

Eerste druk, prijs *f* 25,00

Meerdere exemplaren zijn verkrijgbaar door storting of overmaking van *f* 25,00 per exemplaar op postrekening nr. 2249700 t.n.v. PAV, postbus 430, 8200 AK Lelystad, onder vermelding van "Teelthandleiding nummer 77"

© 1997 Praktijkonderzoek voor de Akkerbouw en de Vollegrondsgroenteteelt

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

No part of this book may be reproduced in any form, by print, photoprint, microfilm or any other means without written permission from the publisher.

Het PAV stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruikmaking van de gegevens uit deze uitgave.

Reproductie: Drukkerij Belser, Lelystad.

teelt van spruitkool

teelthandleiding nr. 77

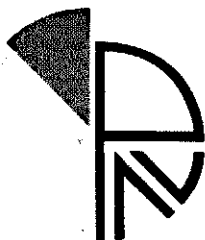
september 1997

Samenstelling: dr.ir. A.P. Everaarts
Redactie: S. Zwanepol

Met bijdragen van:

ing. J. Alblas	Grond
P.O. Bleeker	Onkruiden
A. Ester	Insecten
dr.ir. A.P. Everaarts	Diverse onderwerpen
ing. C.G.M. Geven	Economie
ing. R. Meier	Ziekten
ir. L.P.G. Molendijk	Aaltjes
ir. W. Sukkel	Rassen
ir. H.H.H. Titulaer	Bemesting

Met medewerking van Team Vollegrondsgroenteteelt DLV



Praktijkonderzoek voor de Akkerbouw en de Vollegrondsgroenteteelt

Postbus 430

8200 AK Lelystad

telefoon: 0320 29 11 11

telefax: 0320 23 04 79

Inhoud

INLEIDING	8
Algemeen	8
Geschiedenis	8
Familie	8
Voedingswaarde.....	9
PRODUCTIE EN AFZET.....	10
Oppervlakte.....	10
Contractteelt.....	10
Productie en omzet	10
Export	11
Europese Unie	11
Engeland	11
Frankrijk	13
Duitsland	14
GROEI EN ONTWIKKELING.....	15
Gewasbeschrijving.....	15
Ontwikkelingsfasen	15
Kieming en vestiging.....	15
Bladaanleg.....	15
Stengelstrekking	16
Spruitaanleg	16
Oogstfase	16
GROND.....	18
Samenstelling	18
Grondbewerking	18
Beworteling.....	18
Waterhuishouding.....	19
Vruchtwisseling	19
RASSEN.....	20
Algemeen	20
Raseigenschappen.....	20
Vroegheid.....	20
Productie	20
Sortering	20
Groeikracht	21
Slijtvastheid	21
Vorstgevoeligheid.....	21
Vatbaarheid voor ziekten en plagen.....	21
Uitstalleven	21

Glad en rond.....	21
Overige kwaliteitseigenschappen	22
Rasbeschrijvingen.....	22
Rassen	22
ZAAIEN, PLANTEN EN OOGSTPLANNING	24
Inleiding	24
Zaad	24
Ter plaatse zaaien	24
Zaaien op zaaibed	24
Zaaien op trays	25
Plantmateriaal.....	25
Uitplanten.....	26
Plantmachines.....	26
Oogstplanning	27
Oogstdatum	28
Plantdatum	28
Plantdichtheid.....	29
Toppen	31
Rassen	31
BEMESTING	32
Algemeen	32
Stikstof.....	32
Fosfaat	34
Kali	34
Zwavel	35
Magnesium.....	36
Organische mest	39
Gebreksziekten	39
Opname en afvoer van nutriënten.....	39
Stikstof	40
Fosfaat	40
Kalium	40
Magnesium.....	40
Mineralenboekhouding	40
ONKRUIDBESTRIJDING	41
Algemeen	41
Onkruidbestrijding.....	41
Eenjarige breedbladige onkruiden.....	41
Eenjarige grasachtige onkruiden	42
Wortelonkruiden	43
Keuze van onkruidbestrijding	43
ZIEKTEN.....	45
Algemeen	45
Schimmelziekten	45

Kiemplantziekten.....	45
Bladvlekkenziekten	45
Spikkelziekte (<i>Alternaria brassicae</i> en <i>Alternaria brassicicola</i>)	45
Kringvlekkenziekte (<i>Mycosphaerella brassicicola</i>).....	45
<i>Leptosphaeria maculans</i> (<i>Phoma lingam</i>).....	47
Knolvoet (<i>Plasmodiophora brassicae</i>).....	47
Valse meeldauw (<i>Peronospora parasitica</i>).....	47
Echte meeldauw (<i>Erysiphe cruciferarum</i>)	48
Light leaf spot (<i>Pyrenopeziza brassicae</i>).....	48
Witte roest (<i>Albugo candida</i>).....	48
Bacterieziekten.....	48
Zwartnervigheid (<i>Xanthomonas campestris</i>)	48
Middelen	49
Physiologische afwijkingen.....	49
Inwendig bruin	49
PLAGEN	50
Insecten	50
Koolvlieg (<i>Delia brassicae</i>).....	50
Koolrupsen (<i>Pieris brassicae</i> , <i>Pieris rapae</i> , <i>Mamestra brassicae</i> , <i>Plutella xylostella</i>).....	51
Melige koolluis (<i>Brevicoryne brassicae</i>).....	52
Boorsnuitkevers (<i>Ceuthorrhynchus pleurostigma</i> , <i>C. rapae</i> , <i>C. quadridens</i>).....	53
Koolgalmug (<i>Contarinia nasturtii</i>)	53
Geleide bestrijding	54
Koolvlieg	54
Rupsen en melige koolluis	54
Slakken	54
Middelen	55
Aaltjes	55
Algemeen	55
Bietecysteaaaltjes (<i>Heterodera schachtii</i> - wit bietecysteaaaltje - <i>Heterodera trifolii</i> f.sp. <i>betae</i> - geel bietecysteaaaltje).....	56
Koolcysteaaaltje (<i>Heterodera cruciferae</i>)	56
Stengelaaltje (<i>Ditylenchus dipsaci</i>).....	56
Grondontsmetting	57
WILDSCHADE	58
Afschrikken	58
Verjagen	58
Afschot.....	58
OPBRENGST	59
Gewicht	59
Oogsttijdstip.....	59
OOGST	61
Oogstmachines	61
Machines	61

Afsnij-inrichting	61
Plukkoppen.....	62
Afvoerband.....	64
Valbrekers	64
Uitdraaiband.....	64
Kwaliteit.....	64
Oogsten tijdens vorst.....	81
Bewaren aan de stam	82
AFLEVEREN.....	83
Algemeen	83
Schonen.....	83
Milieu Bewuste Teelt	83
Kwaliteitsvoorschriften.....	84
Algemeen	84
Voorschriften voor de kwaliteitsklassen	84
Toleranties in kwaliteit	85
Sorteren.....	85
Verpakking	86
Uniformiteit.....	86
Verpakkingsmateriaal.....	86
Aanduidingsvoorschriften	86
Algemeen	86
Bijzondere voorschriften voor spruiten van Nederlandse oorsprong	86
Bewaring	86
ECONOMIE	88
Inleiding	88
Saldo-berekeningen	88
Teeltkarakteristieken spuitkool (eenmalige machinale oogst)	88
Opbrengsten en prijzen	88
Toegerekende kosten	88
Uitgangsmateriaal.....	92
Plantgetal	92
Bemesting.....	92
Gewasbescherming	93
Rente en verzekering	93
Afzetkosten	93
Collectiviteitsheffing	93
Arbeidsbegroting.....	93
Planningsschema continu-teelt	94
Bewerkingskosten.....	94
Werktuigkosten.....	95
Schaalgrootte-effecten van werktuigkosten	96
Arbeidskosten.....	97
Afweging eigen mechanisatie - loonwerk	99
Kosten van bewaring	100

Kosten van teelt en bewerking per hectare	100
LITERATUUR.....	104

INLEIDING

Algemeen

Spruitkool is een belangrijk groentegewas in Nederland. Het gewas groeit goed in een vrij vochtig, koel klimaat. De belangrijkste teeltgebieden in Europa worden dan ook niet ver van de Noordzeekust aangetroffen. In Nederland liggen de belangrijkste teeltgebieden in de provincies Zuid-Holland, Noord-Brabant en Zeeland. Vrijwel het gehele product wordt op de verse markt afgezet. De afzet naar de diepvriesindustrie lijkt wel belangrijker te gaan worden. De Nederlandse spruiten worden voor het grootste gedeelte geëxporteerd. Hierbij neemt West-Duitsland verreweg het grootste gedeelte af.

De laatste jaren zien we een steeds verdergaande schaalvergroting op het gebied van de spruitkoolteelt, waarbij telers die zich voorheen alleen op de akkerbouw toelagden, nu ook spruitkool gaan telen.

In de ons omringende landen, met name in Engeland, is spruitkool een belangrijk groentegewas, zowel voor de verse markt als voor de diepvriesverwerking. De naam voor spruitkool in diverse talen is vermeld in tabel 1.

Tabel 1. Benaming voor spruitkool in diverse talen

Engels	:	Brussels sprouts
Duits	:	Rosenkohl, Sprossenkohl, Brüsseler kohl
Frans	:	chou de Bruxelles
Italiaans	:	cavolo di Bruxelles
Spaans	:	col de Bruselas
Deens	:	rosenkål
Zweeds	:	brysselkål, rosenkål

Geschiedenis

De verschillende plantenvormen in de groep van koolgewassen zijn in de loop van een lange periode tot ontwikkeling gekomen.

Spruitkool vormt het jongst ontwikkelde gewas. Pas tegen het eind van de 18^e eeuw is het in België ontstaan. In de handel wordt spruitkool ook wel Brusselse spruitjes genoemd. Deze naam suggereert een herkomst uit het gebied rond Brussel. Ook de benamingen voor spruitkool in andere talen wijzen hier op. Vanuit België verbreidde de teelt zich over Frankrijk, Nederland en vooral Engeland.

Familie

Spruitkool behoort tot de familie van de kruisbloemigen of Cruciferae, ook wel Brassicaceae genoemd. Het gewas behoort tot het geslacht *Brassica*. Tot dit geslacht behoort een aantal belangrijke cultuurgewassen, zoals kool- en raapsoorten, Chinese kool, koolzaad en mosterd. Spruitkool valt met een aantal andere koolsoorten onder de soort *oleracea* (*oleraceus* = groente- of moeskruiddachtige). Tot deze soort *oleracea* behoort een aantal variëteiten, zoals de spruitkool = variëteit *gemmifera* (*gemmifer* = knopdragend), sluitkool = variëteit *capitata*, bloemkool = variëteit *botrytis*, en boerenkool = variëteit *acephala*.

De volledige botanische naam van spruitkool luidt *Brassica oleracea* L. variëteit *gemmifera* DC. De L. en DC. staan respectievelijk voor Linnaeus en A.P. De Candolle. Dit waren de plantkundigen die voor het eerst de soort, respectievelijk de variëteit hebben beschreven.

Voedingswaarde

In vergelijking met andere groenten is spruitkool een goede bron van vitaminen. Honderd gram gekookte spruitjes (55 kJ) bevat aan:

– energieleverende voedingsstoffen, 1 gram eiwit en 3 gram koolhydraten;

- mineralen, 30 mg calcium, 0,6 mg ijzer, 3 mg natrium en 382 mg kalium; vitamines, 0,02 mg retinol equivalenten, 0,10 mg thiamine (B1), 0,12 mg riboflavine (B2) en 66 mg vitamine C;
- vezels, 3 gram;
- water, 87%.

PRODUCTIE EN AFZET

Oppervlakte

In 1992 werd op ruim 5800 hectare in Nederland spruitkool geteeld (tabel 2). De laatste jaren laten een afname van dit areaal zien tot 4200 hectare in 1997. De belangrijkste provincie voor spruitkoolteelt is Zuid-Holland, waar ongeveer 75% van het totale areaal ligt (tabel 2). De belangrijkste teeltgebieden in deze provincie zijn het gebied ten zuidoosten van Leiden, Delft/Westerlee en omstreken, IJsselmonde, Beijerland, de Hoekse Waard en Voorne-Putten. Naast Zuid-Holland, maar in veel geringere mate, is de teelt van belang in Zeeland, Groningen en Flevoland. Het belang van de spruitkoolteelt in Noord-Brabant neemt de laatste jaren af. In de meeste overige provincies gaat het bij teelt van spruitkool om kleine oppervlakten.

Contractteelt

Contractteelt van spruitkool speelt in Nederland geen belangrijke rol. Het areaal contractteelt lag

de afgelopen jaren rond of beneden de vijf procent van het totale areaal (tabel 3). Er zijn aanwijzingen dat het areaal contractteelt recent weer iets is toegenomen.

Productie en omzet

Na een piek in de veilingaanvoer van spruiten in het seizoen 1992/1993, vertoont de veilingaanvoer de laatste jaren een vrijwel dalende trend (tabel 4). Het betreft hier de aanvoer van ongeschoonde spruiten. De aanvoer van geschoonde spruiten is in Nederland nooit van groot belang geweest.

De hoeveelheid spruiten die buiten de veiling om wordt aangevoerd, is de laatste jaren vrij constant. Ten opzichte van de totale aanvoer is de import verwaarloosbaar. De hoeveelheid spruiten die wordt geëxporteerd, vertoont de laatste jaren een daling. De afzet aan de industrie, voor verwerking, is beperkt. De binnenlandse verse consumptie is van een hoogtepunt van 33,1 miljoen kg in 1991/1992 gedaald naar 23,5 miljoen kg in 1996/1997. De populariteit

Tabel 2. Areaal spruitkool in hectare per provincie.

Provincie	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 1)
Zuid-Holland	3986	3604	3542	3740	4110	4106	3775	3292	3192	3159
Noord-Brabant	779	530	414	350	362	292	241	200	184	173
Limburg	186	174	151	140	147	110	112	104	87	95
Groningen	140	138	136	209	331	300	179	174	188	211
Zeeland	257	250	293	300	394	367	309	269	232	232
Noord-Holland	133	92	79	107	138	163	124	118	126	118
Gelderland	92	77	59	51	60	57	56	48	59	54
Flevoland	100	85	78	83	111	187	193	143	133	126
overige provincies	79	53	51	78	167	146	52	40	34	35
totaal	5752	5002	4803	5058	5820	5728	5041	4388	4235	4203

Bron: mei-telling CBS.

1) Voorlopig.

Tabel 3. Areaal spruitkool in vrije en contractteelt (ha).

teeltvorm	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
vrije teelt	5548	5038	4679	4889	5369	5355	4798	4172
contractteelt	203	152	195	256	479	346	197	157
totaal	5751	5190	4874	5145	5848	5701	4995	4329

Bron: CBS september/oktober steekproef.

Tabel 4. Productie, afzet en veilingomzet van spruitkool (hoeveelheden x miljoen kg).

oogstjaar	veiling- aanvoer	andere aanvoer	invoer	export 1)	afzet indu- strie	niet ver- kocht	verse con- sumptie	veiling omzet (x miljoen gld)
1988/1989	84,5	10,2	1,4	55,9	4,1	4,8	31,3	61,4
1989/1990	76,7	9,6	1,2	52,8	4,0	0,6	30,2	68,7
1990/1991	76,2	10,2	0,6	57,0	4,5	1,0	24,6	87,7
1991/1992	79,2	19,1	1,0	59,7	6,4	0,1	33,1	94,6
1992/1993	96,5	14,7	0,9	68,2	10,5	5,6	27,8	66,1
1993/1994	80,3	15,0	0,6	55,0	6,8	5,4	28,7	59,7
1994/1995	70,9	13,0	0,4	53,3	4,4	2,5	24,1	60,3
1995/1996	63,6	10,0	0,1	47,2	2,4	0,7	23,4	70,0
1996/1997 ²⁾	68,2	14,0	0,1	52,1	3,3	3,3	23,5	57,3

Bron: PGF.

1) KCB, exclusief reëxport.

2) Voorlopig.

van spruitkool als groente is vooral onder jongeren tanende. De grootste aanvoer van spruiten vindt gewoonlijk in de maanden oktober, november en december plaats (tabel 5). De prijzen staan in die periode dan ook meestal onder druk. De hoogste prijzen worden vaak aan het begin en aan het einde van het aan-voerseizoen gerealiseerd.

Export

Het grootste gedeelte van de Nederlandse spruitkoolproductie wordt geëxporteerd (tabel 6). Het merendeel van de export gaat naar Duitsland (tabel 6). Frankrijk en Engeland waren de laatste jaren andere belangrijke afnemers. De export naar andere landen was van gering belang.

Europese Unie

In de meeste landen van de Europese Unie (EU) is spruitkool geen belangrijk groentegewas. Voornamelijk in Engeland en Nederland, en in mindere mate in België is spruitkool een belangrijk groentegewas (tabel 7). Het totale areaal in de EU verschilde niet aanzienlijk de laatste jaren. Vanaf 1992 neemt het areaal af.

Opvallend zijn de hoge opbrengsten in Spanje en Italië. Dit doet vermoeden dat de cijfers van de arealen en de productie in deze landen niet goed op elkaar zijn afgestemd.

Engeland

Het grootste spruitkoolareaal per land in de EU ligt in Engeland

Tabel 5. Aanvoer en prijzen van spruitkool per maand.

veilingaanvoer (x miljoen kg)									
oogstjaar	1988/1989	1989/1990	1990/1991	1991/1992	1992/1993	1993/1994	1994/1995	1995/1996	1996/1997
augustus	1,2	0,8	0,8	0,1	0,6	1,9	0,3	0,3	0,2
september	7,8	5,6	6,9	3,2	6,9	9,7	5,0	5,0	4,8
oktober	17,7	15,8	16,3	12,9	18,6	17,4	14,2	14,4	15,8
november	17,7	16,3	18,0	17,6	18,2	14,3	16,7	15,9	19,9
december	15,8	13,4	15,3	17,0	21,3	14,0	15,3	12,6	16,0
januari	13,0	12,3	10,9	14,2	15,4	10,7	11,9	8,2	4,6
februari	7,9	8,7	4,9	9,3	10,2	7,5	5,9	3,1	4,4
maart	3,3	3,7	3,0	3,7	3,8	2,3	1,6	3,7	2,4
april	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,1
totaal	84,5	76,7	76,2	78,0	95,0	77,8	70,9	63,6	68,2

veilingprijzen (in cent per kg)									
oogstjaar	1988/1989	1989/1990	1990/1991	1991/1992	1992/1993	1993/1994	1994/1995	1995/1996	1996/1997
augustus	110	137	90	141	90	67	193	163	113
september	87	101	151	110	88	43	138	115	129
oktober	73	87	85	112	65	56	80	68	76
november	60	81	81	107	53	81	54	90	51
december	58	98	118	124	44	74	65	139	68
januari	64	84	125	118	71	86	96	115	161
februari	101	78	236	133	93	122	131	172	147
maart	125	127	157	162	185	145	208	173	146
april	131	119	156	308	201	128	187	190	120
gemiddeld	73	90	115	120	69	74	85	110	84

Bron: PGF.

Tabel 6. Nederlandse spruitenexport (augustus t/m april; x miljoen kg).

oogstjaar	1988/1989	1989/1990	1990/1991	1991/1992	1992/1993	1993/1994	1994/1995	1995/1996	1996/1997
Duitsland	39,5	34,1	37,4	39,6	50,3	42,8	37,0	30,6	37,0
Frankrijk	8,4	8,7	9,1	9,2	8,0	5,1	6,4	4,3	5,6
België/Lux	1,9	1,8	2,0	4,2	3,6	1,0	2,8	1,9	1,4
Engeland	1,2	3,8	4,5	2,3	1,9	2,1	2,7	6,5	3,8
Zwitserland	2,5	2,4	1,9	2,2	1,9	1,6	2,0	1,8	1,6
Italië	1,0	0,8	0,9	1,1	1,2	0,9	0,9	0,9	1,0
Zweden	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,5
overige landen	0,9	0,8	0,9	0,8	0,9	1,0	1,0	0,9	1,3
totaal	55,9	52,8	57,0	59,7	68,2	54,9	53,2	47,2	52,1

Bron: KCB.

Tabel 7. Oppervlakte en productie van spuitkool in de EU (Bron: Eurostat).

land	1989			1990			1991		
	areaal x 1000 ha	ton per ha	prod. x mln kg	areaal x 1000 ha	ton per ha	prod. x mln kg	areaal x 1000 ha	ton per ha	prod. x mln kg
Engeland	9,5	14,0	134	8,3	12,4	102	8,5	13,1	111
Nederland	5,2	16,8	87	4,9	18,4	90	5,1	17,4	90
Frankrijk	1,7	10,2	18	1,5	9,3	14	1,4	10,6	15
België	2,5	16,0	41	2,4	14,4	35	2,2	13,2	29
Duitsland 1)	0,4	13,2	5	0,3	13,0	5	0,7	10,3	7
Spanje	0,5	17,7	9	0,6	20,2	12	0,4	21,6	10
Ierland	0,2	14,5	3	0,2	12,6	3	0,2	12,1	2
Italië	0,4	16,4	6	0,3	17,4	5	0,3	20,9	6
EU	20,4	14,8	302	18,5	14,3	265	18,8	14,3	269
	1992			1993			1994		
Engeland	8,6	12,9	111	7,1	14,3	102	7,0	13,3	94
Nederland	5,8	18,7	109	5,7	17,9	102	5,0	18,5	93
Frankrijk	1,4	11,2	15	1,2	11,6	14	1,2	11,3	14
België	2,6	15,3	40	2,9	17,5	51	2,7	16,9	46
Duitsland	0,7	10,5	8	0,6	13,5	8	0,6	12,6	7
Spanje	0,4	24,2	10	0,5	20,9	11	0,3	22,2	7
Ierland	0,3	12,3	3	nb 2)	nb	nb	nb	nb	nb
Italië	0,3	20,3	5	0,3	20,6	5	0,3	20,3	6
EU	20,1	15,0	302	18,4	15,6	295	17,1	16,4	266
	1995			1996					
Engeland	6,5	12,3	80	6,7	14,2	95			
Nederland	4,3	20,3	88	nb	nb	nb			
Frankrijk	1,0	11,4	12	1,0	11,5	12			
België	2,7	15,1	41	2,4	16,0	38			
Duitsland	0,6	12,2	7	0,6	13,3	9			
Spanje	0,4	24,2	9	0,3	22,0	7			
Ierland	nb	nb	nb	nb	nb	nb			
Italië	0,3	20,5	6	0,3	16,4	5			
EU	15,8	16,6	244	11,3	15,6	172			

1) Met ingang van 1991 inclusief DDR.

2) Niet bekend.

De verwerking van spruiten tot diepvriesproduct neemt in Engeland een belangrijke plaats in. Ongeveer een kwart van het spuitkoolareaal was de laatste jaren voor industriële verwerking bestemd.

Frankrijk

De teelt van spuitkool in Frankrijk is de laatste jaren zowel wat areaal als productie betreft tamelijk stabiel. Het opbrengstniveau blijft achter bij dat van Engeland, Nederland en België.

Tabel 8. Overzicht van de productie en van de import van spuitkool in Duitsland (hoeveelheden x miljoen kg).

oogstjaar	productie	import		totaal marktaanbod	Nederlands marktaandeel (%)
		Nederland 1)	concurrentie		
1988/1989	6,6	39,5	1,1	47,2	84
1989/1990	5,1	34,1	0,4	39,6	86
1990/1991	11,2	37,6	0,7	49,5	76
1991/1992	7,1	39,6	0,8	47,6	83
1992/1993	7,9	50,1	0,0	58,0	86
1993/1994	7,9	47,1	0,5	55,5	85
1994/1995	7,3	38,7	0,1	46,1	84
1995/1996	6,9	33,4	0,1	40,4	83
1996/1997	8,4	38,1	0,1	46,6	82

1) Volgens KCB.

Duitsland

Het spuitkoolareaal in Duitsland is beperkt en lag de laatste jaren rond de 600-700 hectare. In het grootste gedeelte van de consumptie van

spruitkool in Duitsland wordt voorzien door de import van Nederlandse spruiten (tabel 8). De import vanuit andere landen op de Duitse markt is beperkt.

GROEI EN ONTWIKKELING

Gewasbeschrijving

Spruitkool is een tweejarige plant. In het eerste jaar vormt de plant een stam met bladeren en spruiten. In het tweede jaar, na koude in de winter loopt de plant in het voorjaar uit, bloeit en vormt zaad.

De plantlengte van de bekende rassen varieert van ongeveer 0,60 tot 1,20 meter in het eerste jaar. In het tweede jaar kan de plant wel een hoogte van 1,50 meter en meer bereiken. De bladeren van een spruitkoolplant staan verspreid aan de stam gerangschikt. De bladsteel is recht, vaak enigszins gevleugeld en de lengte ervan neemt van onder naar boven aan de stam af. De bladschijf is vaak iets tot sterk komvormig, enigszins gebobbeld, kaal, groen, grijsgroen of blauwgroen en bedekt met een waslaagje.

De spruiten worden in de loop van het eerste jaar aan de rechtopgaande stammen in de oksels van de bladeren gevormd. Er wordt één spruit per bladoksel gevormd. Een spruit bestaat uit een 'pit', waarop een groot aantal dicht op elkaar staande en over elkaar heen gevouwen blaadjes staan ingeplant. Wat opbouw betreft lijkt een spruit daarmee op een sluitkool. De huidige hybride rassen hebben vrijwel allemaal een zogenaamde cilindrische spruitzetting. Dit wil zeggen dat de oogstbare spruiten over de hele lengte van de stam van ongeveer gelijke grootte zijn.

De bloeiwijze van spruitkool is een open tros. De bloemen hebben vier geelgroene kelkbladen en vier gele kroonbladen. Ze zijn overwegend op kruisbestuiving door insecten ingesteld. Elke bloem heeft zes meeldraden, twee korte en vier lange, die rondom het vrij lange bovenstandig vruchtbeginsel staan. De stempel is knopvormig en staat op een korte stijl. Op de bloembodem wordt nectar afgescheiden, wat insecten lokt.

De trossen bloeien van onder naar boven. De

bloemen bloeien ongeveer drie dagen en sluiten zich 's nachts. De hele plant kan in totaal wel 25 tot 60 dagen in bloei staan. De onderste bloemen hebben dan al zaad gezet. De vrucht is een zeven tot negen cm lange, smalle, vier tot vijf mm brede, op doorsnede ronde houw. De roodbruine zaden zijn eirond tot bolrond en hebben een doorsnede van ongeveer 1,5-2,5 mm.

Ontwikkelingsfasen

Kieming en vestiging

In de ontwikkeling van spruitkool is een aantal fasen te onderscheiden. In figuur 1 wordt een globale weergave van deze fasen gegeven. De eerste fase is die van de kieming van het zaad en de vestiging van de zaailing. Deze fase loopt van het nog ongekiemde zaad, via de kieming tot en met het bovenkomen en zich ontvouwen van de twee cotylen of kiemlobben. Deze staan op gelijke hoogte op het stengeltje ingeplant.

De minimum-temperatuur voor kieming van spruitkoolzaad ligt iets boven 1°C. Voor een optimale en snelle kieming zal in de praktijk de bodemtemperatuur echter hoger moeten liggen.

Bladaanleg

Na de fase van kieming en vestiging volgt de fase van bladaanleg. In deze fase wordt het eerste echte blad aangelegd en volgt verdere bladafplitsing en bladgroei. De groei van de stengel of stam blijft in deze fase, wat betreft lengte, beperkt. Wanneer wordt uitgeplant, wordt de plant in deze fase naar het productieveld overgeplant.

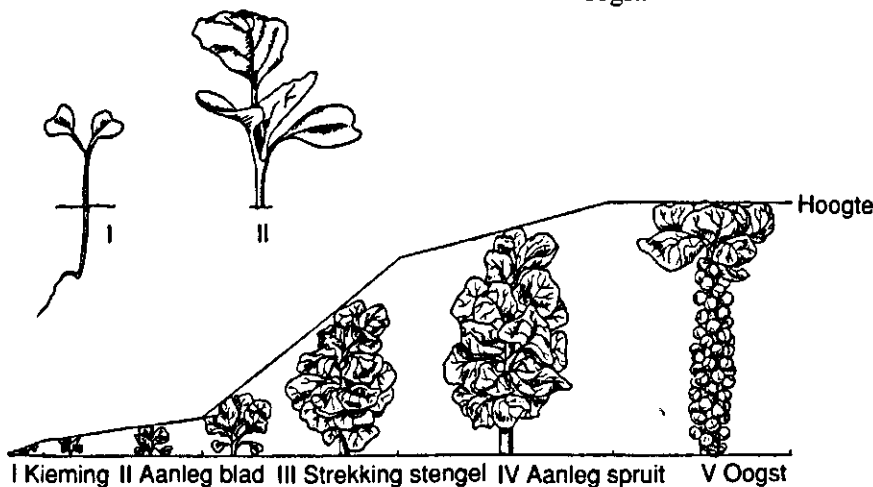
Spruitkool heeft een koude periode nodig om tot bloei te kunnen overgaan. In een heel jong stadium is de plant nog ongevoelig voor koude met betrekking tot bloei. Wanneer de plant echter

ongeveer vijftien echte bladeren heeft gevormd (>1 cm lang) en nog ongeveer vijftien bladeren in aanleg wordt de plant gevoelig voor koude. Vooral bij een vroege teelt, zouden er dus na een koude periode, reeds in het eerste jaar bloeiende planten ('schieters') kunnen voorkomen. De overgang van het koude-ongevoelige (juvenile) stadium naar het koude-gevoelige stadium wordt behalve door het aantal bladeren, ook gekenmerkt door het zichtbaar worden van de okselknoppen. Tussen de rassen bestaan verschillen in koudegevoeligheid.

Onderzoekresultaten wijzen erop dat vroege, snelgroeende rassen minder koude nodig hebben om tot bloei te komen dan late, langzaam groeiende rassen. Daglengte heeft geen invloed op de bloei. Ook een koudebehandeling van het zaad kan geen bloei veroorzaken.

Stengelstrekking

De fase van bladaanleg wordt gevolgd door een fase van strekking van de stengel of de stam. De bladvorming blijft doorgaan, maar in deze fase vindt een snelle lengtegroei van de stam plaats. Onder aan de stam begint verouderd blad af te vallen.



Figuur 1. De verschillende ontwikkelingsfasen in de groei van spruitkool.

Spruitaanleg

Na verloop van tijd vindt in de fase van de stengelstrekking spruitaanleg plaats. Dit wil zeggen dat de aanwezige okselknoppen uit gaan groeien en de vorm van jonge spruiten herkenbaar wordt. Dit kan de fase van spruitaanleg worden genoemd. Na aanvang van dit stadium neemt de lengtegroei van de stam af. Over de factoren die bepalen wanneer de spruitaanleg begint, is nog weinig bekend.

Tussen 27.000 en 44.000 planten per hectare heeft de plantdichtheid geen effect op het moment van spruitaanleg. Wanneer het planten wordt uitgesteld, valt ook het moment van spruitaanleg later in het jaar.

De periode van uitstel van spruitaanleg is echter korter dan de periode van uitstel van planten. Met andere woorden, bij later planten vindt, uitgedrukt in dagen na planten, de spruitaanleg eerder plaats.

Oogstfase

Wanneer de spruiten voldoende groot zijn, volgt de oogstfase. De spruiten hebben nu een oogstbare en marktbaar grootte bereikt en over een bepaald tijdstraject kan een teelt worden geogst.

Na de kieming en vestigingsfase, de bladaanleg-fase, de stengelstrekkingfase, de spruitaanleg-fase en de oogstfase volgen in het tweede jaar, na koude in de winter, de fasen van het lossen

worden van de spruiten, het verschijnen van bloemknoppen, bloei, vrucht-zetting en zaad-vorming. Voor de teelt van spruiten als groente zijn deze fasen van geen praktisch belang.

GROND

Samenstelling

Spruitkool kan in principe op vrijwel alle grondsoorten worden geteeld, maar de beste resultaten worden verkregen op zavel- en lichte kleigrond (17,5-35% lutum). Ook zwaardere kleigronden zijn geschikt, maar men zal daar de oogst liefst vóór de winter beëindigd zien om nog tijdig te kunnen ploegen. De grond moet voldoende kalk bevatten. De meest gewenste pH-KCl is >7. Humusrijke zandgronden en veenkoloniale gronden geven vaak een te weelderig gewas, met kans op een slappe stam en slechte spruiten. Hetzelfde geldt voor intensief gebruikte tuinbouwgronden die doorgaans zwaar werden bemest. Om deze reden vindt de teelt van spruitkool overwegend plaats op landbouwgronden.

Grondbewerking

Voor spruitkool kan worden volstaan met de normale grondbewerking. Kleigronden worden in de herfst geploegd en in het voorjaar één of twee keer gecultiveerd of éénmaal bewerkt met een aangedreven eg. Een eventueel aanwezige ploegzool dient te worden verbroken om stagnatie van waterafvoer te voorkomen. Dit kan gebeuren door de ploeg per rister te voorzien van ganzevoeten van 20 cm breed en een werkingsdiepte aan te houden van acht cm onder het rister.

Een andere mogelijkheid is diepspitten en in het voorjaar bewerken met eg of cultivator. Het gewas heeft geen voorkeur voor ploegen of spitten. Kort voor het planten wordt de bovengrond nog een keer tot een diepte van ± tien cm bewerkt, waarbij deze laag echter niet te los mag worden. De samenhang mag niet verloren gaan. Beperk daarom het aantal bewerkingen tot het noodzakelijke.

Zavel- en kleigronden kunnen na de winter een zó slechte structuur hebben dat het inzetten van een aangedreven werktuig als schudeg, rotor-koepel of zelfs een volveldsfrees nodig is. In een voorjaar met een goede bodemstructuur kunnen lichte zavelgronden en humeuze kleigronden met een getrokken werktuig, bijvoorbeeld snelleg of triltandcombinatie, worden klaargemaakt. Beperk in elk geval het aantal sporen, omdat hieronder een dichtere grond ontstaat die de wortelgroei bemoeilijkt. Beperking van het aantal sporen kan worden bereikt door het gebruik van een grondbewerking-plantmachine combinatie en het rijden met enkellucht in plaats van dubbellucht. Inzetten van dubbellucht beperkt echter wel de diepte van de insporing en de mate van verdichting. Verder kan het inzetten van een intensief werkend werktuig voorkomen, dat tweemaal moet worden bewerkt wanneer een getrokken werktuig wordt gebruikt. Bekijk in zo'n geval of de snelheid van de tanden van de aangedreven koepel kan worden verhoogd door een andere tandwielcombinatie toe te passen.

Probeer in alle gevallen bij het rijden in het voorjaar de spanning van de banden zo laag mogelijk te maken, in ieder geval lager dan 1 bar.

Op lichte grondsoorten kan men in het voorjaar ploegen en verder voor de eerste onkruidbestrijding gebruik maken van eg of cultivator. Nadat de planten zijn aangeslagen, kan oppervlakkig worden gefreesd of geschoffeld. In het noorden van Nederland wordt spruitkool soms na het planten licht aangeaard, waardoor kleine ruggen ontstaan.

Beworteling

Spruitkool is een gewas dat een krachtig en uitgebreid wortelstelsel heeft. Als de grond goed bewortelbaar is, zal het gewas derhalve het gehele profiel benutten. Hoe dieper de wortels

kunnen komen, des te ongevoeliger het gewas zal zijn voor verdroging. Dit pleit ervoor spuitkool te telen op gronden waarin geen verdichtingen voorkomen. Op zandgronden moet een aanwezige dichte laag onder de bouwvoor worden opgeruimd om een diepe beworteling mogelijk te maken. Op zware zavel- en kleigronden is dit minder nodig, omdat deze gronden bij droger worden van nature scheuren. Lichte zavelgronden zijn meestal zo opdrachtig dat de ondiepe beworteling wordt gecompenseerd. Op zandgronden - inclusief dalgronden - en op plaatgronden (klei op zand) dient de afstand tussen het grondwaterniveau in de zomer en de wortel ongeveer 30 tot 60 cm te zijn. Kan aan deze afstand niet worden voldaan dan moet water kunnen worden gegeven.

