ontwikkeld. Ook gedeelde toepassing is mogelijk. In verband met risico voor eventuele volgteelten moet het gebruik op vroege peen met name op lichte gronden worden ontraden.

Linuron (50%) (onder andere Afalon), dosering 1-2 kg per ha.

Dit middel kan als bodemherbicide en als contactherbicide worden toegepast. Toepassen kort na zaaien tot uiterlijk drie dagen voor opkomst, op een vochtige gesloten grond. Na opkomst toepassen vanaf het tweede echte bladstadium van de wortelen. Ook een gedeelde toepassing is mogelijk. Toepassing op humusarme duinzandgronden bij bospeen wordt ontraden omdat een volggewas nadelige gevolgen kan ondervinden.

Metoxuron (onder andere Dosanex), dosering 2-4 kg per ha.

Dit middel kan binnen één week na het zaaien alleen worden toegepast op gronden met meer dan 20% slib en meer dan 2% humus (dosering 3 kg per ha). Niet toepassen op gronden met minder dan 20% slib en minder dan 2% humus. Na opkomst toepassen wanneer de wortelen minstens twee echte blaadjes hebben. Op lichte gronden met minder dan 20% slib en minder dan 2% humus een dosering aanhouden van 2 kg per ha; op gronden met 20-40% slib of 2-5% humus 3 kg per ha. Op zwaardere gronden en humusrijke gronden (meer dan 40% slib of 5% humus) geldt een dosering van 4 kg per ha. Een gedeelde toepassing is mogelijk, waarbij 1 kg per ha wordt gespoten tot het eerste echte blad van de wortelen gevolgd door een bespuiting van 2 kg per ha 7 tot 10 dagen later. Ook in dit geval niet toepassen op gronden met minder dan 20% slib en minder dan 2% humus.

In verband met schadekans voor een volggewas niet toepassen in vroege bospeen.

Flurochloridon/linuron (onder andere Racer L), dosering 2-2,5 kg per ha.

Toepassen enkele dagen na het zaaien op een bezakt zaaibed; op lichte zavelgronden

tot 20% slib, zandgronden tot 5% humus en rivierklei tot 5% humus geldt een dosering van 2,0 kg per ha en op alle overige gronden een dosering van 2,5 kg per ha.

Het middel niet toepassen op zeer humus-arme zandgrond (minder dan 2% humus). De kans bestaat dat de wortelplantjes tijdelijk wit of rose-rood verkleuren. Dit heeft geen effect op de produktie.

Niet toepassen in bospeen en niet na opkomst.

Diquat/paraquat (onder andere Actor), dosering 4-5 liter per ha.

Spuiten voor opkomst van de wortelen. Het middel heeft een brede en snelle werking. Wortelonkruiden worden alleen bovengronds afgebrand. Het werkt alleen tegen aanwezige onkruiden. De nawerking via de grond is nihil.

Paraquat (onder andere Gramoxone), dosering 2-3 liter per ha.

Spuiten voor opkomst van de wortelen. Middel met brede werking. Werkt alleen tegen aanwezige onkruiden. Geen nawerking via de grond. Wortelonkruiden worden alleen bovengronds weggebrand. Snelle werking.

Glufosinaat-ammonium (Finale), dosering 3 liter per ha.

Toepassen uitsluitend circa drie dagen voor opkomst van het gewas op aanwezige jonge onkruiden. Vroegtijdige bereiding van het zaai-bed verdient aanbeveling, om er zodoende voor te zorgen dat op het moment van toepassen zoveel mogelijk onkruiden zijn opgekomen.

Het is verboden dit middel in waterwingebieden te gebruiken.

Glyfosaat (onder andere Roundup), dosering afhankelijk van onkruidvegetatie en percentage actieve stof van de formulering:

- tegen kweekgras en andere overblijvende grassen uitsluitend het middel met een gehalte van 360 gram per liter gebruiken; dosering: 4 liter per ha of 2,5 liter per ha + een uitvloeier;

- tegen overblijvende dicotyle onkruiden als akkerdistel en klein hoefblad uitsluitend het middel met een gehalte van 360 gram per liter gebruiken; dosering: 6 liter per ha of 4 liter per ha + een uitvloeier;

- tegen eenjarige onkruiden is 2-4,5 liter per ha voldoende, al naar gelang het gehalte.

Toepassing in de periode van één tot vier weken voor het zaaien wanneer de onkruiden voldoende bladmassa hebben gevormd. Bij bestrijding van eenjarige onkruiden mag na één à twee dagen al een grondbewerking plaatsvinden. Bij de bestrijding van wortelonkruiden moet hiermee tenminste één week worden gewacht.

Sethoxydim (Fervinal) + Schering-11-olie, dosering afhankelijk van onkruidvegetatie:

- tegen opslag van raaigras: 1-1,25 liter + 3 liter olie per ha;

- tegen hanepoot en windhalm: 1,25-1,5 liter + 3 liter olie per ha;

- tegen duist en wilde haver: 1,5-2 liter + 3 liter olie per ha;

- tegen opslag van granen: 2,5-3 liter + 5 liter olie per ha;

- tegen kweekgras: 3-4 liter + 5 liter olie per ha.

Toepasbaar in elk gewasstadium. Spuiten op droge onkruiden tussen het 2-4 bladstadium en einde uitstoeling. Kweekgras moet 15-25 cm hoog zijn. Kweek wordt alleen bovengronds bestreden. De werking is pas na twee à drie weken zichtbaar. De onkruiden vertonen in deze periode echter geen groei meer. Niet gelijktijdig met een ander herbicide verspuiten. Voor consumptiegewassen geldt een veiligheidstermijn van drie weken.

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 vollegrondsgroenten van het IKC-AGV.

Ziekten en plagen

In gebieden met een intensieve peenteelt heeft men vaak te kampen met verschillende ziekten die in de praktijk worden samengevat onder de naam 'peenmoeheid'.

Ook hoort men vaak opmerken dat de grond 'ziek' of 'verziek' is. De belangrijkste ziekten en plagen zullen in dit hoofdstuk worden behandeld. Het verdient aanbeveling de grond te laten onderzoeken op voor peen schadelijke aaltjes.

Aaltjes

Stengelaaltjes (Ditylenchus dipsaci). De meeste problemen met het stengelaaltje komen voor op de zwaardere gronden, zodat de klachten in hoofdzaak betrekking hebben op grove peen. Bospeen en fijne peen kunnen echter ook worden aangetast. De symptomen bestaan uit het wegvallen van de kiemplanten en droogrot in de kop van de wortel, onder extreem vochtige omstandigheden vaak overgaand in secundaire natrot.

Ter bestrijding wordt aangeraden geen peen te telen op land waar aangetaste gewassen hebben gestaan. Waardplanten zijn: aardappelen, tuinbonen, spinazie, uien, gras, peen, tulpen, erwten en vele bloemzaadgewassen, alsmede vele onkruiden. Stengelaaltjes kunnen met het peenzaad overgaan. Uitzaaï van met stengelaaltjes besmet zaad geeft zeer waarschijnlijk geen schade in het uitgezaaide gewas. Wel kan op deze manier een nog niet besmet veld worden besmet.

Wortelaaltjes. Tot deze groep behoren het peencysteaaaltje (*Heterodera carotae*) en wortelknobbelaaltje (*Meloidogyne hapla*). Van aaltjes behorende tot de geslachten *Rotylenchus*, *Pratylenchus* en *Hemicycliphora* wordt vaak beweerd dat ze schadelijk zijn voor peen; het bewijs hiervoor is echter niet geleverd.

Het *peencysteaaaltje* vormt kleine witte, later roodbruine bolletjes (cysten) op de wortels. Na een aanvankelijk goede opkomst blijft het gewas pleksgewijs in groei achter. Het wortelstelsel is veelal sterk vertakt. De bestrijding bestaat uit vruchtwisseling van één keer per vier jaar peen op hetzelfde land of uit grondontsmetting met aaltjesdodende middelen. In verband met beïnvloeding van de smaak van peen moet men voldoende wachttijd in acht nemen. Dit kan onder meer worden bereikt door voor de peen eerst nog een ander gewas te telen.

Het *Noordelijke wortelknobbelaaltje* (*Meloidogyne hapla*) komt het meest voor op zandgronden. Het woord noordelijk in de naam van dit aaltje slaat op de wereld als geheel en helaas komen deze aaltjes dan ook voor van Limburg tot Groningen. Aantasting van het gewas treedt vaak pleksgewijs op. De symptomen zijn: veel dunne zijwortels (baardvorming) met kleine, weinig opvallende knobbelletjes. Bij een gewas als peen leidt aantasting regelmatig tot vertakking van de penwortel (afbeelding 12 op pagina 67). Dit betekent met name kwaliteitsverlies. Het Noordelijke wortelknobbelaaltje heeft een brede waardplantenreeks. Ze vermeerderen zich goed op schorseneren, aardappelen, erwten, klaver, sla, tomaten, peen en vele andere breedbladigen. Het telen van een niet waardgewas als voorvrucht vermindert schade in de peen. Hierbij moet worden gedacht aan grannen, gras (zonder klaver) en maïs. Onkruidbeheersing is dan wel noodzakelijk want onkruiden kunnen het effect van de niet-waard opheffen. Bij zware besmetting kan grondontsmetting met nematiciden worden overwogen. Gebleken is dat bij standaarddoseringen van metam-natrium en dichloorpropeen de laatste op deze soort een betere dodende werking heeft. In de praktijk is men echter bedacht voor dichloorpropeen in verband met smaakbeïnvloeding.

Vrijlevend wortelaaltje (*Rotylenchus robustus*-de Man, *Hemicycliophora*-soorten en *Pratylenchus*-soorten). Deze wortelaaltjes komen voornamelijk voor op lichte gronden. Pleksgewijs komt slechte groei voor, als gevolg van een gestoord wortelstelsel.

Wortellesieaaltje (*Pratylenchus penetrans*) (Cobb). Dit aaltje komt voornamelijk voor op lichte gronden. Pleksgewijs groeit het gewas slecht. Op de wortel treden verwondingen op. Meestal wordt de wortel op deze plaatsen door andere micro-organismen aangetaast. Tenslotte ontstaat een secundair rot.

Bacteriën

Schurft (*Streptomyces* sp.). Deze kwaal wordt vaak roest genoemd en treedt vooral op in droge, warme zomers. Op de wortel komt een roodbruine oppervlakkige aanslag, die aanvankelijk vrij gemakkelijk kan worden verwijderd. Later vormt zich wratachtige kurkweefsel, vaak in ringen (afbeelding 13 op pagina 67). Nog later worden de plekken donker van kleur door secundaire schimmel-aantasting. De bacterie kan in de peen dringen als op het moment van verdikking van de wortel de grond rondom de peen droger is dan pF 2,4, een hogere pH heeft dan 5, er voldoende groei in het gewas zit en de grond met de bacterie besmet is. Het moment van verdikken correleert bij fijne peen zeer sterk met het vierbladstadium. Deze ziekte komt ook op aardappelen voor.

Schurftaantasting kan worden tegengegaan door de grond rondom de peen in deze periode goed vochtig te houden. Door verschillen in opkomsttijdstip en groeisnelheid (temperatuur) is de periode waarop de eerste en laatste planten zich verdikken 6-15 dagen.

Bij aardappelen is bekend dat er rasverschillen zijn. Dit is bij peen nog niet onderzocht. Voor veredelaars is er een toetsmethode beschikbaar om op resistentie te kweken.

Zacht rot (*Erwina carotovora*). Op de wortel ontstaan grijsbruine vlekjes. In een verder stadium wordt het wortelweefsel waterig en zacht. Nog later wordt het weefsel slijmerig

en veroorzaakt een vieze geur. Deze bacterie-aantasting treedt meestal secundair op na een aantasting door schimmels, bevriezing of beschadiging.

Insekten en andere plagen

Aardrupsen

Aardrupsen kunnen schade veroorzaken in warme, droge zomers. Deze rupsen zijn larven van uilvlinders die in tegenstelling tot emelten poten bezitten. Deze vlinders vliegen afhankelijk van de soort, vanaf mei tot oktober. In de meeste gevallen is er één generatie per jaar. In een warme zomer kunnen er twee generaties per seizoen voorkomen. De vlinder legt de eieren afzonderlijk, in groepjes, of in grote aantallen bij elkaar. Ze worden vooral gelegd aan de onderzijde van het blad, soms op de grond. De optimale temperatuur voor de ei-afzetting is 15-20°C. De uitkomende rupsen vreten kleine ronde gaatjes in de bladeren, het lijkt alsof er met hagel door het blad is geschoten. *Belangrijk bij de bestrijding is te weten dat de rupsjes in hun eerste levensfase bovengronds leven.*

Na circa 14 dagen gaan ze ondergronds waar ze zich tegoed doen aan wortels, knollen en ondergrondse stengeldelen. In de peen veroorzaken ze grote ronde gaten vaak met doorlopende brede horizontale gangen, die dikwijls zwart worden (zie afbeelding 14 op pagina 68). De rupsen rusten in de zogenaamde schrikhouding; het lichaam is dan gekromd en de kop komt bijna tegen het achterlijf. Deze karakteristieke houding nemen ze aan in een wat ouder stadium. 's Nachts en tijdens donkere dagen, komen ze aan de oppervlakte en vreten aan gemakkelijk bereikbare plantedelen. Soms trekken ze ook afgeknaagde delen mee de grond in.

Voordat de rups volwassen is, vervelt hij vijf tot zeven keer. Vooral in het laatste stadium is de rups zeer vraatzuchtig. In ons land overwinteren de meeste aardrupsen als rups of pop.

Snuitkevers

Deze kunnen schade doen in het kiemplant-stadium meestal bij droog en warm meer. De beestjes bijten de kiemblaadjes van het hypocotyl. Ze verschuilen zich onder kluiten en zijn zeer moeilijk te vinden.

Luizen

In peen komen twee soorten bladluizen en twee soorten wortelluizen voor. De bladluizen kunnen vooral in jonge planten schade veroorzaken (afbeelding 15 op pagina 68). De zevenbladluis (*Cavariella aegopodii*) brengt het peenroodbladigheidsvirus over en overwintert op de wilg. De andere bladluis (*Semaphis dauci*) overwintert op de wilde wortel. De wortelluizen doen geen grote economische schade. Zij scheiden een witte stof af. De *Dysaphis crataegi* overwintert op de witte ^{na}-doorn en *Pemphigus dauci* op populieren.

Peenbladvlo

De groene peenbladvlo (*Trioza apiculis*) komt soms in peen voor en veroorzaakt sterk krullend blad. Ze zijn 2 à 3 mm groot en zien er groengeel uit met rode ogen. De eieren worden met een steeltje aan het blad bevestigd. De larven zien er uit als schildluizen. Er komt één generatie per jaar voor en de overwintering vindt bij voorkeur op naaldbomen plaats.

Konijnen

Konijnen willen nog wel eens een peenveld bezoeken en knagen dan vooral aan de kop van de peen.

Muizen

Muizen kunnen bij de bewaring op het veld onder stro voor een ware plaag zorgen. De bestrijding bestaat uit strooien van veldmuis-korrels. Deze moeten vooral aan de randen van het perceel, onder een dakpan of in kokers, neergelegd worden. Ook kunnen muizenkorrels in plastic verpakking onder het

stro verdeeld over het veld neergelegd worden.

Slakken

Slakken kunnen aan de wortels eten. Zowel de bruine veldslak (*Deroceras reticulatum*) als de zwarte met oranje zool uitgeruste tuinslak (*Arion hortensis*) kunnen oppervlakkige uithollingen in de peen maken.

Wortelvlieg (*Psila rosae* F.)

Een van de belangrijkste plagen in de Nederlandse peenteelt is die van de wortelvlieg. De maden van deze vlieg zijn het meest bekend van de wormstekigheid of wel 'vuur' in peen. Ook kunnen ze schade aanrichten in knolselderij, snijselderij en peterselie. Vrijwel overal in Nederland waar peen geteeld wordt, komt aantasting voor. De wortelvlieg kan in een jong peengewas al voor flinke schade zorgen. Wanneer de maden de hoofdwortel van de peen beschadigen, zal de plant zich trachten te herstellen door boven de aantasting nieuwe adventiefwortels te vormen. De wortels worden hierdoor erg ruig. Bij droogte zullen veel planten wegvalen omdat door de aantasting ook de voedsel- en sapstroom is geblokkeerd.

De aantasting in een volgroeid gewas is het bekendst. Een oppervlakkige aantasting, als gevolg van vreterij van de maden, geeft meestal alleen roestkleurige vlekjes op zijwortels en hoofdwortel. Bij grotere aantastingen ontstaan gangen in de hoofdwortel.

Op plaatsen waar het cambium (het weefsel dat zorgt voor de diktegroei) beschadigd is, vindt geen diktegroei meer plaats. De wortel gaat dan insnoeringen vertonen. Vindt de aantasting in een groeiend gewas plaats, dan zal het weefsel rondom de gangen nog wel verder uitgroeien. De opperhuid boven de gangen barst, waardoor de gangen breder worden. Bij late aantasting, als de peen al is gevormd, vindt men slechts smalle gangen en soms kleine geïsoleerde beschadigde plekken.

Levenswijze

De wortelvlieg komt bij de eerste vlucht tevoorschijn uit poppen (afbeelding 16 op pagina 69), die meestal op een diepte van 4 tot 15 cm in de grond zitten. De vlieg begeeft zich naar het grondoppervlak. Vrij snel na het boven komen zoeken mannetjes en wijfjes elkaar op om te paren, hetgeen vooral op beschutte plaatsen gebeurt zoals ruige grasbermen met een helling, maar ook hagen, struikgewassen enzovoorts. Vanuit deze luwteplaatsen vliegen de wijfjes meestal aan het eind van de middag naar een peengewas, waar zij hun langwerpige eieren in groepjes of afzonderlijk afzetten in of op de grond rondom de voet van de planten. De afgezette eieren kunnen door regen en wind omlaag zakken, zij komen dan terecht in een gunstig milieu en staan niet bloot aan weer en zonneschijn. De gemiddelde levensduur van de vliegen is twee weken. Met de wind kan de vlieg zich over grote afstanden verplaatsen. Na ongeveer acht dagen komen uit de gelegde eieren maden, die zich aanvankelijk voeden met de fijnere zijwortels. Bij het groter worden beginnen zij ook de hoofdwortel aan te vreten en dringen vervolgens binnen,

waar zij gangen tot in het merg van de wortel kunnen maken (afbeelding 17 op pagina 69). Tijdens hun groei vervellen de maden tweemaal, waarbij zij voor iedere vervelling uit de wortel komen. Na de vervelling boort de made zich in dezelfde wortel of een naburige wortel. Mede daardoor neemt het aantal aangetaste wortels in de loop van het seizoen toe. Iedere made kan dus meerdere planten aantasten. In een wortelperceel veroorzaakt dit de typische komvormige plekken of haarden. De maden kunnen in de zomer 4-7 weken oud worden, afhankelijk van de temperatuur. In een warme zomer zullen zij vlugger volgroeid zijn dan in een koele zomer. Als de maden volgroeid zijn, gaan zij verpoppen. Daarvoor kruipen zij weer uit de wortel. Bij de verpopping verkort de made zichzelf en de huid verandert in een stevig chitinepantser. Uit de poppen komt later een nieuwe generatie vliegen. De leeftijd van de poppen kan variëren van één week in de zomer tot bijna één jaar voor overwinterende exemplaren.

Om de wortelvlieg effectief te bestrijden, is het belangrijk te weten wanneer de vlieg aanwezig is, wanneer ze verschijnen, hoelang

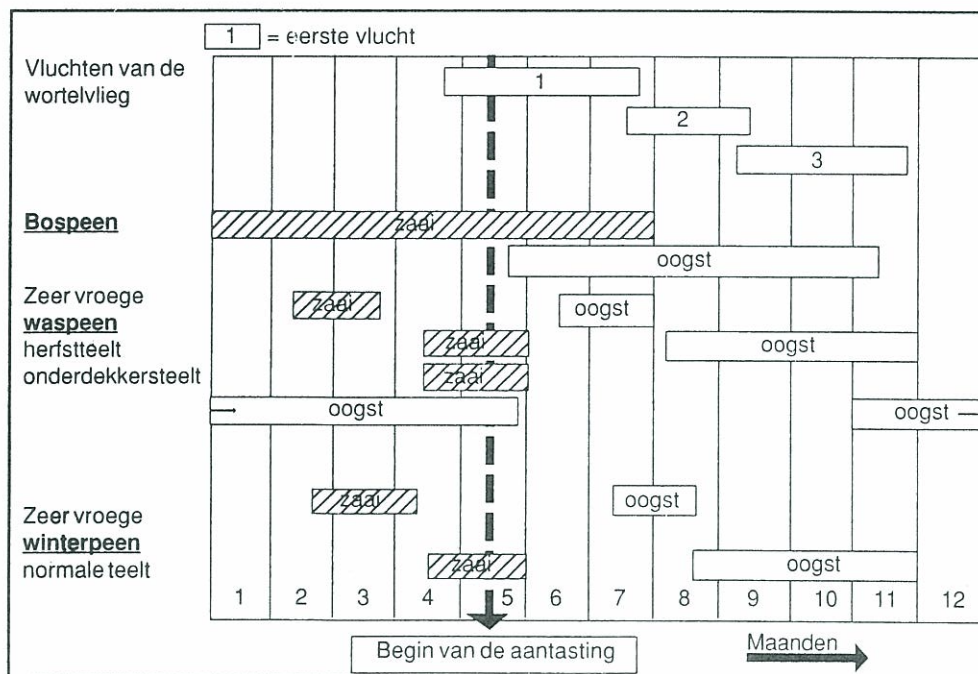


Fig. 15. Schematische weergave van de vluchten van de wortelvlieg en van de verschillende peenteelten in Nederland gedurende een jaar.

de vluchten duren, welke invloeden een rol spelen en hoeveel vluchten en generaties er per jaar zijn. In Nederland kennen we drie vluchten van de wortelvlieg. Allereerst is dat de voorjaarsvlucht die van eind april tot eind juli plaats heeft. De vliegen kunnen uit twee typen poppen komen. Het ene type is voor de winter gevormd en is gedurende de winter in rusttoestand. Het tweede type brengt als made in de wortel de winter door en verpopt zich in het voorjaar. Bij de verschijningsduur spelen de rusttoestand en het weer in het voorjaar een grote rol. Bij een warm voorjaar kunnen de in het voorjaar gevormde poppen zich snel ontwikkelen en al vroeg vliegen opleveren. Een zachte winter kan betekenen dat de voor de winter gevormde poppen, een langere ontwikkelingsduur hebben. De zomervlucht duurt van half juli tot in september. Het begin van deze vlucht kan sterk verschillen en is afhankelijk van de voorgeschiedenis van de poppen. Droogte, voedselgebrek en droge warme perioden kunnen tot noodverpopping leiden. Deze poppen hebben een langere ontwikkelingsduur als gevolg van onvolledig ontwikkelde maden. Een regenbui stimuleert de poppen zodanig dat dan ineens veel vliegen verschijnen, die dan naar bossages vliegen maar waarschijnlijk ook naar een maïsge- was, dat als luwte kan dienen. De herfst- vlucht kan plaats hebben van september tot eind november. In figuur 15 zijn de vluchten schematisch weergegeven in combinatie met de verschillende vormen van peenteelt in Nederland.

- Bij de vroeg gezaaide peen (zonder plastic) kan de eerste aantasting van de peen door de wortelvlieg reeds half mei worden verwacht.
- De wortelvlieg kan vanaf eind april tot in november in het veld aanwezig zijn. Dit houdt in, dat in deze periode steeds eieren van de wortelvlieg in de peenvelden kunnen worden afgezet. Het gewas moet dus constant beschermd worden tegen de maden van de wortelvlieg.