Waterhuishouding

Spruitkool is met betrekking tot de ontwatering het meest kwetsbaar in de periode van de lengtegroei. Het kort blijven van de stammen ten gevolge van wateroverlast, of van vochttekort, gaat ten koste van de opbrengst. Op lichte zavel kan na veel neerslag verslemping optreden, waarna zuurstofgebrek kan volgen. Dit zuurstofgebrek kan ernstiger schade veroorzaken dan schade door droogte. Er moet worden uitgegaan van goed gedraineerd land. Dit betekent dat de drainage dieper dan 100 cm beneden maaiveld moet liggen en een afstand tussen de drains moet worden aangehouden die berekend is op basis van een droogleggingseis van 70 cm. In droge zomers kan op hooggelegen lichte gronden verdroging optreden, die de opbrengst sterk kan doen dalen. Op zandgronden met een humusgehalte van 4% of minder en een bewortelbare diepte van 60 cm of minder, is een regeninstallatie onmisbaar. Bij het planten onder droge omstandigheden zal in de regel met het geven van 10 mm water na het planten volstaan kunnen worden. Daarna dient men op lichte gronden giften van 20 mm te geven wanneer 50% van het opneembare water in de bewortel-

de laag verbruikt is. Dit komt voor humeuze zandgronden ongeveer overeen met pF 2,7. De grond voelt dan weinig vochthoudend aan. Kluitjes vallen bij een lichte druk in kruimels uiteen. Op zware zavel- en kleigronden wordt deze vochtspanning bereikt wanneer ongeveer 40% van het opneembare water verbruikt is. Vooral in juni en juli kan een neerslagtekort optreden. Dit kan aanleiding geven tot droogteschade.

Vruchtwisseling

Mits een perceel niet is besmet met knolvoet, bietencystenaaltjes of koolcystenaaltjes, stelt spruitkool geen bijzondere eisen aan de voorvrucht. Door het veelal ontbreken van een voor- gewas ligt het land braak voordat de spruitkool wordt geplant. Een voordeel van spinazie wordt niet aangeraden wegens het na-effect van de gewoonlijk zware bemesting op spinazie. Ook gescheurd grasland kan kans geven op een te weelderig gewas.

Bieten vormen een minder goede voorvrucht voor spruitkool vanwege de minder goede bodemstructuur die dit gewas achterlaat. Uien en granen worden als goede voorvruchten beschouwd.

Het voorkomen van slakken kan eveneens een rol spelen bij de keuze van een perceel. Spruitkool laat, mits voor de oogst en het transport geen zware machines onder natte omstandigheden worden gebruikt, in het algemeen goed land achter. Als de laatste pluk tot na de winter wordt uitgesteld, ondervindt het veld bovendien de gunstige werking van een winterbedekking. Dit is vooral op de lichtere zavelgronden van belang ter voorkoming van verslemping. Late spruitkool, geoogst in en na de winter, laat echter op zware zavel- en kleigronden een niet verweerde grond achter. De zaaibedbereiding van het volggewas is dan moeilijk, waardoor de opkomst en de groei van dit gewas niet optimaal kunnen zijn met als gevolg een lagere opbrengst van het desbetreffende gewas.

RASSEN

Algemeen

Bij spruitkool is er een groot aanbod van rassen en het rassensortiment wisselt vrij snel. De gemiddelde periode dat een ras wordt geteeld is ongeveer 3 tot 5 jaar. Sinds circa 1970 wordt er voor de teelt van spruitkool uitsluitend gebruik gemaakt van hybride rassen.

Het teeltresultaat is door middel van rassenkeuze in belangrijke mate te sturen. Oogsttijdstip en ook meer en meer marktsegment worden met de rassenkeuze al vastgelegd. Kennis van raseigenschappen is belangrijk om de meest geschikte rassen te kunnen kiezen voor de eigen teeltomstandigheden en het teeltdoel (bijvoorbeeld een bepaald marktsegment).

In het Cultuur- en Gebruikswaarde-Onderzoek (CGO) van het PAV worden nieuw ontwikkelde rassen op hun kwalitatieve en kwantitatieve eigenschappen beoordeeld. Verder wordt aandacht besteed aan de omstandigheden waaronder een bepaald ras optimaal groeit. De resultaten van dit onderzoek worden jaarlijks gepubliceerd via PAV-Rassenbulletins en via publicaties in de vakbladen. Raadpleeg voor actuele informatie dus steeds het meest recente rassenbulletin.

Raseigenschappen

Bij de keuze van een ras dient te worden gelet op vroegheid, productie, kwaliteit en oogstzekerheid. Kwaliteit kan onderverdeeld worden in inwendige en uitwendige kwaliteit. Uitwendig zijn onder andere van belang vorm, gladheid en de gevoeligheid voor aantastingen en verkleuringen. De inwendige kwaliteit speelt een steeds grotere rol. Hier zijn te noemen smaak, inhoudsstoffen (vitamine C), houdbaarheid en inwendige aantastingen/verkleuringen. Onder oogstzekerheid vallen onder andere slijtvastheid, vorst-

tolerantie en gevoeligheid voor ziekten en plagen.

Kennis van raseigenschappen geeft de mogelijkheid tot sturen in de teelt. Zo heeft een stug groeiend ras extra bemesting nodig om op lengte te komen terwijl een ras met een slechte houdbaarheid niet te laat moet worden geoogst.

Vroegheid

Voor de oogstplanning is de vroegheid van een ras van belang. Met een planttijd van half april tot begin mei kan door gebruik te maken van de vroegheidsverschillen tussen rassen vanaf eind augustus tot eind december worden geoogst. Voor deze oogstperiode kan de oogstspreading het beste bereikt worden door gebruik te maken van de vroegheidsverschillen tussen rassen. Vanaf begin mei betekent later planten vrijwel altijd een reductie in opbrengst. Bij plantingen in april dient rekening gehouden te worden met de gevoeligheid voor het vormen van schieters. Voor de oogst vanaf januari zal er in het algemeen tussen half mei en begin juni moeten worden geplant.

De vroegheid van een bepaald ras kan via teeltmaatregelen beïnvloed worden door onder andere variatie in plantafstand, bemesting en door te toppen.

Productie

Rassen kunnen aanzienlijk verschillen in productie. De productie van een ras hangt sterk samen met productkwaliteit en teeltomstandigheden (bijvoorbeeld grondsoort).

Sortering

Vroege rassen hebben in het algemeen een wat grovere sortering dan late rassen. Binnen één vroegheidsgroep zijn er echter ook rasverschil-

len in de sorteringsverhouding. Een grovere sortering heeft vaak een wat mindere kwaliteit. De rassenkeuze met betrekking tot de sortering hangt samen met de markt waarvoor men teelt. Zo wordt voor de industrie een fijnere sortering gevraagd dan voor de verse markt. De sortering van een ras is via de teelt te beïnvloeden door onder andere te variëren in plantafstand en door te toppen.

Groeikracht

Afhankelijk van het perceel zal er gekozen worden voor een meer of minder groeikrachtig ras. Op stug groeiende percelen of bij een laag stikstofniveau zal een weinig groeikrachtig ras te kort blijven, onvoldoende produceren en is er een grotere kans op smet doordat de spruiten te nauw geschakeld blijven. Op gul groeiende percelen of bij een hoog stikstofniveau zullen groeikrachtige rassen te lang worden, gemakkelijker gaan legeren, gevoeliger zijn voor witte roest en zal de spruitkwaliteit negatief beïnvloed worden doordat de spruiten te los worden.

Slijtvastheid

Rassen met een goede, hoge slijtvastheid hebben een langer oogsttraject, waardoor men wat flexibeler is in de oogstplanning. Daarnaast geeft een hoge slijtvastheid ook een grotere oogstzekerheid. Rassen met een lage slijtvastheid moeten tijdig worden geoogst.

Vorstgevoeligheid

Voor de oogstperiode vanaf circa half december is vorsttolerantie een belangrijke raseigenschap. In het huidige rassensortiment gaat een hoge vorsttolerantie echter gepaard met een wat mindere kwaliteit. Vorsttolerantie kan in de teelt bevorderd worden door voor een vrij arm en rustig gegroeid gewas te zorgen.

Vatbaarheid voor ziekten en plagen

Spruitkool kan worden aangetast door vele ziekten en plagen. Voor witte roest, *Mycosphaerella*, echte en valse meeldauw is er informatie over rasverschillen in vatbaarheid beschikbaar. Over rasverschillen in vatbaarheid voor plagen is weinig bekend. Een hoge mate van resistentie kan leiden tot het verminderd gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Daarnaast geeft een hoge mate van resistentie een hogere oogstzekerheid. De mate van aantasting van een ras hangt nauw samen met het groeistadium van het gewas op het moment van aantasting. Bij witte roest heeft een gul gegroeid gewas een verhoogde vatbaarheid.

Uitstalleven

Naast de kwaliteit op het moment van oogsten is het belangrijk dat de kwaliteit ook in het handelskanaal goed blijft. Rassen kunnen aanmerkelijk verschillen in dit zogenaamde uitstalleven.

Rassen waarvan bekend is dat ze minder goed houdbaar zijn in het handelskanaal moeten niet te laat geoogst worden. Deeieigenschappen die bij het uitstalleven een rol spelen zijn grauwverkleuring, vorming van gele blaadjes, verkleuring van het snijvlak en smet.

Glad en rond

De veiling hanteert een apart blok voor gladde en ronde spruiten. Aangezien dit blok in het algemeen beter betaald wordt, is het belangrijk om te weten of het geoogste product van een bepaald ras in dit gladde/ronde blok terecht kan komen.

Glad en rond wordt voor een belangrijk gedeelte genetisch en dus door het ras bepaald.

Overige kwaliteitseigenschappen

Overige uitwendige kwaliteitseigenschappen waarbij rasverschillen optreden, zijn onder andere: gele blaadjes, grauwwerking, vastheid, graterigheid en kleur van de spruit.

Bij rassen die gevoelig zijn voor gele blaadjes kan dit probleem gedeeltelijk ondervangen worden door een late bijbemesting.

Smaak- en gezondheidsbevorderende inhoudsstoffen lijken in de toekomst een belangrijker rol te gaan spelen. Bij spruitkool zijn grote rasverschillen gevonden in de gehalten van een aantal bitter smakende glucosinolaten en in vitamine C-gehalte.

Rasbeschrijvingen

Aangezien het rassensortiment continu aan grote veranderingen onderhevig is, staan hier alleen een aantal van de in 1996 meest geteelde rassen genoemd en enkele veelbelovende nieuwkomers. Voor een actueel overzicht wordt verwezen naar het meest recente PAV-rassenbulletin.

Rassen

Oliver

Zeer vroeg ras met een vrij pyramidale spruitzetting. Het gewas heeft een gemiddelde lengte maar kan onder slechte groei-omstandigheden soms wat kort blijven. Door de pyramidale zetting kunnen de onderste spruiten soms al versleten en smetterig zijn op het moment van oogsten. De sortering is vrij grof en de opbrengst is vrij matig. Het ras plukt vrij moeilijk door het stugge blad. De spruiten zijn vrij glad en rond en kunnen soms wat paars verkleuren. Het ras ontsnapt door zijn vroegheid meestal aan een aantasting door witte roest en *Mycosphaerella*.

De kwaliteit na uitstallen is matig.

Brilliant (NIZ 93-203)

Nieuw ras. Is zeer vroeg tot vroeg met een goede productie en een vrij grove tot grove sortering. Het gewas is gemiddeld lang tot vrij lang en lijkt weinig schietgevoelig. De spruiten zijn rond en vrij rul. Het ras lijkt wat vatbaar voor *Alternaria* en lijkt matig tot vrij weinig vatbaar voor witte roest en vrij weinig vatbaar voor echte meeldauw.

Maximus

Vroeg ras met een goede productie en een vrij fijne sortering. Maximus heeft een vrij hoge stikstofbemesting nodig om voldoende op lengte te komen. Het ras is zeer weinig schietgevoelig. De spruiten zijn glad en vrij lang. Het ras heeft een vrij kort oogsttraject. Maximus is vrij gevoelig voor de vorming van gele blaadjes en is weinig vatbaar voor witte roest, *Mycosphaerella* en echte meeldauw. De kwaliteit na uitstallen is bij een late oogst matig.

Cyrus

Vroeg tot middenvroeg ras met een goede tot zeer goede productie en een vrij grove sortering. Het gewas heeft een gemiddelde lengte en is zeer weinig schietgevoelig. Het ras heeft een hoge slijtvastheid. De spruiten zijn vrij donker, vrij glad en soms iets lang. Cyrus is weinig vatbaar voor witte roest en echte meeldauw en matig tot vrij weinig vatbaar voor *Alternaria* en *Mycosphaerella*. De kwaliteit na uitstallen is goed.

Proflin

Middenvroeg tot middenlaat ras met een gemiddelde productie en een vrij fijne sortering. Het gewas is vrij lang. Het ras is vrij vatbaar voor witte roest, matig vatbaar voor echte meeldauw en vrij weinig vatbaar voor *Mycosphaerella*. De spruiten zijn rond en zeer glad en lijken wat gevoelig voor grauwwerking. Het product kan bij een late oogst in het handelskanaal vrij snel achteruit gaan.

Adonis

Middenlaat ras met een vrij matige productie en een vrij fijne sortering. Het gewas is vrij stevig, iets kort tot gemiddeld lang en komt op stugge gronden soms wat moeilijk op lengte. Het gewas is matig tot vrij weinig gevoelig voor *Mycosphaerella* en vrij weinig gevoelig voor witte roest en echte meeldauw. De spruiten zijn vrij rond en vrij glad.

Estate

Laat ras met een gemiddelde productie en een vrij grove sortering. Het gewas is kort. Op stugge gronden blijft het gewas vaak te kort waardoor de spruiten te nauw geschakeld blijven en gaan smetten. Estate is matig vatbaar voor *Mycosphaerella* en vrij weinig vatbaar voor witte roest. Estate heeft een zeer goede vorsttolerantie. De spruitkwaliteit is matig.

ZAAIEN, PLANTEN EN OOGSTPLANNING

Inleiding

Bij de teelt van spruitkool is het van veel belang de verschillende teeltmaatregelen, zoals plant-opkweek, planten en oogsten goed op elkaar af te stemmen. Met een goede oogstplanning kan worden bereikt dat in principe vanaf eind augustus tot en met maart het volgend jaar kan worden geoogst. Het uitgangsmateriaal en de teeltmaatregelen moeten dan nauwkeurig op elkaar zijn afgestemd.

Zaad

Het 1000-zaad gewicht van spruitkool varieert per ras en per oogstjaar en ligt rond de 3 tot 5 gram. Mits het zaad koel en droog wordt bewaard, kan spruitkoolzaad vier tot vijf jaar kiemkrachtig blijven. Het handelszaad moet in Nederland een minimale kiemkracht van 75% hebben. Deze kiemkracht wordt in het laboratorium na tien dagen bepaald, bij een wisselende temperatuur van zestien uur bij 20°C (donker) en acht uur bij 30°C (licht). De kiemsnelheid wordt na vijf dagen bepaald. Het meeste handelszaad bestaat uit zogenaamd precisiezaad. Dit zaad is gefractioneerd op 0,25 mm en heeft een hoge kiemkracht (hoger dan 90%).

Ter plaatse zaaien

Ter plaatse zaaien op het productieveld komt in de praktijk weinig voor. Wanneer ter plaatse op het productieveld wordt gezaaid, moet dit bij voorkeur in april gebeuren. Later zaaien heeft een lagere opbrengst tot gevolg. Aanbevolen wordt precisiezaad te gebruiken. Doordat er dan minder zaad hoeft te worden gezaaid, levert dit een besparing op bij de kosten van dunnen. Gebruik van precisiezaad resulteert in een gelijk-

matiger stand van het gewas. Aan de zaaibedbe-
reiding op een productieveld worden hoge eisen
gesteld. De grond moet vlak liggen, fijn zijn,
goed vochthoudend en de grond mag niet ver-
slempen. Het verdient aanbeveling de grond op
aanwezigheid van kool- en bietencystenaaltjes te
laten onderzoeken. Grote aantallen cysten-
aaltjes kunnen wegval van kiemplanten veroor-
zaken. Zaaïen kan het beste worden gedaan met
een precisiezaaimachine, waarbij een verhou-
ding tussen aantal zaden en aantal gewenste
planten van één op drie moet worden aangehou-
den. De drie zaden worden bijvoorbeeld op 5
cm van elkaar gezaaid, met 30 cm tot het vol-
gende zaad. Na opkomst moet worden gedund
om het gewenste plantgetal te realiseren.

Zaaïen op zaaibed

Zaaï van spruitkool voor de opkweek van losse
planten, met name voor de vroegste teelt, ge-
beurt tegenwoordig meestal in een kas. Ook kan
wel gebruik gemaakt worden van plastic tun-
nels, maar werken in een kas is gemakkelijker.
De grond kan reeds enige tijd voor het zaaïen
worden klaargemaakt, zodat de grond enigszins
kan bezakken. Bij het klaarmaken kan 3 - 5 kg
NPK (12:10:18) per are door de grond worden
gewerkt. Het zaad wordt met een precisiezaai-
machine op rijen verzaaid. De afstand tussen de
rijen kan variëren van acht tot tien centimeter,
bij een afstand in de rij van twee tot drie cm. De
zaaidiepte moet ongeveer 1 - 1,5 cm bedragen.
De opkomst kan worden bevorderd door na zaaï
enige malen licht te beregenen. De hoeveelheid
zaad per m² is afhankelijk van de kiemkracht en
het gewicht van het zaad. Bij precisiezaai wordt
naar 300 tot 400 zaden per m² gestreefd. Hier-
van kunnen dan, bij goede omstandigheden 225
- 250 planten per m² worden geplukt. Hogere
plantdichtheden leveren te veel kleine planten.
Bij het optrekken van losse planten van het

Tabel 9. Relatie tussen aantal zaden en planten per m² en de grootte van het zaaibed bij vier plantaantallen per ha.

aantal zaden per m ²	opkomst %	aantal planten per m ²	m ² zaaibed bij vier plantaantallen per ha			
			30.000	33.000	36.000	38.000
300	75	225	135	150	160	170
300	65	195	155	170	185	195
300	55	165	185	200	220	230
350	75	260	115	130	140	150
350	65	225	135	150	160	170
350	55	190	160	175	190	200

plantenbed worden kleine, kromme of inteeltplanten achter gelaten.

Voor het optrekken wordt het zaaibed eerst goed nat gemaakt. Dit vergemakkelijkt het optrekken en voorkomt dat de wortels te veel worden beschadigd. Wanneer niet direct geplant kan worden, kunnen de planten maximaal drie weken in een koelcel bij $\pm 1^{\circ}\text{C}$ worden bewaard.

Zaaien op trays

Bij de zaai op trays, of opkweekbladen, voor de opkweek van kluitplanten, wordt het zaaien in een geheel of gedeeltelijk geautomatiseerde werklijn gedaan, tegelijk met het vullen van de trays met grond.

De zaden worden bovenop de grond in het midden van ondiepe holtes gelegd, en daarna afgedekt met vermiculite of rivierzand. Na het zaaien worden de trays in een geïsoleerde kiemruimte gezet.

Hier blijven de trays meestal gedurende tweemaal 24 uur bij 20°C staan. Na de kieming van de zaden, gaan de trays naar de opkweekruimte voor de verdere opkweek tot aan aflevering.

Bij zaai op trays wordt altijd precisiezaad gebruikt, aangezien het belangrijk is dat er zo weinig mogelijk open plaatsen op de tray zijn. De opkweek van kluitplanten wordt vrijwel volledig door gespecialiseerde plantenkwekers verricht.

Plantmateriaal

Voor het grootste gedeelte wordt in de spuitkoolteelt voor het plantmateriaal gebruik gemaakt van kluitplanten. Het gebruik van losse planten is de laatste jaren sterk teruggelopen. Alleen voor de allervroegste oogst, worden nog wel losse planten aanbevolen. Aangezien losse planten meestal zwaarder zijn dan kluitplanten, hebben ze op het moment van uitplanten een voorsprong. Bij een hele vroege teelt, zou deze voorsprong behouden kunnen blijven. Er zijn geen aanwijzingen dat kluitplanten hogere opbrengsten geven dan losse planten. Het gebruik van kluitplanten geeft echter wel een arbeidsverlichting en -besparing.

Er bestaan verschillende typen kluitplanten die geschikt zijn voor gebruik in de spuitkoolteelt. Uitgangspunt moet zijn dat een goede kluitplant gezond, recht en stevig is. Belangrijke punten waarop de verschillende opkweeksystemen zich onderscheiden, zijn de inhoud van een cel op de tray, het feit of het kluitje uit geperste grond bestaat of uit los gestorte grond, en het aantal planten op de tray.

De inhoud van de cel van een tray bepaalt het volume van het kluitje en daarmee de ruimte voor wortelontwikkeling en ook voor een deel de hoeveelheid water en/of nutriënten die met het plantje meegegeven kan worden. Bij de gangbare systemen ligt het volume van het kluitje rond de 15 - 20 cm³. De vorm van een

kluitje kan uiteen lopen van cilindrisch of conisch, tot vierkant en taps toelopend. In een kluitje van losgestorte grond kan het wortelstelsel zich soms wat ongelijk ontwikkelen door de ongelijke dichtheid van de grond. Een kluitje van geperste grond echter kan het nadeel hebben, dat het bij water geven opzwellt en daardoor moeilijker uit de tray is te halen. Ook de vorm van het kluitje kan het gemak waarmee het uit de tray kan worden gehaald beïnvloeden.

De dichtheid van planten op de tray kan aanzienlijk variëren en bedraagt bij de gangbare systemen rond de 900 - 1200 planten per m². De afmeting van een tray bedraagt meestal 40 x 60 cm of 40 x 40 cm. Afhankelijk van de grootte van een tray staan er dan ongeveer 150 tot 300 planten op één tray. Hoe hoger het aantal planten op een tray, hoe minder ruimte de individuele planten hebben en hoe beter er bij de opkweek op gelet moet worden dat de planten niet te klein blijven of te lang en te slap worden.

Een voordeel van kluitplanten ten opzichte van losse planten is, dat de planten na afleveren gemakkelijk nog enige tijd op de tray kunnen blijven staan alvorens te worden geplant.

Uitplanten

Het uitplanten van spruitkool gebeurt machinaal. Vooral bij warm weer verdient het de voorkeur aan het einde van de dag uit te planten. Belangrijk is dat de planten rechtop in de grond komen te staan. Bij kluitplanten mag het kluitje na planten niet zichtbaar zijn, maar er mag ook niet te diep worden geplant. Indien mogelijk is na uitplanten een beregening van acht tot tien mm aan te bevelen voor een snelle aanslag.

In het algemeen is het van groot belang dat zo regelmatig mogelijk wordt gepoot. Een te grote variatie in onderlinge afstand tussen de planten in de rij veroorzaakt variatie in de sorteringsverhouding, en geeft meer kans op grove, losse spruiten. Om die reden is het ook van belang, om open plaatsen na het planten in te boeten. De spruiten van planten naast een open plaats

groeien sneller uit de gewenste sortering. De moeite van het inboeten verdient zich terug bij de oogst.

Plantmachines

Alle spruitkool wordt machinaal geplant. Bij de aanschaf van een plantmachine is het van belang, naast kwaliteit van het plantwerk en de capaciteit, ook goed op de werkhouding te letten. Er zijn plantmachines die zowel losse planten als kluitplanten kunnen verwerken en er zijn machines die alleen voor kluitplanten geschikt zijn. Bekende machines die geschikt zijn voor beide typen plantmateriaal zijn de Accord en de Super-Préfer. Bij deze machines worden de planten één voor één met de hand in een transport-verdeel-mechanisme geplaatst.

Bij de Accord bestaat het transport-verdeel-mechanisme uit twee verticaal staande ronde, buigzame, roterende schijven. Tussen deze schijven moeten de planten worden geplaatst en wel zodanig dat deze rechtop en op gelijke diepte in de grond worden geplaatst. Voor het verkrijgen van de juiste afstand tussen de planten op het veld kan de vereiste afstand tussen de planten op de schijven worden aangegeven. Ook kan er gebruik gemaakt worden van een belseinhaal om het moment van plaatsen van de planten in de schijven aan te geven. Bij het planten van kluitplanten worden om de schijven rubberen manchetten aangebracht, waar de plant met het hart tussen wordt geklemd.

De Super-Préfer machine heeft een plantwiel met planthouders, waardoor de afstand tussen de planten vastligt en de planten altijd rechtop in de grond komen te staan.

Andere type plantmachines voor losse planten en kluitplanten zijn de Otma- en Fox- plantmachines. Het transport-verdeel-mechanisme bij deze machines bestaat uit een verticaal opgestelde ketting met planthouders. Bij alle machines bedraagt de minimale afstand tussen twee plantelementen, en daarmee tussen twee plantrijen, circa 50 cm.

Bij de plantmachines die alleen kluitplanten kunnen verwerken, bestaan er machines met en zonder voorraadvorming. Machines zonder voorraadvorming zijn de Perdu en Accord Exact. De Perdu-plantmachine heeft een transport-verdeel-mechanisme bestaande uit twee ronde, roterende schijven, waartussen scharnierende planthouders zijn aangebracht. De planten worden in de planthouders geplaatst. De bodem van de planthouder wordt op het moment dat de planthouder de bodem van de plantvoor bereikt, geopend en de plant wordt dan neergezet.

De Accord Exact-plantmachine heeft boven het transport-verdeel-mechanisme, bestaande uit twee schijven, een constructie met roterende planthouders. Vanuit de planthouder wordt de plant overgenomen door de transport-verdeel-schijven en in de plantvoor geplant.

Van de machines met voorraadvorming waren de laatste jaren meerdere typen op de markt: Lauwers, Lännen, Superplanter, Tex en Ferrari. Alle machines hebben een zogenaamd carrousel waardoor voorraadvorming mogelijk is. Verschillen tussen de machines zitten vooral in de wijze waarop de plant in de plantvoor wordt gezet. Bij de Lauwers-plant-machine valt de plant uit de carrousel in een bewegende valpijp, die de plant vasthoudt tot hij wordt aangedrukt.

Bij de Lännen-plant-machine komen de planten via een korte valpijp tussen twee V-snaren met verende spijlen terecht. Daar tussen worden ze gericht en in de plantvoor gezet. Bij de Superplanter valt een plant uit een beker via een valpijp in een kouter. Een uitdrukker drukt de plant daaruit, waarna aandrukwielen de plant vastzetten.

De Tex-plantmachine werkt volgens een vergelijkbaar principe als de Superplanter. De werking van de Ferrari lijkt veel op die van de Superplanter en Tex, alleen zit er een extra klepje in de vorentrekker, waarmee de plant wordt opgesloten tot het moment dat de plant in de voor

wordt geduwd.

De capaciteit van deze machines ligt tussen de 3000 en 3500 planten per man per element per uur. Bij alle machines is de kwaliteit van het plantmateriaal, zoals de lengte en stevigheid van de plant, maar ook de vochtigheid of het gewicht van het kluitje, van groot belang.

Ook de structuur van het plantbed en het vochtgehalte van de grond spelen een belangrijke rol bij het aanslaan van de planten. Bij een wat ruw plantbed kan per element een kluitenruimer worden gemonteerd. Er wordt dan in een geultje uitgeplant.

De laatste jaren zijn er diverse malen vol- of half-automatisch werkende plantmachines op de markt verschenen. Bij de vol-automatische machines wordt de plant automatisch uit de tray gehaald en geplant. Door technische problemen met de machines of door problemen bij de vereiste opkweek van het plantmateriaal, hebben half- of vol-automatisch werkende plantmachines in de praktijk nog weinig ingang gevonden.

Oogstplanning

Belangrijk voor een geslaagde spuitkoolteelt zijn een zo continu mogelijke aanvoer van spruiten, vanaf eind augustus tot en met maart het volgende jaar, op een optimaal kwaliteits- en opbrengstniveau bij een constante en efficiënte inzet van arbeid en machines.

Een optimale opbrengst en continuïteit in aanvoer wordt bereikt door een aantal teelttechnieken toe te passen, zoals het planten van rassen die verschillen in het moment van oogstrijpheid, het in beperkte mate variëren van het planttijdstip, het variëren van de plantdichtheid en het toppen van het gewas. Bij het maken van een oogstplanning wordt uitgegaan van de gewenste oogstdatum. In tabel 10 is een planningsschema voor de oogst van spuitkool weergegeven.

Oogstdatum

Met een succesvolle planning van de oogstdatum kan er in principe van eind augustus tot in maart worden geoogst. Afhankelijk van de weersomstandigheden tijdens het seizoen, kan de geplande oogst echter vroeger of later vallen. Het optimale oogsttijdstip is niet precies te definiëren. De beslissing te gaan oogsten zal afhangen van het ingeschatte opbrengstniveau, de ingeschatte sortering en van de beschikbare arbeid en machinerie in relatie tot de totaal te oogsten oppervlakte. Ook de prijs van het product op het moment kan een belangrijke rol spelen. Het is belangrijk een indruk te hebben van de snelheid van verandering van het percentage spruiten in een bepaalde gewenste sortering. Deze snelheid van veranderen bepaalt, naast de beschikbare oogstcapaciteit, mede de snelheid waarmee een bepaald perceel moet worden geoogst.

Plantdatum

Het begin van de periode dat spruitkool kan worden geplant op het productieveld hangt af van de temperatuur in het voorjaar. Wanneer te vroeg wordt geplant, is de kans op voortijdige bloei, 'schieten', groot. De eerste planten van de

vroegste spruitkool worden meestal in de tweede helft van april geplant. Een enkel ras is vrij ongevoelig voor schieten en kan eerder worden geplant.

Het is vaak aangetoond dat vroeg in het seizoen planten tot hogere opbrengsten leidt. Aangezien er een nauw verband is tussen de hoeveelheid door het gewas onderschepte straling en het gewicht aan spruiten, wordt door vroeg planten een beter gebruik gemaakt van de tijdens het seizoen beschikbare straling. Immers na de langste dag op 21 juni neemt de dagelijks potentieel beschikbare hoeveelheid straling alleen maar af. Het verdient dus aanbeveling alle rassen vroeg te planten en de variatie in oogstdatum vooral te realiseren door verschillen in het moment van oogstrijpheid tussen de rassen. Variatie in oogstdatum bij één ras kan worden verkregen door de plantdichtheid te variëren of in beperkte mate de plantdatum. Uitsstel van planten kan echter met opbrengstverlies gepaard gaan.

Een uitzondering moet gemaakt worden voor de oogst na december. Om optimale oogstrijpheid na december te bereiken, moeten de aanbevolen rassen vrij laat worden geplant. Bij de rassenkeuze spelen hier kwaliteitseigenschappen een belangrijke rol. Voor rassen voor de oogst na december is winterhardheid belangrijker dan een hoog opbrengstniveau.

Tabel 10. Algemeen planningsschema eenmalige oogst spruiten.

oogstdatum	plantdatum	topdatum	vroegheid ras
1 ^e helft september	20/4	1/8	8
2 ^e helft september	20/4	10/8	7,5
1 ^e helft oktober	20/4	20/8	7,5
2 ^e helft oktober	1/5	1/9	7
1 ^e helft november	1/5	15/9	6,5/6
2 ^e helft november	1/5	20/9	6/5,5
begin december	5/5	1/10	5,5/5
eind december	10/5	1/10	4,5
januari	15/5	niet	4,5
februari	30/5	niet	4
maart	15/6	niet	4

Tabel 11. Het aantal spruiten per plant bij drie plantdata (gemiddeld over drie plantdichtheden, tabel 12).

plantdatum	1988/1989	plantdatum	1989	plantdatum	1991/1992
3 mei	85	2 mei	91	29 april	83
31 mei	74	30 mei	90	28 mei	76
28 juni	66	27 juni	77	8 juli	69

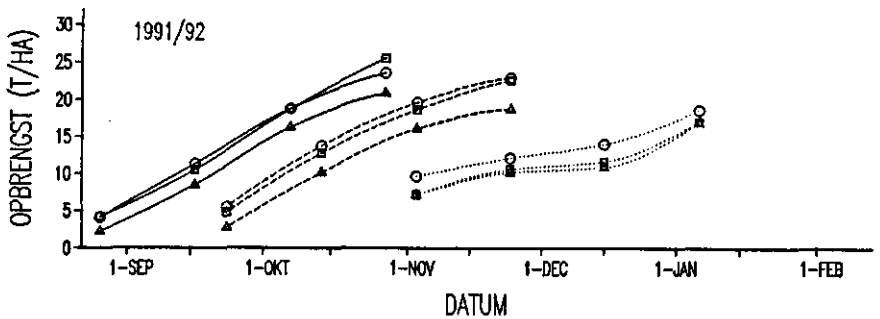
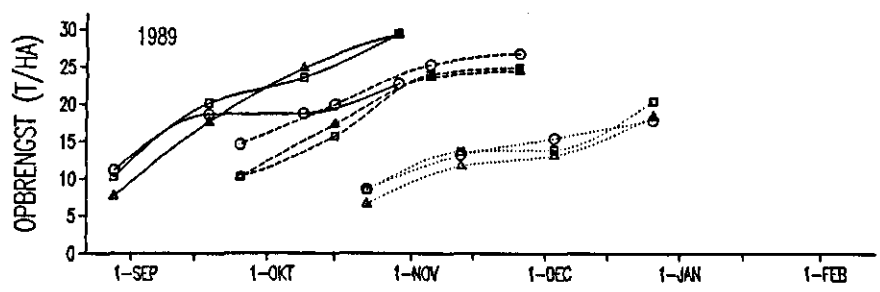
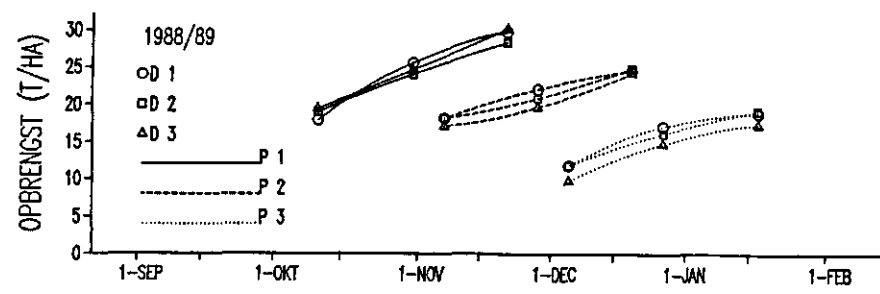
Uit onderzoek op het PAV met het ras Kundry is gebleken dat bij later planten een gewas zich sneller ontwikkelt. De bodem wordt sneller bedekt doordat een laat geplante gewas sneller bladeren afsplitst door de hogere temperaturen later in het groeiseizoen. De snellere ontwikkeling heeft tot gevolg dat het gewas, gemeten in aantal dagen na planten, sneller tot vorming van spruiten overgaat. Wanneer eind april was geplante, begon de vorming van spruiten gemiddeld 93 dagen na planten. Bij eind juni, begin juli geplante spruitkool was dit gemiddeld 73 dagen na planten. De plantdichtheid had geen effect op het moment van spruitaanleg. Hoewel de planten bij laat planten zich sneller ontwikkelden, werden er uiteindelijk minder spruiten per plant aangelegd (tabel 11). Dit komt vooral doordat later in het seizoen de hoeveelheid beschikbare straling afneemt, waardoor de groeisnelheid terugloopt. Wanneer spruitkool laat wordt geplante, staat het gewas langer onder deze minder gunstige omstandigheden. Er worden dan minder spruiten aangelegd, terwijl ook het gewicht per spruit kan dalen. Dit leidt tot een lagere opbrengst. In figuur 2 is het verloop van de opbrengst aangegeven bij drie plantdichtheden op drie planttijdstippen gedurende drie proeffaren. Duidelijk is dat bij later planten de hoogste behaalde opbrengsten dalen.