Preventieve cultuurmaatregelen

De levenswijze van de wortelvlieg geeft aan-

leiding tot enkele cultuurmaatregelen die er voor zorgen dat de aantasting door de made van de wortelvlieg beperkt kan worden.

- Een ruime rijenafstand van 50 en 75 cm zoals toegepast wordt bij de teelt van grove peen zorgt voor een lager aantastingspercentage. Bij de teelt van fijne peen verkiest men meestal een nauwe plantafstand om een hoge opbrengst van een fijne sortering te halen. Als men genoeg kan nemen met een lagere opbrengst, kan het zinvol zijn om ook bij deze teelt een ruimere afstand te kiezen dan gebruikelijk. Door ruim te zaaien beperkt men de schade van de wortelvlieg.
- Het opruimen van schuilplaatsen, zoals heggen of struikgewas en het kort houden van bermen, vermindert de paringsmogelijkheid en de kans op aanwezigheid van wortelvlieg. Bedenk wel dat deze plekken ook vele nuttige insecten, zoals gaas- en zweefvliegen, herbergen.
- De wortelvlieg kiest zijn waardplant mogelijk op zijn aantrekkende geuren. Deze komen waarschijnlijk sterker vrij als wortels en stengels van een waardplant worden beschadigd; onder andere bij het schoffelen en wieden.
- Schoffelen of wieden maakt de grond los en open, waardoor de afgezette eieren in een gunstiger milieu komen.
- Beregenen in droge perioden kan het uitkomen van eieren van de wortelvlieg bevorderen. Ook bevordert het de activiteiten van de maden, waardoor het aantal beschadigde wortels zal toenemen.
- Door bij de oogst zoveel mogelijk wortelresten te rooien en af te voeren en of te vernietigen, zorgt men voor een lage voorraad maden en vervolgens poppen in de grond en dus voor een lage voorjaarspopulatie van de wortelvlieg. Dit geldt ook voor andere schermbloemigen.
- Door insectengaas van 1,35 x 1,35 mm over een perceel te trekken worden wortelvliegen 'buitengesloten'.
- Op intensieve bedrijven kan combinatie- teelt met uiachtigen interessant zijn. De gewassen verspreiden een onaangename geur die de wortelvlieg weghouden. Dit

wordt in vergelijkend onderzoek niet altijd bevestigd.

- Oogst op tijd. Zodra er kleine roestplekjes op zij- en hoofdwortel zichtbaar worden, moeten de wortels binnen 7 à 10 dagen uit de grond.

Chemische bestrijding (tabel 39)

De bestrijding van de wortelvlieg komt neer op het doden van de jonge maden. Hiervoor brengen we een insecticide in de bovenste grondlaag of op het zaad. De maden komen dan in contact met het insecticide en sterven. Wortelen die voor 1 juni geoogst worden, hoeven niet met een insecticide behandeld te worden. Bij een normale zaaitijd, dat wil zeggen vanaf half april, behandelen we de grond kort voor het zaaien. We spuiten of strooien (granulaat) het insecticide dan volvelds op de grond en werken dit direct 3-5 cm diep in. Dit is nodig om te voorkomen dat het middel door directe inwerking van licht te snel wordt afgebroken. Tevens komt het dan in de grondlaag waar de eieren met de hoogste overlevingskans aanwezig zijn. Voor deze behandeling wordt het insecticide chloorfenvinfos (onder andere Birlane en Curater) aanbevolen. Als zaadbehandeling wordt gecoat zaaizaad met het insecticide chloorfenvinfos aanbevolen. Op dit moment

is het economisch interessant voor teelten met maximaal 4 kg zaad per ha. In deze teelten is het gebruik van gecoat zaaizaad pas zinvol wanneer vanaf half april wordt gezaaid. Voordien wordt de wortelvlieg niet verwacht.

Bij de teelt van winterwortelen met een rijenafstand van 75 cm wordt vaak een rijenbehandeling of gecoat zaaizaad met insecticide toegepast. Onder normale omstandigheden zijn de toegelaten middelen in staat om het gewas drie maanden te beschermen tegen de wortelvlieg. Dit betekent dat peen die langer dan drie maanden op het veld staat, een tweede behandeling nodig heeft. Deze tweede behandeling wordt twee tot drie maanden na zaaien uitgevoerd. Hiervoor wordt Nexion aanbevolen. De spuitvloeistof moet dan van het gewas afdruipe en op de grond terechtkomen omdat de maden zich in de grond bevinden. Daarom wordt aanbevolen deze bespuiting uit te voeren tijdens een regenbui of het gewas na de bespuiting te beregenen.

Wortelmineervlieg (*Napomyza carotae*)

Levenswijze

Vanaf eind mei komen de vliegen uit de poppen. Deze poppen bevinden zich in wortel-

Tabel 39. Doseringen per ha voor behandelingen tegen de wortelvlieg in peen.

insecticide	gehalte	gronden met 3% humus of meer	gronden met minder dan 3% humus
zaadbehandeling chloorfenvinfos	96,4% WS	26 g/kg zaad	26 g/kg zaad
volveldsbehandelingen			
chloorfenvinfos	10% (granulaat)	40 kg	30 kg
chloorfenvinfos	240 g/l	16 l	12 l
carbofuran	5% (granulaat)	80 kg	80 kg
rijenbehandeling (winterpeen) rijafstand 75 cm			
carbofuran	5% (granulaat)	1,25 g per strekkende meter	
chloorfenvinfos	10% (granulaat)	1,5 g per strekkende meter	
herbehandeling bromofos	368 g/l	15-24 kg	10-15 kg

resten of ingekuilde peen waar zij overwinteren. Slechts zelden vindt verpopping plaats in de grond. De mannetjes zijn vanaf uitkomen direct geslachtsrijp, de wijfjes eerst na een week. Na paring vindt een rijpingsvraat plaats voordat het wijfje de eieren afzet. Het wijfje doorboort de onderkant van de bladrand om sappen op te nemen. Deze zogeheten voedingsprikken zijn talrijk, per wijfje enkele tientallen in de loop van haar bestaan. Deze stippen blijven lang zichtbaar. Het blad tegen het licht houden vormt een goede manier om de activiteit van dit insect te controleren.

Na de rijpingsvraat worden de witte eitjes in de bladstengel van de waardplant afgezet. Eén wijfje legt 150 à 250 eitjes in de loop van meerdere legcycli. Deze eitjes zijn in het planteweefsel goed beschermd. De wijfjes leven gemiddeld drie weken, de mannetjes slechts één week. Na ongeveer een week komen er witte maden uit de eitjes. Deze graven kronkelige gangen in de bladstengel in de richting van de wortel. In de peen worden dan vanaf de kop kortere of langere gangen gegraven. In het begin zijn de gangen door de epidermis van de peen bedekt. Als de peen uitgroeit, verdwijnt deze opperhuid en ontstaan de zogenaamde 'open' gangen.

Aan het eind van het derde en laatste stadium maakt de made, die dan circa 8 mm lang is, een kleine open holte aan het eind van de gang en verpopt daar. De pop, 5 mm lang en donkerbruin van kleur, komt na ongeveer 10 dagen uit. De wortelmineervlieg is 3,5 mm groot en heeft een citroengele kop met roodbruine ogen, een donkergrijs borststuk en citroengeel achterlijf met donkergrijze dwarsbanden op de rug en buik.

De wortelmineervlieg heeft twee vluchten per jaar. De eerste vlucht loopt van circa eind mei tot eind juli, de tweede van eind augustus tot in oktober. De maden van de eerste vlucht doen de meeste schade. De maden van de tweede vlucht bereiken vaak de wortels niet voor het rooien.

Bestrijding

Omdat de vlieg in de wortel verpopt, is het

essentieel om bij ernstige aantasting wel te oogsten om daarmee zoveel mogelijk wortels te vernietigen. In dat geval dus niet het gewas onderploegen omdat anders de poppen in de grond terecht komen. Aanaarden geeft een aanzienlijke vermindering van de aantasting. De kop van de wortel kan na het aanaarden weer boven de grond uitgroeien en is dan attractief voor de mineervlieg. We moeten dus minimaal twee maal aanaarden soms zelfs vaker om er voor te zorgen dat de wortelkop de hele teeltduur met grond bedekt blijft.

Controle op zogenaamde voedingsprikken op het blad is het gemakkelijkste middel om de activiteit van de wortelmineervlieg vast te stellen. Twee à drie weken later zou een gewasbehandeling kunnen volgen. Een grondbehandeling zoals bij de wortelvlies werkt onvoldoende. De made komt dan namelijk niet in contact met het insecticide. Een chemische bestrijding van de wortelmineervlieg is niet toegestaan.

Schimmels

Kiemplantenziekten

Kiemend zaad en jonge kiemplantjes kunnen aangetast worden door een scala van schimmels, waardoor de kiem of het plantje weggroten. Onder andere *Pythium*-soorten, *Thanatophorus cucumeris* (*Rhizoctonia solani*), *Alternaria* spp., *Phoma* spp., *Fusarium* spp., zijn verantwoordelijk voor de wegval van kiemplanten. Een zaadbehandeling met thiram biedt goede bescherming.

Cavity spot (*Pythium* sp.)

Een belangrijk kwaliteitsprobleem in peen is cavity spot. De naam cavity spot werd voor het eerst toegekend aan een schadebeeld zoals dat in 1962 in de Verenigde Staten werd aangetroffen. De symptomen van cavity spot kunnen worden omschreven als kleine, al dan niet ingezonken plekjes op de wortel, die zich in een vroeg stadium manifesteren als ovale, bruine tot zwarte onderhuidse vlekjes omgeven door een lichte hof.

In een later stadium vergroot het plekje en kan de opperhuid scheuren, wat resulteert in een open holte met een gerafelde rand (afbeelding 18 op pagina 70). In en rond de aange-taste plek wordt wondkurk afgezet. Na stoomschillen blijft dit als een zwarte 'pok' achter op de peen. Door secundaire aantastingen kan vervolgens rot optreden. Sinds enkele jaren weten we dat cavity spot veroorzaakt wordt door een aantal Pythium-soorten. De belang-rijkste daarvan is de schimmel *Pythium violae*. Behalve de aanwezigheid van de schimmel zijn ook abiotische (omgevings)factoren als temperatuur en neerslag alsmede verdich-ting van de bodem van groot belang voor het optreden van aantasting. Exacte relaties zijn nog niet bekend. Op structuurgevoelige grond en op verdichte percelen, waar relatief snel verzadiging van de grond met water optreedt, is de kans op aantasting groter dan op goed doorlatende gronden. Een dichte stand van de peen (fijne peen voor de industrie) lijkt ook eerder tot aantasting te leiden dan bij bijvoorbeeld winterpeen (op ruggen).

Er zijn geen middelen toegelaten om cavity spot chemisch te bestrijden. In de toekomst kan de veredeling mogelijk oplossingen aan-dragen in de vorm van minder gevoelige of resistente rassen. Eén van de weinig moge-lijkheden die de peenteler momenteel ter beschikking staat, is de perceelskeuze. Om cavity spot te voorkomen, moeten de structuur en ontwatering van het perceel optimaal zijn. Percelen waarop eerder een cavity spot aantasting is waargenomen, dragen een ver-hoogd risico. Frequentie peenteelt op derge-lijke percelen leidt tot een verhoogde aan-tasting. De minste problemen zijn te ver-wachten als door de gebruikelijke teeltmaat-regelen een ongestoorde groei kan worden bewerkstelligd. Mocht onverhoopt toch aan-tasting worden geconstateerd, dan kan ver-vroegd rooien soms een oplossing zijn. Een aantasting neemt gaandeweg namelijk vaak toe. Met de keuze van de voorvrucht kan soms wat worden bereikt. Gewassen die de bodemstructuur negatief (kunnen) beïnvloe-den, dienen als voorvrucht te worden geme-den. In proeven bleek de ui een gunstige voorvrucht en grasland (kunstweide) juist

een slechte voorvrucht te zijn in verband met de zwaarte van de cavity spot-aantasting.

Loofverbruining (*Alternaria dauci*)

Op bladschijf en bladsteel ontstaan grijs-zwarte langwerpige vlekjes, soms met geel centrum of gele rand (afbeelding 19 op pagi-na 71). Na enige tijd worden eerst de punten van de bladeren zwart, daarna soms het ge-hele blad. De schimmel groeit het best bij circa 20°C en tast voornamelijk het oudere blad aan. Soms sterft het peenloof van het gehele perceel in vrij korte tijd af. De schim-mel kan ook met het zaad overgaan. Boven-dien kan hij op planteresten overwinteren. De bestrijding bestaat uit een zaadontsmet-ting met 5-10 gram iprodion (Rovral) per kg zaaizaad. Bij het zien van de eerste symto-men het gewas behandelen met iprodion. Maximaal vier bespuitingen toepassen.

Echte meeldauw (*Erysiphe heraclei*)

Alleen bij droog en warm weer kan het loof aangetast worden door deze schimmel. Het blad wordt bedekt met een witte poeder-achtige laag (mycelium en sporen), wordt langzaam bruin en sterft af. Een bespuiting met triforine, zodra aantasting waargenomen wordt, houdt het loof voldoende vrij van deze schimmel.

Rattekeutelziekte (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Deze schimmel is zeer polyfaag en kan bijna alle dicotyle gewassen aantasten. Onder koe-le en vooral vochtige omstandigheden, als het peenloof een aaneengesloten bladmas-sa heeft gevormd, veroorzaakt *Sclerotinia* een zachtrot. Al snel wordt er op dit zachtrot het karakteristieke witte schimmelpluis ge-vormd, waarin na verloop van tijd de grote zwarte sclerotiën (rattekeutels) gevormd wor-den. De aantasting vindt plaats door sporen, die vrijkomen uit de apotheciën (paddestoel-tjes) die bij vochtige omstandigheden ge-vormd worden op de sclerotiën. Zodra apo-theciën waargenomen worden, voor het slui-ten van het gewas, een bespuiting uitvoeren

met vinchlozolin over het loof.

Violet wortelrot (*Helicobasidium brebissonii*)

Op de wortel ontstaat een paarsachtig schimmelvilt. In de praktijk wordt deze ziekte meestal 'het blauw' genoemd. De buitenkant van de wortel gaat rotten (afbeelding 20 op pagina 71). In het schimmelvilt ontstaan kleine sclerotiën die in de grond achterblijven.

De schimmel komt nagenoeg uitsluitend voor op gronden met een verdichte laag. Aan de 'bleking' van de grond boven de verdichte laag is te zien dat hier het regenwater tijdelijk stagneert, zodat de wortels van de peen periodiek in het water komen. Ook op gronden zonder verdichte lagen, maar met extreem hoge grondwaterstanden, komt soms 'blauw' voor.

Alle waarnemingen wijzen erop dat het ontstaan van blauw gepaard gaat met een laag zuurstofgehalte in het bewortelde deel van de grond. Bij diep ontwaterde gronden en bij gronden zonder verdichte lagen werd nimmer blauw waargenomen.

Zwarte-plekkenziekte (*Alternaria radicina* vroeger *Stemphylium radicinum*)

Deze ziekte komt in de teeltgebieden veelvuldig voor. Op de wortel ontstaan zwarte, ingezonken plekken, meestal dicht tegen de kop van de wortel (afbeelding 21 op pagina 72). De schimmel gaat met het zaad over en kan er dan de oorzaak van zijn dat de kiemplanten op de grens van grond en lucht zwart worden en doorrotten. De zaadbesmetting is te bestrijden door het zaad te ontsmetten met iprodion (Rovral); 5-10 gram per kg zaaizaad.

Alternaria veroorzaakt ook het zogenaamde bewaarrot. Dit zijn zwarte plekken op de wortel, die na enkele maanden bewaring ontstaan. De ziekte komt vooral voor op winterpeen van lichte grondsoorten. Peen van zavel en lichte klei heeft kennelijk sterker weefsel en is weinig gevoelig voor deze ziekte. Een directe bestrijding is onbekend.

Bewaarrot

Rot in peen wordt veroorzaakt door verschillende schimmels. Op het veld komen de reeds genoemde Violet wortelrot, *Alternaria radicina* en *Sclerotinia sclerotiorum* voor, die ook tijdens de bewaring rot veroorzaken. De laatstgenoemde is op het veld preventief te bestrijding met vinchlozolin (Ronilan).

Tijdens de bewaring komen daar nog bij *Botrytis*, *Rhizoctonia carotae*, enkele *Fusarium*-soorten en sporadisch *Mycocentrospora acerina* (afbeelding 22 op pagina 72). Deze schimmelziekten worden meestal gevolgd door de bacterie *Erwinia carotovora*, die er een smeug en minder welriekend produkt van maakt.

*Grauwe schimmel (*Botrytis cinerea*)*

Het door deze schimmel aangetaste weefsel wordt waterig. De wortel wordt zacht en buigzaam en verkleurt lichtbruin. Deze aantastingen komen verspreid over de wortels voor, die bedekt zijn met een witgrijs mycelium, dat later grijsgroen wordt door de ontwikkeling van veel sporen. Onder vochtige omstandigheden en langdurige bewaring worden sclerotiën gevormd.

*Fusarium rot (*Fusarium spp.*)*

Verschillende *Fusarium spp.* veroorzaken een zacht, soms bruin gekleurd bederf. Meestal tast deze schimmel de wortel aan op verwonde weefselplekken (afbeelding 23 op pagina 73). Er ontwikkelt zich een wit, pluizig mycelium. In de bewaring zal men pas na enige maanden door *Fusarium* aangetaste exemplaren aantreffen.

*Zachtrot (*Sclerotinia sclerotiorum*)*

De door deze schimmel aangetaste wortelen worden waterig, papperig zacht. Een wit wollig schimmelpluis zit op de wortelen en meestal komen dergelijke aantastingen als een nestrot bij elkaar. In een later stadium kan men zwarte sclerotiën (compact, hard mycelium om ongunstige klimaatomstandigheden te doorstaan) vinden.

Een enkele keer wordt wel een aantasting van *Pseudocercosporidium carotae*, vroeger *acrothecium carotae* genoemd, op bewaarde

peen waargenomen. Er ontstaan ronde bruinzwarte vlekken, die alleen op het oppervlak van de peen zitten en verder geen zachtrot veroorzaken (afbeelding 24 op pagina 73).

Ook komt soms in bewaarde peen aantasting van de schimmelsoorten van *Rhizopus* spp. voor waardoor zacht rot ontstaat.

De aangetaste delen zijn bruin gekleurd en zien er waterig uit. In het beginstadium lijkt het veel op een bacterie-aantasting, maar de aanwezigheid van schimmeldraden wijst op een ander soort aantasting.

Zwarte vlekkenziekte (Thielaviopsis basicola)

Verspreid over het gehele oppervlak van de wortel komen onregelmatige vlekken voor (afbeelding 25 op pagina 74). De schimmel tast alleen de opperhuid aan. Sommige wortelen hebben een donkergrijze verkleuring van het onderliggende weefsel.

Zuur rot (Geotrichum candidum Link ex Pers)

Deze aantasting komt zowel in opgeslagen als in voorverpakte wortelen voor. Infecties treden onder vochtige weersomstandigheden op. Vooral bij wonden of bij zwak weefsel, zoals afgebroken wortelpunten, kan de schimmel binnengaan. Het aangetaste weefsel wordt kleurloos, zacht en waterig.

Uit Duits onderzoek blijkt dat regen of een hoge relatieve luchtvochtigheid veertien dagen voorafgaande aan de oogst een grote stimulerende invloed heeft op het optreden van bewaarrot. Vooral als de peen door de machinale oogst flink is beschadigd droogt ze gemakkelijker uit, waardoor de weerstand tegen schimmels daalt. Duits onderzoek toont aan dat een korte periode van drogen bij hogere temperatuur het bewaarrot aanzienlijk doet verminderen. Nader onderzoek zou moeten aangeven wat de beste duur is in relatie tot de temperatuur. Het bespuiten van de peen met iprodion voor de inslag heeft maar een zeer beperkte werking.

Virussen

Over de hele wereld zijn in wortelen in totaal 14 virussen aangetroffen. In Nederland zijn

er zes waargenomen waarvan er twee ook in de consumptieteelt schade kunnen doen. Daarnaast komt soms de heksenbezemziekte voor.

Peen roodblad virus

Peen roodblad virus veroorzaakt roodbladigheid waarbij de bladverkleuring meestal begint bij de oudere bladeren. Afhankelijk van het ras treedt een tussenervige of meer algemene vergeling op, vaak langs de bladranden, of een roodrandigheid of algehele roodheid van de bladeren die van verre in het gewas zichtbaar is (afbeelding 26 op pagina 75). Aangetaste planten blijven in groei achter en de vulling van de peen is onvoldoende (conische vorm). De symptomen kunnen gemakkelijk worden aangezien voor gebreksverschijnselen. Het virus wordt op persistente wijze overgebracht door de zevenbladluis (*Cavariella aegopodi*) vanuit wilde schermbloemigen of uit overwinterde peen. Verspreiding kan worden voorkomen door bestrijding van de luis.

Virusinsterving

Virusinsterving werd vroeger veel voorjaarsziekte of het zwart bij de teelt van zaadpeen genoemd. De necrotische verschijnselen beginnen juist in de jonge bladeren of stengeltoppen (afbeelding 27 op pagina 75). Het gaat snel over in insterving van het blad en de plant gaat dood. In pas aangetaste planten kan het ook wel roodverkleuring geven, maar dan vooral in het jonge blad. Het wordt veroorzaakt door de fluitekruidstam van het pastinake geelplekvirus en komt veel meer voor in zaadpeengewassen dan in consumptiegewassen. De verspreiding vindt alleen plaats door de zevenbladluis als de zieke plant tevens geïnfecteerd is door het Anthraxis-vergelingsvirus (helper).

Heksenbezemziekte

Heksenbezemziekte wordt niet veroorzaakt door een virus maar door mycoplasma's. Dit zijn uiterst kleine micro-organismen die zich

in plant en overbrenger min of meer als virussen gedragen.

De oudere bladeren vergelen en de bladgroei is bossig (afbeelding 28 op pagina 76), terwijl de nieuwe bladeren steil rechtop staan. Aangetaste planten schieten reeds in de herfst. Vermoedelijk worden de symptomen veroorzaakt door de vergelingsheksenbezemziekte van gladiool.

Overige afwijkingen

Bruine vlekken

Bruine vlekken of een dof bruinoranje kleur wordt veroorzaakt door Borium-gebrek (zie bemesting).

Bruinverkleuringen kunnen optreden na schrappen of schuren van de peen. IJzerhoudend water bevordert de bruinverkleuring. Ook wordt mangaangebrek met dit verschijnsel in verband gebracht. Groene koppen ontstaan als daglicht het worteloppervlak kan bereiken omdat de wortels gedeeltelijk boven de grond staan. Er is in- en uitwendig groen die onafhankelijk van elkaar kunnen voorkomen. Groene koppen zijn te voorkomen door rassenkeuze, goede grondbewerking, dichtere stand en aanaarden. Gescheurde of gespleten peen ontstaat bij een onregelmatige groei, vaak als na een periode van droogte er weer (veel) regen valt. Verdichting van de grond kan het euvel verergeren.

Staartpeen

De oorzaak van deze ziekte is niet bekend. De wortel loopt geleidelijk uit in de staart die bezet is met knobbeltjes. Het oranje gekleurde deel van de wortel vertoont insnoeringen. Bovendien ontstaan er allerlei uitgroeisels (afbeelding 29 op pagina 76), waaruit zijworteltjes ontspringen. De bestrijding is onbekend. In sommige gevallen is een grondontsmetting met DD effectief. Men kan echter door een grondontsmetting het verschijnsel ook opwekken, vooral wanneer deze ontsmetting na half augustus wordt uitgevoerd. Ribbelige of

ringerige peen ontstaat ook door onregelmatige vochtvoorziening en harde gronddeeltjes.