Plantdichtheid

Uit onderzoek is gebleken dat bij plantdichtheden van 30.000 tot 50.000 planten per hectare de effecten van plantdichtheid op de totale opbrengst beperkt zijn. Bij toenemende plantdichtheden kan het aantal spruiten per plant af-

nemen. Een lager aantal spruiten kan echter worden gecompenseerd door het grotere aantal planten (tabel 12). Een hogere plantdichtheid zal in het algemeen een fijnere sortering tot gevolg hebben en de oogst verlaten. Wanneer bij een bepaalde sorteringsverhouding wordt geoogst, zal een lagere plantdichtheid de oogst meestal vervroegen. Door één ras bij verschillende plantdichtheden uit te planten kan het optimale oogsttijdstip worden gespreid en kan langer van één ras worden geoogst. De optimale plantdichtheid kan met het ras, de standplaats of het seizoen verschillen.

In verband met de gestandariseerde mechanisatie ligt de afstand tussen de rijen vast op 75 cm. De afstand in de rij kan worden gevarieerd, waardoor verschillen in plantdichtheid worden gerealiseerd. De standaard plantdichtheid om van uit te gaan is 33.000 planten per hectare; dat betekent een afstand van 40 cm tussen de planten in de rij. Bij rassen met fijne spruiten wordt geadviseerd 30.000 planten per hectare aan te houden. Rassen met grove spruiten kunnen op 35.000 planten per hectare worden geplante, wanneer men ze wil verlaten. Voor de oogst na december kan een wat lagere plantdichtheid dan 33.000 planten per hectare worden aangehouden. Dit is voornamelijk om bladval te beperken. De aan de plant aanwezige bladeren beschermen de spruiten enigszins tegen slecht weer. Uit onderzoek op het Regionaal Onderzoek Centrum Kollumerwaard (Fr.) is gebleken, dat de optimale opbrengst in de gewenste grootteklasse van 16 - 28 mm van spruiten voor de diepvriesindustrie, werd bereikt bij een plantdichtheid van ongeveer 40.000 planten per hectare.



	plantdatum P			plantdichtheid D (pl/ha x duizend)		
	1988/1989	1989	1991/1992	D1	D2	D3
P1	3 mei	2 mei	29 april	28,4	32,5	40,4
P2	31 mei	30 mei	28 mei	26,7	33,3	44,4
P3	28 juni	27 juni	8 juli	26,7	33,3	44,4

Figuur 2. De opbrengst aan marktbaar spruiten in de oogstperiode.

Tabel 12. Het aantal spruiten per plant bij drie plantdichtheden (gemiddeld over drie plantdata, tabel 11).

plantdichtheid (pl/ha x duizend)	1988/1989	plantdichtheid (pl/ha x duizend)	1989	plantdichtheid (pl/ha x duizend)	1991/1992
28,4	78	26,7	92	26,7	81
32,5	73	33,3	87	33,3	75
40,4	75	44,4	79	44,4	71

Toppen

Voor een gelijkmatige spruitzetting, maar ook voor een verhoging van de opbrengst en een vervroeging van het oogsttijdstip is het vooral bij de zeer vroege, maar ook bij de vroege en middenvroeg teelt gewenst om te toppen. Voor de oogst na januari hoeft uit teeltechnisch oogpunt niet getopt te worden en wordt het in verband met een grotere kans op schade bij vorst afgeraden. Het toppen moet een aantal weken voor het geplande oogsttijdstip plaatsvinden. De lengte van de periode tussen toppen en oogsten is afhankelijk van de groei-omstandigheden. Bij goede groei-omstandigheden moet de periode korter zijn dan bij minder goede groei-omstandigheden. In het algemeen is het niet gewenst voor één augustus te toppen. De groei-kracht van het gewas is dan nog zo groot, dat door het wegnemen van de top de spruiten kapot kunnen groeien. Daarnaast kan te vroeg toppen niet alleen een aanzienlijk verlies aan spruiten per plant betekenen, maar bestaat ook de kans dat de bovenste spruiten de functie van de weggenomen top gaan overnemen.

Bij een oogst in september zal men vier tot vijf weken voor de geplande oogstdatum moeten toppen; voor een oogst in oktober is dit zes tot zeven weken, voor een oogst in november zeven tot acht weken en voor een oogst in december acht tot tien weken. Uit teeltechnisch oogpunt is het niet noodzakelijk na half oktober nog te top-

pen. Voor de geadviseerde tijdstippen voor toppen zie tabel 10.

Het toppen kan op verschillende manieren gebeuren. Een goede methode is het topje met duim en wijsvinger uit de plant te knippen. Vooral bij vroege, groei-krachtige spruiten is dit de meest betrouwbare methode. Een andere methode is om met een rubber hamer of met de holle bodem van een fles een flinke klap op de top van de plant te geven. Deze methode werkt minder goed, omdat er gemakkelijk planten worden gemist. Een ander nadeel van deze methode is dat soms gespleten koppen ontstaan bij planten die te hard zijn geraakt. Dit kan later rot veroorzaken.

Rassen

In het rassenonderzoek wordt het aantal dagen tussen planten en het optimale oogsttijdstip, dat wil zeggen het moment met de hoogste markt- bare opbrengst vastgesteld. Dit aantal dagen wordt ter vergemakkelijking van de onderlinge vergelijking tussen rassen uitgedrukt in een vroegheidscijfer. Behalve door een gewenste vroegheid kan de keuze voor een ras ook bepaald worden door andere eigenschappen van een ras. Vaak vormt bijvoorbeeld ook de slijtvastheid van een ras, de periode dat een ras in het veld goed oogstbaar en op kwaliteit blijft, een belangrijke reden om een bepaald ras te kiezen.

BEMESTING

Algemeen

Om een goed inzicht te krijgen in de bemestingsbehoefte, is grondonderzoek noodzakelijk. De fosfaat- en kalibemesting zullen dan weinig moeilijkheden opleveren, mits rekening wordt gehouden met het feit of het grondmonster door de monsternemer als tuinbouwmonster of akkerbouwmonster wordt genomen.

Van een tuinbouwmonster is sprake als er in de vruchtwisseling één of meerdere jaren drie of meer gewassen per jaar worden geteeld. Is dit niet het geval en komen er ook akkerbouwgewassen in de vruchtwisseling voor, dan is het raadzaam een akkerbouwmonster te laten nemen. Het verschil in waardering tussen beide monsters is ontstaan doordat voor het bemestingsadvies van intensief geteelde vollegrondsgroenten een veel hogere P- en K-toestand van de grond wordt aangehouden dan in de akkerbouw het geval is. Bij de waardering van de toestand "goed" wordt in beide gevallen vrijwel evenveel kunstmest als P_2O_5 of K_2O geadviseerd, alleen het niveau van de toestand is anders. De adviezen voor fosfaat- en kaliumbemesting van spuitkool in een intensieve vollegrondsgroenteteelt-rotatie zijn, gezien de fosfaat- en kalium-opname en afvoercijfers, aan de hoge kant.

De benodigde hoeveelheid stikstof en het tijdstip van toediening zijn echter van veel factoren afhankelijk.

Stikstof

Uit onderzoek is gebleken dat een spuitkoolgewas per seizoen wel tot ruim 400 kg stikstof per hectare kan opnemen (inclusief de stikstof in het afgevallen blad). De stikstof die aan het begin van de teelt wordt gegeven, wordt in een vrij

korte periode opgenomen. Spruitkool laat bij de oogst weinig stikstof in de bodem achter. Een probleem vormt de grote hoeveelheid stikstof die in de gewasresten op het veld achterblijft.

De bemesting met stikstof vergt bij spuitkool veel aandacht. Het is echter niet mogelijk om een vast recept te geven. Wat het ene jaar gunstig werkt, kan het andere jaar minder succes geven. In het begin mag de groei niet te snel verlopen. Daarom wordt aanbevolen de stikstof in gedeelten te geven. Te veel stikstof kan bij spuitkool schadelijk werken door legering en/of achteruitgang in kwaliteit (grote, losse spruiten en roosjes), vooral op lichte gronden. Minder stikstof geeft vastere spruiten, maar niet de hoogste opbrengst.

Verder zijn de te geven hoeveelheden en het tijdstip van toediening afhankelijk van ras, teeltwijze en grondsoort. Vroege rassen geven in het algemeen een kort en stevig gewas met een vroege spuitzetting. Dergelijke rassen kunnen een ruime N-gift als basisbemesting verdragen.

Bij late rassen kan een ruime stikstofbemesting op een te vroeg tijdstip in te lange en slappe stammen resulteren.

Een te krappe bemesting kan in de eindfase echter weer aanleiding zijn tot te veel bladverlies.

In de jaren 1977 t/m 1986 is door het PAGV en de regionale onderzoekcentra een groot aantal stikstofbemestingsproeven uitgevoerd. Op de uitkomsten van de proeven werd een algemene stikstofbemestingsrichtlijn voor spuitkool gebaseerd. Gebaseerd op praktijkervaringen is de laatste jaren door de Dienst Landbouwvoorlichting een stikstofbemestingsrichtlijn per ras opgesteld (tabel 13). In het vroege voorjaar (februari/maart) wordt de minerale stikstofvoorraad in

Tabel 13. Stikstofrichtlijn per ras (kg N per hectare) (Bron: DLV).

ras	basisgift	1 ^e bijbemesting	2 ^e bijbemesting
Oliver	S + 50		a 1)
Masterline	S + 25	30	a
H 279	S + 25	30	a
Ottoline	S - 25	30	a
Titarel	S + 25	50	a
RS 90102	S + 25	30	a
Prelent	S + 25	50	
Cyrus	S + 30		a
Icarus (vroeg)	S + 65		a
Icarus (laat)	S + 25	50	
Maximus	S + 65	50	
Roger	S + 25	30	30
Brevis	S	50	30
Asgard	S	70	
H 217	S	50	
Ilias	S + 25	50	30
Talent	S + 50	70	
Dasher	S + 25	50	
Kundry	S + 55	70	
Content	S + 25	70	
Diablo	S	50	a
Patent	S	50	
H 452	S - 25	30	30
Corinth	S	50	30 + a
Philemon	S	50	a
Claudette	S - 50	30	30
Topline	S - 80	40	40
Igor	S + 25	30	30
Lauris	S	70	
Gabion	S - 50	50	30
Helemus	S	50	
Silverline	S	30	30
Ambitus	S + 25	30	30
Ajax	S - 25	50	50
Bejo 1629	S + 25	30	30
Warrior	S + 25	30	30
Adonis	S	50	30
Edmund	S - 25	50	50
H 001	S	30	30
Stephen	S - 65	50	50
Tavernos	S - 35	50	50
Skios	S - 65	50	50
Ariston	S - 35	50	30
Estate	S + 40	50	30
Uniline	S - 25	50	30
Stabolite	S - 75		70

1) a: gift van 200 kg kalksalpeter 3 weken voor de oogst.

de bodem (N-mineraal) bemonsterd tot een diepte van 60 cm. Op vlot groeiende humeuze zavelgronden is de richtlijn voor de basisbe-

mesting 125 kg stikstof minus N-mineraal. Op stug groeiende, zware kleigronden is de richtlijn 175 kg stikstof minus N-mineraal als basisbe-

mesting. Per ras wordt verder een verfijning van de richtlijn gegeven. Geadviseerd wordt om de meeste rassen nog minstens één keer tijdens het seizoen bij te bemesten. Voor de rassen die worden getopt, kan de bijbemesting het beste rond de datum van toppen worden uitgevoerd. Rassen die niet worden getopt, moeten gewoonlijk in de vroege herfst worden bijbemest. Sommige rassen kunnen nog een tweede keer worden bijbemest. Deze bemesting is er met name op gericht de kwaliteit te handhaven, in perioden van mindere groei.

Bij een aantal rassen wordt aanbevolen kort voor de oogst een bijbemesting met een snel werkende meststof als kalksalpeter uit te voeren, om teruggang in kwaliteit kort voor de oogst te voorkomen.

Ten aanzien van de richtlijn moet worden opgemerkt, dat deze van toepassing is voor een 'gemiddelde' Nederlandse situatie. Op regionaal niveau of op individuele percelen kunnen zich omstandigheden voordoen (bijvoorbeeld te verwachten mineralisatie van oogstresten van een voorgaand gewas), die aanpassingen noodzakelijk maken. Dit geldt zowel met betrekking tot de hoogte van de stikstofgiften als voor de genoemde tijdstippen van stikstofbemesting.

Het gebruik van dierlijke of plantaardige organische mest moet zoveel mogelijk beperkt worden in verband met de vaak ongelijkmatige nalevering van de stikstof uit dit materiaal. Door een onregelmatige verdeling kan dit een onregelmatige stand van het gewas veroorzaken.

Fosfaat

De fosfaatopname van een gewas spruitkool kan oplopen tot ± 140 kg P_2O_5 per ha. De spruitkool wordt daardoor voor het akkerbouwadvis ingedeeld bij de gewassen met een hoge fosfaatbehoefte; voor het tuinbouwadvis in de groep met de normale fosfaatbehoefte. Slechts een beperkt gedeelte van deze opname wordt met het geoogste product afgevoerd.

Afhankelijk van de waardering van de fosfaattoestand van de grond op basis van de P-Al (mg P_2O_5 per 100 gram grond) en Pw-getal (mg P_2O_5 per liter grond) geldt voor tuinbouwgronden het bemestingsadvies van tabel 14.

Tegenwoordig wordt veel spruitkool echter op akkerbouwland geteeld en is daarbij vaak opgenomen in een rotatie met akkerbouwgewassen. Daarom wordt naast het bovengenoemde advies voor de teelt van spruitkool op tuinbouwgronden ook het fosfaatbemestingsadvies voor de teelt van spruitkool op akkerbouwland hier weergegeven (tabel 15). Bij de adviesbasis voor de fosfaatbemesting op akkerbouwland wordt alleen maar rekening gehouden met de fosfaattoestand van de grond, weergegeven als Pw-getal.

Tabel 14. Hoeveelheid benodigde fosfaat voor spruitkool op tuinbouwgronden.

waardering	gift (kg P_2O_5 per hectare)
zeer laag	400
laag	300
vrij laag	200
goed	125
vrij hoog	75
hoog	50
zeer hoog	0

Het kan voordelig zijn om in het bouwplan de fosfaat voor minder fosfaatbehoeftige gewassen (granen, zaadgewassen) aan fosfaatbehoeftige gewassen te geven.

Kali

Een goed gewas spruitkool kan ± 500 kg K_2O per ha opnemen en behoort daarmee voor het akkerbouwadvis tot de kalibehoeftige gewassen en voor het tuinbouwadvis tot de groep met normale kalibehoeftige. Slechts een beperkt gedeelte van deze kaliopname wordt met het geoogste product afgevoerd.

Tabel 15. Hoeveelheid benodigde fosfaat voor spruitkool op akkerbouwland.

Pw-getal	gift (kg P ₂ O ₅ per hectare)	
	diluviaal zand, dalgrond, rivierklei, löss	zeeklei, alluviaal zand
5	240	200
10	210	180
15	180	160
20	160	140
25	140	120
30	120	110
35	110	100
40	100	90
45	80	80
50	70	70
55	60	60
60	50	50
65	40	40
70	30	30
75	20	20
80	0	0

Het kaligehalte van de grond wordt uitgedrukt in het K-HCl-gehalte, hetgeen aangeeft het aantal mg K₂O per 100 gram luchtdroge grond. Het kaligehalte wordt voor zand-, dal-, veen- en kleigrond omgerekend tot een zogenaamd kaligetal (K-getal). Voor lössgronden wordt geadviseerd op basis van het K-HCl-gehalte.

De optimale hoeveelheid kalium voor spruitkool is afhankelijk van de grondsoort. Bovendien bestaat er een afwijkende waardering voor de kalitoestand van de grond volgens tuinbouw- en akkerbouwlandnormen. In tabel 16 zijn de tuinbouwnormen voor de waardering van de kalitoestand vermeld voor de verschillende grondsoorten en de daarbij behorende kaligiften.

In tabel 17 is de waardering van de kalitoestand op akkerbouwland weergegeven voor de teelt van spruitkool en de daarbij geadviseerde giften.

Voor rivierklei is de waardering van de kalitoestand afhankelijk van het slibgehalte van de grond. De geadviseerde gift is onafhankelijk van

de kalibehoeft (tabel 18).

Zwavel

Zwavel staat de laatste jaren sterk in de belangstelling. Door vermindering van de zwaveluitstoot door industriële activiteiten, wordt er ook minder zwavel naar de bodem toegevoerd. Dit kan tot gevolg hebben dat het zwavelaanbod naar de gewassen afneemt tot een niveau waarop gebreksverschijnselen kunnen optreden. In eerste instantie niet direct zichtbaar maar wel reeds kwaliteit- en opbrengstverlagend tot wel zichtbaar en kansen op een volledige oogstmislukking.

Het onderzoek is sinds kort op gang gekomen, maar bij gewassen met een hoge zwavelbehoefte zoals spruitkool is het verstandig om vooruitlopend op de onderzoeksresultaten reeds nu maatregelen te treffen. Dit kan gebeuren door voor de bemesting gebruik te maken van zwavelhoudende meststoffen, zoals zwavelzure ammoniak, superfosfaat of patentkali.

Tabel 16. Waardering van de kalitoestand voor diverse grondsoorten en de daarbij benodigde hoeveelheid kali voor spruitkool op tuinbouwgronden.

waardering	grondsoort			
	duinzand, diluviaal zand, zeeklei, dalgrond	veengrond	IJsselmeergronden	löss
	K-getal			K-HCl-gehalte
zeer laag	≤ 9	≤ 19		≤ 9
laag	10/19	20/29	≤ 9	10/19
vrij laag	20/29	30/39	10/19	20/29
goed	30/39	40/49	20/29	30/39
vrij hoog	40/49	50/59	30/39	40/49
hoog	50/59	60/79	40/49	50/59
zeer hoog	≥ 60	≥ 80	≥ 50	≥ 60
K-gift (kg K ₂ O per hectare)				
zeer laag	350 (400) ¹⁾	350		400
laag	300 (350)	300	250	350
vrij laag	250 (300)	250	200	300
goed	200 (250)	200	150	250
vrij hoog	150 (200)	150	100	200
hoog	100 (150)	100	50	150
zeer hoog	0 (100) ²⁾	0	0	100 ²⁾

1) () K₂O -gift zeeklei.

2) Bij K-getal of K-HCl-gehalte ≥ 80 is de K₂O -gift 0.

Bij een gangbare bemestingsgift wordt dan voldoende zwavel aangevoerd om gebreken te voorkomen.

Magnesium

Bij het vaststellen van de benodigde hoeveelheid magnesium op diluviale zand-, dal- en lössgrond voor akkerbouw speelt het organische stofgehalte een rol, aangezien het volumegewicht van de grond in de berekening voor de advisering betrokken is. De richtlijn in tabel 19 geldt bij toepassing van MgO in de vorm van MgSO₄ (kieseriet) of MgCO₃ (dolomietkalk). De werking van MgO in MgCO₃ is op korte termijn minder (± 50%), op langere termijn beter dan bij gebruik van MgSO₄.

Op kleigronden en alluviaal zand wordt geen richtlijn voor de magnesiumbemesting op basis van grondonderzoek gegeven. Gebreksverschijnselen kunnen daar het beste bestreden worden door bladbespuitingen met magnesiumzouten (onder andere bitterzout).

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

Voor tuinbouwgronden is naast het MgO-gehalte (mg MgO per kg grond) van de grond ook het slibgehalte bepalend voor de advisering van de MgO-bemesting. Dit blijkt uit de gegevens in tabel 20 waar bij gelijkblijvend MgO-gehalte

Tabel 17. Waardering van de kalitoestand voor diverse grondsoorten en de daarbij benodigde hoeveelheid kali (kg K₂O per hectare) voor spruitkool op akkerbouwgronden.

waardering	grondsoort			
	zand-, dal-, veengrond ¹⁾	zeeklei met <10% organische stof, rivierklei, alluviaal zand ²⁾	zeeklei met >10% organische stof ³⁾	löss
	K-getal			K-HCl-gehalte
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
K-getal ⁴⁾	K-gift (kg K ₂ O per hectare)			
<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

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

$$2) \quad K - \text{getal} = \frac{K - \text{HCl} \times b \ 5)}{0,15 \times \text{pH} - \text{KCl} - 0,05}$$

3) K-getal = K-HCl x b (geen correctie voor pH)

4) Voor löss geldt hier: K-getal = K-HCl-gehalte

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

Tabel 18. Waardering van de kalitoestand voor rivierklei en de daarbij behorende kaligift (kg K₂O per hectare) voor spuitkool op tuinbouwgronden.

slib	<25		25/35		36/50		>50	
	K-HCl	kg K ₂ O per ha	K-HCl	kg K ₂ O per ha	K-HCl	kg K ₂ O per ha	K-HCl	kg K ₂ O per ha
zeer laag	≤ 5	450	≤ 11	500	≤ 21	600	≤ 30	800
laag	6/10	350	12/15	400	22/29	500	31/38	650
vrij laag	11/15	250	16/20	300	30/36	400	39/46	500
goed	16/20	175	21/26	225	37/45	300	47/55	375
vrij hoog	21/28	100	27/35	150	46/53	200	56/63	250
hoog	29/37	50	36/44	75	54/60	100	64/70	125
zeer hoog	≥ 38	0	≥ 45	0	≥ 61	0	≥ 71	0

Tabel 19. Waardering van de magnesiumtoestand van de grond en de daarbij benodigde hoeveelheid magnesium voor spuitkool op akkerbouwgronden op diluviaal zand, dalgrond en löss.

Waardering	MgO-gehalte (mg MgO per kg grond)	gift (kg MgO per hectare)	
		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 ¹⁾	grond ¹⁾
vrij hoog	50-59		
hoog	60-79		
zeer hoog	>79		

$$1) \text{ volumegewicht} = \frac{1}{0,025x\% \text{ org. stof} + 0,6541}$$

Tabel 20. De relatie tussen het MgO-gehalte (mg MgO per kg grond) en het slibgehalte (%) en de benodigde hoeveelheid MgO in kg per hectare voor spuitkool op tuinbouwgronden.

% slib	≤ 49	50/74	75/99	100/124	125/149	150/199	200/249	250/299	300/399	400/499	>500
≤9	250	200	150	100	50	0					
10/19	250	250	200	150	100	50	0				
20/29	250	250	200	200	150	100	50	0			
30/39	300	250	250	200	200	150	100	50	0		
≥40	300	300	250	250	200	200	150	100	50	0	
waardering	zeer laag			laag		vrij laag		goed	vrij hoog	hoog	zeer hoog

Veengrond zelfde als ≥ 40% slib.

Wanneer de magnesiumtoestand goed of lager is en de kalitoestand hoog respectievelijk zeer hoog, wordt de geadviseerde MgO-gift verhoogd met 50 kg, respectievelijk 100 kg per hectare.

van de grond bij een toename van het slibgehalte de MgO-bemesting toeneemt.

Organische mest

Onder stikstof werd al opgemerkt dat het gebruik van dierlijke of plantaardige organische mest beter zoveel mogelijk kan worden beperkt in verband met de vaak ongelijkmatige nalevering van stikstof uit dit materiaal. Bovendien kan een ongelijkmatige verdeling in de grond nog eens verder bijdragen aan een onregelmatige stand van het gewas.

Dit geldt niet alleen voor de mest die voor het lopende teeltseizoen is toegediend, maar ook voor in het verleden toegediende organische mest.

Percelen die frequent met organische mest zijn bemest, bouwen een potentiële stikstofvoorraad op die nog een aantal jaren kan doorwerken in de vorm van mineralisering van stikstof uit de organische stof. De hoeveelheid vrijkomende stikstof kan daarbij oplopen van enkele tientallen tot meer dan honderd kg stikstof per hectare per jaar. Het wordt dan moeilijk de stikstofbemesting van het gewas goed te sturen.

Gebreksziekten

Spruitkool ondervindt weinig hinder van gebreksziekten. Alleen stikstofgebrek, waarbij het gewas een paarse gloed gaat vertonen, en kaligebrek, zichtbaar aan blauwgroene jonge bladeren, bruingerande oudere bladeren en spruiten die klein en los blijven, zijn soms duidelijk zichtbaar. Beide verschijnselen verdwijnen na een bijbemesting.

Opname en afvoer van nutriënten

In proeven op het PAV in Lelystad in 1989 en 1991 werd de opname en afvoer van stikstof, fosfaat, kalium en magnesium van het spruitkoolras Kundry gevolgd (tabel 21). De cijfers in de tabel hebben voor 1989 betrekking op een gewas dat op 2 mei werd geplant en op 31 oktober werd geoogst, met een opbrengst van 27,1 ton marktbaar spruiten. In 1991 werd op 29 april geplant en op 29 oktober geoogst met een opbrengst van 23,3 ton marktbaar spruiten. Er werd in drie dichtheden geplant, namelijk

Tabel 21. De nutriëntenopname door het gewas bij de oogst, de nutriëntenafvoer met de spruiten, de hoeveelheid nutriënten in de gewasresten, alle drie in kg per hectare, en de hoeveelheid nutriënten per ton spruiten.

	jaar	opname (kg/ha)	afvoer (kg/ha)	gewasresten (kg/ha)	spruiten (kg/ton)
stikstof (N)	1989	273	167	106	4,4
	1991	237	118	119	4,9
fosfaat (P ₂ O ₅)	1989	112	63	49	1,65
	1991	101	42	59	1,74
kalium (K ₂ O)	1989	443	231	212	6,0
	1991	412	160	252	6,6
magnesium (MgO)	1989	28	11	16	0,30
	1991	26	8	18	0,33

27.000, 33.000 en 44.000 planten per hectare. Bij deze plantdichtheden was er geen effect van de plantdichtheid op de opname en afvoer van nutriënten in kg per hectare. De weergegeven cijfers zijn een gemiddelde over de drie plantdichtheden.

Stikstof

Het gewas neemt een aanzienlijke hoeveelheid stikstof op. Hierbij is niet bekend hoeveel stikstof tijdens de teelt met het afgevallen blad al uit het gewas is verdwenen. Een groot deel van de opgenomen stikstof blijft in de gewasresten op het veld achter. Het is nog niet goed mogelijk aan te geven hoeveel van deze stikstof tijdens de winter door uitspoeling verloren zou kunnen gaan en hoeveel er voor een volgend gewas beschikbaar komt. Het is aannemelijk dat bij hakselen van de stammen en een goede menging in de bodem van de resten van stammen en blad de kans op uitspoeling tijdens de winter afneemt.

Fosfaat

De hoeveelheid fosfaat in het gewas bij de oogst bedroeg ruim 100 kg. Rond de helft van de bij de oogst opgenomen fosfaat wordt met de spruiten van het veld afgevoerd. Bij de huidige bemestingsrichtlijnen zal de aanvoer van fosfaat de afvoer van fosfaat gewoonlijk overtreffen. In de praktijk moet echter ook met onvermijdbare

verliezen rekening worden gehouden.

Kalium

De kaliumopname van spruitkool bij de oogst ligt boven de 400 kg. De afvoer van kalium met de spruiten ligt rond de veertig tot vijftig procent van deze hoeveelheid. Bij deze afvoer werd er meer kalium afgevoerd dan er voor deze proefvelden zou zijn aanbevolen om te bemesten. Het is daarom goed de kali-toestand van de bodem bij de teelt van spruitkool in de gaten te houden.

Magnesium

De afvoer van magnesium met de spruiten is ten opzichte van de totale opname van magnesium bij de oogst beperkt. Bij een langjarige afwezigheid van magnesium gebrekssymptomen lijkt het voor de hand te liggen er voor te zorgen dat er een gelijke hoeveelheid magnesium wordt aangevoerd als er met het product wordt afgevoerd.

Mineralenboekhouding

In de richtlijnen voor de mineralenboekhouding wordt voor de nutriëntenafvoer door spruitkool gerekend met 5,5 kg stikstof, 2,1 kg fosfaat (P_2O_5) en 6,0 kg kalium (K_2O) per ton spruiten.

ONKRUIDBESTRIJDING

Algemeen

Onkruidbestrijding in spuitkool hoeft geen probleem op te leveren. Zowel mechanisch als chemisch zijn er voldoende mogelijkheden. In verband met het mogelijk beperkter worden van het middelenpakket in de toekomst is het verstandig om ervaring met mechanische bestrijding op te doen of te kiezen voor een combinatie tussen mechanische en chemische onkruidbestrijding. Het is belangrijk dat de teler zijn grond en het onkruidassortiment goed kent. Dit is nodig om tot een goede en verantwoorde bestrijding te komen. Preventie is de basis voor een verantwoorde onkruidbestrijding. Een ruime vruchtwisseling, een goede gewasopvolging, het benutten van onkruidonderdrukkende groenbemestingsgewassen en buiten de teeltperiode er voor zorgen dat er geen onkruid kan groeien wat kiemkrachtig zaad produceert, zijn belangrijk. Ook hoort hier een goede kerende grondbewerking bij voor het nieuwe teeltseizoen.

Het is belangrijk dat het onkruid in een spuitkoolteelt bestreden wordt, omdat het onkruid met het gewas concurreert om licht, vocht en voedingsstoffen. Zwitsers onderzoek leert dat het gewas zeker zes tot acht weken na planten onkruidvrij moet blijven om opbrengstderving te voorkomen. Het onkruid dat daarna nog kiemt, zal meestal geen schade meer doen aan het gewas.

Onkruidbestrijding

Eenjarige breedbladige onkruiden

Mechanisch

Er zijn verschillende mogelijkheden. Op de eerste plaats is het belangrijk dat men een bewerking uitvoert als het onkruid nog klein is en on-

der goede weersomstandigheden. Dit betekent dat men alle mogelijkheden moet benutten. Groter onkruid is moeilijker te bestrijden.

We kunnen in spuitkool gebruik maken van eggen, aanaarden, schoffelen en rijenfrezers. Bij de eggen zijn diverse typen en merken op de markt. Het is belangrijk om een eg te kiezen met voldoende stelmogelijkheden, bodemvrijheid en veel flexibele egtanden. Met de eg kan volvelds gewerkt worden. Het is dan belangrijk om goed te planten, zodat de planten diep genoeg en stevig in de grond staan als men begint met eggen. Anders trekken de tanden de planten los.

De afstelling dient zo te zijn dat de tanden ongeveer 2 cm door de grond gaan; men moet daarbij een rijsnelheid aanhouden van 4 tot 8 km per uur. Indien mogelijk eggen midden op de dag, zodat het onkruid snel kan afsterven. Als het gewas het toelaat, heeft een iets stekende instelling de voorkeur. De onkruidplantjes komen dan goed los. Als er weer nieuw onkruid boven komt, moet men de egbewerking herhalen. Eggen geeft het beste resultaat als het onkruid net opkomt. Onkruiden met vier of meer echte bladeren worden zelfs met een stekende instelling niet meer gepakt. Er zit verschil in de diverse onkruidsoorten en op lichtere gronden is de beworteling vaak sneller, waardoor men op deze gronden eerder moet eggen.

Schoffelen kan met tussen de rij één breed schoffelmess of meerdere messen. Men kan beter kiezen voor meerdere schoffelmessen, omdat deze beter af te stellen zijn. Ook bij deze bewerking is het belangrijk om op tijd te beginnen en te herhalen. Als de onkruiden slecht van de grond loslaten, kunnen verkruiemelrolletjes, harkjes of een eg achter de schoffels uitkomst bieden. Bij de laatste twee keer schoffelen kan men er voor kiezen om dit aanaardend te doen, waardoor ook het onkruid in de rij bestreden wordt door dit te bedekken met grond. Om een

goede doding van het onkruid te krijgen, zullen onkruiden van twee à drie cm met 1,5 cm grond bedekt moeten worden. Bij groter onkruid wordt het moeilijker om deze goed onder te werken en is minimaal twee cm grond op het onkruid nodig voor een goede bedekking. Het is goed mogelijk om eerst één of twee keer te eggen en daarna te gaan schoffelen.

De rijenfrees moet eigenlijk als noodmaatregel gezien worden en men moet deze alleen inzetten als het onkruid te groot is om te schoffelen of te eggen. De bewerking met een rijenfrees is dieper en intensiever waardoor kans op verslemming en wortelbeschadiging aanwezig is. Bovendien wordt verse grond naar boven gehaald, waardoor de daarin aanwezige onkruidzaden kunnen kiemen.

Chemisch

De herbiciden die in de spruitkoolteelt zijn toegelaten, zijn de bodemherbiciden metazachloor en propachloor en het contactherbicide desmetryn.

Vanaf een week na planten kunnen metazachloor en propachloor worden ingezet. Het advies voor metazachloor is twee liter per ha op zavelgronden tot 20% organische stof en op zandgronden met 4 à 5% organische stof. Op zwaardere gronden of gronden met een hoger percentage organische stof is de dosering drie liter.

Metazachloor is een bodemherbicide dat onder vochtige bodemomstandigheden ook zeer jong onkruid nog kan aanpakken. Er kan schade ontstaan bij te hoge doseringen en/of als er vlak na de toepassing veel regen valt.

De adviesdosering voor propachloor is acht liter per ha. De werking is zwakker. Kans op schade van dit middel is klein.

Vanaf het vijfblad-stadium tot uiterlijk zes weken voor de oogst kan men met 1,5 kg desmetryn spuiten. Desmetryn kan tijdelijke geelverkleuring veroorzaken vooral bij lichtgekleurde spruitkoolrassen.

Een veilige methode is het lage-dosering-systeem waarbij men bijvoorbeeld drie keer 300 gram of twee keer 500 gram per ha spuit. Hier-

bij is het tijdstip van de volgende bespuiting afhankelijk van de grootte van het onkruid. De bespuitingen moeten op klein onkruid plaats vinden en zonodig worden herhaald. Soms is één bespuiting al voldoende.

Op onkruidrijke zand- en dalgronden kan een menging van metazachloor en desmetryn in een lage-dosering-systeem goed werken. De kans op schade door metazachloor wordt kleiner en de werking is meestal beter. De geadviseerde dosering is 1 liter metazachloor en 250 gram desmetryn per ha. Als men meer bodemwerking wil, kan men de dosering van metazachloor iets verhogen en bij groter onkruid de dosering van desmetryn. Ook hier is het belangrijk dat het onkruid klein is en men de bespuiting op tijd, als er weer onkruid opkomt, herhaalt.

Bij elke vorm van chemische onkruidbestrijding heeft men de mogelijkheid om te kiezen voor een rijenbespuiting in plaats van volvelds. De beste methode hierbij is het spuiten met twee doppen per rij waarbij een strook van 20 cm breed bespoten wordt onder de bladeren van de spruitkoolplanten door. De dosering is dan 35 à 40% van de volvelds bespuiting. In combinatie met schoffelen is op deze manier een besparing van middel goed mogelijk.

Eenjarige grasachtige onkruiden

Mechanisch

Net als de breedbladige onkruiden kunnen eenjarige grasachtige onkruiden goed mechanisch bestreden worden.

Alleen is het voor de grassen nog belangrijker om dit steeds op tijd te doen. Grassen met meerdere blaadjes kunnen niet meer uitgeëgd worden. Zie verder de toelichting bij de eenjarige breedbladige onkruiden.

Chemisch

Chemische bestrijding van eenjarige grassen kan met het middel sethoxydim + een uitvloeier. Er zijn in spruitkool geen andere middelen toegelaten. De dosering is afhankelijk van de soorten die bestreden moeten worden. Tegen opslag van

raaigras is 1 tot 1,25 liter per ha al voldoende en tegen duist en wilde haver is 1,5 tot 2 liter per ha nodig. Tegen opslag van granen 2,5 tot 3 liter. Straatgras wordt door sethoxydim niet bestreden.

Wortelonkruiden

De beste en gemakkelijkste manier om wortelonkruiden zoals kweek, hoefblad, melkdistel en akkerdistel te bestrijden, is om dit in een tussenteelt of in een groenbemestingsgewas te doen. Voor kweek is dat het moeilijkst, omdat de middelen die gebruikt kunnen worden ook de grasachtige groenbemestingsgewassen doden. In spuitkool is het mogelijk om kweek met het middel sethoxydim met een dosering van drie tot vier liter per ha te bestrijden. Volvelds chemische bestrijding van andere wortelonkruiden is in spuitkool niet mogelijk.

Men kan de wortelonkruiden door intensief schoffelen en eventueel een keer rijenfrozen wel

op een zodanige achterstand zetten dat de concurrentie ten opzichte van het gewas dusdanig is, dat de opbrengst er niet onder hoeft te lijden. Is de ontwikkeling van de wortelonkruiden van dien aard dat het toch problemen oplevert, kan het aan te raden zijn om pleksgewijs een behandeling uit te voeren met een chemisch middel. Dit gaat dan wel ten koste van het gewas.

Keuze van onkruidbestrijding

Onkruidbestrijding in spuitkool kan volledig mechanisch worden uitgevoerd of met behulp van chemische middelen. Het aantal middelen met een toelating kan snel veranderen.

Voor men gaat spuiten, moet men zich op de hoogte stellen van de actuele mogelijkheden. Raadpleeg dus steeds de meest recente versie van de Gewasbeschermingsgids of de gewasbeschermingsadviezen van de DLV en de gebruiksaanwijzing op het etiket van het middel.

Tabel 22. Overzicht van het te verwachten effect van de middelen bij de aangegeven tijdstippen en doseringen (lds = lage-dosering-systeem).

herbiciden:	desmetryn	metazachloor	propachloor	metazachloor/ desmetryn (lds)	botanische naam
onkruid					
akkerviooltje	++	+	-	++	<i>Viola tricolor</i>
bingelkruid	-	-	++	-	<i>Mercurialis annua</i>
duist	-	++	++	+	<i>Alopecurus myosuroides</i>
duivekervel	++	+	-	+	<i>Fumaria officinalis</i>
duizendknoop	++	+	-	+	<i>Polygonum lapathifolium</i>
ereprijssoorten	+	++	++	++	<i>Veronica species</i>
ganzevoet	++	+	++	++	<i>Chenopodium album</i>
gele ganzebloem	++	+	++	++	<i>Chrysanthemum segetum</i>
guichelheil	++	++	+	++	<i>Anagallis arvensis</i>
hanepoot	-	++	++	+	<i>Echinochloa crus-galli</i>
hennepnetel	+	++	++	++	<i>Galeopsis tetrahit</i>
herderstasje	-	++	++	++	<i>Capsella bursa-pastoris</i>
herik	-	++	-	++	<i>Sinapis arvensis</i>
hoenderbeet	+	++	++	++	<i>Lamium amplexicaule</i>
kamille	+	++	++	++	<i>Matricaria recutita</i>
kleefkruid	++	+	+	+	<i>Galium aparine</i>
kleine brandnetel	+	+	+	+	<i>Urtica urens</i>
klein kruiskruid	+	++	++	++	<i>Senecio vulgaris</i>
knopherik	-	++	-	+	<i>Raphanus raphanistrum</i>
knopkruid	++	++	++	++	<i>Galinsoga parviflora</i>
kroontjeskruid	-	-	-	-	<i>Euphorbia helioscopia</i>
melde-soorten	++	+	++	++	<i>Atriplex species</i>
muur	++	++	+	++	<i>Stellaria media</i>
paarse dovenetel	+	+	++	+	<i>Lamium purpureum</i>
perzikkruid	++	++	-	++	<i>Polygonum persicaria</i>
spurrie	++	++	+	++	<i>Spergula arvensis</i>
straatgras	-	++	++	++	<i>Poa annua</i>
varkensgras	-	-	-	-	<i>Polygonum aviculare</i>
windhalm	-	++	++	+	<i>Apera spica-venti</i>
witte krodde	+	+	-	+	<i>Thlaspi arvense</i>
zwaluw tong	+	+	+	+	<i>Polygonum convolvulus</i>
zwarte nachtschade	++	++	+	++	<i>Solanum nigrum</i>

++ = gevoelig + = matig gevoelig - = weinig gevoelig

ZIEKTEN

Algemeen

In het gewas spruitkool kunnen allerlei blad-
vlekkenziekten optreden. Deze ziekten tasten
niet zozeer het niveau van de opbrengst aan, als
wel de kwaliteit. Bij aanwezigheid van vlekken
op de spruiten komen de spruiten in de laagste
kwaliteitsklasse of wordt het product soms zelfs
geheel onverkoopbaar. Vooral in gebieden waar
spruitkool bijna het hele jaar door wordt ge-
teeld, is de kans op bladvlekkenziekten groot.
Het achterlaten van zieke gewasresten op het
veld kan de kans op het optreden van bladvlek-
kenziekten vergroten.

Ter bestrijding van deze ziekten zullen er, zo-
lang er nog geen resistente of minder gevoelige
rassen beschikbaar zijn, fungiciden ingezet
moeten worden. Het bestrijdingsmiddel moet
dan pas worden ingezet als de ziekte in het ge-
was is gesignaleerd en/of de weersomstandighe-
den voor optreden gunstig zijn. Het is dan ook
heel belangrijk dat het gewas regelmatig op
ziekten wordt gecontroleerd.

Schimmelziekten

Kiemplantziekten

Diverse schimmels, zoals *Thanatephorus*, *Alter-
naria*, *Leptosphaeria* en *Botrytis*-soorten kunnen
wegval van kiemplanten veroorzaken.

Zaad dat besmet is met *Alternaria*-soorten of
Leptosphaeria maculans, ontsmetten met ipro-
dion, respectievelijk thiram/benomyl, thiram
carbendazim, of thiram/thiofanaat-methyl.

De zogenaamde 'zwartpoten' worden veroor-
zaakt door *Thanatephorus cucumeris* (*Rhizoc-
tonia solani*). Op de stengelvoet ontstaan blauw-
zwarte vlekken en de stengelvoet snoert in. Het
wortelstelsel blijft achter in groei. Op het zaai-

bed kan voor het zaaien een behandeling met
tolclofos-methyl uitgevoerd worden.

Bladvlekkenziekten

Spikkelziekte (*Alternaria brassi- cae* en *Alternaria brassicicola*)

Deze ziekten treden vooral op bij vochtige
weersomstandigheden en een minimale tempe-
ratuur van circa 13°C. De aantasting begint
meestal met enkele vlekken op de oudere blade-
ren. Ze zijn rond, bruin, omgeven door een gele
zone en bedekt met een 'poeder' van bruine
sporen, die later op het blad de voor *Alternaria*-
soorten karakteristieke 'staart' van bruine vlek-
jes veroorzaakt. Vaak zijn duidelijke ringen
zichtbaar in de vlek. De voor *Mycosphaerella*
typerende zwarte puntjes ontbreken. Een zwaar
aangetast blad vergeelt en sterft vroegtijdig af.
Vlekken op de spruiten worden smetterig door
secundaire aantasting met andere schimmels en
bacteriën. Infectiebronnen zijn besmette gewas-
sen en besmet zaad. Zodra de aantasting wordt
waargenomen een bespuiting uitvoeren met
iprodition. Zonodig de bespuiting herhalen. Bij
besmet zaad een zaadontsmetting uitvoeren met
iprodition.

Kringvlekkenziekte (*Mycosphaerella brassicicola*)

Bij een relatieve luchtvochtigheid (RV) van 90-
100% en een temperatuur van 0-26°C worden
de ascosporen van de *Mycosphaerella*-schimmel
uitgestoten en komen deze via de wind en op-
spattend water op de plant terecht. De ascospo-
ren kiemen het snelst bij een temperatuur van
15-21°C en een RV van 90-100% (24 uur) en
kunnen via de huidmondjes de waardplant in-
fecteren. Voor de kieming van de sporen en het

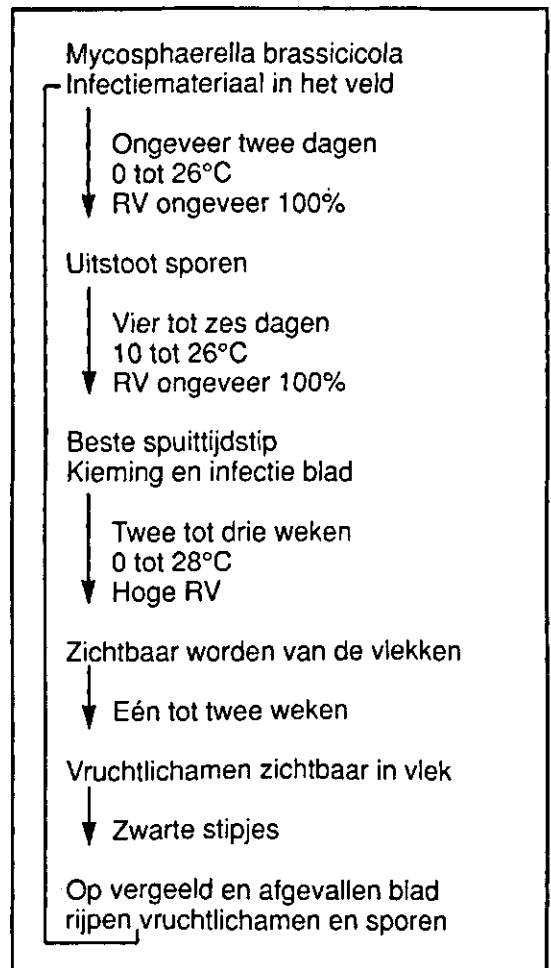
binnendringen in de plant is ongeveer vier tot zes dagen nodig met weersomstandigheden zoals hierboven vermeld. Er ontwikkelt zich tussen en in de waardplantcellen een mycelium, dat na twee tot drie weken vlekken op het blad tot gevolg heeft. Deze bladplekken worden gevormd bij temperaturen van 0-28°C, vooropgesteld dat de RV 90-100% bedraagt. De ontwikkeling van de ziekte verloopt het snelst bij een temperatuur tussen de 16-20°C en een hoge RV. Deze ziekte tast alleen Brassica-soorten aan. In figuur 3 wordt een schematische ontwikkeling van *Mycosphaerella* aangegeven.

De aantasting begint op de oudere bladeren, want de schimmel kan alleen nagenoeg volgroeide bladeren infecteren. Eerst verschijnen er donkergekleurde stippen, die zich gestaag vergroten tot cirkelvormige grijsbruine vlekken, waarin zich zwarte vruchtlichamen (zichtbaar als puntjes), gegroepeerd in concentrische ringen, vormen. Op het levend blad kunnen de vlekken omgeven zijn door een smalle lichtgele zone. Zwaar besmette bladeren vergelen en vallen vroegtijdig af. Op de gele afgevallen bladeren worden in de vlekken, in vruchtlichamen, sporen gevormd, die in staat zijn gezonde bladeren aan te tasten. De schimmel blijft over op besmette gewasresten in en op de grond. Het is dus noodzaak om geïnfecteerde gewasresten van het veld te verwijderen en te vernietigen. Eventueel kan diep onderploegen van de oogstresten een goede maatregel zijn. Omdat de schimmel een incubatietijd (tijd tussen infectie en zichtbaar worden van de vlekken) van twee tot drie weken heeft, worden de vlekken meestal plotseling massaal zichtbaar. Een directe bestrijding van deze ziekte is op het ogenblik mogelijk met pyrifenox, benomyl of carbendazim in een tweemaalige toepassing. Toevoeging van een uitvloeier is gewenst. De veiligheidstermijn is twee weken. Het beste toepassingstijdstip is na een vochtige periode van drie tot vier dagen, als de schimmel in staat is het gewas te infecteren. De relatieve luchtvochtigheid moet dan op drie van vier opéénvolgende dagen gedurende minimaal 18 uur hoger dan 90% zijn geweest. Een nieuwe

ontwikkeling is de opkomst van geautomatiseerde waarschuwingssystemen gebaseerd op metingen van weerstations in het veld.

Omdat de bladplekken veroorzaakt door *Alternaria* en *Mycosphaerella* niet altijd even makkelijk van elkaar te onderscheiden zijn, worden in tabel 23 enige verschilpunten tussen de bladplekken vermeld.

Deze in tabel 23 genoemde kenmerken zijn zeer goed zichtbaar met een loep (vergroting circa 10 maal).



Figuur 3. Ontwikkeling van *Mycosphaerella brassicicola*.

Tabel 23. Verschillen tussen *Alternaria* en *Mycosphaerella* bladvlekken.

Alternaria-vlekken	Mycosphaerella-vlekken
1. meestal omringd door brede helgele zone	1. meestal omringd door smalle bleekgele zone
2. vlekken donker- tot lichtbruin	2. vlekken meer grijsbruin
3. duidelijke "ringen" in de vlekken zichtbaar	3. meestal geen ringen in de vlekken zichtbaar
4. bruine sporen (als sprietjes) zichtbaar op de vlekken	4. nooit bruine sporen zichtbaar (worden niet gevormd)
5. nooit vruchtlichamen zichtbaar (worden niet gevormd)	5. vruchtlichamen (als zwarte stipjes) zichtbaar in de vlek

De verschillen 1, 2 en 3 zijn niet altijd specifiek. Soms is de kleur van een *Mycosphaerella*-vlek ook donkerbruin, of is er een duidelijke gele zone zichtbaar, terwijl *Alternaria*-vlekken ook wel eens geen gele zone vertonen. Worden echter de verschillen 4 en 5 aangetroffen dan bestaat er geen twijfel meer over de ziekteverwekker, want deze kenmerken zijn specifiek voor de desbetreffende schimmel.

Leptosphaeria maculans (Phoma lingam)

Op de bladeren en de spruiten ontstaan papierachtige witte vlekken, waarin zich vrij grote vruchtlichamen (zwarte stippen), willekeurig gerangschikt, vormen. Deze vruchtlichamen blijven, als de zieke bladeren niet weggehaald worden, achter in de grond als nieuwe infectiebron. Een directe bestrijding is niet mogelijk. Spruitkool heeft in het algemeen weinig last van deze ziekte.

Knolvoet (Plasmodiophora brassicae)

Deze ziekte wordt veroorzaakt door de schimmel *Plasmodiophora brassicae*, die door middel van rustsporen jarenlang in de grond kan overleven. Aan de wortels van de planten ontstaan onregelmatige opzwellingen (knollen), die de water- en voedselopname van de plant bemoei-

lijken. Aangetaste planten blijven achter in groei en gaan op zonnige dagen slap hangen. De schimmel kan alleen kruisbloemige planten aantasten. Ook onkruiden, zoals herderstasje en groenbemestingsgewassen, zoals mosterdsoorten, kunnen worden aangetast. De rustsporen van *Plasmodiophora* kunnen 10 tot 15 jaar in de grond levensvatbaar blijven.

Een directe bestrijding van de schimmel is niet mogelijk. Een laag gehalte aan opneembaar calcium in de grond werkt de ziekte in de hand. Op lichte zandgronden zal bij een lagere infectiedruk meer aantasting optreden, dan op de zwaardere kleigronden.

Knolvoet is een echte bodemgebonden ziekte, die alleen verspreid kan worden via grond (ook potgrond) en aangetaste planten. Hygiëne is dus uiterst belangrijk. Resistente rassen zijn niet beschikbaar.

Valse meeldauw (Peronospora parasitica)

Bij aantasting ontstaan op de bladeren gele vlekken, die meestal begrensd worden door nerven. Aan de onderzijde van het blad verschijnen bij vochtige weersomstandigheden in de vlekken witte sporendragers met sporen. Op de spruiten kunnen kleine zwarte puntjes gevormd worden, die de kwaliteit van het product devalueren. In Engeland wordt valse meeldauw wel als een veroorzaker van grauwwerking van de

spruiten aangemerkt.

De ziekte treedt het meest op tijdens perioden met koel weer en een hoge luchtvochtigheid. De schimmel blijft als oöspore achter op ziek plantafval en kan jaren lang een bron van infectie zijn. Bestrijding: op het plantenbed en op het veld zodra de eerste aantasting waargenomen wordt, een behandeling toepassen met propamocarb-hydrochloride en deze indien nodig herhalen. Probeer ter voorkoming van aantasting op het plantenbed niet te dicht te zaaien en kassen goed te luchten.

Echte meeldauw (*Erysiphe cruciferarum*)

Op de bladeren, bladstelen en stam verschijnen witte poederachtige vlekken. Bij ernstige aantasting kan het blad vroegtijdig vergelen en afvallen. Later in het seizoen verdwijnt het witte schimmelpuis van de vlekken en blijven er zwart geaderde plekjes achter. Op de spruiten kunnen fijne spikkeltjes ontstaan. Aantasting op de spruiten is nog niet veel waargenomen.

De schimmel floreert het beste bij droog zonnig weer. Tot nu toe is deze ziekte in Nederland nog niet zo belangrijk. Eventueel kan pyrazofos of triforine ter bestrijding ingezet worden.

Light leaf spot (*Pyrenopeziza brassicae*)

Deze ziekte komt hier en daar in het zuidwesten en het noorden van Nederland voor, maar vormt geen ernstige bedreiging. Op de bladeren ontstaan diffuse lichtere plekken die langzaam opbleken. Aan de rand van de vlekken ontstaan donkere spikkels en witte sporendruppels. Op de spruiten ontstaan alleen donker gespikkelde vlekken met aan de rand eventueel witte sporenhoopjes. De ziekte ontwikkelt zich het snelst bij koude vochtige weersomstandigheden. De schimmel 'overwintert' op geïnfecteerd plantafval. Een directe bestrijding van de schimmel is niet mogelijk.

Witte roest (*Albugo candida*)

Alle delen van de plant, behalve de wortels, kunnen aangetast worden. Op de bladeren en op de spruiten worden pukkels met witte 'blazen' zichtbaar, die bij openbarsten een wit poeder van sporen verspreiden. De pukkels variëren in grootte. Later in het seizoen kunnen de pukkels bruin verkleuren.

De schimmel overleeft ongunstige weersomstandigheden als oöspore (rustspore) in de grond. Perioden met een hoge luchtvochtigheid bevorderen de ziekte. Er is verschil in gevoeligheid voor witte roest tussen de rassen. Er kan chloorthalonil ingezet worden zodra de eerste 'pukkels' zijn waargenomen.

Bacterieziekten

Zwartnervigheid (*Xanthomonas campestris*)

De meest voorkomende symptomen op het blad zijn de van de bladrand uitgaande gele verdroogde vlekken, met zwart doorschemerende nerven. Tevens kunnen er verspreid over het blad donkere hoekige (soms ook afgeronde) vlekken voorkomen, die meestal een waterige rand hebben en omgeven worden door vergeeld bladweefsel. Bij een ernstige aantasting kleuren de vaatbundels in de stonken zwart en ontstaan er vlekken op de spruiten. Deze aangetaste spruiten gaan later rotten.

Deze bacterieziekte kan met het zaad overgaan, maar kan ook overblijven op andere waardplanten dan spruitkool en op gewasresten. Het bestrijden van zwartnervigheid met chemische middelen is niet mogelijk. Als in een perceel zwartnervigheid voorkomt, wordt ter voorkoming van verspreiding aangeraden alleen door dit perceel te lopen of te rijden als het hoogst noodzakelijk is. Bij teelthandelingen deze als laatste in een aangetast perceel uitvoeren.

Middelen

Voor de toepassing van genoemde middelen wordt verwezen naar de meest recente uitgave van de Gewasbeschermingsgids. De hier opgenomen adviezen gelden op het moment van samenstelling van deze teelthandleiding. Na korte of langere tijd kan verandering in de adviezen optreden. Raadpleeg dus steeds de meest recente versie van de Gewasbeschermingsgids of de Gewasbeschermingsadviezen van de DLV en de gebruiksaanwijzing op het etiket van het betreffende middel op de verpakking.

Physiologische afwijkingen

Inwendig bruin

Inwendig bruin kan bij spruitkool door twee

verschillende oorzaken ontstaan. In de eerste plaats als gevolg van bevriezing bij temperaturen van -10°C en lager. Na ontdooien wordt het hart, het groeipunt van de spruitjes, bruin. De zogenaamde 'bokke-spruiten'. Grove en rijpe spruiten zijn het meest gevoelig. Er is verschil in gevoeligheid tussen de verschillende rassen.

De tweede vorm is het inwendig bruin dat al tijdens de herfst vooral in rijpe spruiten kan voorkomen. Dit verschijnsel wordt vaak 'rand' genoemd en is bij doorsnijden zichtbaar. Soms is het een afstervend groeipunt, zoals na bevriezing, soms zijn het afstervende blaadjes, zoals bij rand in sla en kool.

Op lichte gronden komt het vaker voor dan op zware gronden. Het wordt wel in verband gebracht met groeistoornissen. Het is waarschijnlijk dat bij bepaalde omstandigheden zoals bij snelle groei, een gebrek aan calcium in de spruit een rol speelt.

PLAGEN

Insecten

In spruitkool kunnen verschillende plagen voorkomen. Hierbij nemen, naast slakken, de insecten een belangrijke plaats in. Koolvlieg, rupsen en koolluis kunnen in spruitkool veel schade veroorzaken, niet alleen door een lagere opbrengst, maar ook door de kwaliteit van het product aan te tasten. De bestrijding van deze plagen werd vroeger voornamelijk door middel van preventieve bespuitingen met breedwerkende chemische gewasbeschermingsmiddelen uitgevoerd. De laatste jaren echter wordt vanwege bescherming van het milieu en vanwege financiële besparingen op middelen, gewerkt aan systemen waarbij of de te gebruiken hoeveelheid middel per toepassing, of het aantal toepassingen wordt beperkt. Er kan ook gebruik worden gemaakt van selectieve middelen of van milieuvriendelijke middelen. Zo zijn voor de bestrijding van rupsen, koolluis en koolvlieg zogenaamde geleide bestrijdingssystemen ontwikkeld, waarbij een bestrijding alleen wordt uitgevoerd, als bepaalde normen voor de aanwezige aantallen bezette planten met één insectensoort worden overschreden. Bij de bestrijding van koolrupsen kan hierbij dan weer gebruik gemaakt worden van milieuvriendelijke biologische bestrijdingsmiddelen, zoals bacteriepreparaten. Bij de ontwikkeling van deze geleide bestrijdingssystemen is men ervan uitgegaan dat de opbrengst bij toepassing van deze beslissingssystemen zowel qua hoeveelheid als kwaliteit gelijkwaardig moet zijn, aan die bij de tot nu toe meer gebruikelijke bestrijdingswijzen. Elders in dit hoofdstuk wordt geleide bestrijding nader toegelicht.

Koolvlieg (*Delia brassicae*)

De schade wordt veroorzaakt door maden die

zich voeden met het ondergrondse stengeldeel van de plant. Het aantastingsbeeld varieert van een lichte verkleuring van de bladeren, tot een totale verwelking en omvallen van de planten. Deze verschijnselen treden vooral op in droge perioden en op gronden die snel uitdrogen. Bij voldoende regen herstellen de planten zich vaak omdat ze dan nieuwe wortels kunnen vormen.

De koolvlieg is 4-7 mm lang en licht tot donkergrijs van kleur. De eieren zijn ongeveer 1 mm lang en wit tot roomachtig. De larven (maden) zijn in volgroeide toestand 7-10 mm lang en zien er glimmend wit uit. De eieren worden in de grond nabij de plantvoet gelegd in pakketten van 2-30 stuks. De duur van het eistadium varieert in het veld van drie tot acht dagen. De duur van het larvenstadium loopt uiteen van 15 tot 37 dagen. Gewoonlijk begint de eerste vlucht van de koolvlieg in de tweede helft van april. De eiafzetting begint circa vier dagen na het begin van de verschijning en gaat drie tot vijf weken door. De meeste larven worden vaak in de eerste drie weken van mei aangetroffen. De schade wordt dan ook van half mei tot half juni geconstateerd.

De tweede vlucht begint reeds in juni en gaat door tot juli. De legperiode is langer dan bij de eerste vlucht, maar er worden minder eieren afgezet. De aantasting die hieruit aan de plantvoet ontstaat, is opvallend gering. Dit is het gevolg van de aanwezigheid van natuurlijke vijanden en de groeikracht van het gewas.

In augustus verschijnt de derde vlucht, die meestal niet scherp van de tweede is gescheiden. De eiafzetting door deze vlucht aan de voet van de plant is in de regel onbelangrijk.

De vliegen van de tweede en derde generatie kunnen echter wel schade aan de spruiten veroorzaken. De wijfjes zetten hun eieren af onder het buitenste losse blad van de spruiten. De maden die uit de eieren komen, boren zich in de spruitjes en veroorzaken wormstekigheid. De

meeste schade ontstaat bij spruitkoolrassen die losse, minder compacte, spruiten produceren en die vroeg oogstbaar zijn (augustus/september). Bij een zacht en vooral nat najaar kan echter zelfs in december nog schade optreden.

Voor de bestrijding van de koolvlieg in het voorjaar is het gebruik van gecoat zaaizaad met chloorpyrifos de meest milieuvriendelijke methode. Alle gangbare spruitkoolrassen worden met een coating door de zaadbedrijven geleverd. Voor de rassen, die zonder coating beschikbaar zijn, kan bij uitplanten de koolvlieg bestreden worden door de planten bij de voet aan te gieten met chloorpyrifos. Ook kan dit middel als granulaat worden toegepast.

Bestrijding bij uitplanten wordt pas eind april, begin mei noodzakelijk, wanneer de koolvlieg actief wordt. Met eilegvallen (zie onder geleide bestrijding) kan gesignaleerd worden of de koolvlieg al of nog actief is. Directe chemische bestrijding van de late koolvlieg ter voorkoming van aantasting van de spruitjes is niet zinvol.

Koolrupsen (*Pieris brassicae*, *Pieris rapae*, *Mamestra brassicae*, *Plutella xylostella*)

Groot koolwitje (*Pieris brassicae*)

Het groot koolwitje verschijnt in mei. Het wijfje legt de gele, ovale eieren meestal aan de onderzijde van het blad en altijd in groepjes (eipakjes). Na 8-15 dagen komen de rupsen uit de eieren. Deze rupsen zijn gelig met zwarte punten, die later zwarte vlekken worden. De grote aantallen rupsen blijven bij elkaar zitten en vreten het bladmoes op, waarbij alleen de nerven overblijven. Er zijn twee generaties, waarbij de rupsen van de tweede generatie in september/oktober een geschikte plaats zoeken om te verpoppen in verband met overwinteren.

Klein koolwitje (*Pieris rapae*)

Het klein koolwitje verschijnt in mei. Het wijfje legt slechts één ei per plant. De kleur en de vorm van de eitjes zijn gelijk aan die van het grote koolwitje. De rupsen zijn gelig van kleur,

later worden ze groen en in het volwassen stadium zijn ze fluwelig groen met drie smalle gele rugstrepen. De rupsen migreren van de buitenste bladeren naar het hart van de plant waar de schade wordt veroorzaakt.

Kooluil (*Mamestra brassicae*)

De kooluil verschijnt vanaf half mei uit de poppen in de grond, waar ze overwinterd hebben. De vlinder vliegt alleen gedurende de ochtenden en avonduren en zet dan zijn eitjes in pakjes af. Na 12-18 dagen komen uit de bijna zwarte eieren de rupsen. Deze jonge rupsen zijn geel met een zwart kopkapsel. Na enkele vervellingen zijn de rupsen meestal groen met een donkere streep op de rug en lichtere strepen op de flanken. Na de vijfde vervelling worden de rupsen lichtbruin tot zwart. De rupsen vreten vrij onregelmatige gaten tussen de nerven. De volgroeide rupsen kruipen in de grond om te verpoppen. De tweede generatie verschijnt in augustus en de rupsen daarvan kan men tot laat in de herfst vinden. Deze rupsen boren later in de spruitjes en veroorzaken daarmee rotting.

Koolmot (*Plutella xylostella*)

De koolmot verschijnt in mei/juni. De gele eieren worden aan de onderzijde van de bladeren in groepjes gelegd en afgedekt met een gelatineus laagje. De uit deze eieren komende jonge kleine rupsen zijn eerst geel en later heldergroen met een gelig kopkapsel. Beweeglijke rupsjes vreten venstertjes - dat zijn plekjes waar de opperhuid is weggevreten - in de hartbladeren en later ook in de overige bladeren en spruitjes. De tweede generatie verschijnt in augustus en is talrijker dan de eerste. De rupsen kunnen erg goed lage temperaturen verdragen, zodat men in november in spruitkool nog vretende rupsen kan vinden.

Koolrupsen kunnen bestreden worden met biologische bestrijdingsmiddelen, zoals bacteriepreparaten. Deze preparaten bestaan uit sporen en toxinen van de bacterie *Bacillus thuringiensis*. In het veld wordt de rups daardoor aangetast en sterft. De bacteriepreparaten zijn niet scha-

delijk voor andere dieren en hebben een veiligheidsstermijn van één week. De rupsen kunnen het best bestreden worden als ze nog jong zijn. Sommige soorten kunnen al vroeg na het uitplanten op het gewas voorkomen, zodat de bestrijding in dat geval ook vroeg moet beginnen. Men kan spuiten met een van de middelen, die in tabel 24 en 25 zijn vermeld (zie ook geleide bestrijding). De in de tabellen genoemde rupsenbestrijdingsmiddelen kunnen worden gemengd met een luisbestrijdingsmiddel.

Melige koolluis (*Brevicorye brassicae*)

De melige koolluis overwintert als ei op kruisbloemigen. Na enkele ongevleugelde generaties komen in mei de gevleugelde jonge luizen, die zich op de jonge koolplanten vestigen. Deze luizen brengen ongeslachtelijk jonge luizen voort en vormen kolonies. De melige koolluis is 2-2,4

mm lang, grauwgroen en bedekt met een lichtgrijze poederachtige substantie.

De generatieduur kan variëren van 8 tot 40 dagen. Het weer heeft een grote invloed op de generatieduur en daarmee op het aantal generaties. Is het koud en nat weer, dan zullen er minder gevleugelde luizen zijn. Bovendien sterven er ook veel luizen door de regen. De luizen kunnen zich ook zeer snel vermeerderen, waarbij aan de onderzijde van het blad steeds nieuwe kolonies worden gevormd. In september verschijnen er gevleugelde mannetjes en na paring begint het wijfje met het leggen van de glanzend zwarte wintereieren. De met koolluis bezette bladeren worden bobbelig, krullen vaak om en vertonen wittige tot paarsachtige vlekken.

De luizen kunnen ook onder de buitenste blaadjes van de spruitjes zitten. Hierdoor worden spruitjes vettig en vies.

De eerste luizen kunnen al vroeg na het uitplanten worden waargenomen, waardoor een

Tabel 24. Toegelaten insecticiden voor bestrijding van late koolvlieg, rupsen, koolgalmug en luizen in spruitkool (met uitzondering van bacteriepreparaten).

middelen, werkzame stof	formulering	dosering (middel) per ha	veiligheidsstermijn	selectieve werking	opmerking
acfaat	spp. 80%	1 kg	4 weken	-	koolvlieg, luis, koolrupsen, koolgalmug
carbaryl	spp. 50%	1-1,5 kg	4 dagen	+	koolrupsen, koolmot
diflubenzuron	spp. 25%	0,4 kg	2 weken	++	koolvlieg, kooluil, koolmot, koolwitje
mevinfos	vlb. 240 g/l	0,75 l	7 dagen	+	luis, koolrupsen
pirimicarb	spp. 50%	0,5 kg	7 dagen	+	luis
pyrethroïde (gehalte zie achter de merken)		0,15-0,30 g of ml	7 dagen	+	koolrupsen, koolmot, koolgalmug

(spp. = spuitpoeder; vlb. = vloeibaar; - = geen selectieve werking; + = wel selectieve werking; ++ = selectieve werking op soorten rupsen)

Tabel 25. Bacteriepreparaten.

middel	dosering	werkzaam tegen rupsen van:
aseptasporin CT	1 kg per ha	kooluil, koolmot, koolwitje
bactospeine	0,05-0,1% (50-100 g per 100 l water)	gamma-uil, koolwitje
dipel	0,05-0,1% (50-100 g per 100 l water)	gamma-uil, koolwitje

aantasting dan al tot schade in het gewas kan leiden. Een bestrijding moet dan worden overwogen met het specifieke middel tegen luizen, pirimicarb, waarmee de natuurlijke vijanden van de melige koolluis in leven blijven (tabel 24, zie ook geleide bestrijding).

Voor een eventuele gelijktijdige bestrijding van koolvlieg, koolrups en melige koolluis kan gebruik worden gemaakt van middelen die tegen alle drie soorten insecten werken, maar ook van combinaties van specifieke middelen. In tabel 25 is een aantal daarvoor in aanmerking komende middelen vermeld, met hun voornaamste eigenschappen wat betreft toepassing en bestrijding.

Boorsnuitkevers (*Ceuthorrhynchus pleurostigma*, *C. rapae*, *C. quadridens*)

Galboorsnuitkever (*Ceuthorrhynchus pleurostigma*)

De galboorsnuitkever is ongeveer 3 mm groot en kent twee verschillende stammen die zich in levenswijze onderscheiden. De eieren worden aan de voet van de stam of bij de hoofdwortel van de plant afgezet. De voorjaarsstam doet dit in mei/juni, de zomerstam in augustus/september.

Het met eieren bezette schorsweefsel zwelt op tot een ronde gal, waarin zich de larve ontwikkelt. De larve van de voorjaarsstam verlaat de gal na ongeveer één maand, die van de zomerstam daarentegen pas na drie tot zeven maanden. De verpopping in de grond volgt bij de zomerstam pas in het voorjaar, waardoor de kever van deze stam rond juni verschijnt. De kever van de voorjaarsstam overwintert daarentegen als kever. De opengevreten uitgangen zijn vaak invalspoorten voor secundaire verrotting. Bij een ruime vruchtwisseling zijn speciale bestrijdingsmaatregelen overbodig.

Hartboorsnuitkever (*Ceuthorrhynchus rapae*)
Vanaf de tweede helft april verschijnt de kever en legt meestal één ei in het groeipunt van de

plant. Het eistadium duurt vijf tot acht dagen. De larve ontwikkelt zich dicht onder het vegetatiepunt en veroorzaakt daar een gal, waardoor het groeipunt veelal verloren gaat en zijknoppen kunnen uitlopen. De verpopping vindt plaats in de grond, net onder het oppervlak. De ontwikkeling van ei tot volwassen kever duurt drie tot vijf weken. De overwintering geschiedt als volwassen kever. Er is één generatie per jaar. In juni kan vreterij van jonge kevers in het hart van de plant voorkomen. Op het plantenbed kan de kever met parathion worden bestreden.