Vertakte en kromme peen

Dit ontstaat als de hoofdwortel in de groei wordt gestoord door aaltjes, verdichte lagen, onverteerde organische stof of wateroverlast. Groeischeuren ontstaan door een onregelmatige watervoorziening. Er wordt aangenomen dat de aanleg van cellen doorgaat, ook als de plant minder gemakkelijk water kan opnemen. Wanneer daarna weer voldoende water voor de plant beschikbaar komt, worden deze volgezogen. Door de interne spanning barst de peen open. Wondweefsel sluit de wortel wel af maar de kans op infectie is groot. Ook tijdens de oogst of het wassen kunnen de wortels splijten. Het kan worden verminderd door het loof te verwijderen en de oogst even uit te stellen.

Zonnebrand (heat cancer)

Door directe zonbestraling van het hypocotyl kan deze verbranden. In een zeer vroeg stadium vallen planten weg. In een later stadium wordt de bast beschadigd en kan de plant (tijdelijk) nog in leven blijven afhankelijk van de mate van insnoering (afbeelding 30 op pagina 77). Bij de overgang tussen lucht en grond kan de plant bij de insnoering gemakkelijk afbreken. In zonnige mei- en juni-maanden treedt het ook in ons land wat op.

Vorstschade

De opperhuid van de wortel laat los en er ontstaan overlangse scheuren, waarbij de pit vaak van het omringende weefsel loslaat. Vooral bij de kop treedt verkurking op. Bevroren wortelen drijven meestal in het water.

Witte peen

Dit zijn wortels uit zaden die door verbasetering bij de zaadteelt zijn ontstaan. Zij schieten in het eerste jaar.

Oogst

Bospeen

Bospeen wordt uitsluitend met de hand ge-oogst. Wel zijn er nu nieuwe methode in ontwikkeling, waarbij optrekken, bossen, was-sen en inpakken in één werkgang plaats heeft.

Oogsten met de hand

Men trekt de peen aan het loof bij bosjes uit de grond en verwijdert tegelijkertijd afwijken-de en te kleine peen. Als de bos compleet is, wordt de bos bij elkaar gebonden. Zono-dig wordt de peen eerst met een greep wat losgewipt om te voorkomen dat het rijpe loof tijdens het uit de grond trekken afknapt. Hoe later in het seizoen men bost, hoe meer het loswippen noodzakelijk is.

Tegenwoordig wordt er voor het loswoelen van bospeen ook gebruik gemaakt van bed-denlichters, al dan niet voorzien van schud-klepels. Uiteraard moet dan een vorm van beddenteelt worden toegepast. Als bosma-teriaal worden elastiek, touw, papierstroken met draad of raffia gebruikt. Men bost de wortels op gelijke hoogte.

De aanhangende grond mag niet opdrogen. Daarom doopt men de bossen vaak eerst in een emmer water, daarna legt men het loof van het tweede bosje over de wortels van de eerste.

De opbrengst van bospeen bedraagt bij de vroege teelt circa 600 bos per are, bij de zo-merteelt tot 750 bos en bij de herfstteelt tot 600 bos bij de intensieve teeltwijze. Op bed-dencultuur komt men niet verder dan 400 tot 500 bos per are. Enerzijds door het verlies van het trekkerspoor, anderzijds door de dun-ne stand in verband met de bosprestatie die hier circa 100-150 bos per uur bedraagt. Bij de intensieve teeltwijze bedraagt deze 60-90 bos per uur.

Oogsten met behulp van de Coenders-oogst-wagen

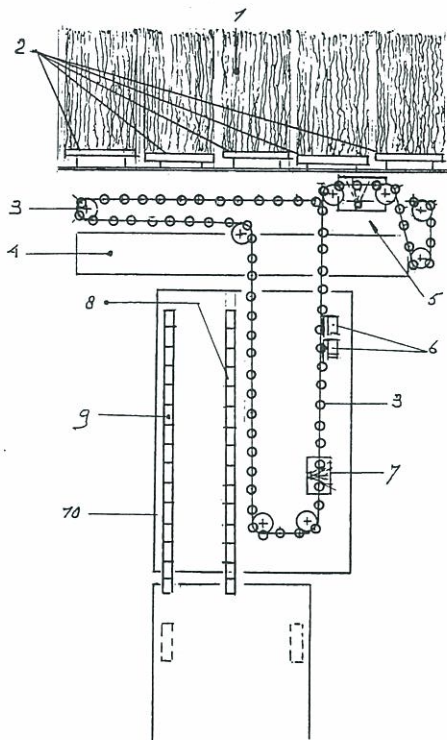
De Coenders-oogstwagen is een tweewielige getrokken wagen (lxbxh = 500 x 200 x 70 cm). Voor, aan de zijkant van de wagen, is een rondgaande transportketting aangebracht. Hierop zijn klemhouders gemonteerd. Voorts is rond een gedeelte van de transportketting een wastunnel gebouwd met daarin een aantal spuitdoppen met grote spuitopenin-gen. Het benodigde water wordt uit een bron via een pomp en een slang naar de wastun-nel, gevoerd. Dit gebeurt als er geoogst wordt dus als de wagen rijdt. Het vuile spoel-water wordt via een goot en afvoerbuïs op het afgeoogste veld gestort. Er wordt als volgt gewerkt.

De te oogsten bedden worden in een aparte werkgang gelicht. Per werkgang worden twee bedden geoogst met 3 à 4 personen. Deze trekken de wortels uit de grond, verwij-deren afwijkende en te kleine peen en ma-ken de bossen. Daarna worden de bossen met het loof tussen de houders gehangen. Als de bossen zijn gewassen, worden ze op de wagen door één persoon van de houders gehaald en in kisten verzameld. Als voorde-len worden genoemd:

- het direct klaarmaken en wassen van de bossen en opslag uit de zon;
- een arbeidsbesparing (geschat 10-15%) doordat de bossen niet meer apart verza-meld en afgevoerd behoeven te worden.

Oogsten met aangepaste klembandrooiers

De peen wordt hierbij aan het loof door een aangepaste klembandrooier uit de grond ge-trokken. Aan het einde van de klembanden worden de wortelen met de hand uitgeno-men (het aantal dat de bos moet vormen, wordt vrij nauwkeurig geschat) en op een dwarsafvoerband gelegd. Daar worden ze gebundeld waarna ze in een waterbak wor-



Ontwikkeld door:

- . Holland crop
- . Cagro
- . Tumoba

1. bedden met bospeen
2. schudlighters (5 stuks)
3. transportketting met cup's
4. werkplateau voor bossers
5. voorwastunnel
6. bindmachines (2 stuks)
7. nawastunnel
8. inpakplaats en afvoerlijn voor volle kisten
9. aanvoerlijn voor lege kisten
10. onderbouw op rupsen
11. aanhangwagen

Afb. 31. Mobiele oogst- en verwerkingsmachine voor bospeen.

den opgeslagen. Verdere verwerking vindt plaats in de schuur. Bij deze oogstmethode moet de rijenafstand minstens 40 cm bedragen. Hierdoor komt men aan een beduidend lagere opbrengst dan bij de normale beddenteelt. De fabrikanten (Simon, Thulo, Asa Lift en De Wulf) hebben het materiaal van de klembanden en de veerdruk aangepast om beschadiging van het loof te voorkomen. Dit is nu redelijk voor elkaar. Verder wil men proberen de peen aan het einde van de klemband gericht op de transportband te krijgen. Voorts bezint men zich om de werkbreedte van 40 cm te verkleinen.

Oogstpakstation

Door Tumoba B.V. is in opdracht van Holland Crop (groothandelaar) en Cagro (tuinder) een rijdend oogstpakstation gebouwd (afbeelding 31). Als basis is uitgegaan van een rupsonderstel met daarop een verwerkingsruimte. Voor de machine zijn vijf schudlighters gemonteerd waarmee in één werkgang vijf bedden worden losgeschud. Direct achter de lichters is een werkplateau aangebracht waarop 5 tot 10 personen op hun knieën kunnen zitten. Tussen de lichters en het werkplateau is een eindloze transportketting met daarop cups aangebracht.

Werkwijze

De mensen op het werkplateau trekken de wortels uit de grond, verwijderen kleine en afwijkende wortels en leggen de goede in bossen van circa 1 kg in de cups op de transportketting. Liggend in de cups worden de bossen achtereenvolgens:

- voorgewassen met water dat door een bron via een pomp en slang wordt aangevoerd;
- machinaal gebonden;
- nagespoeld met schoon water onder hoge druk (60 bar). Dit water bevindt zich in de tank op de machine;
- vervolgens worden de schone bossen uit de houders genomen en in kisten verpakt;
- de kisten worden afgevoerd naar een wagen die achter het pakstation is gekoppeld.

Over de capaciteit zijn nog geen betrouwbare gegevens bekend. Er wordt een prestatie genoemd van 40 bossen per manuur voor het totale werk. De machine is in gebruik op een bedrijf waar 60 ha bospeen wordt geteeld.

Peen zonder loof

Oogsten met de hand

Soms is het loof van bospeen te zwak om te bossen en oogst men de peen verder als waspeen. De grond wordt al dan niet eerst met een greep of met een lichter losgemaakt, waarna de peen aan het loof uit de grond wordt getrokken en boven de kist van het loof wordt afgeknakt. In het najaar, als het loof broos en gestreken is, wordt het zijdelings met de hand over de grond weggestreken. Na het losmaken steekt men de handen precies achter de rij peen in de grond, haalt alles naar zich toe, neemt gelijk de peen met de handen vast en werpt ze in de kist. Er gaat veel zand mee. Vervolgens gaat de peen naar de wasserij of bij bewaring in ongewassen toestand naar de koelcel.

Grove peen wordt na het losmaken aan het loof uit de grond getrokken en afgedraaid. Tijdens de oogst kan ondeugdelijke peen al worden gesorteerd. Alleen de gave peen wordt verzameld in kisten. De arbeidsprestaties bedraagt 100-200 kg per uur, afhankelijk van de toestand van de grond en het gemiddeld wortelgewicht. Ook kan men met een ploeg zo dicht mogelijk langs de rij wortels ploegen en daarna met de hand optrekken, het loof afdraaien en de wortelen in de kist verzamelen.

Machinale oogst aan het loof

Bij de machinale oogst kan men van twee principes uitgaan, namelijk: eerst loof verwijderen en daarna rooien, ofwel eerst rooien en daarna het loof verwijderen. De laatste methode wordt in Nederland steeds meer toegepast, zeker als het peen voor de verse markt en de lange bewaring betreft. De peen

wordt gelicht en met het loof tussen een paar schuinoplopende klembanden vastgepakt (afbeelding 32 op pagina 77). Hangend aan het loof passeren de wortels een reinigingsinrichting (kloppers/borstels enzovoort) en een ontbladerinrichting. Vervolgens wordt de peen via een dwarsgeplaatste spijlenband afgevoerd naar een palletkist of via een wagentransporteur naar een meerrijdende wagen. Er zijn ook machines met een voorraadbunker. Er zijn één- tot zesrijige machines in de handel.

Een voordeel van deze rooimethode is de geringe beschadiging aan het produkt. Als nadelen worden wel genoemd de relatief lage rooicapaciteit (circa 3/4 ha per 8 uur) en in de tweede plaats het gemakkelijk afbreken van het loof als een rijp produkt moet worden gerooid.

In Nederland worden de merken ASA Lift, Simon, Thulo, Vecon en De Wulf gebruikt. Een goede afstelling van de machine en het kiezen van een juist ras zijn noodzakelijk om te veel beschadiging te voorkomen.

Verwijderen van het loof

Bij de oogst van grote percelen waspeen kan de verwijdering van het loof nog wel eens te veel beschadiging veroorzaken. Bij oogst voor de verse markt is een stompje loof op de peen geen bezwaar en kan men dus het loof afmaaien en afharken. De stompjes loof die op de wortels blijven zitten, knappen er gewoonlijk tijdens het wassen af. Op grotere percelen wordt het loof meestal met een cyclomaaier of maaibalk gemaaid en met een harkkeerder verwijderd. Het gebruik van een maaikneuzer gevolgd door een borstelmachine of een loofklapper al of niet met dwarsafvoer maakt de handeling met een harkkeerder overbodig. De capaciteit van loofklappers is doorgaans hoger maar met maaikneuzers kan kwalitatief beter werk worden afgeleverd. Beschadiging komt vooral voor bij peen die met de kop boven de grond staat. Een regelmatige stand en voldoende planten voorkomt dit probleem. Het doodspuiten van het loof met chemische middelen en het loofbranden is wel beproefd,

maar biedt onvoldoende perspectief voor toepassing in de praktijk.

Koppen

Voor levering van peen aan de verwerkende industrie wordt hoofdzakelijk voor het rooien op het veld gekopt. Hiervoor zijn aangedreven kopapparaten in gebruik. Het koppen wordt als een aparte bewerking uitgevoerd met een machine recht achter een trekker. Hiervoor is de teelt op bedden vereist. De wielsporen doen tevens dienst als opslagplaats voor loof en koppen.

De meest gebruikte kopper bestaat uit een frame verstelbaar gedragen door twee rollen die over de grond lopen. Tussen de rollen is een ronde schijf gemonteerd met aan de rand kleine mesjes. Loof en koppen worden naar één zijde (de gerooide zijde) weggeslagen (afbeelding 33 op pagina 78).

Belangrijk is een goede vlakke ligging van het bed en een regelmatige dichte standdichtheid in verband met het kopverlies. Uit onderzoek is gebleken dat het kopverlies bij een goede teelt op vlakke bedden en bij 90% gekopte peen, beperkt blijft tot circa 15 ton per ha. Bij minder goede teeltomstandigheden ligt het kopverlies 5-10 ton per ha hoger. De kans op splijten kan men verkleinen door het toerental bij de mesjesmachine zo laag mogelijk te houden. Dit is bovendien gunstig voor het scherp blijven van de mesjes. Ook kan het splijten verminderen door het loof met de loofklapper te verwijderen en de oogst enige tijd uit te stellen. De fijne peen wordt soms niet alleen gekopt maar ook in de grond in stukjes van 4,5 cm gesneden. Achter de kopper zijn dan twee horizontale messen aangebracht die door de grond worden getrokken en de peen doorsnijden c.q. breken. Men rooit dan fijne peen die gekopt en gesneden is. Breuk komt in dit geval bijna niet voor. Het snijvlak is niet altijd even mooi glad.

Verwijderen van strodek

Bij de onderdekkersteelt vormt de verwijdering van het strodek een apart probleem.

Men kan dit doen met vork en hark. Het plastic wordt dan met de hand weggetrokken, het stro met de vork verwijderd; daarna volgt het naharken. In totaal vraagt het verwijderen van het strodek op deze wijze ongeveer 53 manuren per ha. Een snellere methode is het wegtrekken van het plastic met een trekker en het stro verwijderen met een harkkeerder. Daarna volgt nog het naharken. Door de firma M. v.d. Sluis (Julianadorp) is een machine ontwikkeld waarmee het stro na het verwijderen van het bovendek kan worden verwijderd. Deze via de aftakas aangedreven getrokken machine bestaat uit een frame met daarin een schuingeplaatste opneemband en een zijafvoer.

Om verzekerd te zijn van een vlotte doorstroming van stro en touw is het frame zeer ruim gebouwd en zijn de rollen die de banden dragen ieder afzonderlijk aan het frame bevestigd, waarbij de afstand tussen de rollen en het frame zo klein is dat daartussen geen stro of touw kan komen. De aandrijving vindt plaats via een portaalas.

De 2,5 meter lange opneemband bestaat uit een spijlenband waarop in V-vorm een groot aantal verende pennen zijn bevestigd. Deze werken tussen de rijen. Met de tweedelige afvoerband wordt het stro op een afstand van 1,5 meter naast de machine op zwaden gelegd. De machine is gemakkelijk instelbaar, terwijl correcties aangebracht kunnen worden met een hydraulische hoogteverstelling op één wiel. De machine is op bestelling leverbaar. Een soortgelijke machine kan ook geleverd worden door Botman B.V. te Hoogkarspel. Afhankelijk van de uitvoering ligt de prijs tussen de f 25.000,- en f 30.000,-. De achterblijvende stroresten kunnen nog door een schuingeplaatste aangedreven veegrol worden verwijderd. Deze rol wordt meestal voorop de trekker van de rooimachine geplaatst.

Rooien

Het machinaal rooien van peen is algemeen geworden. Aanvankelijk gebruikte men hiervoor bloembollenrooiers, aangepast aan het rooien van peen. De verschillende merken

werken vrijwel volgens hetzelfde principe. De rooibek van een bepaalde breedte gaat schuin de grond in, de peen wordt met de (zand)grond door een rooibek opgenomen, over rollen met rubbervingers en een trilzeef gevoerd en daarna opgevangen in kisten. Op de nieuwere machines zijn de rollenbanen met rubbervingers gedeeltelijk vervangen door zeefkettingen.

Beddenrooier

Beddenrooiers zijn in het algemeen getrokken machines. Op aanvraag zijn ook zelfrijdende machines leverbaar, maar de vraag is nihil. De netto-werkbreedte bedraagt 100 of 120 cm. Bij deze machines wordt de peen met een trillende rooischaar uit de grond gelicht, passeert achtereenvolgens een zeefband met instelbare schudders, een bed met vingerrollen en een schudzeef of tweede zeefband. De machines zijn leverbaar met een hydraulisch regelbare wagentransporteur of een kantelinrichting voor elke maat palletkist.

Voorts kan gekozen worden uit machines met mechanische of hydraulische aandrijving, een as met dubbellucht of een tandem-as. Van deze machines zijn nog slechts twee merken, namelijk S.A.M. en Nobels in de handel.

Voor aandrijving en voortbeweging van deze machines is een trekker nodig van 40 KW met vier snelheden onder 1000 m per uur en liefst vierwielaangedreven.

Aardappelrooimachines

Na aanpassing van zeefbanden, rooibeitels en afvoer worden ook aardappelrooimachines gebruikt voor het rooien van fijne peen voor de industrie. Veel gebruikte machines zijn die van Amac (afbeelding 34 op pagina 78), Grimme maar ook die van Krakei en Wühlmaus zijn bruikbaar. Het gebruik van aangepaste aardappelrooimachines levert weinig problemen op, mits voorzichtig wordt gewerkt. Voor afzet via de veiling is de afvoer van het produkt in een meerrijdende wagen alleen voor teelt bij huis geschikt. Voor het rooien in stapelkisten is een aparte voorziening nodig. Rooien in kisten op een meerrij-

dende wagen veroorzaakt te veel breuk omdat de zwanehal niet in de kist kan worden gebracht. Aardappelrooimachines hebben een grote zeefcapaciteit, zodat ongeveer de dubbele rijsnelheid kan worden behaald.

Belgische rooimachines

Enkele constructiebedrijven in België maken grote zelfrijdende rooimachines voor de oogst van wortelgroenten. D'Hooghe te Moorslede heeft een zelfrijdende machine ontwikkeld met een rooibreedte van 250 cm (twee rooibekken van 125 cm). Aan de voorzijde is een drukrol met koppen geplaatst voor verwijdering van het loof. De wortels worden met de trillende rooibek uit de grond gelicht en over niet versmalde zeefbanden met vierkante mazen gevoerd. De machine kan met of zonder bunker worden geleverd. De Wulf te Roeselare heeft eveneens een zelfrijdende machine met een tweedelige rooibek van 280 cm breedte. De 120 kW (160 pk) motor staat naast de chauffeurscabine. De zeefbanden met vierkante mazen zijn versmald en het ontbladeren gebeurt met klepels. Van dit merk zijn ook machines in gebruik waarbij de tweerijige klemband is vervangen door kopapparaat en zeefketting. In verstek worden twee rijen van 37,5 cm gekopt, gerooid en verzameld in een bunker, die in containers kan worden gelegegd. Een eenmansorganisatie die zeer efficiënt is. Voorts maakt men getrokken of zelfrijdende zijdelingse beddenrooiers met bunkers. Hiermee kan een bed in verstek naast de trekker worden gerooid. Met deze machine kan goed een veld fijne waspeen voor de industrie worden geopend wanneer overgeschakeld wordt op veldveldsteelt, met nauwe rijenafstand. Verstraete te Egem maakt een zelfrijdende machine met een rooibek van 125 cm. Met deze machine kunnen ook schorseneren worden gerooid. Hiervoor is dan een aangepaste rooibek nodig.

Voor het rooien van grove peen worden getrokken en zelfrijdende aardappelrooimachines gebruikt die zijn voorzien van een wagentransporteur of bunker. Om goed werk te kunnen leveren, moeten de rooischaren wor-

den vervangen door pennenlichters. Daarbij moet de ruimte tussen een paar pennen circa 15 cm bedragen.

Transport

Het transport van peen vindt plaats in poolfust, stapel kosten, loswagens, kipwagens, hoogkiewers en containers al naar gelang de capaciteit en grootte van het bedrijf. Beschadiging van de peen wordt vooral veroorzaakt door overgang van band naar band of verzamelunit. Daarbij speelt snelheid, valhoogte en ondergrond de grootste rol. Hoe hoger de snelheid, valhoogte en gewicht van de peen des te meer gebroken en gespleten peen. Peen met een gewicht tot 50 gram breekt niet met een valhoogte van 15 cm bij een harde ondergrond tot 40 cm bij peen op peen. Elk 10 cm meer geeft 3,5-5% breuk.

Voorts spelen rassen en waterhuishouding een grote rol. Vooral regenval na een periode van droogte kan de vochtspanning in de peen zo hoog maken dat rooien uitgesteld moet worden tot de spanning is verminderd.

Productie

De productie van peen is zeer sterk afhankelijk van de groeitijd en groeisnelheid. De groeitijd tussen opkomst en oogst kan zeer sterk variëren. De groeisnelheid is afhankelijk de temperatuur, het gebruikte ras, de plantdichtheid, de grondsamenstelling en de waterhuishouding. Bovendien speelt het aandeel van een bepaalde sortering dat afgeleverd kan worden een belangrijke rol naast kwalitatieve afwijkingen.

Bij bospeen is de productie op intensieve bedrijven van 6-9 bos per m² goed te noemen. Op extensieve bedrijven is de productie 4-5 bos per m², door verlies van trekker-sporen, kopakkers en een dunnere standdichtheid.

Fijne peen kan reeds drie maanden na zaai geoogst worden met een bruto productie van circa 40 ton per ha. Dit kan oplopen tot 120 ton per ha bij een volledig uitgegroeid gewas onder goede omstandigheden. Niet aflever-

baar is 10-20%.

Fijne peen voor de industrie die is gekopt en gesneden, komt op een afleverbaar gewicht tot 22 mm tussen 30 en 75 ton per ha afhankelijk van groeitijd en standdichtheid. Voor de normale teelt van eind april tot oktober wordt uitgegaan van een gemiddelde van 65 ton. Dit afleverbaar gewicht staat onder druk nu maar tot een diameter van 20 mm afgeleverd kan worden.

De productie in Parijse worteltjes wordt ook sterk bepaald door de afleverbare maat en de gerealiseerde plantdichtheid. De productie varieert in de praktijk van 15 tot 25 ton afgeleverd gewicht tussen 18 en 30 mm.

De maximale productie van grove peen wordt in de praktijk niet altijd gehaald door onvoldoende benutting van het groeiseizoen en de oppervlakte. Door te lage plantdichtheden wordt om een bepaalde sortering te bereiken vaak niet het volle groeiseizoen benut. Ook de veel gebruikte ruggenteelt met één of twee rijen of een band op 75 cm geeft niet de maximale productie. Deze wordt bereikt bij een rijenafstand van 50 cm of minder. Ook kan de uitval aan gescheurde en vertakte peen nogal groot zijn bij lage plantdichtheden. Het telen van zeer grove C/D peen met lage zaadhoeveelheden brengt nogal risico's met zich mee wanneer de opkomstomstandigheden tegenvallen.