Stengelboorsnuitkever (*Ceuthorrhynchus quadridens*)

De 3 mm grote snuitkever is te herkennen aan een heldere geschubde vlek op het borststuk en de rode tot rood-gele poten. De kever verschijnt in het vroege voorjaar en legt zijn eieren op de jonge planten. De larven zijn pootloos met bruine kop en vreten gangen in de stengel en bladsteel. Door vreterij onder het groeipunt ontstaan hartloze planten. Bij een zware aantasting knikken de stengels en de bladeren sterven af. Voor verpopping laten de larven zich op de grond vallen. De jonge kever verschijnt vanaf juli tot augustus en zoekt zijn winterkwartier onder onkruid en plantenresten. Er is geen afdoende bestrijding bekend.

Koolgalmug (*Contarinia nasturtii*)

De muggen van de koolgalmug zijn gemiddeld 2 mm groot en bleekgeel van kleur. Vanaf mei tot en met september kunnen bij groeipunten van de plant eitjes worden afgezet. Uit deze eitjes komen grote aantallen witgele maden. Deze maden tasten het groeipunt aan. Hierdoor zwellen de bladstelen galvormig op en vertonen een draaiing, de zogenaamde draaihartigheid. Het groeipunt gaat dan meestal verloren en allerhande vertakkingen kunnen ontstaan. Wanneer de larven een bepaald stadium hebben bereikt, springen ze van de plant en kruipen in de grond. In de grond gaat de ontwikkeling verder en gaan de larven kort voor de muggenvlucht begint over in

een schijnpop. Enkele dagen daarna komen de poppen uit en begint de vlucht. Eind mei, begin juni is de eerste vlucht. Begin juli komen meestal de muggen van de tweede generatie, terwijl in augustus een derde generatie kan verschijnen. Soms overlappen de generaties elkaar zodat vanaf eind mei tot in augustus muggen aanwezig kunnen zijn. De mug overwintert als larve in de grond. Omdat de jongste delen van de plant door de koolgalmuggen worden aange- tast, blijft bij spruitkool gedurende een lange periode het groeipunt - de top van de plant - infecteerbaar.

Voor de bestrijdingsmiddelen zie tabel 24.

Geleide bestrijding

Koolvlieg

De jonge koolvliegmaden komen drie tot vijf dagen na eileg tevoorschijn en zoeken de kool- plant op. In dit jonge made stadium moet een bestrijding met een insecticide worden uitge- voerd.

Voor de uitvoering van geleide bestrijding van de koolvlieg voor bestrijding direct na uitplan- ten wordt gebruik gemaakt van eilegvallen. Hiermee kan bepaald worden of koolvliegeitjes zijn afgezet. Zo kan het insecticide worden toe- gepast op het moment dat er jonge maden van de koolvlieg aanwezig zijn, waardoor een maximaal rendement van de koolvliegbestrij- ding kan worden verkregen. Bij de opzet van geleide bestrijding van de koolvlieg worden in het spruitkoolgebied op een aantal locaties waarnemingsveldjes aangelegd.

De voorkeur gaat uit naar een vierkant veldje met 25 jonge bloemkoolplanten. Deze worden alle voorzien van een eilegval. Vervolgens moet er wekelijks gecontroleerd worden op het aan- wezig zijn van koolvliegeitjes. De beoordeling gebeurt door de eilegval van de plantvoet af te halen, de eventueel aanwezige eitjes te tellen en dan te verwijderen. Vervolgens wordt de eileg- val opnieuw om de plant gelegd. Om een goed

inzicht te krijgen in de periode dat de koolvlieg eitjes legt, moet vanaf het moment dat de sprui- ten zijn geplant een waarschuwingssysteem worden bijgehouden. De koolvlieg heeft een voorkeur voor bloemkoolplanten. Daarbij gaat tevens de voorkeur uit naar relatief jonge plan- ten. Dit betekent dat regelmatig het waarschu- wingsveldje moet worden voorzien van nieuwe jonge bloemkoolplanten.

Rupsen en melige koolluis

Bij geleide bestrijding van rupsen en melige koolluis in spruitkool worden deze insecten pas bestreden wanneer bepaalde normen voor toe- laatbare aantallen bezette planten met respectie- velijk rupsen en/of melige koolluis zijn over- schreden. De bemonsteringsmethode houdt in dat 100 planten per ha éénmaal per twee weken worden beoordeeld op de aanwezigheid van rupsen en melige koolluis. Door het gewas systematisch te bemonsteren, wordt vastgesteld of deze normen zijn overschreden.

Aan de hand van de in tabel 26 gegeven tole- rantieniveaus, dat wil zeggen de maximaal toe- laatbare bezetting met rupsen of melige kool- luis, wordt beslist of het uitvoeren van een be- strijding in een bepaald gewasstadium al dan niet nodig is. Deze maximaal toelaatbare bezet- ting met rupsen en koolluis hangt af van het ge- wasstadium, wat wordt uitgedrukt in het aantal weken na planten.

Wanneer na bemonstering blijkt dat tot bestrij- ding moet worden overgegaan, dan weet men of er rupsen, melige koolluis of beide aanwezig zijn en kan men een selectief bestrijdingsmiddel kiezen. Bijvoorbeeld pirimicarb tegen luizen en een synthetisch pyrethroïde of bacteriepreparaat tegen rupsen.

Slakken

De meest voorkomende schadelijke slak is de 1- 4 cm lange, lichtgrijze akkeraardslak (*Deroce- ras reticulatum*), die tot boven in de spruitkool-

Tabel 26. Tolerantieniveaus voor rupsen en koolluis in spruitkool.

stadium gewas, aantal weken na planten	% planten met rupsen	% planten met koolluis
2	20	10
4	50	10
6	40	10
8	40	10
10	40	10
12	10	4
14	10	4
16	0	0
18	0	0

planten kan kruipen en veel schade aan de spruiten kan veroorzaken. Andere schadelijke slakkensoorten zijn de 4 cm lange *Arion silvaticus* en de 1-4 cm lange grauwe weglak (*Arion circumscriptus*). De slakken zijn het meest actief in voor- en najaar, maar ook wel in koele, natte zomers. Voor de bestrijding kunnen methiocarb en metaldehyde-korrels worden gebruikt. Als de slakken over het gehele veld verspreid voorkomen, dan moet een volveldsbehandeling worden toegepast. Vaak komen ze alleen aan de rand van de percelen voor, zodat met een behandeling van de rand kan worden volstaan. Bij aanwezigheid van slakken, moet de behandeling op het productieveld vanaf begin augustus beginnen. Door een preventieve bestrijding kunnen de problemen met slakken worden verminderd.

Zorg ervoor dat op de percelen geen grof zaai- of plantbed ligt. Een grof zaai- of plantbed biedt slakken een goede schuilplaats en maakt de trefkansen voor slakkenkorrels minder. Wanneer er in de voorvrucht hoge aantallen slakken aanwezig waren, is het goed de grond na de oogst enkele malen bij droog weer te eggen. Maai slootkanten kort en houd hierlangs één meter vrij van onkruid. Bekalk deze strook na het regelmatig eggen bij droog weer of strooi er scherp zand op. Wanneer regen wordt verwacht, is het gewenst de strook van slakkenkorrels te voorzien. Houd de grond vlak, maar ook droog. Dit kan onder andere als de grond vrij van onkruid wordt gehouden. Grond met een fijne kruimel-

structuur levert goede resultaten op.

Middelen

Voor de toepassing van niet in tabel 24 en 25 genoemde middelen wordt verwezen naar de meest recente uitgave van de gewasbeschermingsgids of de Gewasbeschermingsadviezen van de DLV. De hier opgenomen adviezen gelden op het moment van samenstelling van deze teelthandleiding. Na korte of langere tijd kan verandering in de adviezen optreden. Raadpleeg dus steeds de meest recente versie van de Gewasbeschermingsgids of de gewasbeschermingsadviezen van de DLV en de gebruiksaanwijzing op het etiket van het middel op de verpakking. Gebruik voor de bestrijding van insecten in het gewas voldoende water en voldoende druk om ook de onderste spruiten met spuitvloeistof te raken. Ook kan een speciale spuitboom met vertakkingen in het gewas worden gebruikt.

Aaltjes

Algemeen

Aaltjes, ook wel nematoden genoemd, zijn langgerekte, buisvormige dieren. De meeste soorten die in de grond gevonden worden, zijn

klein, gewoonlijk 1-2 mm lang. Ze komen in grote aantallen en met veel soorten in de grond voor. Elke kubieke centimeter bevat 20-50 aaltjes. Slechts enkele soorten parasiteren op planten en kunnen bij cultuurgewassen problemen geven.

De aaltjes die in de koolgewassen problemen kunnen geven, behoren vooral tot de groep van cystenaaltjes. Deze aaltjes danken hun naam aan het feit dat de vrouwtjes nadat ze eieren hebben gevormd, verharden tot keiharde bolletjes. De zogenaamde cysten. Binnen deze cysten kunnen de eieren een lange periode overleven. Uit de eieren komen in het voorjaar larven die vrij door de grond kunnen bewegen. Met hun mondstekel maken ze een opening in een wortel, waar door ze de wortel binnenkruipen. Binnen de wortel leven ze van de plantensappen en worden volwassen. Na de vorming van eieren blijven daarna de cysten weer over.

Als reactie op dit binnendringen gaat de wortel nieuwe zijwortels vormen, waardoor een "baardig" uiterlijk kan ontstaan. Wanneer een wortelstelsel door grote aantallen larven wordt aangeprikt, wordt de wortelfunctie verstoord en vindt er groeiemming plaats. Bij zeer zware aantasting kunnen jonge planten bij ter plaatse zaaien zelfs afsterven.

Bietecysteaaltjes (*Heterodera schachtii* - wit bietecysteaaltje - *Heterodera trifolii* f.sp. *betae* - geel bietecysteaaltje)

Het witte en gele bietecysteaaltje vormen kleine, eerst witte en later bruin gekleurde, citroenvormige cysten aan de wortels. De wortels zijn dan meestal sterk vertakt. Bij aantasting van uitgeplante spruitkool wordt vaak pleksgewijs een slechte groei gevonden, soms echter ook vertraagde groei over het hele perceel. Bij zware aantasting kan een behoorlijke opbrengstderving plaatsvinden.

Om problemen met deze aaltjes te voorkomen, wordt aangeraden bij de teelt van spruitkool geen suikerbieten, krotten, spinazie, kool- en

koolraapgewassen, radijs en rabarber als vruchtwisselingsgewas in het bouwplan op te nemen. Wanneer gele mosterd of bladrammenas als groenbemestingsgewassen worden gebruikt, is het van belang voor resistente rassen te kiezen.

Voor het zaaien of planten kan men de grond op aanwezigheid van cystenaaltjes laten onderzoeken. Bij een matige tot zeer zware besmetting kan een chemische grondontsmetting worden overwogen.

Koolcysteaaltje (*Heterodera cruciferae*)

Het koolcysteaaltje tast alleen kruisbloemigen (Cruciferae, of Brassicaceae) aan. Het vormt kleine citroenvormige, roodbruine cysten op de wortels. Dit aaltje treedt slechts plaatselijk op en is van weinig of geen betekenis. Een ruime vruchtwisseling met niet-kruisbloemigen is aan te bevelen. Ook hier geldt dat eventuele groenbemestingsgewassen bewust moeten worden gekozen. Er zijn geen tegen het koolcysteaaltje resistente bladrammenas- of gele mosterd-rassen beschikbaar.

Stengelaaltje (*Ditylenchus dipsaci*)

Bij aantasting door het stengelaaltje vertonen jonge planten op een plantenbed een vergroeiing, verdraaiing van de bladschijf en soms een verdikking van de bladsteel. Bij een aantasting moeten de aangetaste planten niet worden uitgeplant. Ook met uiterlijk gezonde planten kan het stengelaaltje echter naar nog onbesmette percelen worden overgebracht.

Het valt te verwachten dat bij ter plaatse zaaien van spruitkool op met stengelaaltjes besmet land, dezelfde moeilijkheden zullen optreden als op het plantenbed.

Het oudere spruitkoolgewas heeft geen last van stengelaaltjes.

Ter voorkoming van een aantasting door stengelaaltjes moet men geen zaaibed aanleggen op

besmette grond. Bij twijfel moet men de grond laten onderzoeken.

Grondontsmetting

Wanneer er via grondbemonstering een zware besmetting met aaltjes wordt aangetoond, bestaat er naast het verruimen van de vruchtwisseling, de mogelijkheid de aaltjes te bestrijden door een chemische grondontsmetting uit te voeren. Overwogen zal moeten worden of de kosten hiervan opwegen tegen het verwachte resultaat.

Voor toepassing in granulaatvorm zijn thans twee systemische nematiciden toegelaten: oxamyl en aldicarb (aldicarb is niet toegelaten in waterwingebieden). Beide middelen moeten kort voor het zaaien of planten volvelds worden toegediend en direct worden ingewerkt. Het resultaat van de bestrijding is afhankelijk van de goede menging van het granulaat door de bouwvoor. Op de zware gronden, waar een goede menging moeilijk is, kan het resultaat van de ontsmetting gering zijn. Deze systemische nematiciden hebben geen echt dodende werking, maar een verdovende. Daardoor wordt schade voorkomen, maar kan er wel vermeerdering van aaltjes plaatsvinden.

Behalve een grondontsmetting met granulaten bestaat ook de mogelijkheid van natte grondont-

smetting met dichloopropeen of cisdichloopropeen (dosering afhankelijk van het gehalte aan actieve stof) of met metam-natrium. Het gebruik van de middelen is slechts toegestaan in de periode 16 maart tot en met 15 november. De werking van de middelen is sterk afhankelijk van de uitwendige omstandigheden en de grondsoort. Met name op de zwaardere gronden (30% afslibbaar en meer) zijn de ontsmettingsresultaten slecht en is deze natte grondontsmetting geen oplossing. Bij een bodemtemperatuur van 7°C en lager en een hoog vochtgehalte neemt de werking snel af. Een natte grondontsmetting mag alleen op basis van een door de Plantenziektkundige Dienst verstrekte vergunning worden toegepast. Er geldt een beperking van de frequentie van toepassing. Deze houdt in dat in de periode 1997 tot en met 2000 eenmaal ontsmet mag worden. Voor de periode na 2000 is er per blok van vijf jaar eenmaal een natte grondontsmetting toegelaten.

Opgemerkt wordt nog dat een grondontsmetting uitgevoerd tegen het aardappelcystenaaltje, tevens een bestrijding van het bietecystenaaltje betekent.

De hierboven genoemde middelen waren toegelaten op het moment van samenstelling van deze teelthandleiding. Na korte of langere tijd kan in de toelating verandering komen. Raadpleeg dus steeds de meest recente versie van de Gewasbeschermingsgids of de gewasbeschermingsadviezen van de DLV.

WILDSCHADE

In spuitkool kan schade aan het gewas aangericht worden door wild, zoals duiven, fazanten en hazen. Schade treedt vooral op wanneer het gewas kort na uitplanten door duiven of hazen wordt aangevreten. Wanneer het hart uit de plant wordt gegeten gaat de hele plant verloren. Het is van belang dat wildschade zoveel mogelijk wordt voorkomen. Hiertoe zijn er verschillende mogelijkheden.

Afschrikken

Met de jager kunnen afspraken worden gemaakt om de duiven uit de omgeving te verjagen. Een goed contact tussen de jager en teler is hierbij van belang. Rondom en in de percelen kunnen stokken met plastic zakken of met afzetband, vogelverschrikkers en kunststof roofvogelmodellen worden geplaatst. Deze objecten moeten regelmatig worden verplaatst. Het plaatsen van een lint tussen twee stokken dat "bromt" in de wind, werkt tegen hazen en vogels. Het gewas kan met bitterzout of tabasco tegen houtduiven worden gespoten. Het perceel kan worden afgerasterd voor er wordt geplant. Enkele draadjes onder stroom kunnen soms al helpen. Afrasteren helpt alleen tegen hazen en konijnen.

Op de tray kunnen de planten met Aaproduct tegen hazen worden behandeld. Zorg er verder voor dat het perceel waarop gaat worden geplant ruim van te voren vrij is van onkruid. Dit kan voorkomen dat houtduiven op het perceel afkomen.

Verjagen

Wanneer wild toch in het gewas komt kan het worden verjaagd met behulp van een gaskanon. Voor het gebruik van een gaskanon moet een geluidhindervergunning bij de gemeente worden aangevraagd. Het kanon moet regelmatig worden verplaatst.

Met een tijdschakelaar kan onregelmatigheid in de perioden tussen de knallen worden gebracht.

Afschot

Bij ernstige schade aan het gewas kan het wild worden afgeschoten. Afschot moet worden gezien als noodmaatregel. Het kan bij een deel van het publiek weerstand oproepen. Op een aantal diersoorten mag in het geheel niet of een deel van het jaar niet worden gejaagd.

Mocht er ondanks ruime inspanningen toch ernstige schade aan het gewas zijn opgetreden dan kan dit worden gemeld bij de Wildschadecommissie van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.

Voor een eventuele schade-uitkering kan een beroep worden gedaan op het Jachtfonds. Het Jachtfonds zal zich bij een beslissing over de aanvraag mede baseren op het advies van de Wildschadecommissie, maar is niet verplicht dit advies op te volgen.

OPBRENGST

Gewicht

In vergelijking met veel andere gewassen is het oogstbare gedeelte van het gewas spruitkool niet groot. De spruiten vormen bij de oogst ongeveer 25 tot 40% van het totale gewicht van het gewas.

De opbrengst van spruitkool is sterk afhankelijk van teeltwijze en oogsttijdstip. De opbrengst bij de zeer vroege teelt kan rond de 14 ton liggen, bij de middenvroeg teelt rond de 20 ton en bij een late tot zeer late teelt rond de 14 en 12 ton per hectare. Lagere en hogere opbrengsten komen echter ook voor.

De opbrengst aan spruiten wordt bepaald door het aantal oogstbare planten per hectare, het aantal spruiten per plant, het percentage spruiten in de marktbaar grootte-klassen, het percentage spruiten van marktbaar kwaliteit en het gewicht per spruit. Bij een toenemend aantal planten per hectare zal de opbrengst tot een zeker maximum toenemen, dan een traject gelijk blijven, waarna een afname volgt. Het aantal spruiten per plant hangt af van de spruitzetting aan de stam en de lengte van de stam. Het percentage spruiten in de marktbaar grootte-klassen wordt beïnvloed

door plantdichtheid en oogsttijdstip. Marktbaar kwaliteit kan rasafhankelijk zijn (gevoeligheid voor vleugels, gele blaadjes en dergelijke) en kan worden beïnvloed door het optreden van ziekten die de uiterlijke kwaliteit van het product aantasten.

Het gewicht per spruit wordt door meerdere factoren bepaald, zoals ras, seizoensinvloeden, plantdichtheid, bodemvruchtbaarheid en oogsttijdstip.

In het hoofdstuk over zaaien, planten en oogstplanning wordt uiteengezet welke invloed planttijdstip en plantdichtheid hebben op opbrengst en sortering. In tabel 27 is een aantal voorbeelden gegeven van de mogelijke samenstelling van de opbrengst bij verschillende teeltwijzen.

Oogsttijdstip

Voor een goede opbrengst wat betreft kwaliteit, sortering en kilogrammen, is het juiste oogsttijdstip van groot belang. Een goede oogstplanning is daarom noodzakelijk, zodat in een acceptabel tempo continu geoogst kan worden, waarbij elk perceel wat betreft kwaliteit, sorte-

Tabel 27. Enkele voorbeelden van de mogelijke samenstelling van de opbrengst bij verschillende teeltwijzen.

samenstellende delen van de opbrengst	teeltwijzen				
	vroege teelt	middenvroeg teelt			late teelt
		oogsttijdstip			
		te vroeg	goed	te laat	
aantal planten per ha	36.000	33.000	33.000	33.000	30.000
aantal spruiten per plant	65	60	70	75	55
marktbaar sortering, %	90	90	90	95	90
marktbaar kwaliteit, %	100	98	95	70	75
gemiddeld gewicht per spruit, grammen	9	8	12	13	10
opbrengst, ton per ha	19,0	14,0	23,7	21,4	11,1

ring en opbrengst op het juiste ogenblik wordt geoogst. Een te grote oppervlakte van één teelt kan betekenen dat een gedeelte te laat wordt geoogst met als gevolg een slechte kwaliteit, veel uitval, veel sorteer-uren en een lage opbrengst. Ook is het mogelijk dat een gedeelte te vroeg moet worden geoogst, met als gevolg een niet optimale opbrengst. Naast een correct uitgevoerde bemesting en gewasbescherming is dus een goede planning van de teelt via zaai-, planten oogsttijdstip, met de daarbij behorende ras-

senkeuze, essentieel voor een kwalitatief goede en bevredigende opbrengst.

Het bepalen van het tijdstip van de eerste oogst of oogstrijpheid van de spruiten vergt aandacht. Het begrip rijpheid bij spruiten wordt meestal gebruikt op basis van uiterlijke kwaliteit of op basis van de grootte van de spruiten (sorteringsverhouding). Over physiologische rijpheid van spruiten, met name in relatie tot het kwaliteitsverloop in de na-oogstfase, is niet veel bekend.

OOGST

Voor de commerciële teelt van spruitkool is meermalige pluk van spruiten met de hand vrijwel verdwenen. De introductie van plukmachines en de verbeterde hybriderassen met een cilindrische spruitzetting hebben de eenmalige machinale pluk mogelijk gemaakt. Het tijdstip waarop met de eerste oogst kan worden begonnen, hangt van de gemaakte oogstplanning af en van de weersomstandigheden tijdens het groeiseizoen. Bij een zelfde plantdatum kunnen weersverschillen tijdens het groeiseizoen leiden tot verschillen van enige weken bij het eerste oogsttijdstip. Wanneer oogstbare spruiten aanwezig zijn, zal het tijdstip van de eerste oogst meestal afhangen van het verwachte opbrengstniveau en de prijsontwikkeling van dat moment. Na een aanlooperperiode zal bij een goed opgezette oogstplanning continu kunnen worden geoogst. Na december echter wordt, met name in de noordelijke provincies, het risico van vorstschade aan het gewas in het veld groot.

Oogstmachines

Een spruitenoogstmachine is in principe uit de volgende elementen opgebouwd. Een afsnij-inrichting voor het afsnijden van de stammen, de plukkop voor het eigenlijke plukken of afsnijden van de spruiten, de afvoer van de geplukte spruiten naar palletkist of voorraadbunker en het plateau voor palletkisten of de voorraadbunker.

Er zijn vele varianten van spruitkool-oogstmachines in gebruik, van getrokken machines met één plukkop, tot zelfrijdende machines op rupskettingen met meerdere plukkoppen. In Nederland zijn twee firma's die zich bezighouden met de bouw van spruitkool-oogstmachines, te weten Tumoba te Barendrecht en Jamafa te Roermond.

Machines

De meest gebruikte machine in de categorie getrokken machines, is de éénrijige machine met één plukkop. De afsnij-inrichting is naast de machine geplaatst, zodat over het reeds geoogste land wordt gereden. Dit betekent dat het land eerst moet worden ontsloten. Bij het oogsten wordt gereden met een snelheid van 150 tot 300 meter per uur. Bij deze machines moet men dus over een trekker beschikken waarmee deze lage snelheden haalbaar zijn. Tijdens het werk wordt de trekker automatisch gestuurd. De capaciteit bedraagt één hectare met één man in 50 tot 60 uren. Er zijn ook getrokken machines in tweerijige uitvoering.

Zelfrijdende machines zijn meestal machines met rupskettingen. De rupskettingen maken het mogelijk ook onder natte omstandigheden zonder risico van structuurbederf te oogsten. De zelfrijdende machines zijn meestal machines met aan de voorkant twee of meer afsnij-inrichtingen, plukkoppen en zitplaatsen. Aan de voorkant is de machine in het algemeen voorzien van een hoes van zeildoek en plexiglas ramen met ruitenwissers en schijnwerpers, zodat er ook onder slechtere weersomstandigheden kan worden geoogst. Ook is meestal een kachel aanwezig. De besturing van alle zelfrijdende machines tijdens het plukken gebeurt automatisch. De capaciteit voor twee- en drierijige machines bedraagt respectievelijk één hectare per 30 à 20 machine-uren. De grotere zelfrijdende machines zijn vrijwel allemaal uitgerust met een hakselaar voor de stammen en kunnen worden voorzien van een aparte opslag voor het gehakselde product.

Afsnij-inrichting

De op spruitkooloogstmachines toegepaste af-

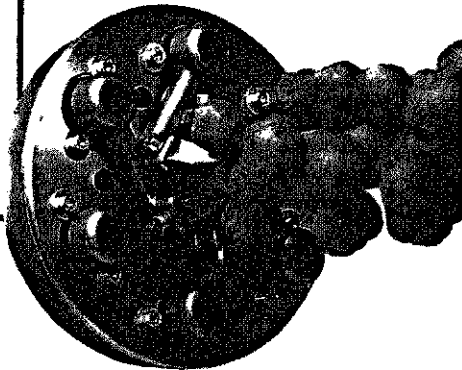
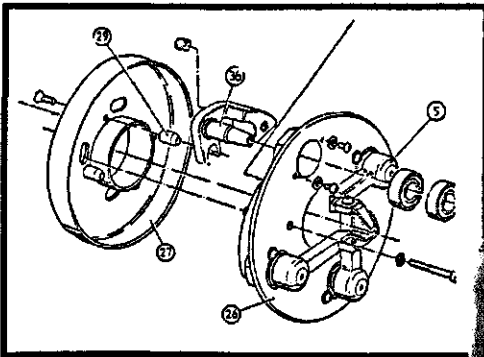
snij-inrichting bestaat uit een iets boven de grond, beperkt horizontaal scharnierend, aan de machine opgehangen arm. Door een v-vorm aan het einde van de arm, worden de spuitkoolstammen naar een cirkelzaag geleid en vervolgens afgesneden. De cirkelzaag bevindt zich in de arm in een beschermende constructie met een opening aan de voorkant. Er zijn ook uitvoeringen waarbij in plaats van een cirkelzaag een ronddraaiend mes in de vorm van een cirkel met uitsparingen wordt gebruikt. Ter beveiliging moet om de cirkelzaag te laten draaien een pedaal worden ingedrukt. Haalt men de voet van het pedaal dan stopt de cirkelzaag. Op machines met meerdere plukkoppen hangen meerdere afsnij-inrichtingen naast elkaar.

Plukkoppen

Een plukkop is een ronddraaiende constructie bestaande uit twee ringen, een binnen en buiten ring, en een aantal mesjes. De mesjes bevinden zich aan de voorkant van de buitenring en zijn met assen scharnierend aan beide ringen beves-

tigd (figuur 4). Er zijn twee typen plukkoppen in gebruik. Eén volgens het centrifugale kracht principe en een plukkop die elektro-hydraulisch werkt. Bij de eerste plukkop zorgen gewichten aan de assen van de vier mesjes voor een centrifugale kracht. Hierdoor worden de mesjes tegen de stam gedrukt. De druk van de mesjes tegen de stam wordt geregeld via het toerental. Hoe hoger het toerental, hoe hoger de druk tegen de stam. De mesjes worden geopend door afremmen van de binnenring. Het afremmen geschiedt via een mechanische overbrenging en voetpedaal. Bij het inbrengen van de stam moet dus steeds het pedaal worden bediend.

Bij de electro-hydraulische plukkop worden beide ringen bestuurd door twee electronisch aangestuurde hydromotoren (figuur 5). Door aparte aansturing van beide ringen kunnen de mesjes worden geopend of gesloten en kan de mesdruk op de stam worden ingesteld. De mesdruk kan worden afgelezen op een meter. Het openen en sluiten van de mesjes geschiedt op commando van een electronisch oog voor de insteekopening, hetgeen het plukken vergemak-

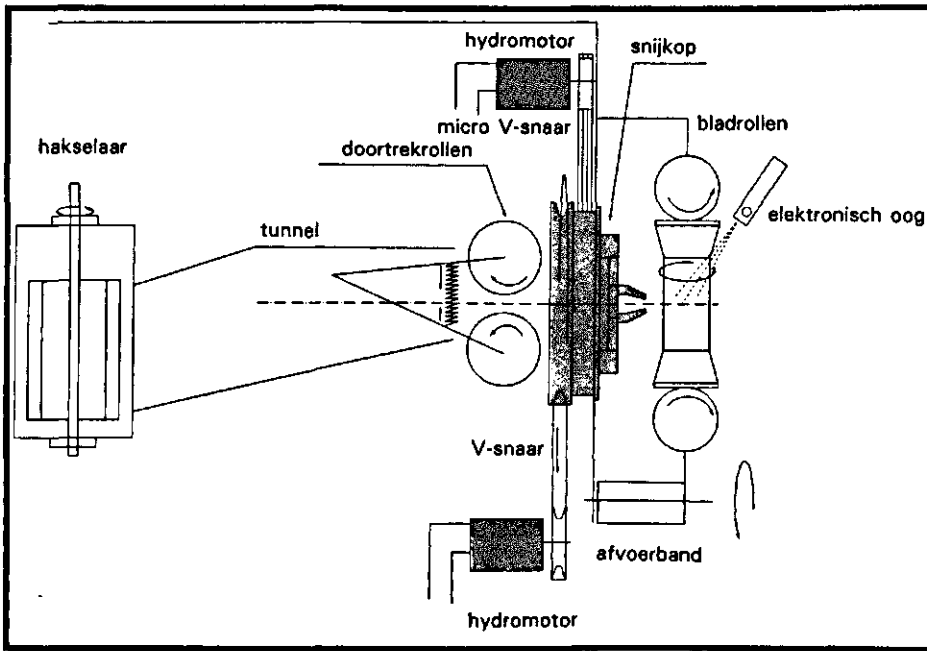


Doorsnede van de snijkop (inzet).

Legenda

- 1 messen
- 5 scharnierende mesarmen
- 26 voorste schijf
- 27 achterste schijf
- 29 nokken
- 36 as

Figuur 4. Doorsnede van de snijkop (Bron: Landbouwmecanisaatie nr. 6, 1993).



Figuur 5. Schets van een snijkop (Bron: Landbouwmecanisie nr. 6, 1993).

kelijkt. De electro-hydraulische plukker is uitgerust met zes mesjes, waardoor de slijtage aan de messen minder groot is en een goed snijvlak aan de spruiten wordt verkregen.

Voor de mesjes kunnen bladrollen of een ring worden gemonteerd die het blad tegenhouden. Door de juiste maat ring te monteren kan vrijwel al het blad worden tegengehouden. Het is belangrijk dat de kast om de snijkop met beschermend materiaal is bekleed om stootschade bij de spruiten te voorkomen of te beperken. Ter verdere bescherming van de spruiten kan tussen de bladring en de plukker een rubber flap worden gemonteerd. De flap voorkomt dat de geplukte spruiten in aanraking komen met de bewegende delen van de plukker. Achter de plukker bevinden zich twee trekrollen bestaande uit tandwielen, die de stammen door de plukker heen trekken. Het is van belang dat de trekrollen goed zijn geplaatst en functioneren, aangezien ze anders de stammen scheef door de plukker kunnen trekken, hetgeen het plukresultaat nadelig

beïnvloedt. Achter de trekrollen kan een installatie voor het hakselen van de stammen zijn gemonteerd.

Voor een goed resultaat bij het plukken is het van belang dat het gewas aan de volgende eigenschappen voldoet:

- De stammen moeten recht en stevig zijn; dit maakt het ontbladeren en plukken makkelijker. Het is vooral van belang dat de voet van de stam recht is, in verband met het insteken in de plukker.
- Om verlies van opbrengst te voorkomen, is het goed wanneer de eerste spruiten op zo'n tien centimeter van onder aan de stam zitten. De stammen kunnen dan makkelijk worden afgesneden.
- De spruiten moeten ongeveer 5 mm van de stam afstaan. Te dicht bij de stam geeft kans op beschadigingen. Te ver van de stam geeft kans op een te lange voet van de spruit. Bij een afstand van ongeveer 5 mm van de stam

kunnen de spruiten goed los worden gesneden, waardoor verlies, omdat spruiten aan bladstelen vast blijven zitten wordt vermeden.

- De spruiten mogen niet te dicht op elkaar aan de stam zitten, omdat dan het gevaar van afbreken van de kop bij het plukken toeneemt.
- De stammen mogen niet te bros zijn, omdat dan de kans dat stammen bij het plukken afbreken toeneemt.
- De stammen moeten niet dikker zijn dan 5 cm.
- Bij lange stammen moet de doortreksnelheid worden opgevoerd.

Plukverliezen kunnen optreden in een bladrijk, vroeg gewas waarbij de spruiten nog te diep in de bladoksels zitten en bij het afsnijden aan de bladstelen blijven vastzitten. Om dit te vermijden, moeten de mesjes goed scherp zijn en de druk van de mesjes tegen de stam kan eventueel iets worden opgevoerd. Verder kan om dit verlies te beperken, gebruik gemaakt worden van een ontbladerring met een grote opening, waardoor de bladstelen minder tegen de stam en tegen elkaar worden gedrukt. De mesjes kunnen dan beter schuin afsnijden en de spruiten blijven minder aan de bladstelen vastzitten. Doorsnijden van topspruiten treedt op wanneer de stam te snel door de plukkop wordt gehaald en/of de druk van de mesjes tegen de stam te gering is.

Afvoerband

Voor het verwijderen van losse blaadjes en dergelijke zijn machines uitgerust met reinigungs-apparatuur. Achter de plukkop kan een ventilator opgesteld staan die er voor zorgt dat losse blaadjes en dergelijke niet op de afvoerband terecht komen, maar worden weggeblazen. Machines kunnen uitgerust zijn met een korte schud- of snarenzeef, die onder de plukkop is aangebracht. Ook wordt wel aan het einde van het afvoerbandje een rolletje aangebracht, waar de spruiten overheen rollen, maar losse blaadjes

en dergelijke vallen tussen het rolletje en de afvoerband op de grond. Een andere mogelijkheid is een iets schuin geplaatste afvoerband, met aan de lage kant een opstaande lijst waar de spruiten tegenaanrollen. Blaadjes en dergelijke blijven op de band liggen en vallen er aan het eind af. De spruiten worden opgevangen op de afvoerband naar de bunker.

Valbrekers

Bij veel machines vallen de geplukte spruiten vanaf de opvoerband in de voorraadbunker of palletkist. Vervolgens moeten de spruiten in geval van overlading naar een kiepwagen meestal nog eens een val doorstaan. Bij dit meerdere malen vallen kunnen beschadigingen ontstaan en daardoor kan kwaliteitsverlies optreden. Een eenvoudige oplossing ter beperking van het risico op schade bij vallen, is het monteren, zowel in de voorraadbunker als in de kiepwagen, van valbrekers. Bij een zijdelings kiepende voorraadbunker kan worden gedacht aan rubber stroken die in de lengte-richting van de bunker worden gemonteerd, waarbij de bevestiging van de strips aan de voor- en achterkant op ongelijke hoogte wordt uitgevoerd. Problemen bij het kiepen worden voorkomen door de stroken niet tot aan de zijkant van de bunker door te laten lopen. Een zelfde constructie kan in een kiepwagen worden aangebracht.

Uitdraaiband

Door het plaatsen van een uitdraaiband op de bunker van een spruitenplukker wordt het legen van de voorraadbunker vergemakkelijkt. De plukmachine hoeft met volle bunker minder dicht tegen de kiepwagen te worden gereden en het is niet meer nodig op de kiepwagen te gaan staan om de laatste spruiten over de wagen te verdelen.

Kwaliteit

Door de soms nog hoge dagtemperaturen bij de

Foto 4
Planten op planten-
Foto 1
Spruitkool in bloei.



Foto 2
Effekt van de plant-
dichtheid op de
ontwikkeling van het
gewas.





Foto 3
Spruiten in
ontwikkeling.