De zeer vroeg gezaaide bedekte peen kan half juli al een verkoopbaar produkt leveren bij een productie van 40 ton per ha en 50 planten per m². De productie loopt op tot maximaal circa 120 ton diep in de herfst. Het afleverbare gewicht is 10-20% lager, mede afhankelijk van het feit of de peen wordt afgezet op de verse markt (gewassen of ongewassen) of aan de industrie. De fijne typen hebben meer planten per ha nodig om dit maximum te bereiken, terwijl rassen met een hoog drogestofgehalte zoals Karotan 15-20% lagere productie geven.

Het afleverbare gewicht van peen uit de bewaring is lager door vochtverlies en rot (zie bewaring).

Bewaring

Peen wordt bewaard om het tijdstip van de afzet uit te stellen en daarmee arbeidspreiding en of een hogere prijs te krijgen. Om de kwaliteit zo goed mogelijk te handhaven, worden eisen gesteld aan de bewaarcondities en het produkt. De fysiologische processen worden zoveel mogelijk vertraagd, maar ze gaan wel door. Dit heeft gevolgen voor het produkt.

Het bewaren van peen is plantkundig gezien een natuurlijk proces. Het is de overgang van de vegetatieve naar de generatieve fase, waarbij de plant voldoende koude moet krijgen. Als de peen voor de bewaring uit de grond wordt gehaald, verandert de omgeving van de wortel drastisch, waardoor naast de beschadiging ook grote veranderingen plaatsvinden in de enzymatische processen. Tijdens de bewaring met een laag vochtverlies verandert nauwelijks het drogestof-, totaal suiker-, caroteen-, vitamine C- en eiwitgehalte op basis van drogestof. Dat wil zeggen deze verminderen in dezelfde verhouding als het verliezen van vocht.

Wel vindt er verandering plaats in de soort suiker. Deze verandert naar minder sucrose en meer hexose (fructose en glucose). Dit is een natuurlijke voorbereiding op de hergroei. Bij hogere temperaturen zet deze verandering meteen in; bij lage temperaturen wordt dit proces vertraagd waardoor de smaak (zoetheid) langer behouden blijft.

Produkt en condities

Internationaal is veel onderzoek naar bewaring gedaan. Hieruit kunnen de volgende aanbevelingen worden gehaald.

Peen laat zich goed bewaren als:

1. een goed ras met een voor de bewaring geschikte huid wordt gebruikt, met een hoog suiker(sucrose)gehalte en niet te veel stoffen, die een wrange smaak kunnen veroorzaken (terpinoleen),
2. het produkt volgroeid is, onbeschadigd,

droog geogst en ongewassen zonder loofresten,

3. geen zieke wortels voorkomen; deze bij inslag eventueel behandelen met iprodion,
4. onder natte omstandigheden is geogst en 2 à 4 dagen is gedroogd,
5. een temperatuur wordt gerealiseerd van 0-1°C,
6. een relatieve luchtvochtigheid wordt aangehouden van 98%,
7. geen sprake is van plaatselijke indroging door inhullen van stapelkisten of zuigend ventileren bij een los gestort produkt,
8. geen ethyleen in de cellucht voorkomt,
9. de peen is geteeld op gronden met een beperkt organischestofgehalte.

Naarmate deze aspecten beter gerealiseerd worden, is de houdbaarheid van peen beter met lage bewaarverliezen.

ad 1 Goed ras, met geschikte huid

Daar de smaak (zoetheid, peenaroma, wrangheid en bitterheid) door de bewaring achteruitgaat, moeten we een ras nemen dat met een hoog niveau van zoetheid en peenaroma begint en met een laag niveau aan bittermakende stoffen (hoofdstuk inhoudstoffen). Voorts blijkt dat er rasverschillen zijn ten aanzien van het behouden van een goede huid, waardoor ze beter geschikt zijn om als gewassen produkt aangevoerd te worden (tabel 40).

Bij de bewaring droogt een aantal cellagen uit. Verder vochtverlies wordt tegengegaan door de aanmaak van een tweede huid. De presentatie wordt er echter niet door verbeterd omdat de bovenste huid dof bruinoranje wordt.

Er is een groot verschil in de specifieke vochtafgifte tussen zomer- en winterwortelen dat voor de helft verklaard kan worden uit het verschil in grootte. Ook worden in de literatuur verschillen in ademhalingsintensiteit gemeld. Het is niet bekend in hoeverre rasverschillen hiervan de oorzaak zijn.

Tabel 40. Uiterlijke kwaliteit peenrassen (beoordeeld op het oog) na bewaring op het veld en in koelcel.

rassen	1987/88*		1988/89***		gewichtsverlies in % in koelcel
	bewaring tot 4/3		bewaring 13/10-4/3		
	op veld	in koelcel**	op veld	in koelcel**	
Barnum	6,5	4,5	-	-	-
Bertop	-	-	8	5	8,9
Cornet	-	-	6,5	4	8,5
Minicor	-	-	7	5	9,4
Nagano	7,0	4,25	5	3	9,7
Nantucket	7,5	6,5	8	6	7,6
Nantura	-	-	5	3	9,0
Narman	5,5	4,75	6	5	7,6
Tamino	6,0	4,5	-	-	-
Tip Top	5,5	4,75	5	4	8,5

* Beoordeling Meterikse Veld; ** Bewaring bij 0°C en meer dan 95% RV; *** Beoordeling PAGV Lelystad

In het gebruikswaarde-onderzoek grove peen in 1989 waren er geen verschillen in de totale bewaarverliezen tussen de rassen.

ad 2a Volgroeid, droog geogst produkt
Peen heeft geen speciale bewaarrijpheid. Toch zijn er aanwijzingen dat de wortels voldoende volgroeid moeten zijn (minstens 135 dagen), om voldoende op kleur en smaak te zijn en zo min mogelijk vocht tijdens de bewaring te verliezen. De wortel als opslagorgaan wordt gevormd vanaf de vijfendertigste dag na zaaien. Er is dus een lange periode waarin de omstandigheden invloed uitoefenen op de kwaliteit.

De eis tot volgroeid zijn komt tot uitdrukking in gegevens van Djacenko waarin de oudere

delen (bovenste) van de wortel minder gevoelig zijn voor vochtverlies en ziekte dan de jongst gevormde delen (ondereind).

Uit Duits onderzoek bleek dat bij vroege rassen, van onbeschadigde gezonde peen, de ademhalingsintensiteit gedurende de hele bewaring lager was naarmate later werd geogst. Bij delate rassen, begin april gezaaid was dit ook het geval van 2 september tot 30 september. Bij eind oktober geogste peen nam de ademhalingsintensiteit weer toe. Het gewichtsverlies was in overeenstemming met de gemeten ademhalingsintensiteit (tabel 41). De ademhalingsintensiteit nam bij de late rassen gedurende de bewaring eerst af en daarna toe; na 0, 2, 4 en 6 maanden respectievelijk 19,6, 14,0, 15,5 en 19,2 mg

Tabel 41. Gewichtsverlies in percentage van het begingewicht van gezonde onbeschadigde peen op verschillende data geogst en bewaard bij 0°C en 95% RV (naar Fritz, D.J. Weichmann en R. Käppel 1979).

vroege rassen, gezaaid 23 april					late rassen, gezaaid ± 5 april				
oogst datum	aantal maanden				oogst datum	gemiddeld per proefjaar ¹⁾			
	1	2	3	gemiddeld		1974	1975	1976	gemiddeld
4/8	6,1	9,1	16,8	10,6	3/9	11,6	22,2	12,0	15,3
18/8	4,6	7,1	11,8	7,8	17/9	8,1	14,6	12,0	11,6
1/9	4,3	5,9	11,4	7,2	30/9	8,4	12,5	11,5	10,8
					13/10	8,2	12,8	14,7	10,7
					27/10	10,9	16,9	15,7	14,5
gemid.	5,0	7,4	13,3	8,5	gem.	9,4	15,8	13,2	12,8

1) Gemiddelde van 2 rassen, 3 bewaarduren respectievelijk 2, 4 en 6 maanden

Tabel 42. Verlies door ziekte en indroging van onbeschadigde peen op verschillende data geoogst en bewaard bij 0°C en 98% RV (Nilsson 1989).

	1979			1980			gemiddeld		
	ziekte	indroging	totaal	ziekte	indroging	totaal	ziekte	indroging	totaal
3/9	7,1	12,2	19,3	4,7	13,0	17,7	5,9	12,6	18,5
23/9	5,0	10,1	15,1	17,6	11,6	29,2	11,3	10,9	22,2
15/10	11,6	3,6	15,2	7,0	6,7	13,7	9,3	5,2	14,5
4/11	6,2	7,2	13,4	2,9	11,5	14,4	4,6	9,3	13,9

per kg.h CO₂-afgifte.

Het verschil in ademhalingsintensiteit en daarmee het gewichtsverlies laat zich bij dit onderzoek bij de late rassen verklaren door de relatieve luchtvochtigheid (35%), de hoeveelheid neerslag (21%) en de hoeveelheid vorst (8%) voor de oogst. Hoe meer vocht voor de oogst des te hoger de gewichtsverliezen. Omdat van onbeschadigde, gezonde peen is uitgegaan, waren de verliezen door rot gering. In Zweden was het verlies door ziekte en indroging lager naarmate later werd geoogst (tabel 42). Deze peen was echter veel later gezaaid namelijk in 1979 op 17 mei en in 1980 op 5 juni. De ziekte betrof voornamelijk Botrytis en Sclerotinia. Genoemde resultaten maken duidelijk dat een volgroeid produkt, goed op kleur en smaak zich goed laat bewaren als het voorafgaande aan de oogst droog weer is.

ad 2b en 4 Onbeschadigd, droog produkt eventueel voordrogen
Door de machinale oogst wordt peen be-

schadigd. Vooral als onder natte omstandigheden is geoogst, kan de uitval door ziekte naast de verhoogde indroging zeer hoog zijn (tabel 43). Door verschillende proeven wordt aangetoond dat drogen na de inslag van onder natte omstandigheden geoogste peen een gunstig effect heeft (tabel 44 en 47).

Het is niet geheel duidelijk bij welke temperatuur en relatieve luchtvochtigheid moet worden gedroogd en gedurende welke periode. Normaal treedt bij het inkoelen ook al indroging op. Tucker droogde bij 2°C en een relatieve luchtvochtigheid van 85-95% gedurende 3 tot 6 dagen voor respectievelijk 3 en 6% indroging. Baumann 'droogde' gedurende 2 dagen bij 24°C en een relatieve luchtvochtigheid van 70%. Ook is niet duidelijk of het alleen een effect is van droging of ook van heling van de beschadigingen. Dit laatste heeft vooral bij hogere temperaturen plaats.

ad 2c Ongewassen produkt
De wijze van wassen is vermoedelijk oor-

Tabel 43. Het effect van oogstbeschadiging op rot tijdens de bewaring in percentage van het aantal, gemiddeld na 11, 20 en 28 weken (Tucker 1974).

ras	schaafwonden	vleeswonden	breuk	onbeschadigd
Chantenay	12	7,5	32,1	5,6
Flakkese	24	7,5	15,8	5,6

Tabel 44. Het effect van voordroging op gewichtsverlies aan rot tijdens de bewaring van Chantenay vanaf 4 januari (Tucker 1974).

uitslag datum	voordroging bij 2°C en 85-95% RV		
	geen	3 dagen = 3%	6 dagen = 6%
2 april	45,7	26,8	21,2
21 mei	96,5	81,5	65,5

zaak van verschillen in bewaarresultaat. Op kleine schaal schoon gespoten peen geeft weinig beschadiging aan het produkt en dientengevolge een redelijke bewaarbaarheid. Praktische methoden van wassen met een wastrommel geven veel huidbeschadiging met als gevolg veel vochtverlies en kans op ziekten.

ad 3 Zieke wortels

Ziekteverwekkers (zie ziekten en plagen) kunnen via de loofstelen, de wortels en de aanhangende grond in de bewaring worden gebracht. Partijen die ziekteverschijnselen vertonen, op het veld of bij inslag, vormen een groot risico. Er mag een bespuiting met iprodion toegepast worden tijdens de inslag, maar het effect is niet zo groot. Het middel wordt gedurende de bewaring niet afgebroken, zodat de dosering al aan het begin laag moet zijn. Bovendien zorgt aanhangende grond er voor dat niet de hele wortel wordt behandeld.

ad 5 Temperatuur

De ademhaling is minimaal bij 0°C. Bij -1,4°C vormen zich de eerste ijskristallen zodat in ijs bewaren riskant is. Bij de instelling van de thermostaat op 0°C kan vlak bij de verdampers plaatselijk bevrozing optreden. Een hogere temperatuur geeft meer vochtverlies en

verademing (tabel 45) en sneller omzetting in suikers, waardoor de smaak sneller achteruit gaat.

ad 6 Relatieve luchtvochtigheid (tabel 46)

In een normale koelcel is 98% niet te realiseren en is 90-92% realistischer. Er moet dan wel een zodanige verdampers zijn geïnstalleerd dat met een klein temperatuurverschil (6°C) in de verdampers gewerkt kan worden. Een relatieve luchtvochtigheid van >95% is bereikbaar met de natte koeling waarbij de cellucht door een verdeelsysteem van water van 0-1°C wordt gevoerd. In proeven wordt zo'n hoge relatieve luchtvochtigheid bereikt wanneer droge wortels in plastic zakjes worden bewaard. Wanneer deze zodanig worden gestapeld dat de afstand tot de langsstromende koellucht niet te groot is, ontstaat een ideale situatie met in de zak een hoge relatieve luchtvochtigheid (98-100%) en een zeer lage vochtafgifte omdat de lucht tussen de wortels stilstaat. Dit laatste kon wel eens de grootste betekenis hebben voor de goede bewaarbaarheid in plastic zakken in deze proeven. Van nature ontstaat hierbij ook een ander evenwicht in de luchtsamenstelling namelijk ± 3% CO₂ en 17% O₂. Vaak wordt de goede bewaarbaarheid toegeschreven aan deze veranderende luchtsamenstelling.

Tabel 45. Het effect van temperatuur en luchtvochtigheid op het percentage gewichtsverlies (Apeland en Bangerød 1971).

relatieve luchtvochtigheid	% gewichtsverlies per 24 uur bij:		
	0,4°C	10°C	25°C
55	0,41	2,28	6,19
75	0,22	1,07	3,62
85	0,11	0,52	1,94

Tabel 46. Het effect van de relatieve luchtvochtigheid op indroging en ziekte in percentage per maand bij een temperatuur van 0,5°C (Gätske en Bastian 1986).

RV	indroging	ziekte	totaal
80	21	12	33
95	3	6	9
98	1	3	4
100	0	1	1

Tabel 47. Percentage gewichtsverlies na 5 maanden bewaring bij 1°C (Crips 1974).

oogstmethode	hand		machinaal	
	niet	wel	niet	wel
stapel kisten omhullen met plastic				
1971-72	13,5	5,3	50,0	2,5
1972-73	16,8	2,8	31,6	2,0

ad 7 Voorkomen van plaatselijke indroging

Bij het bewaren in stapelkisten drogen de wortels aan de randen van de kisten vaak veel meer uit dan in het midden. Dit kan voorkomen worden door na het inkoelen de kisten te omwikkelen met al of niet geperforeerd plastic (tabel 47). Bij een los gestort produkt wordt aanbevolen om de luchtstroom van boven naar beneden te laten plaatsvinden om uitdroging van de wortel rond het ventilatiekanaal te voorkomen. Uitdroging boven op de hoop kan door bevochtigingen eventueel worden gecompenseerd. Over de invloed van de luchtsnelheid en luchtverplaatsing is bij groentegewassen nog onvoldoende bekend. De lucht in een bepaalde samenstelling fungeert tevens als drager van warmte, vocht, ziekteverwekkers en bestrijdingsmiddelen.

Er is circulatie nodig om de warmte van het produkt en het gebouw naar de verdampers te brengen, waarbij tevens gezorgd moet worden dat dit overal evenveel gebeurt. De vochtafgifte van peen is groter bij toenemende luchtsnelheid tot een maximum van circa 1,3 meter per seconde. In eerste instantie is daaruit de conclusie te trekken: hoe minder luchtsnelheid des te beter. Er zijn echter ook resultaten met een laag vochtverlies bij hoge luchtsnelheden. Dit kan verklaard worden uit het feit dat bij het verplaatsen van een bepaalde hoeveelheid lucht (= warmte) met een hoge luchtsnelheid minder draaiuren nodig zijn waardoor het totale vochtverlies beperkt blijft.

ad 8 Samenstelling van de lucht

Ethyleen bevordert de vorming van onder andere iso-coumarin dat de bittere (na)smaak van peen veroorzaakt. Deze bitterheid kan ook ontstaan door veranderende enzymatische processen als gevolg van

schimmelgroei. Deze bitterheid is iets anders dan de wrangheid door een relatief hoog gehalte aan terpoleen.

Verandering van de luchtsamenstelling en CA-bewaring naar 3-6% CO₂ en 2-4% O₂ verlaagt de ademhaling met ± 50%. Daardoor blijft de smaak beter behouden (meer zoet en minder bitter). Het effect op gewichtsverlies door indroging en ziekte is gering. De goede resultaten die in proefomstandigheden zijn bereikt, zijn waarschijnlijk een gevolg van het bewaren van een onbeschadigd produkt zonder indroging (plastic zakken).

ad 9 Te hoog organischestofgehalte

Peen geteelt op gronden met een organischestofgehalte van meer dan circa 5% geeft problemen als het gewas wordt afgezet. Deze peen is niet helder te krijgen.

Bewaarmethoden

Op het veld onder stro (onderdekkers)

Fijne peen verliest heel gemakkelijk vocht door de fijne sortering (groot oppervlak per kg) en mogelijk door het gebruikte ras. Bovendien wordt deze peen gewassen afgeleverd, waarbij de presentatie zo belangrijk is dat lange bewaring tot nu toe alleen op het veld plaats heeft.

Gezonde percelen kunnen laat in de herfst worden afgedekt met stro en plastic, waarna de peen soms tot ver in het voorjaar blijft zitten. De werkwijze is als volgt: Allereerst worden in het perceel soms enkele paden gerooid voor de aanvoer van het stro. Gewoonlijk gebruikt men 35 à 40 ton per ha. Voor dit doel gaat de voorkeur uit naar haverstro. Er wordt echter ook veel tarwestro en soms graszaadstro gebruikt. Het overbrengen en verdelen heeft plaats met behulp

van verschillende machines. Dit moet zeer zorgvuldig gebeuren om in strenge winters geen vorstschade op te lopen door plaatselijk onvoldoende isolatie. Selecties van Amsterdamse bak zijn gevoeliger voor vorst dan grove peen-typen.

Stroblazers

Het over het te bedekken veld blazen van stro met behulp van een hooiblazer (ook wel hooikanon genoemd), is een methode die al ongeveer vijftien jaar in de 'oude' peenteeltgebieden wordt toegepast (afbeelding 35 op pagina 79). Daarbij worden kleine pakken verwerkt. Hiertoe worden van tevoren in het te bedekken perceel om de 30 à 40 meter zijpaden gerooid voor de toevoer van de pakken stro. Daarna wordt het stro vanaf beide padkanten over het veld geblazen. Voordat dit gebeurt, moet het touw van de pakken zijn verwijderd. Bij invallende vorst wordt het stro afgedekt met plastic folie. Hiervoor wordt meestal folie gebruikt met een breedte van 6 meter en 0,15 mm dik. De rollen folie kunnen machinaal worden afgerold en indien gewenst met de zijkanten aan elkaar worden gelijmd. Vaak wordt over de folie nog eens ongeveer 15 ton stro per ha aangebracht in de vorm van 'klonten' om de folie op zijn plaats te houden (afbeelding 36 op pagina 79). Nieuw op het gebied van stroblazers zijn de machines van Oldenhuis, waarvan er enkele in Noordoost-Nederland in gebruik zijn. Deze zijn er in getrokken en zelfrijdende uitvoering; ze zijn bestemd voor het verwerken van grote ronde pakken. Op een dergelijke machine worden vier of meer pakken geladen en van touw of ander bindmateriaal ontdaan. Daarna worden ze door middel van rondsels met pennen uit elkaar getrokken. Het aldus verkregen losse, maar niet of nauwelijks verkleinde stro wordt vervolgens naar een blazer gebracht, die 180 graden kan draaien. Met deze machines wordt al rijdend per werkgang een strook van 40 m breedte bedekt. Wanneer tijdens het zaaien rekening is gehouden met de plaatsen waar deze machines komen te rijden (iets ruimere afstand voor de wielen), is het niet nodig de paden tevoren te rooien.

Strodek machines

Deze machines werken op bedbreedte en kunnen daardoor veel diepe sporen veroorzaken op natte gronden. Voor peen kan een aantal machines op droge zandgronden worden gebruikt.

Voor kleine rechthoekige pakken kan de machine van Astro-van Hienen en BISO gebruikt worden. Het verdeelmechanisme van deze machine bestaat uit een in het horizontale vlak roterende as met pennen die bovendien een heen- en weergaande beweging maakt. Nadat van de pakken te verwerken stro eerst het touw is verwijderd, worden deze met de hand verdeeld in 'plakken', die gelijkmatig in de voorraadbak moeten worden geworpen waarin zich het verdeelmechanisme bevindt. Om de capaciteit te voeren, kan een tweede verdeleenheid worden aangebracht. Het stro wordt bij deze machine niet ingekort. Grote vierkante pakken kunnen worden verwerkt door machines van Astro-Kramer en van der Sluis uit Julianadorp. Grote ronde pakken kunnen goed verdeeld worden door de Seko-900, BISO en JIK. Het verdeelmechanisme bestaat uit een roterende ronde voorraadtrammel met daaronder een vaste bodem. In de bodem is een rondsels met messen aangebracht, waarvan het aantal kan worden aangepast. Het stro wordt recht achter of opzij van de machine gelost op stroken van 1,80 meter breed. Het laadvermogen bedraagt 2-4 pakken en deze worden geladen met een op de machine gebouwde kraan met pakkenklem.

Verwijderen van strodek (zie oogst)

Kuil

Bewaring van grove peen in de kuil is nog altijd een goede methode. De kuilen mogen niet inwateren, uitdrogen, broeien of bevriezen. De breedte op de bodem bedraagt $\pm 1,50$ meter; de hoogte 1,30 meter. Na het storten van de peen wordt een dun laagje grond aangebracht om het uitdrogen te voorkomen. Voor waterafvoer wordt vervolgens vaak een dun laagje (3-5 cm) bladriet om de kuil geplaatst. Tegen nachtvorst kan men een

± 15 cm dikke strolaag aanbrengen, die met een paar steken grond wordt vastgelegd. Tarwestro is voor dit doel beter geschikt dan haverstro.

Zodra het produkt goed koud is, kan het winterdek worden aangebracht. Dit doet men echter zo kort mogelijk voor het invallen van de vorst. Over het strolaagje komt dan een steek grond van 25-40 cm. Een andere mogelijkheid is, de grondlaag te vervangen door een dikkere laag stro. De kop van de kuil wordt zo lang mogelijk opengelaten om de warmte te laten ontwijken. Bij invallende vorst wordt de kuil vervolgens met plastic luchtdicht afgesloten. Na de vorst dient men de plastic bedekking zo snel mogelijk voor een gedeelte te verwijderen, om broei en verstikking te voorkomen.

Voor het bewaren van 5000 kg peen is een kuil nodig van minstens 10 meter lang, 1,50 m breed en 1,50 m hoog. Meestal zal de kuil iets langer zijn, omdat peen zich moeilijk laat stapelen. De kuil dient niet te worden aangelegd op een laag gedeelte en moet onder al-

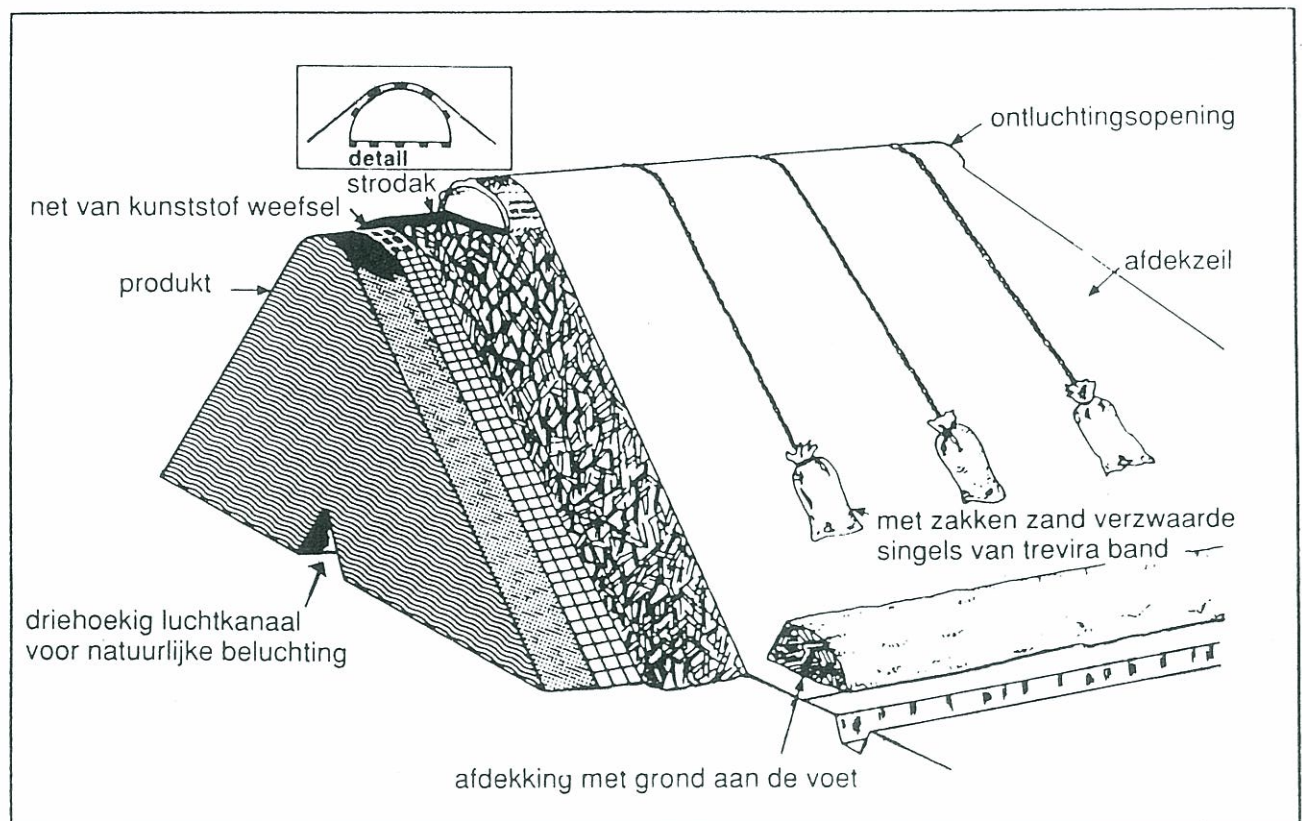
le omstandigheden gemakkelijk bereikbaar zijn.

Bestrijding van muizen is dringend nodig. De kosten van zo'n kuil zijn relatief laag, namelijk ongeveer 0,6 cent materiaalkosten per kg peen. Wel vraagt het veel naloop en zorg.

Grote geventileerde kuil

Door het ATO te Wageningen is een kuilmethode ontwikkeld die minder bewerkelijk is. Deze kuil, die bij Veenkoloniale aardappelen vaak in gebruik is, doet het ook uitstekend voor de korte bewaring van peen.

In afbeelding 37 wordt schematisch aangegeven hoe zo'n kuil er uit ziet. De afdekking met kunststofweefsel, stro (45 kg per strekkende meter kuil) en plastic afdekzeil is continu en de beluchting heeft plaats via roosters middenonder en op de top. Bij een breedte van 4,6 meter en een storthoogte van 1,7 m bevat de kuil per strekkende meter bijna 3 ton peen. Er van uitgaande dat het kunststofweefsel en de roosters voor de luchtkanalen vier jaar meegaan, bedragen de materiaal-



Afb. 37. Grote geventileerde kuil voor de korte bewaring van peen.

kosten van deze kuil ongeveer 2 cent per kg. Met natuurlijke beluchting geeft een dergelijke kuil een bewaarbaarheid tot ongeveer half januari. Met geforceerde beluchting kan een langere bewaartermijn tot medio maart worden behaald, afhankelijk van de buitentemperatuur. Met geforceerde beluchting is het bewaarresultaat vergelijkbaar met bewaring met luchtkoeling in de schuur.

Luchtgekoelde bewaarplaats

Bij een goede luchtkoeling kan een storthoogte van 3 tot 3,5 meter worden aangehouden. Het volumegewicht van gestorte peen bedraagt bij inbreng 500 tot 600 kg per m³. De ventilatorcapaciteit van de luchtkoeling moet minimaal 70 m³ liever 100 m³ lucht per uur per m³ produkt zijn. Er dient gestreefd te worden naar een bewaar temperatuur van 0-1°C en een zo hoog mogelijke relatieve luchtvochtigheid. Dit moet men met zo weinig mogelijk draaiuren zien aan te houden. Vochtverlies en slap worden dient te worden voorkomen. Desnoods moet een luchtbevochtiger worden ingezet. Het beste kan zuigend worden geventileerd. Voor de verdeling van de lucht door het gestorte produkt wordt gebruik gemaakt van luchtkanalen.

Voor de bewaring van gestorte produkten maakt men vaak gebruik van luchtrokken dwars over het kanaal. De meest gewenste afstand van deze luchtrokken is 125 cm.

Mechanische koeling

Mechanische koeling kan worden toegepast voor langdurige bewaring van peen. De peen kan los gestort, in kisten met een inhoud van 20 kg of in palletkisten worden opgeslagen. Losgestorte opslag vereist gedwongen verticale luchtcirculatie door middel van kanalen en een roostervloer. Daarbij is er een voorkeur voor zuigend ventileren. Bij opslag in kisten (ook palletkisten) is de luchtcirculatie afkomstig van de verdamperventilatoren voldoende.

De aanbevolen bewaarconditie is een temperatuur van 0-1°C en een zo hoog mogelijk relatieve luchtvochtigheid. Bij mechanische

koeling is uitdroging vaak een probleem. Zo weinig mogelijk draaiuren en een hoge relatieve luchtvochtigheid zijn de wapenen waarmee uitdroging moet worden tegengegaan. Bij bewaring in (pallet)kisten is het nuttig de kisten na het inkoelen te omgeven met plastic folie. Bij een gewone koelcel is een relatieve luchtvochtigheid boven de 92% praktisch niet mogelijk.

Dit is wel het geval met de zogenaamde natte koeling. Daarbij wordt de verdampers in een waterbassin geplaatst. Het water van bijna 0°C wordt naar de cel gevoerd en fijn verdeeld. Een ventilator blaast de cellucht door dit waterverdeelsysteem waardoor uitwisseling van warmte plaatsvindt. Er kan een produkttemperatuur bereikt worden van 1 tot 2°C.

Bewaarverliezen

Peen wordt vrijwel altijd zogenaamd 'bruto' in de bewaring gebracht. Wanneer dat brutogewicht als uitgangssituatie wordt beschouwd, kunnen de bewaarverliezen flink oplopen. Dat is echter geen goede maatstaf, want meegebrachte aanhangende grond, bladresten en te kleine en afwijkende wortels zijn natuurlijk niet als reëel bewaarverlies aan te merken. In feite is het tarra, dat (afhankelijk van rooiwijze, grofheid en kwaliteit van de partij) kan oplopen tot 15 à 20%. In feite zou het nuttig zijn bij de inbreng een schatting van die hoeveelheid tarra te maken. Bij een lange bewaring lijkt het zelfs verstandig deze tarra voor de bewaring bijvoorbeeld tijdens de oogst te verwijderen.

Echt bewaarverlies bestaat uit:

- gewichtsverlies door ademhaling en uitdroging;
- niet afleverbare wortels, zoals te slappe en rotte peen (zie ziekten).

Gewichtsverlies door ademhaling en indroging heeft meestal een lineair verband in de tijd en het niveau hangt in sterke mate af van het produkt en de bewaarcondities. Bij goede condities kan het beperkt blijven tot 1% per maand (tabel 48). Bij een nettovochtverlies van 8% is het produkt niet meer afzetbaar. Het verlies aan niet afleverbare

Tabel 48. Bewaarverliezen van peen bij verschillende temperaturen en luchtvochtigheid na 35 weken (v.d. Berg, 1987).

temperatuur °C	RV %	indroging % per 30 dagen	indroging % per 35 weken	rot na 35 weken % begingewicht	totaal na 35 weken
0 -1	98 -100	0,1 - 0,3	0,8 - 2,4	10 - 20	11 - 22
0 -1	90 - 95	1,1 - 1,6	9,0 - 13,0	20 - 40	29 - 53
2 -3	98 -100	0,3 - 0,5	2,4 - 4,1	10 - 20	12 - 24
3 ⁵ -4 ⁵	98 -100	0,4 - 0,8	3,3 - 6,5	10 - 25	13 - 32
3 ⁵ -4 ⁵	90 - 95	1,8 - 2,4	14,7 - 19,6	40 - 60	55 - 80

peen heeft in de tijd vaak een exponentieel karakter en neemt steeds meer toe in de loop van de bewaarperiode. De mate waarin, is zowel van de uitgangskwaliteit als van de bewaarcondities afhankelijk. Indien dit verlies in belangrijke mate gaat optreden, moet de partij worden geruimd. Rot komt vaak voort uit zwakke of reeds bij inbreng beschadigde en geïnfecteerde wortels. Tijdens de bewaring wordt het bevorderd door verzwakte wortels door indroging.

Peen bewaard onder strodek kan schade oplopen door muizen en vorst. Het dekken met stro gebeurt niet altijd even zorgvuldig waardoor plaatselijk en te dun strodek kan ontstaan met vorstschade gedurende (strenge) winters. Ook kan een aantal ziektes verergeren vooral als gedurende een zachte winter de temperatuur onder het strodek tot circa 10°C oploopt of de ontwatering onvoldoende is.

Houdbaarheid in het handelskanaal

De houdbaarheid van peen is sterk afhankelijk van de temperatuur en de luchtvochtigheid tijdens de distributie. Dit is in het voorjaar bij 'oude' peen nog veel sterker het geval dan in de zomer of herfst met 'verse' peen. Onder ongunstige omstandigheden, bijvoorbeeld een 'zwakke' partij oude peen, is er verschil in houdbaarheid geconstateerd door de verschillende behandelingen. Vochtig gehouden partijen zijn beter houdbaar dan partijen die voor het wassen waren opgedroogd. Gewassen peen is beter houdbaar

dan 'geschuurde' peen. 'Geschuurde' peen is peen die een tijdje met weinig water wordt gewassen zodat de aanklevende grond de huid van de peen schuurt. Dit effect is minder groot dan dat tussen vochtig en droog en staat in geen verhouding tot de invloed van temperatuur en luchtvochtigheid. Door het ATO te Wageningen wordt een bewaar-temperatuur aanbevolen van 1°C. Een hogere temperatuur geeft een min of meer versnelde afleving; beneden -1°C geeft bevroingschade.

Wanneer waspeen op de juiste wijze wordt gewassen, is het produkt bij een temperatuur van 0-1°C 24-28 dagen houdbaar. Bij een bewaar-temperatuur van 2°C loopt de houdbaarheid terug tot 16 dagen en bij 4 °C tot 8 dagen. Peen, vooral fijne peen, reageert dus zeer sterk op temperatuur in de handelsfase.

In het buitenland past men hydro-koeling toe, waarbij de peen door middel van koud water snel wordt gekoeld (15 minuten). In ons land wordt in toenemende mate de peen op de veiling voorgekoeld met het natte koelsysteem. Gecombineerde kortstondige opslag van peen met blad- en stengelgroenten, kool- en knolgewassen, stuit niet op bezwaren. Opslag met vruchtgroenten is niet te combineren vanwege het verschil in gewenste bewaar-temperatuur en het bitter worden door ethyleen. Bewaring met produkten als uien en bloembollen is niet gewenst in verband met het verschil in optimale relatieve luchtvochtigheid.

Marktklaarmaken

Kwaliteitsvoorschriften

De kwaliteits- en sorteringsvoorschriften voor peen zijn genormaliseerd, dat wil zeggen dat zij voor de hele EEG van kracht zijn. Daarnaast kan het Produktschap voor Groenten en Fruit, het Centraal Bureau voor de Tuinbouwveilingen en afnemers voor de industrie aparte eisen stellen.

Het genormaliseerde voorschrift maakt onderscheid in: bospeen, wortelen die niet ontdaan zijn van stengels en bladeren, waspeen, wortelen van de variëteiten van Amsterdamse bak, Nantes en soortgelijke rassen, ontdaan van stengels en bladeren, breekpeen, wortelen van de variëteiten van Flakkeese en soortgelijke rassen, ontdaan van stengels en bladeren.

De minimum-eisen voor aangevoerde peen zijn als volgt: De peen moet gezond, zuiver, stevig, voldoende ontwikkeld, niet geschooten, vrij van dierlijke parasieten of aantasting ervan, vrij van vreemde geur en smaak en vrij van abnormale uitwendige afwijkingen en vochtigheid zijn. Bospeen moet verder voorzien zijn van vers en gezond blad. Was- en breekpeen moet ontdaan zijn van blad, zonder dat daarbij de wortel is beschadigd. Er bestaat een indeling in klassen.

Klasse Extra. De peen moet intact, glad, vers van uiterlijk, regelmatig gevormd, niet gespleten, vrij van vorstschade zijn en de typerende kleur van de variëteit bezitten. Spleten en scheuren zijn niet toegestaan evenmin als een groene, purperen of violetachtige kleur op het bovenste gedeelte van de wortel. Deze klasse wordt bijna niet gebruikt.

Klasse I. In deze klasse moeten de wortelen kwalitatief goed zijn. De wortelen moeten intact en vers van uiterlijk zijn. Ze moeten alle kenmerken van de variëteit bezitten. Toege-

staan zijn: lichte vervorming, geringe kleurafwijking, klein dichtgegroeide scheuren en kleine kloven als gevolg van de behandeling of het wassen. Op het bovenste deel mag een groene, violette of purperen verkleuring voorkomen, mits dit deel niet groter is dan 1 cm voor wortelen met een lengte van 8 cm en 2 cm voor langere wortelen.

Klasse II. Hiertoe behoort peen van een zodanige kwaliteit, dat zij niet in hogere klasse kan worden ingedeeld, maar overigens wel aan de eerder vermeld minimumeisen voldoet. Dichtgegroeide scheuren die niet doorlopen tot het hart van de wortel, zijn in deze klasse toegestaan, evenals afwijkingen in vorm en kleur. Op het bovenste deel van de wortel mag een groene, violette of purperen verkleuring voorkomen, mits dit deel niet groter is dan 2 cm voor wortelen met een lengte tot 10 cm en 3 cm voor langere wortelen. Scheuren en kloven als gevolg van wassen zijn toegestaan. Een kwart van het gewicht mag bestaan uit gebroken wortelen.

Marktklaarmaken bospeen

Sorteringsvoorschriften

Het loof moet vers, gezond en groen zijn. De peen moet een minimale diameter hebben van 10 mm of 8 gram wegen en een maximale diameter hebben van 40 mm of 150 gram wegen. De bossen moeten nagenoeg uniform zijn wat betreft het gewicht aan wortelen. Sinds mei 1990 hanteerd het CBT de blokindeling volgens tabel 49.

Binnen de kwaliteitsklasse I worden drie klassen onderscheiden en binnen de klasse II twee klassen.

De peen wordt naar de buitenzijde van het krat verpakt, drie om drie en het loof mag niet worden gevouwen. De aanvoer kan plaatsvinden in het eenmalige groentekratje of in poolfust.

Tabel 49. Blokindeling van bospeen op Nederlandse veilingen.

sortering	bospeen vollegrond			
	periode 16/11 - 30/6		periode 1/7 - 15/11	
	aantal wortelen per bos	gewicht aan wortelen/bos	aantal wortelen per bos	gewicht aan wortelen/bos
fijn	20/op	600	26/op	750
middel	15-20	600	18-26	750
grof	12-18	750	12-18	750
zeer grof*	10-12	750	10-12	750

* De maat 'zeer grof' bevat peen die gebost op 10 en 11 wortelen per bos al 750 gram peen bevat. Deze maat peen moet volgens de PGF-voorschriften ook 12 wortelen per bos bevatten. Er is dus altijd sprake van overwicht.

Wassen en sorteren

Het sorteren van bospeen heeft plaats tijdens het bossen. Bospeen die op de veiling wordt aangevoerd moet gewassen zijn. Dit kan op kleine bedrijven met vrij eenvoudige boenmachines. Deze bestaan uit een bak met water en een paar grote ronde borstels waartussen een gespreide bos aan het loof heen en weer wordt bewogen (circa 450-550 bossen per uur). Voor en na het wassen mag de peen niet in zon en wind drogen; de bossen moeten enigszins vochtig blijven. In de kuip van deze boenmachines kan ook waspeen worden gewassen. Soms worden de bossen in een bassin geweekt, met een krachtige waterstraal schoongespoeld en bij het verpakken in veilingkisten nagespoeld (circa 300-350 bossen per uur). Ook worden de bossen peen schoongespoten in een grote ronde ton voorzien van een ring met spuitdoppen. Dit kan zowel op het veld als op het erf gebeuren. Op grote bedrijven wordt de peen gewassen in een lijnopstelling. De bossen worden goed uitgespreid op een gaas- of spijlen band gelegd, en van boven en onderen met een krachtige straal water schoongespoeld. Vervolgens worden ze door een tweede man nagekeken en eventueel bijgewerkt en ingepakt (circa 700 bossen per manuur).

Zeer grote bedrijven kunnen gebruik maken van een rijdend pakstation waarbij de oogst, het wassen en verpakken is gecombineerd (zie hoofdstuk oogst).

Marktklaarmaken fijne peen voor de verse markt

Sorteringsvoorschriften

De minimale eis voor waspeen is 10 mm diameter of 8 gram. De maximale eis is 40 mm doorsnee of 150 gram. De officiële sorteermaten zijn: van 8-30 gram per stuk; van 12 tot 50 gram per stuk en van 50 tot 150 gram per stuk. De veiling te Katwijk kent de volgende sorteringen:

- A I - exportkwaliteit in de maat 12 tot 50 gram
- A II - fijne peen in de maat 8 tot 30 gram
- B I - exportkwaliteit in de maat 50 tot 150 gram
- B II - iets afwijkende peen in de maat 50 tot 150 gram
- C I - exportkwaliteit in de maat 150-400 gram
- C II - iets afwijkende peen in de maat 150-400 gram

Andere veilingen met grovere variëteiten hanteren de klasse-indeling, kleiner dan 50 gram, van 50-150 gram en 150-250 gram als respectievelijk A, B fijn en B grof.

Het loof dient goed verwijderd te worden en de peen gewassen te zijn. Het produkt kan in kleinverpakking, verpakt in lagen of los in kisten worden aangeboden.

Wassen en sorteren

Het wassen van peen heeft plaats met wastrommels bestaande uit latten van hout of staven van ijzer. Voor kleine bedrijven zijn er discontinu-machines in de handel dat wil zeggen het laden en lossen van de machine gebeurt na elkaar. Een grotere capaciteit wordt bereikt met continu-machines, waarbij aan de ene kant de peen wordt ingevoerd en aan de andere kant de gewassen peen eruit komt. De wastijd wordt geregeld met een overstortklep bij de uitgang. Als de klep geheel open slaat stroomt de peen snel door de machine en wordt de klep meer gesloten dan blijft de peen langer in de horizontale trommel. Tijdens het ronddraaien van de trommel wordt de watertoevoer geregeld. De wastijd en de hoeveelheid water beïnvloeden de presentatie. Gladde peen met weinig zand kan met veel water snel worden gewassen. Bij minder mooie partijen duurt het iets langer. Men geeft aanvankelijk weinig water, waardoor de peen als het ware wordt gladgeschuurd. Op deze wijze kunnen minder goede partijen vrij goed worden bijgewerkt. Het bezwaar van geschuurde peen is de minder goede houdbaarheid. Tijdens het wassen worden de loofresten van peen beneden 25 mm diameter goed verwijderd wanneer voldoende lang (± 5 minuten) wordt gewassen.

De helderheid van de peen wordt bevorderd

door deze niet te laten opdrogen voor het wassen en door voldoende lang te wassen. Opgedroogde peen kan door extra lang wassen wel voldoende helder gemaakt worden, maar het gevaar van 'stukwassen' van de huid is dan aanwezig. Schuren heeft bij redelijk gladde peen een gunstig effect. Men kan er bij minder gladde peen de wastijd niet mee verkorten, anders droogt de peen toch wit op. Bij het wasproces werd in proeven van het voormalige PGV gemiddeld 16% van de peen gebroken. Het percentage breuk is in de praktijk lager, omdat de machine dan met draaiende volle trommel wordt gevuld. Verder is gebleken dat tijdens het wasproces tamelijk veel peen aan schouder en punt licht wordt beschadigd.

Voor het wassen wordt veel water gebruikt en komt er zeer veel grond vrij. Bij de wasserij worden daarom grote bassins aangelegd, waarin de grond kan bezinken. Het water wordt hergebruikt voor het begin van het wasproces. In het laatste gedeelte van de wastrommel gebruikt men leidingwater. De grond uit de bassins zijn vrij van aaltjes en andere ziekteverwekkers omdat deze de langdurige anaërobe omstandigheden niet overleven.

Op de bedrijven gebeurt het sorteren in een verwerkingslijn bestaande uit voorraadbak, wastrommel, schudzeef, sorteermachine en leestafels of leesband (afbeelding 38).

In de kleinste uitvoering is de voorraadbak

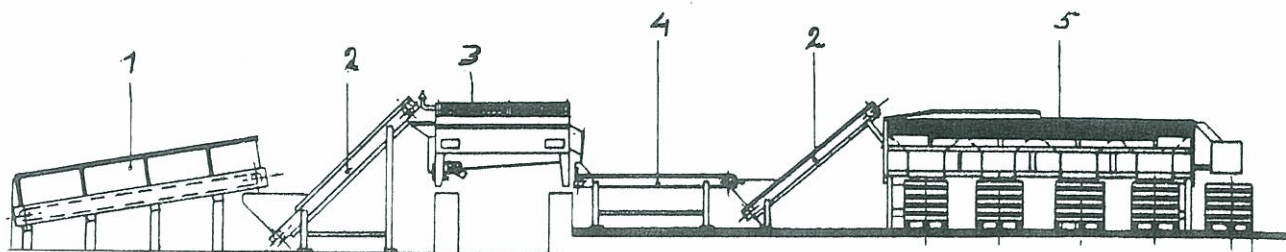
1 = voorraad-doseerbunker

2 = opvoerband

3 = trommelwasmachine, soms gevolgd door stenenvanger

4 = leesband

5 = (ketting)sorteermachine



Afb. 38. Een verwerkingslijn voor het marktklaarmaken van fijne en grove peen bestaat uit verschillende componenten.

een gekantelde stapelkist boven een transportband. Gebruikt men een voorraadbak voor vier tot acht stapelkisten dan moet de horizontale bodem in zijn geheel beweegbaar zijn om breuk zoveel mogelijk te voorkomen. Het machinaal sorteren gebeurt volgens verschillende principes.