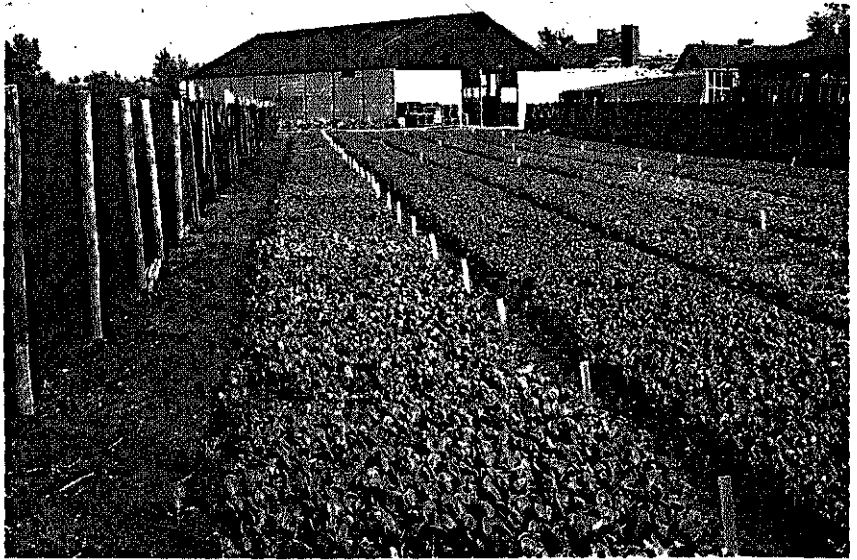


Foto 4
Planten op planten-
bed, breedwerpig
gezaaid.



Foto 5
Planten op planten-
bed, op rijen gezaaid.

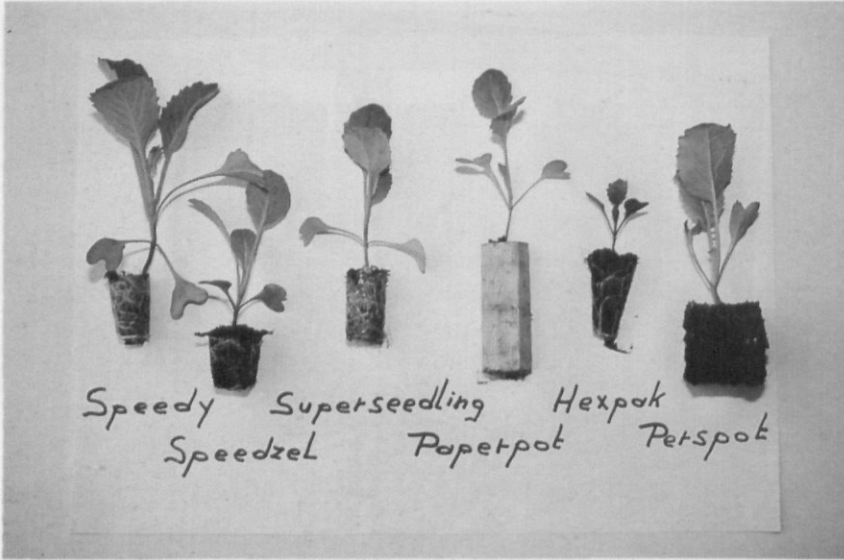


Foto 6
Planten op
verschillende typen
kluitplanten.

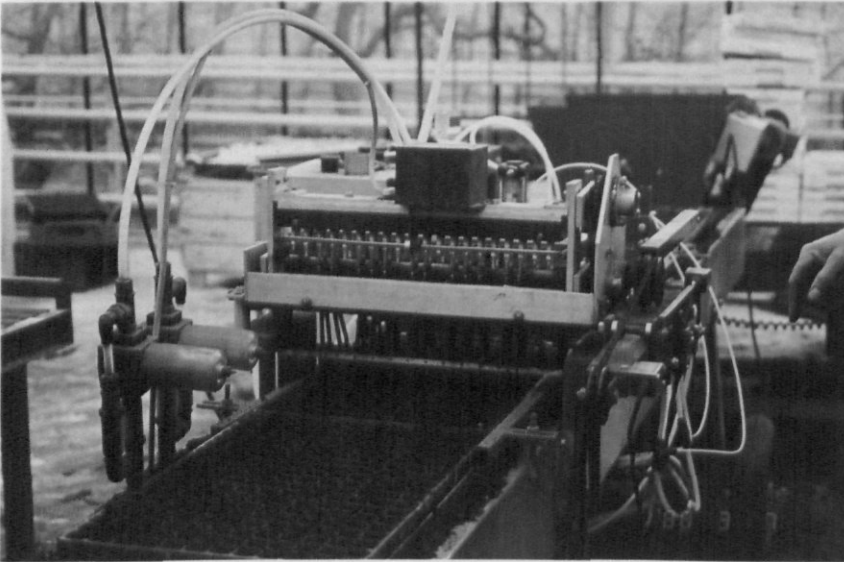


Foto 7
Planten op
zaaien van trays.

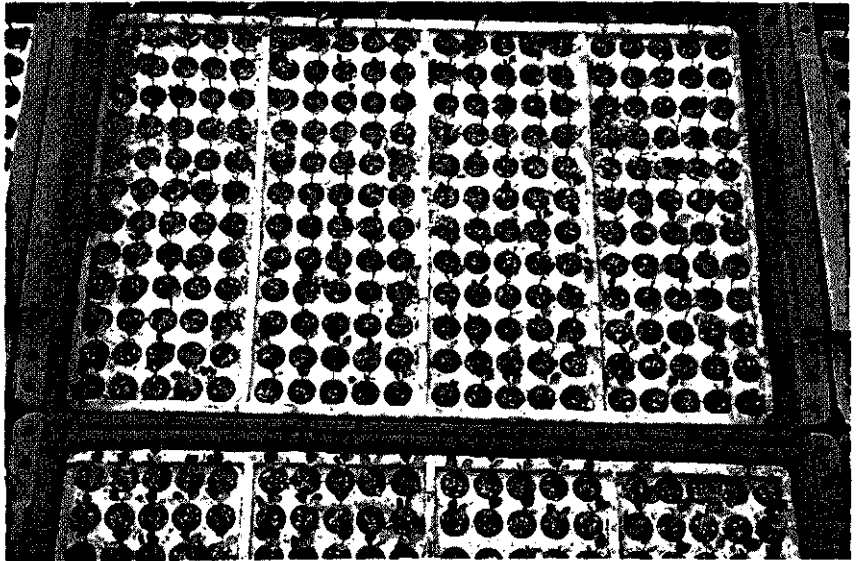


Foto 8
Opkweek
superseedling.



Foto 9
Superseedling in de
kas.

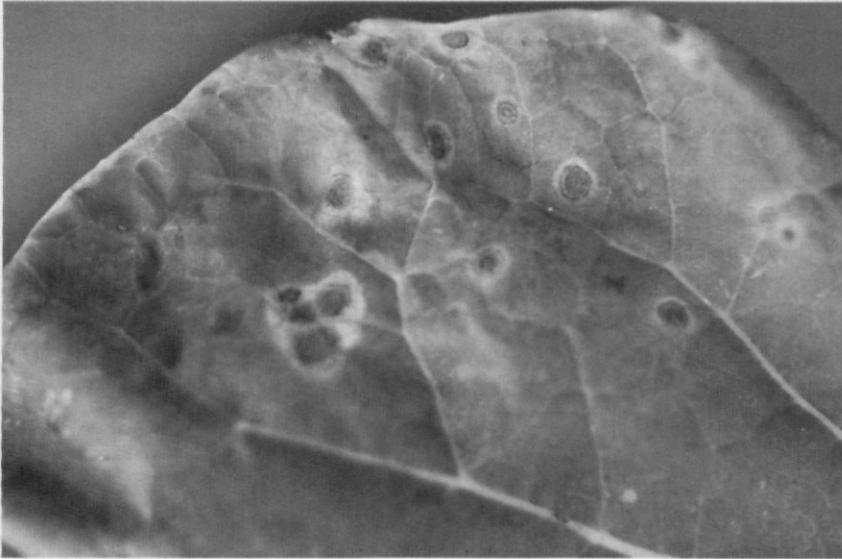


Foto 10
Mycosphaerella-
aantasting op het
blad.



Foto 11
Mycosphaerella-
aantasting op de
spruiten.

Foto 12
Alternaria op het
blad.



Foto 13
Zwartnervigheid.

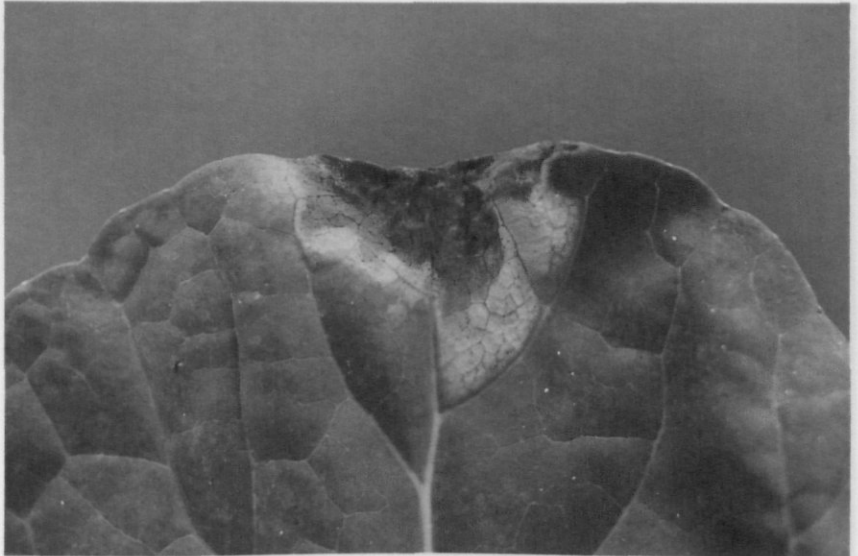




Foto 14
Witte roest op
spruiten.

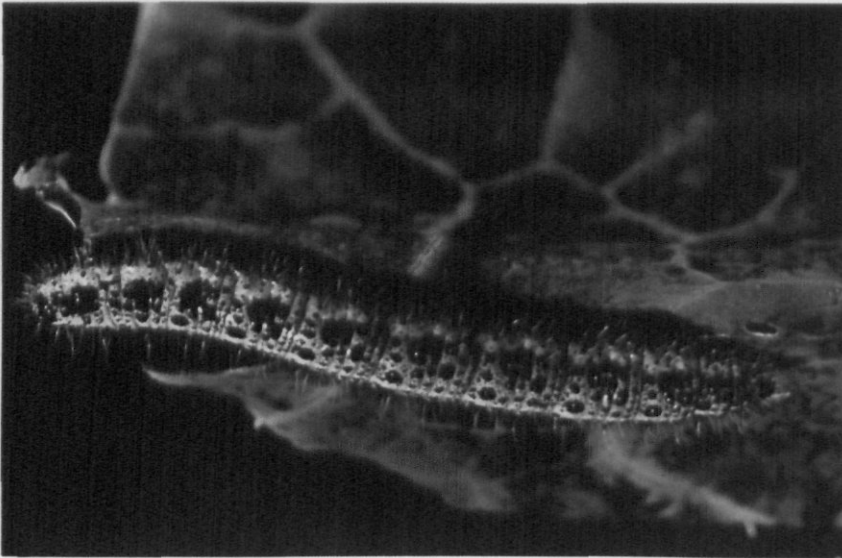


Foto 15
Rups van groot
koolwitje.

Foto 16
Eieren van groot
koolwitje.

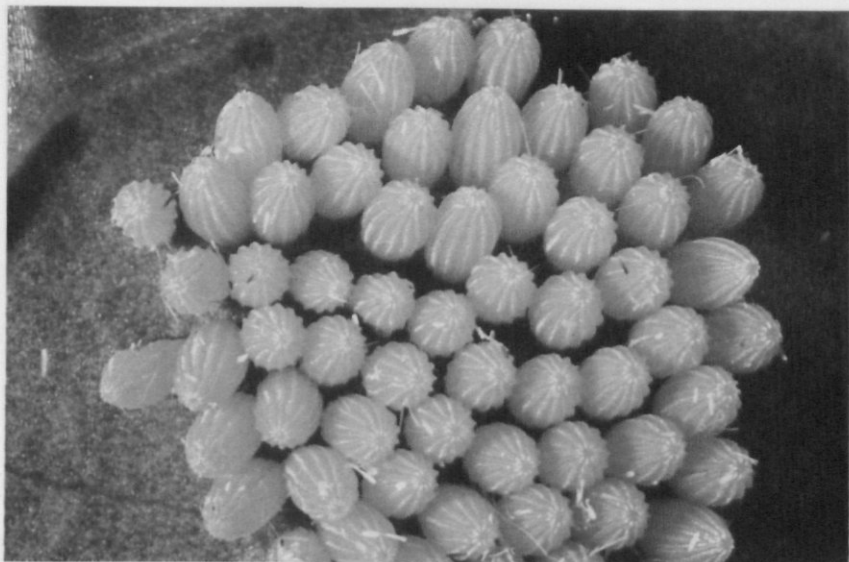


Foto 17
Rupsenvraat.

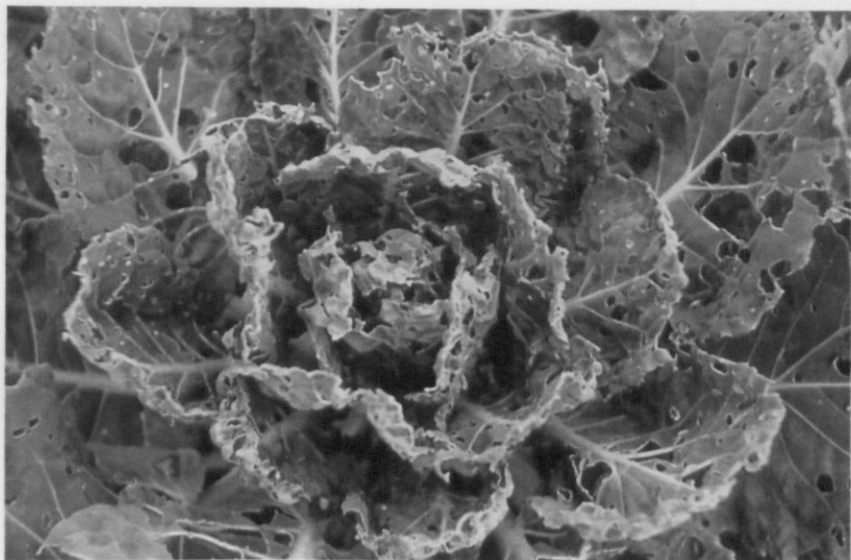




Foto 14 - Foto 18
Eieren van de
Slak op het blad.

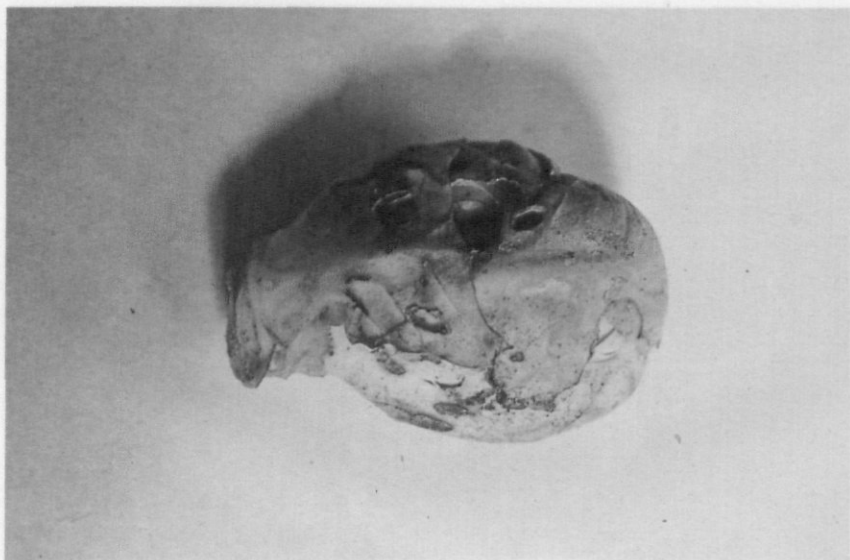


Foto 19
Slakkenschade op
spruit.



Foto 20
Koolvlieg.

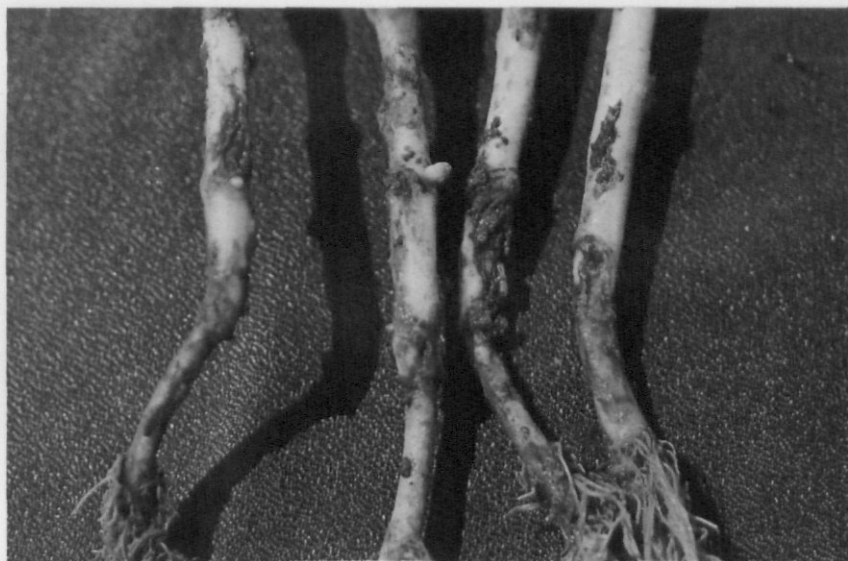


Foto 21
Koolvlieg schade aan
jonge planten.

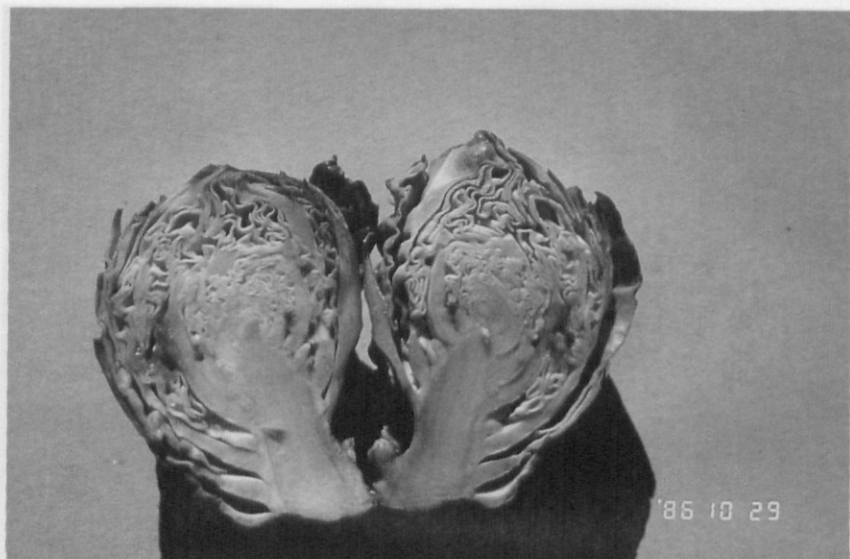


Foto 22
Door late koolvlieg
aangetast spruitje.



Foto 23
Eilegval.
jonge planten.



Foto 24
Koolgalmug.



Foto 25
Draaihartigheid.

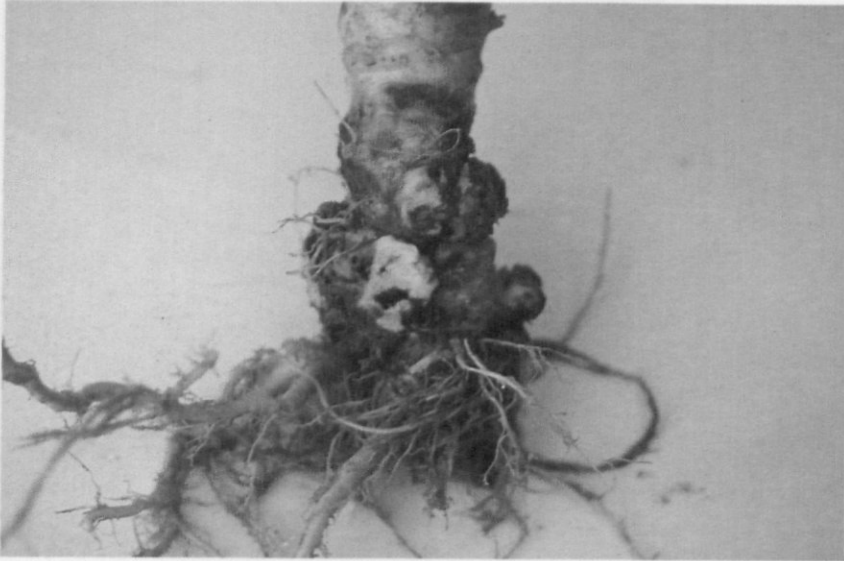


Foto 26
Gallen van galboor-
snuitkever.



Foto 27
Melige koolluis.

pluk van vroege spruiten kan in de vrucht-
bunker of kiepwagen van vruchtstam-
ptreden door hopen. De
tuur van het product zo
Om het product af in de
mogelijk droog te krij-
kers met ventilatie-
Pluk bij zonnig weer
een uur of twaalf. Houd
ten in de voorschuif-
mogelijk (70-90 cm),
laat hem niet te lang
spruiten zo snel moge-
ren.

Oogsten tijden

Foto 28

Spruitkool klaar voor
de oogst.



deren hangen daar naar beneden en beschermen
zo de spruiten. Langere perioden met temperatu-
ren onder -10°C leiden tot inwendig bruin. Het
plukken van spruiten in bevroren toestand kan
tot een zeer slechte kwaliteit af het een geheel

waardeeloos product leiden. Het kappen en bin-
nehalen van bevroren stammen, die dan na
onthoofden worden geplukt, kan echter goed ver-

geplukt.
De spruiten dienen tijdens het kappen en het
vervoer zeer voorzichtig te worden behandeld.
De geplukte spruiten worden op een koele maar
vorstvrije plaats neergezet en zo spoedig moge-

Dewaar-
temperatuur

-1°C

0°C

-1°C

-1°C

-2°C

Foto 29
Oogst van spruitkool.



Figuur 6. Relatie tussen bewaar-temperatuur en bewaar-
duur van spruitkool.



Foto 30
Inwendig bruin.

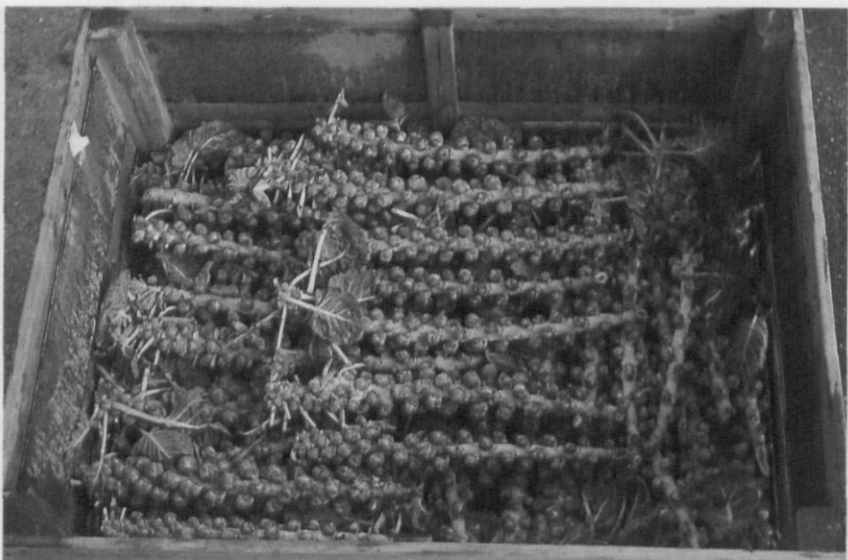


Foto 31
Bewaring van
spruiten in Kuubs-
kisten.

pluk van vroege spruiten kan er in de voorraadbunker of kiepwagen snel kwaliteitsverlies optreden door broei. Probeer daarom de temperatuur van het product zo laag mogelijk te houden. Om het product al in de voorraadbunker zo snel mogelijk droog te krijgen, kunnen voorraadbunkers met ventilatiekokers worden uitgerust.

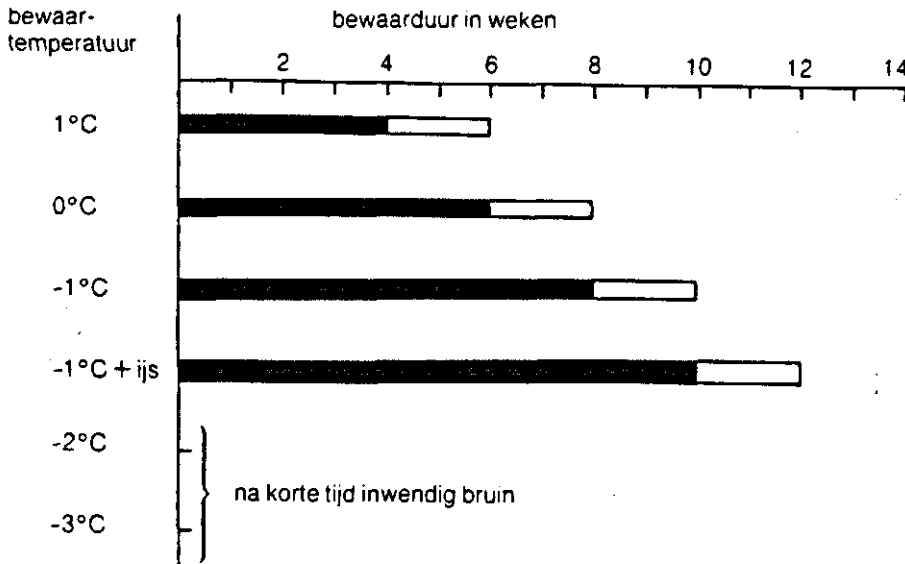
Pluk bij zonnig weer niet langer dan tot een uur of twaalf. Houd de laag geplukte spruiten in de voorraadbunker of kiepwagen zo laag mogelijk (70-80 cm), dek de kiepwagen af en laat hem niet te lang in de zon staan. Koel de spruiten zo snel mogelijk voor of na het sorteren.

Oogsten tijdens vorst

Oogstbare spruiten op het veld kunnen kortstondig wel tot $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ vorst verdragen. De bladeren hangen dan naar beneden en beschermen zo de spruiten. Langere perioden met temperaturen onder $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ leiden tot inwendig bruin. Het plukken van spruiten in bevroren toestand kan tot een zeer slechte kwaliteit of tot een geheel

waardeloos product leiden. Het kappen en binnenhalen van bevroren stammen, die dan na ontdooien worden geplukt, kan echter goed worden. Als ze zijn binnengebracht, worden de stammen bijvoorbeeld met behulp van hete-luchtkachels ontdooid. Tijdens het ontdooien dient een hoge luchtvochtigheid te worden gehandhaafd, door de stammen bijvoorbeeld met water te bespuiten. Wanneer het bijvoorbeeld $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ vriest, zijn de spruiten na het binnenbrengen in drie uur te ontdooien bij circulerende lucht met een temperatuur van $5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Een hogere temperatuur is niet gewenst. Wanneer de buitentemperatuur lager is, duurt het ontdooien langer. Wanneer de lucht niet circuleert, duurt het zeker enkele dagen voor de binnenste spruiten in de stapel zijn ontdooid. Circulatie van warme lucht is dus noodzakelijk. Zodra alle spruiten zijn ontdooid, moet de verwarming worden afgezet en moeten ze meteen worden geplukt.

De spruiten dienen tijdens het kappen en het vervoer zeer voorzichtig te worden behandeld. De geplukte spruiten worden op een koele maar vorstvrije plaats neergezet en zo spoedig moge-



Figuur 6. Relatie tussen bewaartemperatuur en bewaarduur voor spruitkool aan de stam.

lijk geveild.

Bewaren aan de stam

Oogst in de winter betekent maar al te vaak opbrengst- en/of kwaliteitsverlies. De mogelijkheid bestaat echter ook om eind november, begin december kwalitatief goede spruiten aan de stam in de bewaarplaats te brengen. Het product wordt dan later geplukt en afgezet en behoudt de kwaliteit.

Kwalitatief goede, ontbladerde stammen kunnen bij een lage temperatuur gedurende vrij lange perioden goed worden bewaard, mits de relatieve luchtvochtigheid op minimaal 95% wordt gehouden. In figuur 6 wordt aangegeven welke bewaartermijnen haalbaar zijn bij respectievelijk 1, 0 en -1 °C. Het beste bewaarresultaat wordt geboekt bij een temperatuur net onder 0°C. Bij -½ tot -1°C zijn goede stammen acht tot tien weken goed bewaarbaar, vooral wanneer minstens één keer per week water in de bewaarruimte en over het product wordt gespoten. Dit komt dan neer op bewaring in ijs. Bij bewaring in lucht kunnen spruiten niet samen met fruit worden bewaard. De ethyleen uit appels of peren zorgt voor kleur- en bladverlies.

Opslag in palletboxen is een voorwaarde, waarbij metalen koolboxen de voorkeur verdienen. Deze kunnen op het veld worden gevuld, waardoor de ontbladerde stammen met de kwetsbare spruiten niet hoeven worden overgestapeld. Ontkoppelen en ontbladeren is noodzakelijk om te voorkomen dat rottend blad de spruiten aantast en om het volume te verminderen. Een kist van 2 - 2½ m³ kan ± 450 volgroeide en ontbladerde stammen bevatten. Bij 30.000 stammen per hectare betekent dit, dat voor een hectare circa 150 m³ bewaarruimte nodig is.

Deze methode vergt uiteraard extra tijd. Voor het hakken, laden en transporteren bij 30.000 plan

ten per hectare, is gemiddeld 100 uur per hectare nodig. Uit oogpunt van energiebesparing is het aan te bevelen de spruiten op koude dagen binnen te halen.

Spruiten aan de stam kunnen zeer goed bij CA-omstandigheden worden bewaard. Bij het toepassen van gescrubde CA-bewaring (6% koolzuurgas en 3% zuurstof) kunnen de spruiten veertien weken worden bewaard. Met een gewone CA-bewaring (6% koolzuurgas en 15% zuurstof) is ruim 10 weken haalbaar. Ten opzichte van gewone CA-bewaring of gewone koeling geeft gescrubde CA-bewaring een beter behoud van de groene kleur, een blankere voet na het nabewaren, geen toename van de al bij het inzetten aanwezige schimmelvlekken, een hoger vitamine C-gehalte en een beter behoud van vastheid en smaak. Recent onderzoek toonde aan dat in november geoogste spruiten van het ras Estate in een CA-cel met 5% koolzuurgas en 1% zuurstof bij 0 - 1 °C 17 weken aan stam konden worden bewaard.

Bij gescrubde CA-bewaring is het moeilijk tussentijds het product te inspecteren.

Bij bewaring in de gewone koelcel kan wel regelmatig worden gecontroleerd. Het is raadzaam temperatuur en productkwaliteit regelmatig te controleren, aangezien een afwijkende temperatuur snel tot kwaliteitsverlies kan leiden. Zorg voor een goede verdeling van de koellucht door de gehele cel.

De economische uitwerking van spuitkool aan de stam bewaren is weergegeven in het hoofdstuk Economie. Door bewaring beschermt men het gewas niet alleen tegen opbrengst- en kwaliteitsverlies, maar men kan bij afzet in februari en maart ook profiteren van het meestal iets hogere opbrengstniveau van middenlate rassen in december. Bovendien kan tijdens eventuele vorstperioden altijd worden geplukt en ook worden geprofiteerd van de dan soms hogere prijzen.

AFLEVEREN

Algemeen

Spruiten worden in Nederland overwegend ongeschoond en gesorteerd op de veiling aangevoerd. De kwaliteits- en sorteringsvoorschriften zijn genormaliseerd.

Schonen

Bij het schonen van spruiten voor aanvoer naar de veiling moeten ze ontdaan worden van alle gele en losse blaadjes, terwijl de voet glad moet worden bijgesneden. Het schoonmaken geeft 15 tot 30% opbrengstverlies en is zeer tijdrovend. Een geroutineerde kracht kan afhankelijk van ras, sortering en kwaliteit zo'n 10 tot 20 kg per uur schonen. Hoewel voor geschoonde spruiten gewoonlijk meer geld per kg wordt betaald, weegt dit meestal niet op tegen de extra kosten. Voor aanvoer op de veiling komt het dan ook weinig voor.

De diepvriesindustrie was vroeger een belangrijke afnemer van geschoonde spruiten. Tegenwoordig verwerkt deze industrie, zeker in Nederland, nog maar geringe hoeveelheden geschoonde spruiten. Dit komt omdat er nu ongeschoonde spruiten aangevoerd worden die aan de eisen van de fabrikanten wat betreft kwaliteit kunnen voldoen. Deze spruiten worden wel in nauwere grootte-klassen gesorteerd dan die welke zijn voorgeschreven voor de veiling. Recent wordt gewerkt aan een machine voor het mechanisch schonen van spruiten, voor afzet op de verse markt.

Milieu Bewuste Teelt

Sinds 1994 kunnen spruiten onder de kwalificatie Milieu Bewuste Teelt (MBT) worden aange-

voerd. Bij de teelt moet dan aan een aantal richtlijnen zijn voldaan. In 1996 waren de volgende algemene MBT-richtlijnen voor vollegrondsgroenten van toepassing.

1. Registratie van gewasbescherming en bemesting.
2. Standaardgrondonderzoek (minimaal fosfaat) minimaal eens in de vier jaar.
3. Bepaling van de stikstofvoorraad in de bodem, minimaal één bepaling per perceel (kort) voor of tijdens de teelt.
4. Bemesting afstemmen op adviezen behorend bij 2 en 3.
5. Geen natte grondontsmetting ten behoeve van de teelt.
6. Gewasbescherming en onkruidbestrijding volgens de aanvullende richtlijnen en aanbevelingen per gewas.
7. Keuring van de spuitapparatuur eens in de twee jaar.
8. Periodieke afstelling van kunstmeststrooiers eens in de vier jaar.

Voor spuitkool bestonden de volgende aanvullende richtlijnen.

1. Behandeling met granulaten tegen aaltjes is alleen toegestaan als aaltjesonderzoek daar aanleiding toe geeft.
2. Bij onkruidbestrijding gaat de voorkeur uit naar mechanische onkruidbestrijding. Per teelt is één chemische toepassing toegestaan.
3. De koolvlieg bij voorkeur bestrijden door gebruik van met insecticide gecoat zaad. Zowel bij gecoat als ongecoat zaad is tevens één traybehandeling, of één behandeling op het veld waarbij de middelen per plant worden gedoseerd, toegestaan.
4. Bestrijding van koolrupsen en koolluizen na waargenomen aantasting.

Verder werd aanbevolen een vruchtwisseling van één op drie of één op vier aan te houden,

een thermohygrograaf te gebruiken bij de bestrijding van *Mycosphaerella* en een bacteriepreparaat te gebruiken bij de bestrijding van rupsen.

In 1996 werd 2110 hectare spuitkool als MBT aangevoerd. In toenemende mate vragen afnemers om MBT geteeld product.

Kwaliteitsvoorschriften

Algemeen

Alle aangevoerde spruiten moeten wat kwaliteit betreft aan de volgende minimum-voorschriften voldoen.

Spruiten moeten:

- intact zijn;
- vers van uiterlijk zijn;
- gezond zijn, behoudens de toegestane afwijkingen;
- vrij zijn van insecten en andere parasieten;
- zuiver zijn, in het bijzonder praktisch vrij van zichtbare vreemde stoffen;
- vrij zijn van abnormale uitwendige vochtigheid;
- vrij zijn van vreemde geur en vreemde smaak.