Een horizontale vierkante mazenzeef sorteert op lengte en wordt in een lijn gebruikt om korte of gebroken peen te scheiden. Sorteren op diameter heeft plaats met wijkende kettingen, wijkende rollen of wijkende trilgoten of met trommels met compartimenten met verschillende doorlaten.

Door het instellen van de opvangkleppen onder de machines van het wijkende type kan per partij de diametersortering zo goed mogelijk in overeenstemming gebracht worden met de gewichtssortering zoals die in het voorschrift geëist wordt. Het sorteren op kwaliteit gebeurt op het oog vanaf lopende banden of vanuit de opvangbakken van de sorteermachine.

Kleinverpakking. Voor het verpakken van kleine hoeveelheden worden volgens de produktgegevens van het Sprenger Instituut de volgende materialen gebruikt:

- Open geperforeerde polyetheen zak (0,025-0,03 mm dikte) met 8 perforaties van 5 mm diameter voor bospeen.
- Gesloten geperforeerde polyetheen zak (0,025-0,03 mm dikte) of gesloten geperforeerde polyetheen buis (0,03 mm dikte), beide met 8 perforaties van 5 mm diameter voor waspeen.
- Kunststof bakje van slagvast polystyreen of polystyreen schuim, omwikkeld met p.v.c. rekfolie. Dit wordt gebruikt voor extra kwaliteit waspeen.
- Netverpakking komt incidenteel voor, voornamelijk voor export naar Zwitserland of Frankrijk.

Marktklaarmaken fijne peen voor de industrie

Aan de verwerkende industrie wordt waspeen geleverd, meestal door tussenkomst

van teeltcommissionairs, die ook het waspen, snijden en sorteren verzorgen.

De peen kan geleverd worden in zijn geheel of in stukjes gesneden van 2,5 tot 4,5 cm lengte. De hele peen betreft vooral de vroege fijne waspeen in het begin van het seizoen of de ronde Parijse broei in het gehele seizoen.

Kwaliteits- en sorteringsvoorschriften

De eisen die de wasserijen en de industrie stellen zijn niet uniform. In de algemene voorwaarden voor de contractteelt van peen van het Landbouwschap is aangegeven hoe de afspraken tussen producent en afnemer kunnen worden gemaakt. Dit betreft afspraken over levering en risico, vaststelling van het gewicht, hoedanigheid van de peen, tarrering, kwaliteitsvaststelling, betaling en betalingszekerheid, overmacht, expertise en arbitrage.

Betreffende de hoedanigheid, tarrering en kwaliteitsvaststelling wordt het volgende gesteld:

Hoedanigheid van de peen

- a. De door teler te leveren peen (veldgewas) dient te zijn:
- gezond en vers;
 - nagenoeg vrij van stenen, schelpen, hout, grond en andere vreemde bestanddelen;
 - nagenoeg vrij van vorstschade;
 - zonder vreemde geur of smaak;
 - ontdaan van blad;
 - in overeenstemming met de typerende kenmerken van het ras of de variëteit.

De ongesneden fijne peen mag voor ten hoogste 20% van het gewicht ernstige gebreken of afwijkingen hebben die het uiterlijk sterk benadelen. Voor de gesneden fijne peen geldt een grens van 10% van het gewicht en voor de grove peen van 25%. Wat onder ernstige gebreken en afwijkingen wordt verstaan, staat voor fijne peen omschreven in de kwaliteitsvaststelling.

- b. Afnemer heeft de plicht het te velde staande gewas perceelsgewijs representatief te

keuren op basis van onder a genoemde criteria voor de oogst een aanvang neemt.

Tarrering

a. Per afzonderlijke vracht (= de lading van een (aanhang)wagen of container) dient onder toezicht van teler of diens vertegenwoordiger, tenminste een doorsneemonster te worden genomen van minimaal 5 kg en maximaal 10 kg per 10 ton produkt, afhankelijk van de uniformiteit van de vracht. Het monster komt tot stand via steekproeven van circa 1 kg bij het verladen c.q. lossen van de vracht (palletkist). De tarrering geschiedt door afnemer en vindt plaats bij verlading of lossing.

b. Teler of diens vertegenwoordiger dient in de gelegenheid te worden gesteld bij de tarrering aanwezig te zijn.

c. Onder tarra wordt verstaan: grond, stenen, schelpen, hout en andere vreemde bestanddelen, alsmede peen die niet voldoet aan de sorteringseisen.

d. Afnemer zal binnen acht werkdagen na levering een afleveringsbewijs aan teler verstrekken waarop is vermeld het geleverde kwantum onder aftrek van tarra, alsmede de ingevolge het onderstaande op de contractprijs toegekende toeslag c.q. toegepaste korting.

Kwaliteitsvaststelling

a. De definitieve kwaliteitsvaststelling van fijne peen vindt plaats op basis van de monsternames zoals genoemd bij tarrering, na verwijdering van de tarra, voor de gewassen ongesneden peen op basis van de maat 8-23 mm en voor de Parijse Broei de maat 8-30 mm, danwel andere in het contract overeengekomen maten. Voor de gesneden en getraillieerde peen worden bovendien stukjes korter dan 2,5 cm buiten beschouwing gelaten bij de kwaliteitsvaststelling. In het contract moet nader omschreven worden met welk zeeftype en met welke stukjestrommel de diameter en lengte-uitsortering plaats dienen te vinden.

b. In het contract moeten duidelijke afspraken worden gemaakt over de bewerkingen die aan het op de kwaliteit te beoordelen produkt moeten worden verricht (snijden, wassen e.d.) alsmede over de sortering.

c. Ter bepaling van de kwaliteit worden de afwijkende wortelen naar de volgende basisomschrijvingen onderverdeeld in een drietal groepen afwijkingen, waarbij per individuele peen geen cumulatie van afwijkingen kan plaatsvinden. Dienaangaande wordt een drietal typen fijne peen onderscheiden, namelijk de volledig voorbewerkte fijne peen (gewassen en gesneden), de ongesneden fijne peen en de Parijse Broei.

* Grote gebreken: hieronder worden verstaan al die gebreken die na het schillen nog duidelijk zichtbaar zijn: peen met zieke, rotte of op andere wijze aangetaste plekken groter dan 6 mm; peen met groeischeuren, witte wortels, ernstige groenverkleuring en schieters en zeer ernstig beschadigde of misvormde peen.

Als de partij gesneden peen voor meer dan 10% van haar gewicht uit wortelen met grote gebreken bestaat, is afnemer gerechtigd na schriftelijke kennisgeving aan de teler een korting toe te passen op de in het contract vastgelegde prijs. Voor ongesneden peen ligt deze grens bij 20%.

* Niet ontkopt: peen waarop nog duidelijk herkenbaar zwarte kopresten aanwezig zijn (loofinplant).

* Kleine gebreken: de gebreken die na schillen de eindkwaliteit in mindere mate beïnvloeden, zoals peen met zieke, rotte of op andere wijze aangetaste plekken kleiner dan 6 mm (onder andere schurft), beschadigingen en misvormingen (onder andere ringerigheid) die na schillen nog zichtbaar zijn of het schilrendement sterk beïnvloeden, niet vallend onder de grote gebreken.

d. Indien teler dat wenst moet afnemer teler in de gelegenheid stellen de partij uit te

	tolerantiegrenzen (in gewichtsprocenten)			wegingsfactoren alle peen
	gesneden peen	ongesneden peen	Parijse Broei	
grote gebreken	10	20	20	1,0
niet ontkopt	-	-	-	1,0
kleine gebreken	-	-	-	0,2

(laten) lezen.

e. De kwaliteit wordt uitgedrukt in een waarderingscijfer, dat tot stand komt door de vastgestelde gewichtsprocenten van de voorkomende afwijkingen te vermenigvuldigen met een wegingsfactor, afhankelijk van de soort afwijkingen van het type fijne peen, waarbij de onder c omschreven tolerantiegrenzen in acht worden genomen (zie bovenstaandschema).

f. Een waarderingscijfer van 6% van het gewicht van het netto-produkt als omschreven onder a geeft geen korting of toeslag op de basisprijs. Bij een waarderingscijfer hoger dan 6% wordt een korting op de basisprijs toegekend van 1,5% per procentpunt. Bij een waarderingscijfer lager dan 6% wordt een toeslag in rekening gebracht op de basisprijs van 1,5% per procentpunt.

In de praktijk denkt men met deze regeling niet uit de voeten te kunnen. Er wordt zeer veel op basis van vertrouwen tussen fabriek en wasserij en tussen wasserij en producent afgewikkeld.

Een vertrouwenscommissie waakt bij de meeste bedrijven over de belangen van de partijen. Op het ogenblik is bij fijne peen sterk de tendens naar peen fijner dan 20 mm, waardoor het afleverbaar gewicht nog meer onder druk komt te staan en beddenteelt problematischer wordt.

Bij Parijse Markt worden veelal de sorteermaten 18-28 en 18-30 mm gehanteerd, waarbij naar de eerstgenoemde maat de voorkeur uitgaat.

Wassen, snijden en sorteren

Voor het verwerken van deze peen worden

verwerkingslijnen gebruikt met een grote capaciteit. Het snijden kan al op het veld gebeuren of er worden snijmachines in de lijnopstelling opgenomen. De voordelen van het snijden op het veld zijn: lagere kosten en minder snijverlies door het voorkomen van breuk van veld tot waslijn. Als voordeel van het snijden in de verwerkingslijn wordt genoemd een betere kwaliteit van het snijwerk. Wasserijen uit de Noordoostpolder die peen uit Drenthe verwerken, moeten de peen in Drenthe spoelen in verband met verspreiding van aaltjes. Meestal worden ter plekke ook de stenen verwijderd door een stenen-vanger en wordt de overmaatse peen al uitgesorteerd om nog meer op transportkosten te besparen.

Na het wassen (spoelen) en verwijderen van stenen en overmaatse peen, wordt de peen gesneden in stukjes van 4,5 cm. Vervolgens worden te grote (>4,5 cm) en te kleine (<2,5 cm) stukjes uitgesorteerd door tirailleurtrommels. Daarop wordt het produkt op diameter gesorteerd, meestal in drie klassen. Het produkt wordt los in zelflossende vrachtwagens, in containers of stapelkisten afgeleverd.

De verwerkingslijn voor Parijse Markt is eenvoudiger door het ontbreken van snijmachines en tirailleurs.

Marktklaarmaken grove peen

Sorteringsvoorschriften

Grove peen mag niet worden aangevoerd met een diameter kleiner dan 20 mm of 50 gram en voor klasse Extra niet groter dan 45 mm of 200 gram. Het verschil tussen de grootste en kleinste wortel mag per verpakkingseenheid niet groter zijn dan: voor klasse Extra 20 mm of 150 gram en voor klasse I

30 mm of 200 gram.

De sortering moet geschieden naar het gewicht.

Op veilingen gelden de volgende maten:

- A minder dan 50 gram per stuk
- B 50-200 gram per stuk
- C 200-400 gram per stuk
- D meer dan 400 gram per stuk

of

- A minder dan 50 gram per stuk
- B fijn 50-150 gram per stuk
- B grof 150-250 gram per stuk
- C 250-400 gram per stuk
- D meer dan 400 gram per stuk

Voor de contractteelt gelden soms afwijkende maten bijvoorbeeld dat peen kleiner dan 100 gram als tarra wordt beschouwd.

Wassen en sorteren

Grove peen wordt steeds meer gewassen, vooral als geteeld wordt voor de fijnere sorteringen. De wijze van wassen en sorteren komt overeen met hetgeen bij fijne peen is opgemerkt.

Ongewassen grove peen wordt op kleine bedrijven met de hand op gewicht en kwaliteit gesorteerd. Daartoe brengt men de wortels op een spijlen tafel (hort) om de overtollige grond kwijt te raken. De prestatie is sterk afhankelijk van de grootte van de peen en bedraagt 250 tot 500 bruto kg per uur. Op grotere bedrijven kan een lijnopstelling gemaakt worden met stortbak of stapelkist kantelen boven transportband, trilzeef en sorteermachine van het wijkende type. De kwaliteits-sortering gebeurt vanuit de opvangbakken of de banden van de sorteermachine.

Organisatie en economie

Voor de afweging of peenteelt een positieve bijdrage levert of kan leveren, zijn gegevens van belang ten aanzien van te behalen saldi, arbeidsbehoefte en eventueel benodigde bedrijfsuitrusting en de hieraan verbonden (vaste) kosten. Deze zijn in het algemeen afhankelijk van de soort peen die men wenst te telen (vergelijk bijvoorbeeld bospeen met waspeen), maar ook binnen een bepaalde soort peen kunnen nog aanzienlijke verschillen bestaan afhankelijk van tijdstip en wijze van aflevering, teeltwijze al dan niet gekoppeld aan bepaalde regionale verschillen en contractvormen.

Statistische gegevens ten aanzien van deze zaken zijn niet of nauwelijks beschikbaar. Wel geeft Kwantitatieve Informatie voor de Akkerbouw en Groenteteelt in de Vollegrond, ieder jaar uitgegeven door het PAGV/IKC, saldobegrotingen voor de belangrijkste te onderscheiden peensoorten die in Nederland worden geteeld. Per peensoort (bospeen, waspeen, winterpeen) wordt een aantal teelten onderscheiden afhankelijk van tijdstip van aflevering en of wijze van afzet (veiling of contract). Per onderscheiden teelt wordt een begroting gemaakt van het zogenaamde saldo e.m. (= saldo eigen mechanisatie; dit is het saldo waarbij alle noodzakelijke werkzaamheden voor de desbetreffende teelt met eigen arbeid en machines wordt uitgevoerd). Verder worden kosten van loonwerk gegeven voor werkzaamheden die ook veel in loonwerk worden uitgevoerd. Tenslotte wordt de arbeidsbehoefte vermeld en het tijdstip voor de bewerkingen met eigen mechanisatie.

De gehanteerde hoeveelheden zijn gebaseerd op onderzoek en of (globale) schattingen van deskundigen uit onderzoek en voorlichting voor hetgeen haalbaar wordt geacht op goed geleide bedrijven. De gehanteerde prijzen zijn wat de opbrengsten betreft in het algemeen gebaseerd op een gewogen gemiddelde van de afgelopen vijf

jaar in de periode van afzet van de desbetreffende teelt; bij contractteelt op de geschatte gemiddelde meest recente contractprijzen. Wat betreft de kosten is het prijspeil gehanteerd van het jaar van uitgifte van de betreffende Kwantitatieve Informatie. Verder is bij de begrotingen steeds uitgegaan van de (naar schatting) meest gangbare teeltwijzen, werkmethoden, teeltperioden en oogstperioden in de praktijk. Om verschillende redenen kan hier op de bedrijven op één of meerdere punten van worden afgeweken. Bij gebruik van de gegeven cijfers zal men dan ook steeds moeten nagaan of de gegeven cijfers relevant zijn voor de situatie waarvoor wordt begroot. De tabellen 55 t/m 57 geven saldoberekening, kosten loonwerk en arbeidsbehoefte weer voor een aantal onderscheiden teelten van respectievelijk bospeen, waspeen en winterpeen.

Bospeen

De oogst is zeer arbeidsintensief. De tijd voor het opbossen is zeer variabel en loopt uiteen van 40 tot 125 bos per uur bij geroutineerde krachten. Dit komt met name door de mate waarin geselecteerd wordt. Dit is afhankelijk van de zaaimethode en de uniformiteit per bos die men nastreeft. Bij het wassen zijn met name de gebruikte hulpmiddelen van invloed op de arbeidsbehoefte. Deze zou uiteenlopen van ± 200 bos per manuur (als de bossen op een rek gelegd worden en met een hogedrukspuit worden afgespoten waarbij de bossen worden omgedraaid) tot ± 350 bos per manuur (bij gebruik van preiband plus spuitgeweer) en ± 750 bos per manuur (bij werken met een ronddraaiende tafel met daaronder en daarboven vijf pijpjes met waterspuitgaatjes van ongeveer 1 à 1,5 mm). Daarnaast zijn er nog allerlei andere manieren voor het wassen van peen. In 1989 werd voor het eerst gewerkt met een zogenaamde oogstmachine. De hoeveelheid

arbeid die hier meer werd bespaard, viel echter tegen.

Fijne peen

De opbrengst bij waspeen herfstteelt en onderdekkers heeft betrekking op een goed uitgevoerde teelt in Noord-Holland en in de IJsselmeerpolders. Bij de onderdekkersteelt worden in de herfst paden gerooid die een opbrengst geven van circa 12 ton per ha. De rest wordt in het voorjaar gerooid, waarbij circa 10% als uitval wordt afgetrokken. De kg-opbrengst bij de contractteelt van waspeen is te beschouwen als een gemiddelde voor gekopte peen in de Noordoostpolder. In het zuidoosten van ons land zal de netto-opbrengst 20 ton lager zijn. De contractprijs moet eveneens als een gemiddelde worden beschouwd.

De bestrijding van muizen en het aanbrengen van een winterdek is alleen van toepassing bij de onderdekkersteelt. Bij de waspeen zijn kosten van vervoer toegerekend. Dit vervoer gebeurt ook veel in eigen beheer. Wat de arbeidsbehoefte betreft is voor het zaaien steeds loonwerk verondersteld en geen taaktijd gegeven. Voor het rooien is steeds uitgegaan van een 1,5 meter brede getrokken rooimachine waarbij gerooid wordt in palletkisten. Voor een zelfrijdende tienrijige rooier en afvoer in een meerrijdende wagen werd in de vorige teeltbeschrijving een taaktijd van 38 uur gegeven.

Gegeven arbeidstijden voor het aanbrengen van een winterdek bij de onderdekkersteelt zijn gebaseerd op gebruik van 50 ton stro per ha in de vorm van kleine pakken. De gegeven taaktijd van 92 uur voor het aanbrengen

van het winterdek is opgebouwd zoals in tabel 50 is aangegeven.

Er zijn ook stroblazers op de markt die ronde balen kunnen verwerken. Capaciteit en arbeidsbehoefte lijken bij deze methode van werken niet veel af te wijken van het werken met kleine pakken voor zover dit uit de beschikbare literatuur kan worden afgeleid.

Grove peen

Tabel 57 geeft de saldoberekening, kosten loonwerk en arbeidsbehoefte zoals opgenomen in Kwantitatieve Informatie 1990-1991. Het oogsten kan geheel worden gemechaniseerd. Bij de begroting van de arbeidsbehoefte is in tabel dan ook uitgegaan van rooien met een aangepaste aardappelrooimachine met respectievelijk een werkbreedte van 1,5 (contractteelt) en 0,75 meter (veilingafzet). De laatste jaren maken de klembandmachines nogal opgang bij de oogst van winterpeen. De kans dat de peen beschadigt, is bij deze machine kleiner dan bij een aardappelrooimachine of bollenrooimachine. Daartegenover staat dat een klembandrooimachine een geringere capaciteit heeft met name bij rooien in palletkisten. Toch wordt in bepaalde gevallen nog in handwerk gerooid, namelijk voor de lange bewaring en voor aflevering aan de veiling als gekopt produkt. Het aantal manuren per ha wordt sterk beïnvloed door het aantal wortels per m², zoals blijkt uit tabel 51.

De tijd voor het sorteren bij het afleveren is afhankelijk van het aantal wortels per ha. Bij een hoog plantgetal stijgt het aantal sorteuren sterk.

Tabel 50. Opbouw gegeven taaktijd voor aanbrengen dek bij onderdekkersteelt waspeen.

bewerking	methode en hulpmiddelen	werk-breedte	aantal personen	manuren
stro uitrijden	4w.trekker + wagen	-	2	36,6
stro verspreiden	stroblazer	30	4	22,0
stro naverdelen	hand	-	-	8,8
muizenkorrels	uitstrooien hand	4	1	2,0
plastic folie + bovendek aanbrengen	uitrollen hand	5,25	4	25,0

Tabel 51. Invloed van het aantal wortels per m² op het benodigde aantal manuren per ha.

Bruto gewicht in ton/ha	80	80	80
Aantal wortels per m ²	35	55	80
Stuksgewicht in gram	228	145	100
Ongekopt			
lichten	8	8	8
rooien met hand + lof afdraaien en in kisten doen (25 kg)	266	390	528
laden, transport, lossen	63	63	63
Totaal	337	461	599
Uitlezen + sorteren op hor			
	170	225	290
Totaal	507	686	889
Gekopt op veld			
lichten	8	8	8
rooien en op zwad leggen	98	154	224
koppen en in kist doen	252	396	565
laden, lossen, transport	52	52	52
wassen	80	80	80
sorteren, bijwerken, wegen	210	210	210
Totaal	700	900	1150

Kosten van de verschillende bewaarsystemen voor peen

Bewaring van peen kan op verschillende manieren, namelijk:

- als zogenaamde onderdekkersteelt op het veld tot eind april uiterlijk begin mei,
- in een geventileerde kuil tot uiterlijk half maart,
- in een luchtgekoelde bewaarcel tot uiterlijk half maart,
- in een mechanisch gekoelde bewaarcel tot uiterlijk eind mei.

In hoeverre bewaring met een bepaald systeem economisch aantrekkelijk is, is in principe een kwestie van afweging van te verwachten baten en kosten. Wat betreft de baten geeft het verloop van de veilingprijzen in de tijd een eerste indicatie.

Met de kosten van bewaren worden meestal de extra te maken kosten bedoeld ten opzichte van directe afzet na de oogst in de herfst. De belangrijkste kostenposten die hierbij kunnen worden ontscheiden zijn:

- de kosten verbonden aan de benodigde bewaarfaciliteiten inclusief energie,
- de kosten van bewaarverliezen,

- eventuele extra arbeidskosten,
 - renteverlies en extra verzekeringskosten.
- Op deze posten zal hieronder worden ingegaan.

Investerings- en kosten benodigde bewaarfaciliteiten

Tabel 52 geeft een globale indicatie van de nieuwwaarde, de vaste en de variabele kosten per m³ bewaarcapaciteit voor verschillende bewaarsystemen. Hierbij moet worden opgemerkt dat het hier gaat om een globale indicatie. De bouw- en de inrichtingskosten van een bewaaraccommodatie kunnen namelijk nogal variëren afhankelijk van de omvang (zie tabel 53), de plaatselijke situatie (fundering) en de reeds aanwezige basisvoorzieningen (zwaarte electriciteitsaansluiting) op het bedrijf. Uit tabel 52 blijkt dat de nieuwwaarde kan variëren van nihil tot ruim f 600,- per m³ afhankelijk van het bewaarstelsel. De hiermee samenhangende vaste kosten zijn nihil bij veld- en kuilbewaring en kunnen oplopen tot f 86,- per m³ bij mechanische koeling (inclusief fust). De variabele kosten bestaan bij veld- en kuilbewaring

Tabel 52. Globale indicatie van nieuwwaarde, vaste en variable kosten per m³ bewaarcapaciteit in gulden.

bewaarsysteem	nieuwwaarde		vaste kosten		variabele kosten	
	excl. fust	incl. fust	excl. fust	incl. fust	per m ³ inzet-product	per maand bewaring
veldbewaring ¹⁾	0	0	0	0	40-90	0
kuilbewaring geventileerd	30-50	-	4-7	-	1-2	0,1-0,5
bewaarcel						
buitenluchtkoeling	150-350	300-500	15-35	30-50	1-20	0,1-0,5
mechanische koeling	250-450	400-600	37-62	62-86	1-2	1-3

¹⁾ afdekkosten onderdekkersteelt uitgaande van stroprijzen van f 100,- tot f 250,- per ton. Normaal f 100,- tot f 150,- per ton.

Tabel 53. Nieuwwaarde demontabele koelcellen¹⁾ (120 mm polystyreen) compleet met koeler en verdampers per m³ inhoud in relatie tot grootte van de cel.

inhoud cel (m ³)	nieuwwaarde per m ³ inhoud (gld)
20	500
40	335
80	242
160	185
200	160
250	156

¹⁾ gebouwd in schuur

voornamelijk uit afdekmaterialen; bij de andere systemen uit energiekosten. Met uitzondering van de veld- en kuilbewaring zijn de variabele kosten ook bij langere bewaring in het algemeen lager dan de vaste kosten.

Eigen bewaarcel of huur

De totale kosten van bewaring per m³ produkt per maand bewaring zijn bij eigen bewaarcellen, gegeven het bewaarsysteem, vooral afhankelijk van de benuttingsgraad. Als de bewaarcel slechts een beperkt gedeelte van het jaar kan worden benut (of bij onzekere vooruitzichten) valt huur zeker te overwegen. De kosten zijn in dit geval (nagenoeg) volledig variabel en afhankelijk van: - huurtarieven voor koelruimtes en eventueel benodigde opslagfust,

- te maken transportkosten ten behoeve van de bewaring.

De tarievenstructuur van de verhuurders van bewaarruimtes en fust is zeer divers. In het algemeen geldt dat per tijdseenheid minder hoeft te worden betaald naarmate langer wordt bewaard. Bij een benuttingsgraad van 4 tot 7 maanden per jaar zijn de huurkosten globaal gelijk aan de kosten van een eigen bewaarcel zoals begroot in tabel 52. De te maken transportkosten zullen uiteraard sterk afhankelijk zijn van de lokatie van het bedrijf.

Bewaarverliezen

Bewaarverliezen leiden ertoe dat minder kg produkt kan worden afgezet ten opzichte van directe aflevering. De hoogte van deze kostenpost is afhankelijk van de omvang van

de bewaarverliezen en de opbrengstprijzen van het produkt bij directe afzet. Omvang van de bewaarverliezen kan nogal variëren. Het is afhankelijk van de kwaliteit van het produkt bij inslag en in hoeverre men er in slaagt met name uitdroging te voorkomen. Verder is niet geheel duidelijk hoe groot de verschillen in bewaarverliezen zijn tussen de verschillende systemen.

Arbeid

De totale arbeidsbehoefte neemt bij de bewaring vaak toe als gevolg van:

- het opsplitsen van oogsten en veilingklaarmaken in meerdere werkgangen voor en na bewaring,
- het eventuele extra werk dat nodig is als gevolg van bewaring (bewaarverliezen, overslag, afdekken, controle van het produkt).

Kwantitatieve Informatie geeft voor de onderdekkersteelt bij waspeen een stijging van 3 uur per 1000 kg af te leveren produkt ten opzichte van directe afzet in de herfst. Deze extra arbeidsbehoefte is als volgt opgebouwd:

- afdekken en dekverwijderen $\pm 1,5$ uur per 1000 kg,
- extra wassen en sorteren ± 1 uur per 1000 kg,
- lagere afleveringshoeveelheid per ha $\pm 0,5$ uur per 1000 kg.

Voor winterpeen bewaard in een mechanisch gekoelde cel geeft Kwantitatieve Informatie 1,4 uur per 1000 kg extra, voornamelijk bestaande uit extra arbeid ten behoeve van het veilingklaar maken. Hiertegenover

staat dat als gevolg van bewaren een belangrijk deel van het werk verplaatst kan worden naar een andere periode. Is in deze periode meer (vaste) arbeid beschikbaar dan behoeft deze extra arbeidsbehoefte niet steeds te leiden tot extra arbeidskosten, maar kan als gevolg hiervan soms de produktiecapaciteit nog worden vergroot met het bestaande arbeidsaanbod. De arbeidsorganisatie op het bedrijf bepaalt dus in belangrijke mate in hoeverre bewaring leidt tot extra arbeidskosten.

Renteverlies en extra verzekeringskosten

Te maken kosten voor de produktie zijn langer vastgelegd naarmate langer wordt bewaard. Bovendien wordt de periode waarover risico wordt gelopen, langer. Afhankelijk van de rentestand zullen de kosten hiervoor globaal variëren tussen de 0,5 en 1% van de produktwaarde per maand bewaring.

Kosten per kg af te leveren produkt

Om te kunnen beoordelen of bewaring economisch aantrekkelijk is en welk systeem moet worden gekozen, is het van belang om het totaal van de meerkosten ten opzichte van directe afzet te kennen. In tabel 54 zijn daarom deze kosten per kg af te leveren produkt begroot op basis van de gegevens in tabel 52. De bewaarverliezen zijn gevarieerd van 3,5 tot 30% omdat deze in de praktijk sterk verschillen en er geen duidelijkheid bestaat over te verwachten (gemiddelde) verschillen tussen de systemen. De kosten van de bewaarverliezen zijn begroot

Tabel 54. Vaste en variabele kosten (inclusief kosten bewaarverlies¹⁾, maar exclusief eventuele extra arbeidskosten en extra kosten van rente en verzekering) per kg of leveren produkt²⁾.

bewaarverlies in %	3,5	7	10	15	30
veldbewaring	9-20	10-21	11-23	13-25	21-36
geventileerde kuil	2-3	3-4	4-5	5-6	11-13
bewaarcel					
lucht	4-12	5-13	6-15	8-16	15-25
zee	10-22	11-24	12-25	14-28	22-39

1) berekend op basis van een gemiddelde verkoopprijs van 23 cent in oktober-november

2) begroot uitgaande van vier maanden bewaring

op basis van de gemiddelde verkoopprijs van 23 cent in oktober-november. In tabel 52 is geen rekening gehouden met extra kosten van rente en verzekering omdat deze per kg verwaarloosbaar klein zijn. Ook is geen rekening gehouden met extra arbeidskosten omdat geen kwantitatieve gegevens beschikbaar zijn ten aanzien van vooral de toename van de arbeidsbehoefte in relatie tot het bewaarverlies.

Met name bij hogere bewaarverliezen zal extra arbeid ingezet moeten worden voor het veilingklaarmaken. Er moet dan ook reke-

ning mee worden gehouden dat de extra kosten bij hogere verliespercentages in tabel 54 worden onderschat. Uit tabel 54 blijkt dat de kosten bij alle systemen met het toenemen van de bewaarverliezen (ondanks de hiervoor genoemde onderschatting) duidelijk toenemen. De geventileerde kuil blijkt steeds het goedkoopst uit te komen. Verschillen in bewaarverliezen tussen de systemen en de hieraan gekoppelde verschillen in extra arbeidskosten kunnen ertoe leiden dat het systeem met de laagste kosten in tabel 54 in de praktijk niet het systeem met de laagste kosten hoeft te zijn.

Tabel 55. Saldoberekening per ha bospeen¹⁾

Omschrijving	Vroeg met bedekking			Zomer			Herfst		
	hoev.	prijs	bedrag	hoev.	prijs	bedrag	hoev.	prijs	bedrag
Zaaiperiode	februari-begin maart			april-juni			juli		
Teeltwijze	beddenteelt (1,50 m)			beddenteelt (1,50 m)			beddenteelt (1,50 m)		
Grondbenutting	90%			90%			90%		
Oogstperiode	juni			juli-augustus-sept.			oktober-half nov.		
	hoev.	prijs	bedrag	hoev.	prijs	bedrag	hoev.	prijs	bedrag
Opbrengsten									
Hoofdproduct (bos)	40.000	1,01	40.400	44.000	0,80	35.200	35.000	0,98	34.300
Bruto-opbrengst (a)			40.400			35.200			34.300
Toegerekende kosten									
Uitgangsmateriaal: zaad (milj.)	3	615,00	1.845	2,4	615,00	1.476	2	615,00	1.230
Bemesting: K.A.S. 27% N	40	1,18	47	40	1,18	47	40	1,18	47
Tripelsuper 46% P ₂ O ₅	125	0,97	121	125	0,97	121	70	0,97	68
Patentkali 30% K ₂ O	200	1,45	290	200	1,45	290	100	1,45	145
Kieseriet 27% MgO	35	1,16	41	35	1,16	41			
Onkruidbestrijding:									
chloorbromuron	2	72,00	144	2	72,00	144	2	72,00	144
Gewasbescherming:									
heptenofos	1	101,00	101	1	101,00	101	0,5	101,00	51
chloorfenvinfos 25%				12	29,50	354	12	29,50	354
iprodon 50%							3	87,00	261
pirimicarb				1	112,75	113			
Diversen: Rente	9%	1.261	113	9%	885	80	9%	717	64
Verzekering	0,9%	40.400	364	0,9%	35.200	317	0,9%	34.300	309
Geperf. folie 100 m ² *)	110	9,90	1.089						
Bindtouw	8	7,00	56	9	7,00	63	7,6	7,00	53
Afzet: ³⁾ Poolfust-huur	3.334	0,22	733	3.667	0,22	807	2.917	0,22	642
Pallethuor	84	2,12	178	92	2,12	195	73	2,12	155
Vrachtkosten	84	26,50	2.226	92	26,50	2.438	73	26,50	1.935
Koeling-cond.	3.334	0,18	600	3.667	0,18	660	2.917	0,18	525
Heffingen (100 st.)*	400	1,40	560	440	2,20	968	350	1,70	595
Veilingprovisie	5%	40.400	2.020	5%	35.200	1.760	5%	34.300	1.715
Overige afzetkosten	3.334	0,02	67	3.667	0,02	73	2.917	0,02	58
Tot. toeg. kosten (b)			10.595			10.047			8.350
Saldo per ha E.M. (a-b)			29.805			25.153			25.950

Indien uitgevoerd met eigen mechanisatie	Werk-breedte snelheid		Opbr. of gift kg/st × 1000	Taak-tijd in u/ha	Periode van uitv.	Opbr. of gift kg/st × 1000	Taak-tijd in u/ha	Periode van uitv.	Opbr. of gift kg/st × 1000	Taak-tijd in u/ha	Periode van uitv.
	in m	km/uur									
Perceelsopp.: 0,1 ha											
Kunstm.str. P ₂ O ₅ /K ₂ O	12	6	0,2 + 0,8	3,0	1 ² -2 ²	0,2 + 0,8	7,2	3 ¹ -5 ²	0,2 + 0,8	7,2	6 ² -7 ¹
MgO/N	12	6	0,2 + 0,2	2,4	1 ² -2 ²	0,2 + 0,2	6,6	3 ¹ -5 ²	0,2 + 0,2	6,6	6 ² -7 ¹
Frezen	2	2		8,5	2 ² -3 ¹		8,5	3 ¹ -6 ¹		8,5	7 ¹ -7 ²
Zaaien	0,5	5		8,9	2 ² -3 ¹		8,9	4 ¹ -6 ²		8,9	7 ¹ -7 ²
Plastic/opbr./ath.				50,0	2 ¹ -5 ¹						
Spuiten: onkruid	12	6	2 × 0,6	14,4	2 ² -4 ²	2 × 0,6	14,4	4 ¹ -7 ²	2 × 0,6	14,4	7 ¹ -8 ²
ziekten	12	6	0,25	3,0	2 ² -6 ¹	3 × 0,25	9,0	4 ¹ -8 ¹	4 × 0,25	12,0	7 ¹ -9 ¹
Oogst:											
- bossen	50-50-45/uur			800	6 ¹ -6 ²		880	7 ¹ -9 ²		780	10 ¹ -11 ¹
- wassen	2,0/1.000			80	6 ¹ -6 ²		88	7 ¹ -9 ²		78	10 ¹ -11 ¹
Veldopruimen/spitfr.	2	2					8,5	10 ¹ -10 ²		8,5	11 ¹ -11 ²
Teelturen				90,2			54,6			57,6	
Oogsturen				880,0			976,5			866,5	
Uren totaal				970,2			1.031,1			924,1	

1) Afgestemd op het Zuid-oostelijk zandgebied.

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

3) 12 bossen per colli, fusthuor f 0,21/kist, pallethuor f 2,00/st., gemiddeld 40 colli per pallet, vrachtkosten f 25,- per pallet excl. BTW.

4) De heffingsperiode loopt tot 1 nov.

Tabel 56. Saldoberekening per ha waspeen.

Omschrijving	Herfstteelt			Onderdekkers			Contract				
	april-mei oktober-november			april-mei febr.-maart-april			april-mei oktober-november				
	hoev.	prijs	bedrag	hoev.	prijs	bedrag	hoev.	prijs	bedrag		
Opbrengsten ¹⁾											
Hoofdprodukt (kg)											
Afzet okt.-nov.	90.000	0,22	19.800	12.000	0,22	2.640	65.000	0,16	10.400		
Afzet febr.-maart-april	.	.	.	70.000	0,57	39.900	.	.	.		
Bruto-opbrengst (a)			19.800			42.540			10.400		
Toegerekende kosten											
Uitgangsmateriaal: zaaizaad (kg)	7,5	65,00	488	10	47,70	477	18	47,70	859		
Bemesting: K.A.S. 27% N	40	1,18	47	40	1,18	47	40	1,18	47		
Tripelsuper 46% P ₂ O ₅	125	0,97	121	125	0,97	121	125	0,97	121		
Patentkali 30% K ₂ O	200	1,45	290	200	1,45	290	200	1,45	290		
Kieseriet 27% MgO	50	1,16	58	50	1,16	58	50	1,16	58		
Onkruidbestrijding:											
metoxuron 80%	4	51,75	207	4	51,75	207	4	51,75	207		
chloorbromuron	1	72,00	72	1	72,00	72	1	72,00	72		
Gewasbescherming:											
chloorfenvinfos 25%	16	29,50	472	16	29,50	472	16	29,50	472		
bromofos 40%	7,5	71,00	533	12,5	71,00	888	12,5	71,00	888		
iprodon 50%	2 x 3	87,00	522	2 x 3	87,00	522	3	87,00	261		
maneltra borium	2 x 2	20,00	80	2 x 2	20,00	80	2 x 2	20,00	80		
pirimicarb	1	112,75	113	1	112,75	113	1	112,75	113		
Diversen: Rente	9%	1.567	141	9%	10.466	942	9%	3.252	293		
Verzekering	0,54%	19.800	107	0,54%	42.540	230	0,54%	10.400	56		
Stro, insteken/ton	1,5	100,00	150	1,5	100,00 ²⁾	150	.	.	.		
Stro, winterdek/ton	.	.	.	55	100,00	5.500	.	.	.		
Plastic folie (100 m ²)	.	.	.	110	100,00	2.112	.	.	.		
Afleveren: was/sorteer	45	105,00	4.725	41	19,20	4.305	.	.	.		
			105,00			105,00					
Afzet: Poolfust-huur	4.500	0,22	990	4.100	0,22	902	.	.	.		
Pallethuur	113	2,12	240	103	2,12	218	.	.	.		
Vrachtkosten	113	26,50	2.995	103	26,50	2.730	.	.	.		
Koeling-cond.	4.500	0,17	765	4.100	0,17	697	.	.	.		
Heffingen (100 kg)	900	0,20	180	820	0,20	164	.	.	.		
Veilingprovisie	5%	19.800	990	5%	42.540	2.127	.	.	.		
Tot. toeg. kosten (b)			14.284			23.423			3.816		
Saldo per ha E.M. (a-b)			5.516			19.117			6.584		
Indien in loonwerk uitgevoerd:	Aantal bewerk.	Prijs	Bedrag	Aantal bewerk.	Prijs	Bedrag	Aantal bewerk.	Prijs	Bedrag		
Ploegen	1	230	230	1	230	230	1	230	230		
Kunstmest strooien	5	60	300	5	60	300	5	60	300		
Schudeggen en zaaien	1	400	400	1	400	400	.	.	.		
Frezen en zaaien	.	.	.	.	.	.	1	500	500
Spuiten	7	50	350	7	50	350	6	50	300		
Oogsten	1	1.425	1.425	1	1.425	1.425	.	.	.		
Koppen-oogsten	.	.	.	.	.	.	1	1.700	1.700
Indien uitgevoerd met eigen mechanisatie	Werk-breedte in m	Werk-snelheid km/uur	Opbr. of gift kg/st x 1000	Taak-tijd in u/ha	Periode van uitv.	Opbr. of gift kg/st x 1000	Taak-tijd in u/ha	Periode van uitv.	Opbr. of gift kg/st x 1000	Taak-tijd in u/ha	Periode van uitv.
Perceelsopp.: 4,0 ha											
Kunstm.str. P ₂ O ₅ /K ₂ O	12	6	0,2+0,8	1,4	2 ² -3 ²	0,2+0,8	1,4	2 ² -3 ²	0,2+0,8	1,4	2 ² -3 ²
N/MgO	12	6	0,2+0,2	1,6	4 ¹ -5 ²	0,2+0,2	1,6	4 ¹ -5 ²	0,2+0,2	1,6	4 ¹ -5 ²
N	12	6	0,1	0,7	7 ²	0,1	0,7	7 ²	0,1	0,7	7 ²
Eggen/aandreven	3	3	.	2,2	4 ¹ -5 ²	.	2,2	4 ¹ -5 ²	.	.	.
Frezen	3	1,5
Zaaien	.	.	.	L.W.	4 ¹ -5 ²	.	L.W.	4 ¹ -5 ²	.	L.W.	4 ¹ -5 ²
Stro insteken/mach.	.	.	.	6,2	4 ¹ -5 ²	.	6,2	4 ¹ -5 ²	.	.	.
Wieden	.	.	.	16,0	7 ¹ -8 ²	.	16,0	7 ¹ -8 ²	.	16,0	7 ¹ -8 ²
Spuiten: onkruid ziekten	18	6	0,6	0,7	4 ¹ -5 ²	0,6	0,7	4 ¹ -5 ²	0,6	0,7	4 ¹ -5 ²
Stro lossen/klamp.	18	6	6 x 0,25	3,6	4 ¹ -7 ²	6 x 0,25	3,6	4 ¹ -7 ²	5 x 0,25	3,0	4 ¹ -7 ²
Winterdek aanbr.	14,0	8 ² -9 ²	.	.	.
Oogst:						92,0	11 ¹				
- loofmaaien	.	.	.	6,4	10 ¹ -11 ²	L.W.	.
- dekverwijd./mach.	1,5	2	1,5	10 ¹ -11 ¹	.	.	.
- rooien/afvoer	.	.	.	60,0	10 ¹ -11 ²	.	11,4	2 ² -4 ²	.	.	.
- wassen/sorteren	.	.	.	135,0	10 ¹ -11 ²	.	60,0	10 ¹ -4 ²	.	.	.
Veldopr.	240,0	10 ¹ -4 ²	.	.	.
Ploegen	1,2	5	.	2,8	10 ¹ -11 ²	.	12,0	3 ² -5 ²	.	.	.
							2,8	3 ² -5 ²		2,8	10 ² -11 ²
Teelturen				35,2			153,2			29,8	
Oogsturen				201,4			312,9				
Uren totaal				236,6			466,1			29,8	

1) Opbrengst niveau duinzand- en ijsselmeerzandgronden. Het opbrengstniveau voor Brabant en Limburg ligt bij de herfstteelt en de contractteelt op 60 ton.

2) In de praktijk wordt gemiddeld met f150,- per ton gerekend, waardoor de variabele kosten stijgen met f2850 en het saldo met hetzelfde bedrag afneemt.

Tabel 57. Saldoberekening per ha winterpeen.

Omschrijving	Herfststeelt						Bewaard				
	contract eind april-begin mei okt.-begin nov.			via veiling eind april-begin mei okt.-begin nov.			via veiling eind april-begin mei okt.-begin nov.				
Afzet											
Zaaitijd											
Oogstperiode											
Opbrengst (veldgewas)			80.000			80.000			80.000		
Bewaarmethode			n.v.t.			n.v.t.			mech. koeling 0°C		
Afzetperiode			okt.-nov.			okt.-nov.			jan.-febr.-mrt.		
Bewaarverlies			n.v.t.			n.v.t.			ca. 10%		
	hoev.	prijs	bedrag	hoev.	prijs	bedrag	hoev.	prijs	bedrag		
Opbrengsten											
Hoofdprodukt (kg) ¹⁾	75.000	0,09	6.750	75.000	0,27	20.250	60.000	0,36	21.600		
Bijproduct (kg)				8.500	0,05	425	12.000	0,05	600		
Bruto-opbrengst (a)			6.750			20.675			22.200		
Toegerekende kosten											
Uitgangsmateriaal: Zaaizaad (milj. st)	0,85	480,00	408	1,4	689,00	965	0,85	658,00	559		
Bemesting: K.A.S. 27% N	60	1,18	71	60	1,18	71	60	1,18	71		
Tripelsuper 46% P ₂ O ₅	125	0,97	121	125	0,97	121	125	0,97	121		
Patentkali 30% K ₂ O	200	1,45	290	200	1,45	290	200	1,45	290		
Kieseriet 27% MgO	50	1,16	58	50	1,16	58	50	1,16	58		
Onkruidbestrijding:											
metoxuron 80%	4	51,75	207	4	51,75	207	4	51,75	207		
linuron 50%	2	45,00	90	2	45,00	90	2	45,00	90		
chloorbromuron	1	72,00	72	1	72,00	72	1	72,00	72		
Gewasbescherming:											
chloorfenvinfos 10%	20	20,00	400	20	20,00	400	20	20,00	400		
bromofos 40%	7,5	71,00	533	12,5	71,00	888	12,5	71,00	888		
iprodon 50%	3	87,00	261	2 x 3	87,00	522	3	87,00	261		
Maneltra borium	4	20,00	80								
vinchlozolin	1	86,50	87								
Diversen: Rente ³⁾	9%	1.670	150	9%	2.335	210	9%	2.649	238		
Verzekering	0,54%	6.750	36	0,54%	20.675	112	0,54%	22.200	120		
Energie ²⁾							80	14,60	1.168		
Afzet: ⁴⁾ Poolfust-huur				4.175	0,22	919	3.600	0,22	792		
Pallethuurt				140	2,12	297	120	2,12	254		
Vrachtkosten				140	26,50	3.710	120	26,50	3.180		
Koeling-cond.				4.175	0,18	752	3.600	0,18	648		
Heffingen (100 kg)				835	0,10	84					
Veilingprovisie				5%	20.675	1.034	5%	22.200	1.110		
Overige afzetkosten				4.175	0,02	84					
Tot. loeg. kosten (b)			2.864			10.883			10.528		
Saldo per ha E.M. (a-b)			3.886			9.792			11.672		
Indien in loonwerk uitgevoerd:	Aantal bewerk.	Prijs	Bedrag								
Ploegen	1	230	230								
Kunstmest strooien	4	60	240								
Cultivateren	1	85	85								
Rijenfrezen/aanaarden	1	230	230								
Aanaarden/rollen	1	80	80								
Zaaien	1	220	220								
Spuiten	4	50	200								
Oogsten	1	1.300	1.300								
Indien uitgevoerd met eigen mechanisatie	Werk-breedte in m	Werk-snelheid km/uur	Opbr. of gift kg/st x 1000	Taak-tijd in u/ha	Periode van uitv.	Opbr. of gift kg/st x 1000	Taak-tijd in u/ha	Periode van uitv.	Opbr. of gift kg/st x 1000	Taak-tijd in u/ha	Periode van uitv.
Perceelsopp.: 2,0 ha											
Kunstm. str. P ₂ O ₅ /K ₂ O	12	6	0,2 + 0,8	1,5	2 ² -3 ¹	0,2 + 0,8	1,5	2 ² -3 ¹	0,2 + 0,8	1,5	2 ² -3 ¹
N + MgO	12	6	0,3 + 0,2	1,2	4 ¹	0,3 + 0,2	1,2	4 ¹	0,3 + 0,2	1,2	4 ¹
Ruggen frezen	3	3		2,5	4 ²		2,5	4 ²		2,5	4 ²
Aanaarden/rollen	3	4		1,8	4 ² -5 ¹		1,8	4 ² -5 ¹		1,8	4 ² -5 ¹
Prec. zaaien + gran.str.	3	5		1,5	4 ² -5 ¹		1,5	4 ² -5 ¹		1,5	4 ² -5 ¹
Spuiten: onkruid	18-12	6	0,6	1,1	5 ² -6 ¹	0,6	1,1	5 ² -6 ¹	0,6	1,1	5 ² -6 ¹
ziekten	18-12	6	3 x 0,25	1,5	7 ¹ -7 ²	4 x 0,25	2,8	7 ¹ -7 ²	4 x 0,25	2,8	7 ¹ -7 ²
Schoffelen/aanaard.	3	4		1,8	8 ¹ -8 ²		1,8	8 ¹ -8 ²		1,8	8 ¹ -8 ²
Oogsten:											
- maaikneuzen	1,5	2		6,0							
- rooien + afvoer	1,5-0,70	3	3 p	18,0		4 p	44,0		4 p	44,0	
- afleveren		2,5-3,5/ton				70	175,0		60	210,0	
Ploegen	1,2-0,8	6		2,8	10 ² -11 ²		3,3	10 ² -11 ²		3,3	10 ² -11 ²
Teelturen				15,7			17,5			17,5	
Oogsturen				24,0			219,0			254,0	
Uren totaal				39,7			236,5			271,5	

1) In de N.O.P. en de Flevopolders ligt de opbrengst 5000 kg hoger.
2) Energie kosten per ton bruto ingebracht produkt.