Spruiten mogen niet bevroren zijn. De stromk van geschoonde spruiten moet glad zijn afgesneden. De stromk van ongeschoonde spruiten moet een regelmatig breukvlak vertonen en mag geen stengeldelen bevatten.

De hoedanigheid van de spruiten - in het bijzonder de stevigheid en de kleur - moet zodanig zijn, dat zij bestand zijn tegen de bij de verdere afzet te verwachten verrichtingen, in goede staat kunnen blijven tot de plaats van bestemming en aan de aldaar gerechtvaardigd te stellen eisen kunnen beantwoorden.

Voor de indeling in één van de drie kwaliteits-

klassen gelden nadere voorschriften.

Voorschriften voor de kwaliteitsklassen

Klasse I

De in deze klasse ingedeelde spruiten moeten kwalitatief goed zijn en alle kenmerkende eigenschappen van de variëteit bezitten.

Zij moeten:

- vast zijn;
- goed gesloten zijn;
- vrij zijn van vorstschade;
- geschoonde spruiten moeten een goede kleur vertonen.

Toegestaan zijn:

- licht verkleurde basisblaadjes (voor ongeschoonde spruiten);
- lichte beschadigingen aan de buitenste blaadjes, die door het oogsten, sorteren of verpakken zijn veroorzaakt, voor zover zij de houdbaarheid van het product niet nadelig beïnvloeden.

Klasse II

Tot deze klasse behoren spruiten, die aan de minimumvoorschriften voldoen maar niet in klasse I kunnen worden ingedeeld. Zij moeten kwalitatief redelijk zijn. Spruiten mogen lichte vorstschade vertonen.

In vergelijking met spruiten van klasse I mogen zij voorts:

- minder vast zijn;
- minder gesloten, maar niet open zijn.

Klasse III

De in deze klasse ingedeelde spruiten moeten voldoen aan de voorschriften voor klasse II, behoudens dat toegestaan zijn:

- verkleuringen, lichte kneuzingen en sporen van aantasting door parasieten of ziekten;
- sporen van grond;
- sporen van vorstschade.

Toleranties in kwaliteit

De maximaal te tolereren afwijking in kwaliteit is voor:

- Klasse I: 10% van het gewicht, mits deze spruiten voldoen aan de voorschriften voor klasse II, bij uitzondering met inbegrip van de toleranties van deze klasse.
- Klasse II: 10% van het gewicht, met dien verstande dat spruiten die zijn aangetast door rot of enig ander gebrek vertonen, waardoor zij ongeschikt zijn voor consumptie, niet zijn toegestaan.
- Klasse III: 15% van het gewicht, met dien verstande dat spruiten die zijn aangetast door rot of enig ander gebrek vertonen, waardoor zij ongeschikt zijn voor consumptie, niet zijn toegestaan.

Sorteren

De sortering op grootte gebeurt machinaal. Het sorteren moet plaats vinden naar de maximale middellijn van de grootste dwarsdoorsnede. De minimale middellijn voor geschoonde en ongeschoonde spruiten hangt af van de kwaliteitsklasse (tabel 28).

Tabel 28. Minimale vereiste middellijn voor spruiten in mm.

	klasse I + II	klasse III
geschoonde spruiten	10	10
ongeschoonde spruiten	15	10

Volgens EU-voorschriften moeten alleen spruiten van klasse I naar grootte worden gesorteerd. Het verschil in middellijn tussen de grootste en de kleinste spruit mag dan per verpakkingseenheid niet groter zijn dan 20 mm. In Nederland moeten spruiten van de klassen I en II in vier grootte-klassen worden gesorteerd (tabel 29).

Tabel 29. Sorteringsvoorschrift naar grootte voor spruiten in Nederland.

code	sorteringsgrenzen
D	16-23 mm
A	23-31 mm
B	31-41 mm
C	41 mm en meer

Soms wordt hier nog een E-sortering, namelijk van 11 tot 16 mm aan toegevoegd. Dit is echter geen exportwaardige sortering.

Voor alle klassen geldt dat een afwijking in grootte van maximaal 10% van het gewicht is toegestaan.

Het sorteren vindt gewoonlijk op de bedrijven plaats. Bij het sorteren moeten spruiten droog zijn. Meestal wordt het geoogst product eerst over een trilzeef gevoerd, aansluitend met leesband, voor het uitlezen van afwijkende spruiten, stukken blad, bladstelen en dergelijke. Daarna volgt het sorteren. De meeste sorteermachines werken in de praktijk volgens het schokstelsel, met achter elkaar liggende sorteerplaten met vierkante gaten. Het sorteeresultaat wijkt vaak iets af van de maat van de gebruikte sorteerplaten. Deze afwijking ontstaat doordat een spruit vrijwel nooit precies rond en soms iets vleugelig of ruw is. Ook de snelheid van sorteren, het afstellen van de schok en de hoeveelheid spruiten op de machine spelen een rol. Het is vereist zo nauwkeurig mogelijk te sorteren. Daarvoor is het gewenst de sorteermachine goed af te stellen, niet te veel spruiten tegelijk te sorteren en zo mogelijk rekening te houden met de vaste afwijking die de te gebruiken sorteerplaten geven. Bij sorteerplaten met vierkante gaten kunnen voor de sorteringen uit tabel 29 het beste sorteerplaten gebruikt worden waarvan de maten 1 mm kleiner zijn dan de voorgeschreven normen.

Ook worden in de praktijk wel sorteermachines gebruikt op basis van een rollenbed. Vanaf de kant waar de spruiten worden aangevoerd, neemt de afstand tussen twee opeenvolgende

steeds ronddraaiende rollen toe, waardoor de spruiten bij een bepaalde grootte door het rollenbed op een afvoerband vallen. Verstelbare schotten op de afvoerband bepalen de maatsortering. Het product na sorteren direct terug koelen, werkt gunstig op de kwaliteit van het product.

Verpakking

Uniformiteit

De inhoud van iedere verpakkingseenheid moet uniform zijn. Zij mag slechts spruiten van dezelfde oorsprong, variëteit, kwaliteit en voor zover sortering naar grootte is voorgeschreven, van dezelfde grootte bevatten.

Verpakkingsmateriaal

De verpakking moet de spruiten een goede bescherming bieden.

Het binnen de verpakkingseenheid gebruikte materiaal moet nieuw en schoon zijn en mag bij de producten geen uitwendige of inwendige beschadigingen teweegbrengen. De gebruikte inkt en lijm mogen niet giftig zijn. De verpakkingseenheden mogen geen vreemde substanties bevatten. In de fase van de detailhandel mogen spruiten los uitgesteld zijn. Bij veilingaanvoer wordt de plastic poolbak gebruikt. Voor de sorteringen D, A en B geldt 15 kg inhoud per bak. Voor de sortering C wordt een maximum inhoud van 12 kg aangehouden. Kleine hoeveelheden worden door de handel meestal in groene netzakjes van ½, ¾, 1, 2 of 5 kg inhoud verpakt.

Aanduidingsvoorschriften

Algemeen

In EU-verband geldt dat op iedere verpakkingseenheid op één kant duidelijk leesbaar en onuitwisbaar en van buitenaf zichtbaar de volgen-

de gegevens moeten staan:

- de naam en het adres of de code van verpakker en/of afzender;
- de aanduiding van het type product, ingeval gesloten verpakking is gebruikt;
- de naam van het land van oorsprong en eventueel het productiegebied, de streek of de plaats;
- de klasse;
- de sortering, door vermelding van de sorteringsgrenzen in mm, ingeval de spruiten op grootte zijn gesorteerd.

Bijzondere voorschriften voor spruiten van Nederlandse oorsprong

Op de buitenkant van iedere verpakkingseenheid moet duidelijk leesbaar en onuitwisbaar het netto-gewicht zijn vermeld, behoudens indien het verpakkingseenheden van 5 en 10 kg betreft. Ingeval spruiten verpakt worden in balen van 2,5 kg en meer, moet gebruik gemaakt worden van:

- een sluitstrook met een hoogte van tenminste 3 cm, dan wel;
- een rond etiket van tenminste 14 cm doorsnede en een papiergewicht van tenminste 200 gram per m².

Ingeval een sluitstrook of rond etiket wordt voorgeschreven, dient de aanduiding betreffende de plaats van oorsprong te geschieden als "Holland", waarvan de letterhoogte tenminste 2 cm en de woordlengte tenminste 13 cm moet zijn.

Figuur 7 toont een label van een groen netzakje.

Bewaring

Geplukte spruiten van goede kwaliteit kunnen in een koelcel worden bewaard. Wel moet hierbij rekening worden gehouden met het fletser, grijzer worden van de groene kleur en een grauwe verkleuring van de voet van de spruit. Dit heeft vrijwel altijd een lagere kwaliteitswaardering en



Figuur 7. Label van groen netzakje spuitkool.

dus een lagere prijs tot gevolg. Op grond van onderzoek en praktijkervaringen is vastgesteld dat spruiten bij 20°C slechts 36 uur vers en goed van kwaliteit blijven, bij 2-5°C vijf tot zeven

dagen en bij -1°C circa drie tot vier weken. Bewaring bij lagere temperaturen geeft op den duur smaakbederf en bevroeringsschade.

Inleiding

In dit hoofdstuk worden de kosten en opbrengsten van de teelt van spruitkool weergegeven, uitgesplitst naar teeltwijze en periode van afzet. Voor inzicht in de productiekosten worden naast de directe teeltkosten, de arbeidsbehoefte, de bewerkingskosten en de kosten van bewaring weergegeven. De gehanteerde uitgangspunten bij de berekeningen zijn gebaseerd op de meest gangbaar veronderstelde teeltmethoden en bedrijfsuitrusting. In de praktijk zullen deze per individueel bedrijf verschillen, veroorzaakt door verschillen in bedrijfsstructuur en bedrijfsgrootte.

Saldo-berekeningen

In tabel 30 is per teeltwijze het saldo weergegeven, inclusief het saldo bij bewaring. Een teeltwijze wordt gekarakteriseerd door de kenmerken oogst- en/of afzetperiode. In de saldo-berekeningen wordt de financiële opbrengst verminderd met de directe teeltkosten. Een gewassaldo is perspectiefvol wanneer daarmee een - in vergelijking met de overige productie-activiteiten - evenredig deel van de vaste kosten op het bedrijf vergoed kan worden.

Hieronder volgt een toelichting op de onderdelen van de saldo-berekening en de daarbij gehanteerde uitgangspunten. Het berekende saldo geldt bij uitvoering van de bewerkingen met eigen mechanisatie. De begrote hoeveelheden hebben betrekking op de netto teeltoppervlakte (exclusief oppervlakteverlies door onbeteelde kopakkers).

Teeltkarakteristieken spruitkool (eenmalige machinale oogst)

De gegevens in tabel 31 vormen de uitgangspunten voor de saldoberekeningen in tabel 30 en vormen tevens de uitgangspunten voor het planningschema voor een continu-teelt op bedrijfsniveau.

Opbrengsten en prijzen

De weergegeven opbrengsten in kg per ha zijn afgeleid op basis van inschattingen van deskundigen, betrekking hebbend op nettomarktbaar. Bij de teelt voor bewaren aan stam (inslaan begin december) wordt een kg-opbrengst ingeschat die circa 17% lager is in vergelijking met directe afzet door laat planten en vroeg oogsten, en een gemiddeld bewaarverlies van circa 10%. De prijs per kilogram is gebaseerd op een met de veilingaanvoer gewogen gemiddelde veilingweekprijs over de periode 1992 - 1996.

De gemiddelde kwaliteitsklasse en sortering van de kg-opbrengst per teeltwijze, is verdisconteerd in de gemiddelde veilingweekprijs. De veilingweekprijs is een afspiegeling van de gemiddeld op alle veilingen aangevoerde kwaliteits- en sorteringsklassen volgens tabel 32. De berekende geldopbrengst is inclusief BTW (Landbouwtarief).

Toegerekende kosten

Voor het berekenen van de toegerekende kosten is uitgegaan van het prijspeil 1995/1996. De vermeldde bedragen zijn inclusief BTW.

Tabel 30. Saldoberekeningen voor de teelt van spuitkool (per teeltwijze volgens tabel 31).

omschrijving oogstperiode	prijs	zeer vroeg week 33-36		vroeg week 37-44	
		hoeveelheid	bedrag	hoeveelheid	bedrag
opbrengsten (1):					
hoofdproduct (kg)		14.000	15.260	18.000	13.860
BRUTO-GELDOPBRENGST (a):			15.260		13.860
toegerekende kosten (1)					
uitgangsmateriaal:					
trayplanten (1000 st) (2)		36,0	2.700	38,1	2.686
meststoffen (kg):					
N (KAS)	1,01	220	222	220	222
P ₂ O ₅ (tripelsuper)	0,81	110	89	110	89
K ₂ O (patentkali)	0,57	120	68	120	68
MgO (kieseriet)	1,17	50	59	50	59
gewasbeschermingsmiddelen:					
onkruiden					
desmetryn	137,80	0,75 kg	103	0,75 kg	103
metazachloor	90,10	1 ltr	90	1 ltr	90
ziekten en plagen					
chloorthalonil	40,17			6 kg	241
metaldehyde	24,00	5 kg	80	5 kg	80
oxy-demeton-methyl	52,50	1 l	56	2 l	111
deltamethrin	108,00	0,6 l	69	0,6 l	69
pirimicarb spk	115,00	1 kg	131	1 kg	131
pyrifenoxy	297,00	1 l	315	1 l	315
energie bewaring (kWh):					
overige grond- en hulpstoffen:					
afzetkosten:					
poolfusthuur	0,24	933	224	1200	288
pallethuur	2,86	23	69	30	86
vrachtkosten	26,50	23	636	30	795
aanvoerheffing	5,30	23	127	30	159
conditioneringsheffing	7,42	23	178	30	223
productheffing	1,48%	14.406	213	13.084	194
omzetprovisie	2,86%	14.406	412	13.084	374
overige productgebonden kosten:					
berekende rente	6,5%		94		122
verzekering	0,6%	14.406	92	13.084	83
collectiviteitsheffing	115		115		115
N-mineraalmonster	73,50	1	78	1	78
TOTAAL TOEGEREKENDE KOSTEN (b) :			6.193		6.754
SALDO PER HA (eigen mechanisatie) (a-b) :			9.067		7.106

1) Hoeveelheden gebaseerd op netto-teeltoppervlakte (exclusief oppervlakte voor kopackers). Opbrengsten en kosten inclusief BTW.

2) Prijs trayplanten voor teeltwijze 'zeer vroeg' en 'vroeg' respectievelijk f 75,- per 1.000 en f 70,50 per 1.000 stuks. Plantprijzen inclusief f 0,50 voor zaadcoating met Gigant.

Tabel 30. (vervolg).

omschrijving oogstperiode	prijs	midden week 45-52		laat week 1-4	
		hoeveelheid	bedrag	hoeveelheid	bedrag
opbrengsten (1):					
hoofdproduct (kg)		18.000	12.780	12.000	12.120
BRUTO-GELDOPBRENGST (a):			12.780		12.120
toegerekende kosten (1)					
uitgangsmateriaal:					
trayplanten (1000 st) (2)		35,5	2.361	33,3	2.115
meststoffen (kg):					
N (KAS)	1,01	220	222	200	202
P ₂ O ₅ (tripelsuper)	0,81	110	89	110	89
K ₂ O (patentkali)	0,57	120	68	120	68
MgO (kieseriet)	1,17	50	59	50	59
gewasbeschermingsmiddelen:					
onkruiden					
desmethryn	137,80	0,75 kg	103	0,75 kg	103
metazachloor	90,10	1 l	90	1 l	90
ziekten en plagen					
chloorthalonil	40,17	6 kg	241	6 kg	241
metaldehyde	24,00	10 kg	159	15 kg	239
oxy-demeton-methyl	52,50	2 l	111	2 l	111
deltamethrin	108,00	0,6 l	69	0,6 l	69
pirimicarb spk	115,00	1 kg	131	1 kg	131
pyrifenox	297,00	1 l	315	1 l	315
energie bewaring (kWh):					
overige grond- en hulpstoffen:					
afzetkosten:					
poolfusthuur	0,24	1200	288	800	192
pallethuur	2,86	30	86	20	57
vrachtkosten	26,50	30	795	20	530
aanvoerheffing	5,30	30	159	20	106
conditioneringsheffing	7,42	30	223	20	148
productheffing	1,48%	12.022	188	11.442	169
omzetprovisie	2,86%	12.022	344	11.442	327
overige productgebonden kosten:					
berekende rente	6,5%		143		163
verzekering	0,6%	12.780	77	12.120	73
collectiviteitsheffing	115		115		115
N-mineraalmonster	73,50	1	78	1	78
TOTAAL TOEGEREKENDE KOSTEN (b):			6.514		5.811
SALDO PER HA (eigen mechanisatie) (a-b):			6.266		6.309

1) Hoeveelheden gebaseerd op netto-teeltoppervlakte (exclusief oppervlakte voor kopakkers). Opbrengsten en kosten inclusief BTW.

2) Prijs trayplanten voor teeltwijze 'zeer vroeg' en 'vroeg' respectievelijk f 75,- per 1.000 en f 70,50 per 1.000 stuks. Plantprijzen inclusief f 0,50 voor zaadcoating met Gigant.

Tabel 30. (vervolg).

omschrijving oogstperiode	prijs	zeer laat week 5-12		bewaring 3) week 1-4	
		hoeveelheid	bedrag	hoeveelheid	bedrag
opbrengsten (1):					
hoofdproduct (kg)		10.000	14.400	10.000	17.500
BRUTO-GELDOPBRENGST (a):			14.400		17.500
toegerekende kosten (1)					
uitgangsmateriaal:					
trayplanten (1000 st) (2)	75	36,0	2.115	33,3	2.115
meststoffen (kg):					
N (KAS)	1,01	225	227	200	202
P ₂ O ₅ (tripelsuper)	0,81	110	89	110	89
K ₂ O (patentkali)	0,57	120	68	120	68
MgO (kieseriet)	1,17	50	59	50	59
gewasbeschermingsmiddelen:					
onkruiden					
desmethryn	137,80	0,75 kg	103	0,75 kg	103
metazachloor	90,10	11	90	11	90
ziekten en plagen					
chloorthalonil	40,17	6 kg	241	6 kg	241
metaldehyde	24,00	15 kg	239	15 kg	239
oxy-demeton-methyl	52,50	21	111	21	111
deltamethrin	108,00	0,61	69	0,61	69
pirimicarb spk	115,00	1 kg	131	1 kg	131
pyrifenox	297,00	11	315	11	315
energie bewaring (kWh):	0,23			6.000	1.380
overige grond- en hulpstoffen:					
afzetkosten:					
poolfusthuur	0,24	667	160	667	160
pallethuur	2,86	17	49	17	48
vrachtkosten	26,50	17	451	17	451
aanvoerheffing	5,30	17	90	17	90
conditioneringsheffing	7,42	17	126	17	126
productheffing	1,48%	13.594	201	15.462	229
omzetprovisie	2,86%	13.594	389	15.462	442
overige productgebonden kosten:					
berekende rente	6,5%		169		203
verzekering	0,6%	14.400	86	17.500	105
collectiviteitsheffing	115		115		115
N-mineraalmonster	73,50	1	78	1	78
TOTAAL TOEGEREKENDE KOSTEN (b):			5.792		7.259
SALDO PER HA (eigen mechanisatie) (a-b)			8.608		10.241

- 1) Hoeveelheden gebaseerd op netto-teeltoppervlakte (exclusief oppervlakte voor kopakkers). Opbrengsten en kosten inclusief BTW.
- 2) Prijs trayplanten voor de teeltwijze 'zeer-laet' en 'bewaring' respectievelijk f 63,50 per 1.000 en f 63,50 per 1000 stuks. Plantprijzen inclusief f 0,50 voor zaadcoating met Gigant.
- 3) Afzetperiode voor teeltwijze 'bewaring': week 8-16.

Tabel 31. Teeltschema en teeltkenmerken spruitkool.

teeltwijze	plant week- nummers	oogst week- nummers	plantgetal (pl./ha)	opbr. (kg/ha)	vorst (kg/ha) 1)	prijs (gld/kg)
1. zeer vroeg	15-17	33-36	36.000	14.000	0	1,09
2. vroeg	18-19	37-44	38.100	18.000	0	0,77
3. midden	19-20	45-52	35.500	18.500	-500	0,71
4. laat	21-24	01-04	33.300	14.000	-2000	1,01
5. zeer laat	23-24	05-12	33.300	12.000	-2000	1,44
6. bewaring 2)	23-24	48-52	33.300	10.000	0	1,75

1) Vorstrisico geldend voor Zuidwest-Nederland.

2) Bewaarduur bij ijsbewaring in koelcel of CA-bewaring; respectievelijke bewaarduur van 8-10 weken en 10-14 weken. Afzetperiode na bewaring week 8 t/m 16. Opbrengstverlies door laat planten en relatief vroege oogst circa 17%, bewaarverlies in kg gemiddeld 10%.

Uitgangsmateriaal

Om een zo hoog mogelijke uniformiteit op het moment van oogst te bereiken, wordt uitgegaan van kluitplanten (trayplanten) in plaats van losse planten.

Omdat trayplanten voor de vroege teelten eerder beschikbaar zijn en daardoor eerder geplant kunnen worden, wordt de kg-opbrengst en opbrengstkwaliteit verhoogd ten opzichte van losse planten. Eigen opkweek van losse planten bespaart weliswaar aanschafkosten maar vergt extra arbeidsuren.

Plantgetal

De hoeveelheid planten per hectare is gebaseerd op een rijenafstand van 75 cm en een afstand in de rij van 37 cm bij de teeltwijze 'Zeer-vroeg' tot 40 cm bij de teeltwijze 'Zeer-laat'. Plantafstand in de rij wordt bepaald door de rasafhankelijke sorteringsverhouding in de kg-opbrengst en eventuele oogstvervroeging.

Bemesting

De benodigde hoeveelheden N, P, K en Mg zijn gebaseerd op de adviesbasis waarbij de uitgangssituatie van de bodem is gebaseerd

Tabel 32. Gemiddelde sorterings- en kwaliteitsverhouding van op de veiling aangevoerde spruiten gedurende de seizoenen 1991/1992 - 1994/1995.

klasse	sortering I)	1991/1992 (%)	1992/1993 (%)	1993/1994 (%)	1994/1995 (%)
I	A	50	45	40	41
I	B	32	35	39	39
I	C + D	7	5	4	5
II	A	3	5	5	5
II	B	3	6	9	7
II	C + D	5	4	3	3
totaal		100	100	100	100

1) A = spruit-Ø 23 - 31 mm; B = spruit-Ø 31 - 41 mm; D = spruit-Ø < 23 mm; C = spruit-Ø > 41 mm.

op de gemiddelde situatie in de praktijk (N-mineraal = 75, Pw-getal = goed, K-getal = vrij laag, MgO - NaCl = vrij hoog). De hoeveelheden N, P, K en Mg zijn weergegeven in kg N, P₂O₅, K₂O en MgO. De hoeveelheden N, P, K en MgO zijn verrekend met de prijs per mineraal op basis van het aandeel mineraal in de gebruikte kunstmeststof.

Gewasbescherming

Voor de onkruidbestrijding wordt uitgegaan van een geïntegreerde aanpak, dat wil zeggen rijenbespuiting (75% besparing onkruidbestrijdingsmiddel bij rijenafstand van 75 cm) in combinatie met mechanisch schoffelen tussen de rijen. De keuze en de dosering van de gewasbeschermingsmiddelen voor bestrijding van ziekten en plagen zijn gebaseerd op adviezen van de DLV. Later in het seizoen nemen de kosten toe door een toenemend aantal bestrijdingen tegen slakken en schimmels (bladvlekkenziekten en witte roest).

Rente en verzekering

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

De verzekering betreft een hagelverzekering voor spruiten met een gemiddelde korting van 60% op het basistarief (geldend voor de provincies Zuid-Holland en Flevoland).

Afzetkosten

De afzetkosten bestaan uit kosten voor huur van poolfust, pallethuurl, vrachtkosten en veiligheidskosten voor provisie, aanvoer-, productheffingen en koeling. Als verpakkingsmateriaal voor de belangrijkste sorteringen (A, B) wordt uitgegaan van groot poolfust (60x40 cm), met een inhoud van 15 kg. Per pallet worden 40 stuks poolfust gestapeld. De huurprijs van poolfust en pallets is gerekend op

respectievelijk f 0,24 en f 2,86 per stuk. De hoogte van de vrachtkosten is afhankelijk van vele factoren. In de saldo-berekeningen is een bedrag per pallet opgenomen van f 26,50. De overige afzetkosten bestaan uit 1,48% productheffing en 2,86% omzetprovisie over de geldopbrengst, een aanvoerheffing van f 5,30 per pallet en een conditioneringsheffing van f 7,42 per pallet.

Collectiviteitsheffing

Voor de collectiviteitsheffing is in de saldo-berekening het tarief voor het gewasspecifieke gedeelte opgenomen.

Arbeidsbegroting

In tabel 33 is de arbeidsbehoefte per hectare weergegeven voor spruiten voor de opeenvolgende teeltwijzen. De arbeidsbehoefte is per bewerking weergegeven in een taaktijd per hectare bij een aangenomen perceelsgrootte van 2 ha. De taaktijden zijn gebaseerd op gangbare werkmethode en werktuigen in de praktijk. Voor de belangrijkste bewerkingen wordt uitgegaan van :

- (half-)automatische plantmachines voor het planten van trayplanten;
- beregenen (na planten en in de teelt) maar beperkt nodig onder normale omstandigheden;
- rijenbespuiting en schoffelen voor een geïntegreerde onkruidbestrijding;
- aantal bespuitingen tegen ziekten en plagen volgens geleide bestrijdingsmethoden;
- toppen (tot december-oogst) als noodzakelijke teelthandeling voor vervroeging en opbrengstverhoging;
- éénmalige, machinale oogst met een 2-rijige (2 plukelementen) zelfrijdende machine met voorraadbunker;
- lezen op leesband en sorteren op rollensorteerder vanuit voorraadbunker of palletkisten;

- bij lezen en sorteren wordt de partij niet opgedeeld in klasse I of II;
- handmatig kappen en koppen van spruitkoolstammen voor bewaren aan stam in sluitkool-palletboxen;
- stationaire opstelling van het pluk-element in de schuur voor oogsten van aan stam bewaarde spruiten.

De planning van de opeenvolgende teeltwijzen is gericht op een continu-oogst waardoor pieken in de arbeidsfilm in het oogstseizoen voorkomen worden. Voor de arbeidsorganisatie op het bedrijf met spruitkoolteelt ontstaat een piek in de arbeidsbehoefte tijdens het planten en eventueel bij bewaring aan stam tijdens het inslaan. Op deze momenten kunnen losse arbeidskrachten worden ingeschakeld.

Planningsschema continu-teelt

Bij een continu-teelt spruiten wordt een combinatie van de verschillende teeltwijzen gepland, zodat bij de oogst en afzet een regelmatige aanvoer per periode wordt verkregen. Zo worden de risico's geminimaliseerd, terwijl een maximaal financieel resultaat wordt nagestreefd bij een zo vlak mogelijke arbeidsfilm. Elke teeltwijze wordt gekarakteriseerd door een optimale oogstperiode (kwaliteit en kwantiteit) die wordt bereikt door rassenkeuze, planttijdstip en teeltsysteem voor die betreffende oogstperiode. Het planningsschema is gebaseerd op -per teeltwijze- het aantal oogstweken, het percentage werkbare uren, de benodigde oogst-/afzeturen (uren per ton x ton per ha) en de financiële hectare-opbrengst.

De planning van de verschillende teeltwijzen in een continu-teelt is van invloed op de opbrengsten en kosten, het aandeel per teeltwij-

ze in een continu-teelt bepaalt de verdeling van de directe teeltkosten, de werktuigdraaiuren, de arbeidsbehoefte en de benodigde koelruimte. De inzet van de benodigde werktuigen en daarmee de werktuigkosten, de kosten van arbeid en de (vaste) kosten van bewaring zijn afhankelijk van de bedrijfsstructuur.

In tabel 34 is het relatieve oppervlakteaandeel per teeltwijze voor de planning van een continu-teelt berekend.

Voorbeeld-berekening relatieve oppervlakteaandeel teeltwijze 1 in het schema voor een continu-teelt:

$$(3,8/27,2) \times (121/128) \times (f 15.260,- / f 13.826,-) \times 100\% = 15\%.$$

Bewerkingskosten

Bij de uitvoering van de teelt worden zogenaamde bewerkingskosten gemaakt die betrekking hebben op de kosten van werktuigen, brandstofkosten van trekkers, arbeidskosten en eventueel loonwerk. De hoogte van de bewerkingskosten van een gewas op een bepaald bedrijf wordt bepaald door de gehanteerde werkmethoden (handelingen) en werkploegsamenstelling (personen + werktuigen). De omvang van de bewerkingskosten per ha is afhankelijk van de aanwezige oppervlakte waarop de betreffende teelt plaats vindt. Bij een grotere bewerkingsoppervlakte ontstaat een schaalvoordeel, waardoor werktuigen efficiënter ingezet zullen kunnen worden.

Voor inzicht in de berekening van de bewerkingskosten spruitkoolteelt, wordt ingegaan op de werktuigkosten, de schaalgrootte-effecten van werktuigkosten en de arbeidskosten op basis van de arbeidsbehoefte. In de paragraaf '*Kosten van teelt en bewerking per hectare*' worden de bewerkingskosten per hectare omgerekend, in afhankelijkheid van het bedrijfstype (bewerkingsoppervlakte).

Tabel 33. Arbeidsbehoefte in uren per ha bij de teelt van spruitkool (per teeltwijze).

omschrijving bewerking (1)	methodespecificatie	zeer vroeg		vroeg	
		opbrengst of gift (kg of st. x 1000)	taaktijd (uur/ha)	opbrengst of gift (kg of st. x 1000)	taaktijd (uur/ha)
strooien kunstmest					
P ₂ O ₅ / K ₂ O	24,0 m; 0,3 uur/ha	2 x (0,4 + 0,3)	0,6	2 x (0,4 + 0,3)	0,6
N	24,0 m; 0,3 uur/ha	0,85	0,3	0,85	0,3
eggen (aangedreven)	3,0 m		1,5		1,5
planten (aanbouw-plantmachine) (2)	3,0 m; 0,87 uur/1000 pl	34,2	29,8	36,2	31,5
beregenen	p.m.				
rijenbespuiting onkruid	6,0 m; 1,2 uur/ha	2 x 0,2	2,4	2 x 0,2	2,4
ziekten/plagen bespuitingen	24,0 m; 0,3 uur/ha	6 x 0,3	1,8	10 x 0,3	3,0
schoffelen (aanaardend)	3,0 m; 1,4 uur/ha	3x	4,2	3x	4,2
handwieden			10,0		10,0
toppen	0,4 uur/1000 pl	34,2	13,7	36,2	14,5
machinale oogst (2-rij-ig) (3)	54 uur/ha		54,0		54,0
lezen/sorteren	3,5-7,2 uur/ton	5,3 x 14	74,2	3,5 x 18	63,0
schijveneggen	3,0 m		1,1		1,1
ploegen (wintervoor)	1,2 m		2,3		2,3
teelturen			67,6		71,4
oogst- en afleveringsuren			128,2		117,0
totaal			195,8		188,4

- 1) Bewerkingen en arbeidsbehoefte gebaseerd op Zuidwest-Nederland.
- 2) Planten met plantmachine van 1,5 m breed (2-rijen) geeft een taaktijd van 1,03 uur per 1000 planten.
- 3) Machinale oogst met getrokken 1-rij-ige machine en een zelfrijdende 3-rij-ige machine geven eveneens een norm van 50 uur per ha. Transporttijd voor afvoer product door apart persoon gerekend op circa 4 uur per ha per 500 m afstand perceel - erf.

Werktuigkosten

Voor de teelt van spruitkool is een werktuig-inventaris noodzakelijk. De kosten zijn voor een deel vast (afschrijving, rente, onderhoud en verzekeringen) en voor een deel variabel (brand-stof, smeermiddelen). In tabel 35 is een werkuiginventaris voor een spruitkoolbedrijf weergegeven met daarbij de berekening van de vaste kosten per jaar per werktuig.

De benodigde investering in een werktuig (vervangingswaarde) wordt lineair omgeslagen over het aantal jaren dat het werktuig economisch rendabel is (afschrijving), reke-

ning houdend met een eventuele restwaarde. De economische levensduur (in jaren) wordt beperkt door de technische levensduur (in uren) indien sprake is van een hoge gebruiksintensiteit. Overige jaarkosten bestaan uit rentekosten over het geïnvesteerde vermogen in het werktuig en bijkomende kosten voor verzekering en onderhoud.

De variabele kosten van werktuigen bestaan uit de brandstof- en smeermiddelenkosten van de trekkers die ingezet worden voor aandrijving of voortbrenging van de werktuigen. De brandstofkosten per hectare zijn afhankelijk van de draaiuren per hectare en de brandstof-

Tabel 33 (vervolg).

omschrijving bewerking (1)	methodespecificatie	midden		laat	
		opbrengst of gift (kg of st. x 1000)	taaktijd (uur/ha)	opbrengst of gift (kg of st. x 1000)	taaktijd (uur/ha)
strooien kunstmest					
P ₂ O ₅ / K ₂ O	24,0 m; 0,3 uur/ha	2 x (0,4 + 0,3)	0,6	2 x (0,4 + 0,3)	0,6
N	24,0 m; 0,3 uur/ha	0,62	0,3	0,62	0,3
eggen (aangedreven)	3,0 m		1,5		1,5
planten (aanbouw-plantmachine) (2)	3,0 m; 0,87 uur/1000 pl	33,8	29,4	30,0	26,1
beregenen	p.m.				
rijenbespuiting onkruid	6,0 m; 1,2 uur/ha	2 x 0,2	2,4	2 x 0,2	2,4
ziekten/plagen bespuitingen	24,0 m; 0,3 uur/ha	12 x 0,3	3,6	14 x 0,3	4,2
schoffelen (aanaardend)	3,0 m; 1,4 uur/ha	3x	4,2	3x	4,2
handwieden			10,0		10,0
toppen	0,4 uur/1000 pl	33,8	13,5		
machinale oogst (2-rij-ig) (3)	54 uur/ha		54,0		54,0
lezen/sorteren	3,5-7,2 uur/ton	3,5 x 18	63,0	5,3 x 12	63,6
schijveneggen	3,0 m		1,1		1,1
ploegen (wintervoor)	1,2 m		2,3		2,3
teelturen			68,9		52,7
oogst- en afleveringsuren			117,0		117,6
totaal			185,9		170,3

1) Bewerkingen en arbeidsbehoefte gebaseerd op Zuidwest-Nederland.

2) Planten met plantmachine van 1,5 m breed (2-rijen) geeft een taaktijd van 1,03 uur per 1000 planten.

3) Machinale oogst met getrokken 1-rij-ige machine en een zelfrijdende 3-rij-ige machine geven eveneens een norm van 50 uur per ha. Transporttijd voor afvoer product door apart persoon gerekend op circa 4 uur per ha per 500 m afstand perceel - erf.

kosten per draaiuur.

De brandstofkosten per draaiuur worden berekend op basis van het vermogen en belasting van de trekker, kosten brandstof en (normatief) verbruik smeermiddelen. Aldus komen de kosten per uur voor brandstof en smeermiddelen voor 4-wielaangedreven trekkers van 80 pk uit op f 6,45 en voor zelfrijdende werktuigen van 80 pk op f 7,30 (bron: Kwantitatieve Informatie voor het Loonbedrijf 1995-1996).