3) Bij bewaard produkt, inclusief de rente van de uitgestelde opbrengst.
4) 20 kg per kist, fusthuur f 0,21/kist, pallethuurt f 2,00, gemiddeld 30 colli per pallet, vrachtkosten f 25,- per pallet excl. BTW.

Literatuur

- Anonymus, Seed science and technology. Proceedings International Seed Testing association, vol. 13 (2), 1985.
- Anonymus. Produktgegevens Groente en Fruit. Sprenger Instituut nr. 30.
- Anonymus. Kwaliteitsonderzoek aan producten van het proefbedrijf OBS. Winterwortelen 1984-1986. NRLO-rapport nr. 90/27, 103 p.
- Anonymus. Kwaliteitsonderzoek aan alternatief en gangbaar voortgebrachte landbouwproducten. Resultaten van het indicatief onderzoek 1981-1982 aan melk, tarwe en wortelen. Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek, 's Gravenhage. Samenvattend rapport en deelrapport winterwortelen 1983.
- Apeland, J. Storage quality of carrots after different methods of harvesting. *Acta Horticulturae* 38 (1974), p. 353-357.
- Apeland, J. en H. Hoflund. Effect of temperature regimes on carrots during storage. *Acta Horticulturae* 38 (1974), p. 291-308.
- Apeland, J. and H. Bangerød. Factors affecting weight loss in carrots. *Acta Horticulturae* 20 (1971), p. 92-96.
- Årsvoll, K. *Acrothecium carotae*; a new pathogen on *Daucus carota*. *Acta Agriculturae Scandinavica* 1965, nr. 15.
- Årsvoll, K. *Acrothecium carotae* (heet tegenwoordig *Pseudo cercosporidium carotae*); sporulation, spore germination and pathogenesis. *Acta Agriculturae Scandinavica* 1971, no 21.
- Baardseth, P. Enzymatically induced quality changes in fresh and frozen carrots. *Acta Horticulturae* 93 (1979), p. 67-74.
- Banga, O. Origin of the European cultivated carrot; the development of the original European carrot material, *Euphytica* 6 (1957), p. 59-76.
- Banga, O. Maintypes of the western carotene carrot and their origin. Tjeenk Willink Zwolle (1963).
- Banga, O. en J.W. De Bruyn. Carotenogenesis in carrot roots. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, Vol 12 (1964) 3, p. 204-220.
- Banga, O. en J.W. de Bruyn. Effect of temperature on the balance between protein synthesis and carotenogenesis in the roots of carrots. *Euphytica* 17 (1968), p. 168-172.
- Barnes, W.S. Effect of some environmental factors and colour of carrots. Cornell university Ithaca, memoir 186 (1936).
- Baumann, H. Preservation of carrot-quality under various storage conditions. *Acta Horticulturae* 38 (1974), p. 327-338.
- Benjamin, L.R. Some effects of differing times of seeding emergence, population density and seed size on root size variation in carrot population. *Journal Agricultural Science Cambridge* 98 (1982), p. 537-545.
- Benjamin, L.R. The relative importance of some sources of root weight variation in a carrot crop. *Journal Agricultural Science Cambridge* 102 (1984), p. 69-77.
- Benjamin, L.R. Variation in plant size and the timing of carrot production. *Acta Horticulturae* 198 (1986), p. 297-304.
- Benoit, F. en N. Ceustermans. Effects of the removal date of the two direct cover sheetings (DC) on the development of carrots (*Daucus carota* L.). *Acta Horticulturae* 267 (1990), p. 45-52.
- Berg, L. van den. Water Vapor pressure. Weichmann J. Post harvest physiology of vegetables (1987), p. 203-230.
- Bierhuizen, J.F. en W.A. Wagenvoort. Some aspects of seed germination on vegetables I. The determination and application of heatsums and min. temperature for germination. *Scientia Horticulturae* 2 (1974), p. 213-219.

- Blanc, D., S. Mars en C. Otto. The effects of exogenous and endogenous factors on the accumulation of nitrate ions by carrot root. *Acta Horticulturae* 93 (1979), p. 173-185.
- Bos, L. en P. van Dijk. Roodbladigheid en instervingsziekte; twee nu goed te onderscheiden virusziekten bij peen. *Zaadbelangen* 5 (1985), p. 137-139.
- Bouwman, H. Koelkracht bepaalt mate van indrogging. *Volleggrond* 10 (1988), p. 12 en 13.
- Bradley, G.A. en B.B. Rhodes. Carotenes, xanthophylls and colour in carrot varieties and lines as affected by growing temperatures. *American Journal of Horticultural Science* 94 (1969), p. 63-65.
- Brandenburg, W.A. Possible relationships between wild and cultivated carrots (*Daucus carota* L.) in the Netherlands. *Kultuurplante* 29 (1981), p. 369-375.
- Buishand, Ts. Peen door de eeuwen heen. Lezing ter gelegenheid van het tienjarig bestaan van de NTS-commissie peen (1990).
- Chrisp, A.F. Control of wastage in cooled storage-carrots. *Acta Horticulturae* 38 (1974), p. 389-396.
- Corbineau, F. en D. Côme. Effects of priming on the germination of *Valerianella olitoria* seeds in relation with temperature and oxygen. *Acta Horticulturae* 267 (1990), p. 191-197.
- Deenen, H. Los gestort produkt bewaren met zuigend ventilatiesysteem. *Groenten en Fruit* 44 (1988) 6, p. 46 en 47.
- Derolez, J. en G. Vulsteke. Scheikundige samenstelling van wortelen, type Amsterdamse bak. Onderzoek- en voorlichtingscentrum voor de land- en tuinbouw, Beitem Roeselare (Rumbeke).
- Djacenko, V.S. Storage of carrots. *Acta Horticulturae* 20 (1971), p. 80.
- Embrechts, A.J.M. en H.A. Schoneveld. Smaak waspeen beter door bewaring in natte koeling. *Groenten en Fruit* 44 (1989) 27, p. 52 en 53.
- Ester, A., J.J. Neuvel en K.H. Wijnholds. Gangen in peen: wortelvlieg of wortelmineervlieg. *Dossier Gewasbescherming* 2/1989, p. 21-23.
- Ester, A. en J.J. Neuvel. Perspectieven voor coating van wortelzaad met insecticiden tegen de wortelvlieg (*Psila rosae*). *Gewasbescherming* 20 (5) 1989, p. 149-158.
- Ester, A. en J.J. Neuvel. Protecting carrots against carrot root fly larvae (*Psila rosae* F.) by filmcoating the seeds with insecticides. *Proc. Exper. and Appl. entomol., N.E.V. amsterdam*, vol. 1., 1990, p. 49-56.
- Feddes, R.A. Effects of water and heat on seedling emergence. *Journal of Hydrology* 16 (1972), p. 341-359.
- Finch-Savage, W.E. The effects of osmotic seed priming and the timing of water availability in the seedbed on the predictability of carrot seedling establishment in the field. *Acta Horticulturae* 267 (1990), p. 209-216.
- Finch-Savage, W.E. Some effects of seedbed conditions on seedling establishment from fluid drilled pre-germinated seed. *Acta Horticulturae* 198 (1986), p. 277-285.
- Finch-Savage, W.E. The effects of fluid drilling germinating seeds on the emergence and subsequent growth of carrots in the field. *Journal of Horticultural Science* 59 (1984), p. 411-417.
- Finch-Savage, W.E. and C.I. Mc Quistan. Performance of carrot seeds possessing different germination rates within a seed lot. *Journal Agricultural Science Cambridge* 110 (1988), p. 93-99.
- Fritz, D. en J. Wiechman. Influence of the harvesting date of carrots on quality and quality preservation. *Acta Horticulturae* 93 (1979), p. 91-100.
- Fritz, D. en J. Habben. Schwankungen der Inhaltstoffe einer Gemüse-arten und ihre Ursachen. *Verslag VII. Congres Mondial des Fertilisants, Wenen en Baden, mei 1972*, p. 117-120.
- Fritz, D., J. Weichmann en R. Köppel. Einfluss des Erntepunktes auf die Lagerfähigkeit von Möhren. *Gartenbauwissenschaft* 44 (1) 1979, p. 4-9.
- Fritz, D. en J. Haben. The influence of ecological factors, fertilization and agrotechnique on the quality of vegetables for processing. *Proceedings of the 18th International Horticultural Congress, Tel Aviv, maart 1970*, p. 85-101.

- Fuhrmann, H. von, Monika Schön en H. Dapper. Qualitätsuntersuchungen an Radieschen und Möhren. *Gemüse* 8 (1986), p. 328-331.
- Gätzke, E. en P. Bastian. Möglichkeiten und Voraussetzungen zur Kühlung von Speisemöhren. *Gartenbau* 33 (1986) 9, p. 264-266.
- Geissler, Th. en B. Geyer. Die Wirkung einer Stickstoffdüngung auf die Qualität von Feldgemüse. *Archiv für Gartenbau* 28 (1980) 4, p. 199-207.
- Goris, A.M. Les sucres de la racine de carotte cultivée (variété Nantaise demi-longue). Variations climatiques et saisonnières répartitions dans les tissus, modification au cours du stockage. *Qualitas Plantarum et Materiae vegetabiles*, 18 (1969) 4/5, p. 283-306.
- Graaf, C. de en J.E.R. Frijters. Sweetness intensity of binar sugar mixture lies between intensities of its components, when each is tested alone and at the same total molarity as the mixture. *Chemical senses* 12 (1), 1987, p. 113-119.
- Gray, D. and J.R.A. Steckel. Correlations between variability in carrot plant weight and variability in embryo length. *Journal of Horticultural Science* 61 (1986), p. 71-80.
- Gray, D. en L.J. Gent. Prediction of the coefficient of variation of carrot embryo length from a germination test. *Ann. Appl. Biol.* 112 (1988), p. 235-237.
- Gray, D. Some aspects of seed quality in relation to root weight uniformity in carrot. *Acta Horticulturae* 198 (1986), p. 157-162.
- Gulik, Th. van der. Met alleen een goede koelcel ben je er nog niet. *Vollegrond* 9 (1987) 11, p. 14 en 15.
- Habben, J. Einfluss von Düngung und Standort auf die Bildung wert gebender Inhaltsstoffe in Möhren (*Daucus carota* L.). Dissertation der Fakultät für Landwirtschaft und Gartenbau der Technische Universität München (1972).
- Hak, P.S., W. van Deelen en W. Colon. Bewaring van winterpeen. IBVL-rapport 299/SI-rapport 2135.
- Ham, A. van der. Peentelers profiteren van droogte in Europa. *Marktinfo PGF* 149, september 1990.
- Harrison, Helen C., Jack E. Staub en Philipp W. Simon. The effect of sludge, bed and genotype on carrot and cucumber flavour. *Horticultural Science* 20 (1985), p. 209-211.
- Hartmann, H.D., H. Werum, H. Brückner en K.H. Zengerle. Einfluss der Bewässerung auf den Ertrag von Möhren. *Gemüse*, 22 februari 1986, p. 62-65.
- Hausen, H. en G. Rumpf. Storage of carrots; the influence of the storage atmosphere on decay and content of sucrose, glucose and fructose. *Acta Horticulturae* 38 (1974), p. 321-326.
- Hole, C.C., G.E.L. Morris en Cowper. Distribution of dry matter between shoot- and storage root of field grown carrots I onset of differences between cultivars. *Journal of Horticultural Science* 62 (1987), p. 335-341.
- Huiskamp, Th. De invloed van hoge teeltfrequentie op opbrengst en kwaliteit van (fijne)peen. PAGV-verslag nr. 83, april 1989.
- Jørgensen, I. Forskelligt antal Ar mellem gulerøder, Meddelse Statens Planteavlsvorsøg 86 (1984) 1778 (Lyngby).
- Kraak, H.L., J. Vos, D.A. Perry en J. Bekendam. Studies on field emergence and vigour of sugar beet and onions seeds. *Seed Science and Technology* 12 (1984), p. 731-745.
- Kuusi, T. en T. Virtanen. Studies on the intrinsic quality of carrots, tomatoes and lettuce during marketing. *Acta Horticulturae* 93 (1979), p. 49-57.
- Lafuente, M.T., M. Cantwell, S.F. Yang en V. Rubatzky. Isocoumarin content of carrots as influenced by ethylene concentration, storage temperature and stress conditions. *Acta Horticulturae* 258 (1989), p. 523.
- Linser, H. en F.A. Zeid. Reinprotein, Chlorophyll Carotin und Kohlenhydrate bei *Daucus carota* im Verlauf der Vegetationsperiode des ersten Jahres unter dem Einfluss von Wachstumsregulatoren. *Zierpflanzen ernährung Bodenkunde* (1975), Heft 2, p. 181-196.
- Longheed, E.C. en L.W. Argue. Air movement effects in storage. *Weichmann J. Post harvest physiology of vegetables* (1987), p. 285-304.
- Martens, M., B. Fjeldsenden en H. Russwurm jr.

- Evaluation of sensory and chemical quality criteria of carrots and swedes. *Acta Horticulturae* 93 (1979), p. 21-27.
- Maynard, D.N. en A.V. Barker. Regulation of nitrate accumulation in vegetables. *Acta Horticulturae* 93 (1979), p. 153-162.
- Meeldijk, B.P. Machines voor het aanbrengen en verwijderen van strodek. *Vollegrond*, 15 september 1988, p. 18-19.
- Meeldijk, B.P. Machines voor het aanbrengen en verwijderen van een strodek. *Groenten en Fruit*, 17 oktober 1986, p. 70-71.
- Mengel, K. Influence of exogenous factors on the quality and chemical composition of vegetables. *Acta Horticulturae* 93 (1979), p. 133-152.
- Murray, J. Fruit- en vegetable facts and pointers; carrots. United Fresh Fruit and Vegetable Association (1976), 24 p.
- Neuvel, J.J. en A. Ester. Cultuurmaatregelen beperken wortelvliegaantasting. *Ekoland* 10 (4), 1990, p. 114-115.
- Nilsson, T. Carbohydrate composition during long term storage of carrots as influenced by the time of harvest. *Journal of Horticultural Science* 62 (1987), p. 191-203.
- Nilsson, T. Yield, storage ability, quality and chemical composition of carrot, cabbage and leek at conventional and organic fertilizing. *Acta Horticulturae* 93 (1979), p. 209-223.
- Noordam, W.P. e.a. Kwantitatieve Informatie voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond 1990-1991. PAGV-publicatie nr. 53, september 1990.
- Olymbios, C.M. en W.W. Schwabe. Effects of aeration and soil compaction on growth of the carrot *Daucus carota* L. *Journal of Horticultural Science* 52 (1977), p. 485-500.
- Outer, R.W. den. Discolourations of Carrot (*Daucus carota* L.) during wet chilling storage. *Scientia Horticulturae* 41 (1990), p. 201-207.
- Phan, C.T. Biochemical studies on the development of bitternes in stored carrots. *Acta Horticulturae* 38 (1974), p. 309-320.
- Phan, C.T. Use of plastic folies in the storage of carrots. *Acta Horticulturae* 38 (1974), p. 345-350.
- Phan, C.T., H. Hsu en S.K. Sakar. Physical and chemical changes occurring in the carrot during storage. *Canadian Journal of Plant Science* 53 (1973), p. 635-641.
- Phan, C.T. en H. Hsu. Physical and chemical changes occurring in the carrot root during growth. *Canadian Journal of Plant Science* 53 (1973), p. 629-634.
- Robinson, T. The organic constituents of higher plants. Their chemistry an interrelationships. Cor-dus press, North Amherst MA (1983).
- Ruyter, P.C. Winterpeen machinaal oogsten kan kwaliteit kosten. *Weekblad Groenten en Fruit*, 19 augustus 1988, p. 64-65.
- Salter, P.J., I.E. Currah en Jane Fellows. Studies on some sources of variation in carrot root weight. *Journal Agricultural Science Cambridge* 96 (1981), p. 549-556.
- Schoneveld, J.A. De gevoelige droogteperiode voor de aantasting van schurft (*streptomyces* sp.) in peen (*Daucus carota*). PAGV-verslag in voorbereiding.
- Schoneveld, J.A. Productie en sorteringsverhouding bij peen. PAGV-verslag in voorbereiding.
- Schoneveld, J.A. Research aimed at a reliable field emergence of carrots. *Acta Horticulturae* 267 (1990), p. 199-208.
- Schoneveld, J.A. Bewaar- en kwaliteitsproblemen bij fijne peen; betere rassen moeten uitkomst bieden. *Vollegrond* 10 (1989), p. 28 en 29.
- Schoneveld, J.A. en M.A. Roodzant. Bij hybride rassen de teeltwijze aanpassen. *Vollegrond* 3 (1986), p. 26-28.
- Schoneveld, J.A. en A.J.M. Embrechts. Onderzoek naar de invloed van de bewaarmethode op de kwaliteit van waspeen. PAGV-verslag in voorbereiding.
- Schouten, S.P. en H.W. Stork. Koeling bij waspeen. *Groenten en Fruit*, 12 december 1979, p. 51.
- Schouten, S.P. Onderzoek naar de invloed van

- de bewaarmethode op de smaak van waspeen. Sprenger Instituut 1975, rapport 1962.
- Schuphan, W. Die Zusammensetzung des ätherischen Öls der Möhrenwurzel in Abhängigkeit von Sorte und Umwelt. *Qualitus Planturum et Matericae vegetabiles*, 18 (1969) 1/3, p. 44-70.
- Schuphan, W. en H. Weiler. Untersuchungen über die antibakterielle Wirksamkeit des ätherischen Öls der Mohre (*Daucus carota* L.) und seiner Bestandteile. *Qualitus Planturum et Matericae vegetabiles*, 15 (1967) 2, p. 81-101.
- Simon, P.W. en C.E. Peterson. Genetic and environmental components of carrot culinary and nutritive value. *Acta Horticulturae* 93 (1979), p. 271-278.
- Simon, P.W., C.E. Peterson en R.C. Lindsay. Genotype, soil and climate effects on sensory and objective components of carrot flavour. *American Journal of Horticultural Science* 107 (4), 1982, p. 644-648.
- Simon, P.W. en R.E. Freeman. A rapid method of screening reducing sugar in carrots roots. *Horticultural Science* 20 (1985), p. 133-134.
- Sprenger Instituut. Produktgegevens groenten en fruit: wortel. Mededeling nr. 30 (1972).
- Strandberg, J.O. en J.M. White. Effect of soil compaction on carrot roots. *American Journal Horticultural Science* 104 (1979), p. 344-349.
- Taksdal, G. Effects of tractor weelings on carrot quality. *Acta Horticulturae* 163 (1984), p. 255-260.
- Tijink, F.G.J., A.J. Koolen en W.B.M. Arts. Banden tussen voertuig en grond. Themadag management van de bodemstructuur, 14 juni 1990, IMAG Wageningen, p. 9-23.
- Tucker, W.G. The effect of mechanical harvesting on carrot quality and storage performance. *Acta Horticulturae* 38 (1974) p. 359-372.
- Untherholzner, O. Inhaltstoffe in Gemüse: Karotte. *Der Erwerbsgartner* 27 (1973) 20, p. 1006-1007.
- Vendel, J.W. Ervaringen met peenmoetheid en bestrijding ervan. *Groenten en Fruit*, 16 juli 1980, p. 48-49.
- Venter, F. Nitrate content in carrots (*Daucus carota*) as influenced by fertilization. *Acta Horticulturae* 93 (1979), p. 163-172.
- Vereecke, M. en D. van Maerke. Substrative fertilization experiment on carrots (*Daucus carota*) in relation to soil- and leaf analysis, yield and quality. *Acta Horticulturae* 93 (1979), p. 197-208.
- Vogel, J., H. Fröhlich en C. Feller. Unified decimal code system for use in plant production in the German Democratic Republic. *Acta Horticulturae* 267 (1990), p. 329-338.
- Wagenvoort, W.A. en J.F. Bierhuizen (1977). Some aspects of seed germination in vegetables. II. The effect of temperature fluctuation, depth of sowing, seed size and cultivar, on heat sum and minimum temperature for germination. *Science Horticulturae* 6 (1977), p. 259-270.
- Wagenvoort, W.A. en Th. Huiskamp. Cavity spot/pok in peen: weten we al meer? *Vollegrond*, 28 april 1988, p. 34-35.
- White, J.G. The association of *Pythium* spp. with cavity spot and root dieback of carrots. *Annals of applied Biology* 108 (1986), p. 265-273.
- Wistinghausen, E. von. Was ist Qualität? Wie entsteht sie und wie ist sie nachzuweisen? *Versuche zur Qualitätsfindung im Feldgemüsebau*. Verlag Lebendige Erde, Darmstadt, 1979.
- Yeshoshua, S.B. Transpiration water stress and gas exchange. *Weichmann J. Post harvest physiology of vegetables* (1987), p. 113-172.
- Zwart-Roodzant, M.H., P.S. Hak, C.F.G. Kramer, J.A. Schoneveld en R. Wustman. Long term bulk storage of red beets in forced ventilated clamps in comparison with long term storage in mechanical cooling. *Acta Horticulturae* 267 (1990), p. 163-168.

Adressen

Proefstation voor de Akkerbouw en
Groenteteelt in de Vollegrond
Edelhertweg 1
Lelystad
Tel. 03200-91111
Fax 03200-30479

Postbus 430
8200 AK Lelystad

IKC-AGV
Edelhertweg 1
Lelystad
Tel. 03200-91800
Fax 03200-46521

Postbus 369
8200 AJ Lelystad

Dienst Landbouwvoorlichting

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

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

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

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

Team Akkerbouw
Keern 33

1624 NB Hoorn
Tel. 02290-48244

Team Akkerbouw
Hoefslag 2
2992 VH Barendrecht
Tel. 01806-12177

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

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

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

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

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

Produktschap Groenten en Fruit
Bezuidenhoutseweg 153
Den Haag
Tel. 070-3814631
Fax 070-3477176
Postbus 90403
2509 LK Den Haag

Vereniging van Nederlandse Tuinbouwstu-
diegroepen (N.T.S.)
(Sectie Vollegrondsgroente)
Bloemenveiling Westland (Kamer H72-75)
Dijkweg 66
Honselerdijk
Tel. 01740-27241
Fax 01740-31551
Postbus 567
2675 ZV Honselerdijk

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