Schaalgrootte-effecten van werktuigkosten

De bewerkingskosten zijn voor een deel vast (jaarkosten, werktuigen, eigen arbeid) en voor een deel variabel (losse arbeid, loonwerk, brandstofkosten). Bij vaste kosten is, in tegenstelling tot variabele kosten, een schaalvoordeel te behalen; hoe groter het teeltareaal, hoe lager de kosten. Figuur 8 maakt dit schaal-effect enigszins duidelijk.

Tabel 33. (vervolg).

omschrijving bewerking (1)	methodespecificatie	zeer-laai		bewaring	
		opbrengst of gift (kg of st. x 1000)	taaktijd (uur/ha)	opbrengst of gift (kg of st. x 1000)	taaktijd (uur/ha)
strooien kunstmest					
P ₂ O ₅ / K ₂ O	24,0 m; 0,3 uur/ha	2 x (0,4 + 0,3)	0,6	2 x (0,4 + 0,3)	0,6
N	24,0 m; 0,3 uur/ha	0,6	0,3	0,6	0,3
eggen (aangedreven)	3,0 m		1,5		1,5
planten (aanbouw-plantmachine) (2)	3,0 m; 0,87 uur/1000 pl	30,0	26,1	32,3	28,1
beregenen	p.m.				
rijenbespuiting onkruid	6,0 m; 1,2 uur/ha	2 x 0,2	2,4	2 x 0,2	2,4
ziekten/plagen bespuitingen	24,0 m; 0,3 uur/ha	14 x 0,3	4,2	14 x 0,3	4,2
schoffelen (aanaardend)	3,0 m; 1,4 uur/ha	3x	4,2	3x	4,2
handwieden			10,0		10,0
toppen	0,4 uur/1000 pl				
machinale oogst (2-rij-ig) (3)	54 uur/ha		54,0		
inslaan bewaring	3,1 uur/1000 pl				106,0
stationaire oogst (schuur, 1 element)	1,92 uur/1000 pl			32,3	62,0
	+ 0,6 uur/ton			10	6,0
lezen/sorteren	3,5-7,2 uur/ton	7,2 x 10	72,0	7,2 x 10	72,0
schijveneggen	3,0 m		1,1		1,1
ploegen (wintervoor)	1,2 m		2,3		2,3
teelturen			52,7		54,7
oogst- en afleveringsuren			126,0		246,0
totaal			178,7		300,7

- 1) Bewerkingen en arbeidsbehoefte gebaseerd op Zuidwest-Nederland.
- 2) Planten met plantmachine van 1.5 m breed (2-rijen) geeft een taaktijd van 1,03 uur per 1000 planten.
- 3) Machinale oogst met getrokken 1-rij-ige machine en een zelfrijdende 3-rij-ige machine geven eveneens een norm van 50 uur per ha. Transporttijd voor afvoer product door apart persoon gerekend op circa 4 uur per ha per 500 m afstand perceel - erf.

Met een beperkte bewerkingscapaciteit is de te bewerken oppervlakte echter begrensd. Voor een 1-rij-ige en 2-rij-ige oogstmachine is de maximale capaciteit te oogsten oppervlakte in het oogstseizoen respectievelijk berekend op 16 ha en 33 ha. De maximale capaciteit van een oogstmachine (1-rijig) is als volgt berekend:

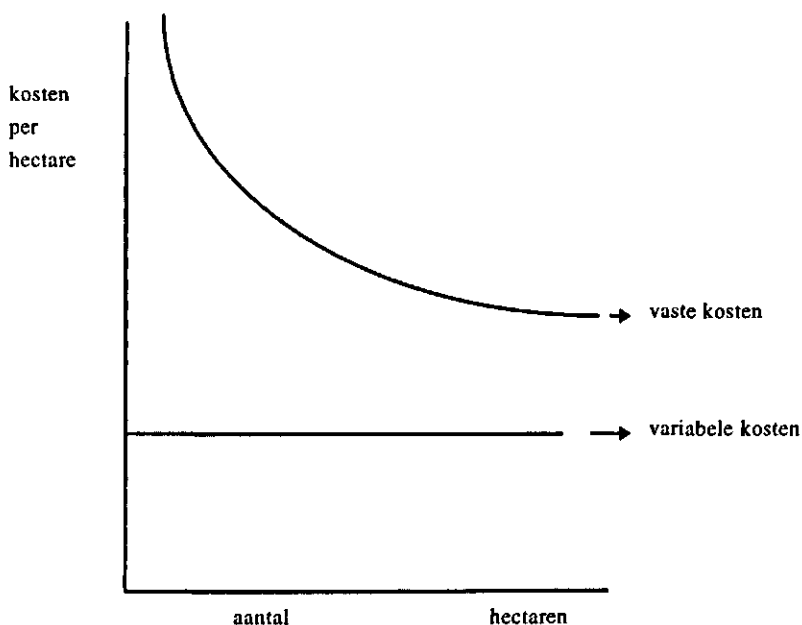
- Seizoenslengte spruitkooioogst continueert (exclusief bewaring): 25 weken.
- Onwerkbaar tijd gemiddeld per seizoen

(praktijkschattingen): 5 weken.

- Totaal uren bij een gemiddeld 8-urige werkbare dag: 800 uur.
- Machine-uren per ha voor een 1-rij-ige oogstmachine: 50 uur.
- 50 uur per ha op totaal 800 uur per seizoen is 16 ha maximale teeltoppervlakte.

Arbeidskosten

De nodige arbeidsuren zijn berekend in de



Figuur 8. Verband tussen kosten per hectare en teeltareaal (hectare) bij vaste en variabele kosten.

Tabel 34. Planningsschema spruitkool.

teeltwijze	oogstweken (totaal)	onwerkbaar (%) 2)	oogstweken (werkbaar)	oogst- + af- zet-uren per ha	geldopbrengst per ha	% teeltwijze
1	4	5	3,8	128	f 15.260,-	15
2	8	10	7,2	117	f 13.860,-	28
3	8	10	7,2	117	f 13.490,-	27
4	4	25	3,0	118	f 12.120,-	10
5	8	25	6,0	126	f 14.400,-	22
6 1)						pm
gemiddeld				121	f 13.826,-	
totaal	32		27,2			100%

1) = Teeltwijze 6 (bewaring aan stam) wordt in de planning als pm (pro memorie) vermeld. Het landelijk areaal voor bewaring aan stam is nihil.

2) = %-onwerkbaarheid gebaseerd op praktijkschattingen op basis van onwerkbare uren door weersinvloeden, rekening houdend met gemiddeld meer verrichte uren op werkbare dagen.

Tabel 35. Werktuuginventaris (spruitkoolbedrijf), vervangingswaarde, economische levensduur, jaarkosten 1).

omschrijving	vervangings- waarde	levensduur (jaren)	jaarkosten (%) 1)	jaarkosten (f)
trekker 80-90 pk	132.000	12	15,5	20.460
heftruck	60.000	12	15,5	9.300
schoffelwerktuig front (3.0 m)	9.200	12	13,2	1.241
hefraam + boom rijenspuit (4-rij)	7.400	12	13,4	992
veldspuit aanbouw (24 m)	23.700	12	13,6	3.223
kunstmeststrooier aanbouw (1000 ltr)	8.400	10	15,4	1.294
beregeningsbuizen, -sproeiers, -pomp, -grondwaterbron	17.000	10	15,4	2.620
3-schaar ploeg	14.800	12	16,6	2.457
rotorkoep (3 m)	13.550	12	15,3	2.073
schijveneg (dubbel, 3 m)	9.850	12	16,8	1.655
kipwagen (6 ton)	14.300	16	11,7	1.673
plantmachine (kluitplanten) 2-rij-ig	14.800	15	12,9	1.909
plantmachine (kluitplanten) 4-rij-ig	24.300	15	12,9	3.135
oogstmachine, 1-rij-ig getrokken, zakken/palletkisten	30.700	10	14,9	4.574
oogstmachine, 2-rij-ig zelfrijdend-rups, voorraadbunker	175.000	10	15,4	26.950
oogstmachine, 1-pluk-element stationair, electromotor	10.600	10	15,4	1.632
rollensorteerder + elevator	23.500	15	11,9	3.525
leesband met rollen	11.500	15	11,4	1.310

1) Jaarkosten bestaan uit afschrijving volgens een vast percentage van de vervangingswaarde, een rente-percentage gemiddeld geïnvesteerd vermogen en een percentage onderhoud/verzekering.

arbeidsbegroting op basis van gangbare werkmethode en gangbare werktuigen.

De te berekenen arbeidskosten zijn niet alleen afhankelijk van de inzet aan vast en los personeel ook van de arbeidsorganisatie op het bedrijf. Voor inzet aan vaste arbeidskrachten (ondernemer(s), vast personeel) wordt een volwaardig loonkosten-niveau per uur gehanteerd van f 35,- per uur. Voor inzet van tijdelijk losse arbeidskrachten wordt een loonkostenniveau gehanteerd van f 15,- per uur. Voor een gespecialiseerd spruitkoolbedrijf met een continu-teelt wordt een arbeidspiek verondersteld tijdens het planten waarbij losse arbeid aangetrokken moet worden.

Afweging eigen mechanisatie - loonwerk

De kosten van eigen mechanisatie bestaan uit

de toegerekende kosten (brandstofkosten en extra benodigde losse arbeid) en de niet-toegerekende kosten bij een gemiddeld gebruikersniveau. Door deze kosten te vergelijken met het loonwerktarief per hectare is de totale oppervlakte te berekenen waarbij uitvoering van de bewerking in loonwerk even aantrekkelijk is als uitvoering met eigen mechanisatie. Bij een oppervlakte die kleiner is dan deze evenwichtsoppervlakte is loonwerk uit kosten oogpunt aantrekkelijker. De kosten van eigen mechanisatie bij planten bestaan uit circa f 65,- brandstofkosten (10 trekkerdraaiuren x f 6,45 per uur) en f 3.135,- jaarkosten van een 4-rij-ige plantmachine. Het loonwerktarief voor planten is gesteld op f 330,- per ha. Hierbij zijn niet de mensen op de plantmachine inbegrepen. Bij eigen mechanisatie zijn voor het eigenlijke planten dus vier extra personen noodzakelijk (24 uur x f 35,-). De evenwichtsoppervlakte komt zodoende uit

op ruim 12 ha.

De kosten van eigen mechanisatie bij oogsten (exclusief transport) met een 2-rij-ige zelfrijdende oogstmachine bestaan uit f 175,- per ha brandstofkosten (24 uur per ha x f 7,30 per ha) en f 26950,- jaarkosten. Het loonwerkertarief voor oogsten is gesteld op f 3000,- per ha (exclusief transport). De evenwichtsoppervlakte komt zodoende uit op 9 ha.

Kosten van bewaring

Bewaring van spruiten voor langere tijd gaat uitsluitend via bewaring aan stam in koelcellen (in ijs of CA-condities). De extra kosten die bewaring van spruitkool veroorzaken, moeten gecompenseerd worden door een hogere financiële opbrengst. Een hoger financiële opbrengst ontstaat enerzijds door kleinere risico's op opbrengstderving door vorst of andere nadelige weersinvloeden. Anderzijds ontstaat een hoger financiële opbrengst door betere opbrengstprijzen in het winterseizoen door een kleiner aanbod tijdens vorstperiodes en een beter productkwaliteit na bewaring in vergelijking met product geogst in de winter.

De belangrijkste kostenposten zijn het energieverbruik van de koelinstallatie, extra benodigde arbeidsuren voor inslaan en plukken in de schuur en de beslaglegging op koelruimte. Het energieverbruik is een indicatie daar vele factoren invloed op het energieverbruik hebben. De extra benodigde arbeidsuren worden verrekend met uurloonkosten van los of vast personeel, afhankelijk van de arbeidsorganisatie op het bedrijf. De investeringen in koelruimte en bewaarfust worden verrekend als jaarkosten, bestaande uit afschrijving, rente, onderhoud en verzekeringen. Deze kosten drukken geheel op de spruitkool, tenzij de koelruimte in de rest van het jaar ook nuttig gebruikt kan worden. De

benodigde koelruimte en koelcapaciteit is afhankelijk van de hoeveelheid te bewaren product.

Koelruimte en fust huren kan een mogelijkheid zijn om investeringsrisico's of onrendabele investeringen in koelruimte op het eigen bedrijf te voorkomen. Voor bewaring door derden als mogelijk alternatief wordt een indicatie van koeltarieven weergegeven die is afgeleid van de gehanteerde tarieven van voormalige veiling KZIJ IJsselmuiden. Deze huidige Greenery-locatie bewaart spruiten aan stam onder CA-condities (fruit-bewaarcellen) en dezen worden vervolgens door middel van een poolsysteem geveild.

Volgens de veronderstelde uitgangspunten uit tabel 36 blijken de kosten voor eigen bewaring, bij een verwachte opbrengst van 10.000 kg, circa f 1,30 per kg (tabel 37). Indien op het bedrijf meer producten in het jaar in de koelcel bewaard worden, moeten de kosten van de bewaring (koelcel, koelinstallatie, fust) maar ten dele toegerekend worden aan de te bewaren spruiten. De kosten van bewaring komen extra bij de kosten van de teelt, overige duurzame productiemiddelen (grond, gebouwen, werktuigen) en arbeid.

Kosten van teelt en bewerking per hectare

De teelt- en bewerkingskosten per hectare zijn afhankelijk van de oppervlakte spruitkoolteelt op het bedrijf.

De directe teeltkosten zijn begroot in de saldo-berekeningen per teeltwijze. De hoogte van deze variabele kosten per hectare is onafhankelijk van de teeltoppervlakte op het bedrijf.

Bij bewerkingskosten en vaste kosten zijn schaalvoordelen te behalen. Daarom zijn voor drie bedrijfstypen (variërend in teeltoppervlakte spruiten) de kosten per hectare in-

Tabel 36. Uitgangspunten bewaring spruitkool aan stam.

uitgangspunten :	
oogstbare stammen	30.000 per ha 1)
opslag-fust	sluitkool-palletboxen (160 x 125 x 115), 450 stammen per box, gewicht 450 kg/box 2).
koelruimte	67 boxen per ha, 2 m ² per box, 4 hoog gestapeld, 75% beladingsgraad, totaal 45 m ² koelruimte per ha.
geïnstalleerd koelvermogen, op basis van kWh-verbruik inkoelen	productwarmte bij 3°C ca 200 W/ton. Bewaartemperatuur -1°C, terugkoelen in 6 dagen, totaal energieverbruik gedurende inkoelfase 17 kWh/ton product; 17 kWh per ton product gedeeld door 6 dagen x 24 uur is 0,12 kW per ton product.
energie-verbruik bewaarperiode	6000 kWh (indicatie)
extra arbeidsuren	circa 100 uur per ha

1) Verlies aan oogstbare stammen door kopakker, niet-aanwezige planten, kleine en dubbele planten.

2) Geschat gewicht stammen op 2/3 gewicht van stam+spruiten = 30 ton per ha (30 ton/67 boxen = 450 kg).

Tabel 37. Kosten per hectare voor bewaring spruitkool aan stam.

omschrijving :	nieuwwaarde (f)	jaarkosten (%)	jaarkosten (f)	jaarkosten per ha (f)
koelcel (inbouw)	565 per m ²	8,5	48 per m ²	2.160
koelinstallatie (2-5 kW/5-10 kW)	2.575 per kW	15,5	399 per kW	1.436
sluitkool-palletboxen	350 per box	13,0	46 per palletbox	3.082
energiekosten				1.380
extra arbeidskosten 1)	35 per uur			4.830
totaal bij eigen bewaring				12.888
tarief loonkoelen			48 per kuubskist +	6.298
(CA-bewaring + sorteren) 2)			0,14 per bruto kg	

1) Loonkosten per uur gebaseerd op CAO-loon vaste arbeidskrachten.

2) Tarief gebaseerd op circa 100 dagen bewaring (begin december - half april; bewaarduur afhankelijk productkwaliteit), inclusief huur houten (kuubs-)kisten. Bruto-inhoud : 85 - 110 kg spruitenproduct aan stam. Sorteertarief per bruto kg volgens een gemiddelde (partij-)kwaliteit (exclusief D-sortering).

zichtelijk gemaakt (bewaring van spruiten aan stam is buiten de bedrijfsopzet gehouden vanwege het beperkt voorkomen in de praktijk hiervan).

Bedrijf met 5 ha spruiten

- Spruitkoolteelt onderdeel van het teeltplan of gecombineerd met een andere (landbouw)productietak. Kosten van plant-, oogst- en sorteerwerktuigen volle-

dig aan de spruitkoolteelt op het bedrijf toegerekend. Kosten van grondbewerkingswerktuigen, gewasverzorgingswerktuigen en trekkers voor 25% toegerekend aan de spruitkoolteelt op het bedrijf.

- Capaciteit voor plant- en oogstwerktuigen respectievelijk een 2-rij-ige plantmachine en een 1-rij-ige (getrokken) oogstmachine.
- Aandeel losse arbeid bij de bewerking 'planten' gesteld op 33%.

Bedrijf met 10 ha spruiten:

- Spruitkoolteelt onderdeel van het teeltplan of gecombineerd met een andere (landbouw-) productietak. Kosten van plant-, oogst- en sorteerwerktuigen volledig aan de spruitkoolteelt op het bedrijf toegerekend. Kosten van grondbewerkingswerktuigen, gewasverzorgingswerktuigen en trekkers voor 25% toegerekend aan de spruitkoolteelt op het bedrijf.
- Capaciteit voor plant- en oogstwerktuigen respectievelijk een 4-rij-ige plantmachine en een 1-rij-ige (getrokken) oogstmachine.
- Aandeel losse arbeid bij de bewerking 'planten' gesteld op 33%.

Bedrijf met 30 ha spruiten :

- Verondersteld gespecialiseerd spruitkoolbedrijf. Kosten van plant-, oogst-, sorteer-, grondbewerkings- en gewasverzorgingswerktuigen en van trekkers voor 100% toegerekend aan de spruitkoolteelt.
- Capaciteit voor plant- en oogstwerktuigen respectievelijk een 4-rij-ige plantmachine en een 2-rij-ige (zelfrijdende) oogstmachine.
- Aandeel losse arbeid bij de bewerking 'planten' gesteld op 33%.

De kosten per hectare uit zijn niet de totale kosten op bedrijfsniveau. Er resteren nog de kosten met betrekking tot gebruik van grond, gebouwen en arbeid voor algemene werkzaamheden. De hoogte van deze kosten is niet direct afhankelijk van de gewaskeuze in het teeltplan en zijn daardoor moeilijk toe te rekenen aan een bepaald gewas op het bedrijf. Deze kosten blijven verder buiten beschouwing. De bruto-geldopbrengst bij bovenstaande bedrijfstypen bedraagt circa f 15.000,- per hectare. Hoewel de kosten per hectare afnemen bij een grotere teeltoppervlakte spruiten op het bedrijf, is de bruto-geldopbrengst van elk der drie bedrijfstypen onvoldoende. De bruto-geldopbrengst vergoedt nauwelijks de te maken kosten voor teelt en bewerking (tabel 38). De bruto-geldopbrengst is niet toereikend voor de overige - niet ingerekende - vaste kosten op bedrijfsniveau.

De teelt- en bewerkingskosten per hectare nemen af naarmate de teeltoppervlakte spruiten op het bedrijf groter is. Afhankelijk van de verdeelsleutel in toerekening van de kosten, wordt dit schaaffect veroorzaakt door de (vaste) werktuigkosten. Hoewel met een negatieve rentabiliteit van de spruitkool-

Tabel 38. Teelt- en bewerkingskosten totaal per bedrijfstype en totaal per ha per bedrijfstype (verdeling teeltwijzes zeer vroeg tot en met zeer laat bij continu-teelt: 15%; 28%; 27%; 10%; 22%; exclusief bewaring aan stam).

bedrijfstype	I	II	III
teeltoppervlakte (ha)	5	10	30
directe teeltkosten (f)	32.170	64.340	193.020
arbeidskosten (f)	32.035	64.070	192.210
jaarkosten werktuigen (f)	22.850	23.925	81.430
brandstofkosten werktuigen (f)	2.460	4.920	14.760
totaal (f)	89.515	157.255	481.420
totaal per ha (f)	17.903	15.726	16.047
gem. kg-opbrengst per ha	15.400	15.400	15.400
kostprijs per kg product (f)	1.16	1.02	1,04

teelt de economische capaciteit van het bedrijf vermindert, kan de liquiditeit op het bedrijf op peil blijven omdat voor eigen arbeid, afschrijvingen werktuigen en rente van het eigen vermogen kosten zijn berekend, zonder daadwerkelijke uitgave.

Met machinaal geschoonde spruiten kan wellicht een marktsegment worden gecreëerd dat hogere prijzen oplevert in vergelijking met ongeschoonde spruiten. Voor de teler kan dit indirect een hogere productprijs opleveren

door de grotere consumentenvraag (groter marktaandeel spruiten) of een direct hogere productprijs wanneer de teler zelf, of in samenwerking, geschoonde spruiten aan de tussenhandel aanbiedt. Mogelijke uitbreiding van het marktaandeel spruiten via diepvries-spruiten zal voor Nederlandse telers geen extra perspectief bieden gezien de Europese concurrentie voor deze specifieke teeltwijze met over het algemeen slechte contractprijzen.

LITERATUUR

- Aalbersberg, I.J.W. en J.H. Stolk (samenst./red.). 1995. 40e Beschrijvende Rassenlijst voor Groentegewassen voor de Teelt in de Vollegrond. CPRO-DLO, Wageningen.
- Aaldering, T. 1993. Oogst plannen van week tot week. Groenten + Fruit/Vollegrondsgroenten 1:18.
- Abuzeid, A.E. and S.J. Wilcockson. 1989. Effects of sowing date, plant density and year on growth and yield of Brussels sprouts (*Brassica oleracea* var. *bullata* subvar. *gemmifera*). Journal of Agricultural Science, Cambridge 112: 359-375.
- Alofs, W., H. Kooistra en S. Verstegen (samenst.). 1996. Gewasbescherming Vollegrondsgroenteteelt. DLV Vollegrondsgroenteteelt, Horst.
- Anon. 1984. Bemestingsadviesbasis voor de intensieve vollegrondsgroenteteelt. Consultantschap voor Bodemaangelegenheden in de Tuinbouw, Wageningen.
- Anon. 1994. Kiezen uit gehalten 2. Forfaitaire gehalten voor de Mineralenboekhouding. Project Mineralenboekhouding, Den Haag.
- Anon. 1995. Saldoboek Vollegrondsgroente. DLV-Team Vollegrondsgroente, Horst.
- Anon. 1996. Guideline on good plant protection practice. Vegetable brassicas. EPPO Bulletin 26: 311-347.
- Asselbergs, D.J.M., S. van Nierop, P.A. Oomen en P.F.J. Oostelbos. 1996. Gewasbeschermingsgids. Handboek voor de bestrijding van ziekten, plagen en onkruiden en de toepassing van groeiregulatoren in de land- en tuinbouw en het openbaar groen. Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen.
- Balen, D. van. 1994. Met diverse rassen lange oogst plannen. Groenten + Fruit/Vollegrondsgroenten Week 6: 20.
- Balen, D. van. 1994. Kool kan niet zonder spore-elementen. Groenten + Fruit/Vollegrondsgroenten 34: 18-19.
- Balen, D. van. 1995. Nu beslissen over straks bewaren. Groenten + Fruit/Vollegrondsgroenten, Week 13: 12-13.
- Balen, D. van. 1995. Alleen een droge spruit doet het goed. Groenten + Fruit/Vollegrondsgroenten, Week 39: 19.
- Balen, D. van. 1997. Een perceel zonder onkruid, dat kan. Groenten + Fruit/Vollegrondsgroenten, Week 14: 11.
- Balen, van D., A. Mooijaart, R. Vader en J. Wildeman (samenst.). 1995. De teelt van spruitkool. DLV Team Vollegrondsgroenteteelt, Horst.
- Balk-Spruit, E.M.A. en R.M. Spigt (samenst.). 1994. Kwantitatieve informatie voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond. IKC-Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond en PAGV, Lelystad, DLV, De Meern.
- Bierhuizen, J.F. and W.A. Wagenvoort. 1974. Some aspects of seed germination in vegetables. I. The determination and application of heat sums and minimum temperature for germination. Scientia Horticulturae 2: 213-219.

- Boer, H. en J. van Geffen (samenst.). 1996. Kwantitatieve informatie voor het loonbedrijf 1995-1996. IKC-Landbouw, Ede.
- Bokhorst, J., J. Bloksma en E. Lammerts van Bueren. De biologische teelt van spruitkool. Louis Bolk Instituut, Driebergen.
- Booij, R., A.D.H. Kreuzer, A.L. Smit and A. van der Werf. 1996. Effect of nitrogen availability on dry matter production, nitrogen uptake and light interception of Brussels sprouts and leeks. *Netherlands Journal of Agricultural Science* 44: 3-19.
- Breedveld, B.C., J. Hammink en H.M. van Oosten (redactie). 1994. Nederlandse Voedingsmiddelentabel. Voorlichtingsbureau voor de Voeding, Den Haag.
- Centraal Bureau Tuinbouwveilingen. 1994. Produktennota spruiten seizoen 1993/94. CBT, Den Haag.
- Edens, F.J. en J.A. Schoneveld. 1980. Het oogsten van spruitkool met oogstmachines uitgerust met een mechanische afsnij-inrichting. IMAG-Publicatie 145. IMAG, Wageningen.
- Eurostat. 1992. Crop production 4. EC, Luxembourg.
- Eurostat. 1994. Crop production 4. EC, Luxembourg.
- Eurostat. 1997. Crop production 2. EC, Luxembourg.
- Everaarts, A.P. (samenst.) 1990. Teelt van spruitkool. Teelthandleiding 31. PAGV, Lelystad.
- Everaarts, A.P. 1993. Oogstplanning van spruitkool. IKC-Informatie Akkerbouw en Vollegrondsgroente 8: 13-23.
- Everaarts, A. 1994. Oogst plannen kan nog beter. *Groenten + Fruit/Vollegrondsgroenten* 1: 17.
- Everaarts, A.P. 1997. Opname en afvoer van stikstof, fosfaat, kali en magnesium bij spruitkool. PAV-Bulletin Vollegrondsgroenteteelt, mei: 8-10.
- Everaarts, A.P. 1997. De zwavelbehoefte van koolgewassen. PAV-Bulletin Vollegrondsgroenteteelt, september: 2-3.
- Everaarts, A.P. en C.P. de Moel. 1994. Effecten van plantdatum en plantdichtheid op groei, ontwikkeling, opbrengst en sortering van spruitkool (*Brassica oleracea* var. *gemmifera*). Verslag 183. PAGV, Lelystad.
- Everaarts, A.P. en C.P. de Moel. 1994. Vroeg planten verdient de voorkeur. *Groenten + Fruit/Vollegrondsgroenten*, Week 44: 16-17.
- Glas, H. 1982. Akkeronkruiden en hun kiemplanten. PAGV, Lelystad.
- Meeldijk, B. P. 1990. Uitgebreid aanbod plantmachines bemoeilijkt keuze. *Vollegrond* 3: 22-23.
- Meeldijk, B.P. 1990. Mechanisatie spruiten-oogst. Van eenvoudige aanbouw tot kostbare combinatie. *Vollegrond* 10: 28-29.
- Meeldijk, B.P. 1990. Oogstmachines in alle soorten en maten te koop. *Groenten en Fruit* 46,11: 82-83, 85.
- Molenaar, H.W., 1990. Hydrauliek en zes messen. *Techniek van de spruiten-oogst. Landbouwmechanisatie* 6: 22-23.
- Mooijaart, A. 1993. Losse plant nog niet afgeschreven. *Groenten + Fruit/Vollegrondsgroenten* 1: 10-11.

- Mooijaart, A. 1996. Sorteren en verpakken kan op veel manieren. Groenten + Fruit/Vollegrondsgroenten, Week 38: 10-11.
- Mooijaart, A. 1997. Vooral teler verbetert machines voor kluitplanten. Groenten + Fruit/Vollegrondsgroenten, Week 3: 18-19.
- Osinga, K. J. 1995. Op dalgrond rem op stikstofgift. Groenten + Fruit/Vollegrondsgroenten, Week 24: 20-21.
- Osinga, K.J. 1997. Invloed plantdichtheid en oogsttijdstip op sortering spruitkool. PAV Bulletin Vollegrondsgroenteteelt Februari: 3-5.
- Produktschap voor Groenten en Fruit. 1977. Kwaliteitsvoorschriften voor verse groenten en vers fruit (plus Bijlagen). PGF, Den Haag.
- Produktschap voor Groenten en Fruit. 1995. PGF Produkt-Info Spruitkool. PGF, Den Haag.
- Produktschap voor Groenten en Fruit. 1996. PGF Produkt-Info Spruitkool. PGF, Den Haag.
- Scaife, M.A. and D.T. Clarkson. 1978. Calcium-related disorders in plants - a possible explanation for the effect of weather. *Plant and Soil* 50: 723-725.
- Scheer, A. 1992. Energieverbruik mechanisch koelen. Akkerbouw en grove vollegrondsgroenteproducten. IKC-Milieu, Kwaliteit en Techniek, Ede.
- Schoneveld, J.A. en J.P. Hendriks. 1974. Werkmethoden bij het oogsten en markt klaar maken van spruitkool. Mededeling 66. PGV, Alkmaar.
- Schouten, S. 1995. Spruiten houden het lang uit in CA-cel. Groenten + Fruit/Vollegrondsgroenten, Week 9: 10-11.
- Sieling, E.R.M. (prod.). 1992. Stikstofbemestingsrichtlijnen voor de akkerbouw en de groenteteelt in de vollegrond. IKC-Akkerbouw en Groenteteelt in de Vollegrond, Lelystad.
- Smit, A.L., R. Booij, C.T. Enserink and A. van der Werf. 1995. Rooting characteristics and nitrogen utilisation of Brussels sprouts and leeks. *Biological Agriculture and Horticulture* 11: 247-256.
- Smit, A.L., R. Booij and A. van der Werf. 1996. The spatial and temporal rooting pattern of Brussels sprouts and leeks. *Netherlands Journal of Agricultural Science* 44: 57-72.
- Stallen, J. 1992. Rollen sorteren met zachte hand. Groenten + Fruit/Vollegrondsgroenten 48: 6-7.
- Stallen, J. 1994. Duiven drijven kool- en slatellers tot wanhoop. Groenten + Fruit/Vollegrondsgroenten 26: 4-7.
- Stallen, J. 1995. Kruidmiedief werkt crimineel goed. Groenten + Fruit/Vollegrondsgroenten, Week 40: 10-11.
- Stallen, J. 1997. Carrouselplanters. Groenten + Fruit/Vollegrondsgroenten, Week 22: 10-13.
- Stokes, P. and K. Verkerk. 1951. Flower formation in Brussels sprouts. *Mededelingen van de Landbouwhogeschool* 50(9): 143-159.
- Stokkers, R. 1997. Wat moeten de spruiten kosten ?. Groenten + Fruit/Vollegrondsgroenten, Week 19: 14-15.
- Sukkel, W. 1995. Toppen heeft meestal positief effect. Groenten + Fruit/Vollegrondsgroenten, Week 9: 10-11.

groenten, Week 34: 9.

Theunissen, J. en A. Ester. 1991. Bestrijden late koolvlieg weggegooid geld. Groenten + Fruit/Vollegrondsgroenten 29: 20-21.

Thomas, T.H. 1980. Flowering of Brussels sprouts in response to low temperature treatment at different stages of growth. *Scientia Horticulturae* 12: 221-229.

Vader, R. 1995. Gewas valt meestal niet zomaar om. Groenten + Fruit/Vollegrondsgroenten, Week 10: 8-9.

Vader, R. 1996. Stikstofgift ver voor de teelt al regelen. Groenten + Fruit/Vollegrondsgroenten, Week 14: 18-19.

Vader, R. 1996. Bijbemesten is géén standaard handeling. Groenten + Fruit/Vollegrondsgroenten, Week 47: 13.

Verkerk, K. 1954. The influence of low temperature on flower initiation and stem-elongation in Brussels sprouts. Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen, Verslagen Gewone Vergaderingen, Afd. Natuurkunde, 57, Serie C: 339-346.

Verstegen, S. 1991. Late koolvlieg bestrijden niet zinvol. Groenten + Fruit/Vollegrond 16: 12-13.

Vlaswinkel, M. 1994. Rassenkeus gaat boven plantdatum. Groenten + Fruit/Vollegrondsgroenten 9: 14-15.

Vlaswinkel, M. 1997. Vroeg planten, hogere opbrengst. Groenten + Fruit/Vollegrondsgroenten, Week 1: 13.

Wildeman, J. 1992. Op zand- en dalgrond groeit kool uitbundig. Groenten + Fruit/Vollegrondsgroenten 47: 16-17.

Wildeman, J. 1992. Op zand- en dalgrond geen peil te trekken. Groenten + Fruit/Vollegrondsgroenten 48: 14.

Wildeman, J. 1994. Grondbewerken is maatwerk. Groenten + Fruit/Vollegrondsgroenten 7: 17.

Wildeman, J. 1995. Spruitje meer of minder niet belangrijk. Groenten + Fruit/Vollegrondsgroenten, Week 4:10-11.

Wildeman, J. 1995. Een flinke mep is de slechtste methode. Groenten + Fruit/Vollegrondsgroenten, Week 30: 6-7.

Wildeman, J. 1995. Gebrek aan zwavel een nieuw fenomeen. Groenten + Fruit/Vollegrondsgroenten, Week 50: 8-9.

Nog verkrijgbare PAV-uitgaven ¹

Verslagen

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

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

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

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

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

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

Publicaties

83.	Werkplan 1997, maart 1997	f	25,-
82.	Geagrificeerd ABC. Ir. H.B. Schoorlemmer, drs. J.P.P.J. Welten en drs. A.T. Krikke, maart 1997	f	25,-
81a.	Jaarboek 1995/1996 akkerbouw, december 1996	f	35,-
81b.	Jaarboek 1995/1996 vollegrondsgroenteteelt, december 1996	f	30,-
80.	Jaarverslag 1995, juli 1996	f	20,-
79.	Werkplan 1996, februari 1996	f	20,-
78a.	Jaarboek 1994/1995 akkerbouw, november 1995	f	30,-
78b.	Jaarboek 1994/1995 vollegrondsgroenteteelt, november 1995	f	30,-
77.	Jaarverslag 1994, juni 1995	f	20,-
76.	Werkplan 1995, januari 1995	f	20,-
75.	Kwantitatieve informatie 1995, december 1994	f	30,-
74.	Onkruidbestrijding in de graszaadteelt. Ir. P. Baltus, december 1994	f	15,-
73a.	Jaarboek 1993/1994 akkerbouw, november 1994	f	30,-
73b.	Jaarboek 1993/1994 vollegrondsgroenteteelt, november 1994	f	20,-
72.	Jaarverslag 1993, mei 1994	f	20,-
71.	Werkplan 1994, februari 1994	f	15,-
70a.	Jaarboek 1992/1993 akkerbouw, oktober 1993	f	30,-
70b.	Jaarboek 1992/1993 vollegrondsgroenteteelt, oktober 1993	f	20,-
69.	Kwantitatieve informatie 1993-1994, september 1993	f	30,-
68.	Planning van de vervangingsinvestering van een machine of werktuig. Ir. H.B. Schoorlemmer en drs. A.T. Krikke, augustus 1993	f	20,-
67.	28 jaar De Schreef, april 1993	f	40,-
65.	Werkplan 1993, februari 1993	f	15,-
64.	Jaarboek 1991/1992, oktober 1992	f	45,-
63.	Kwantitatieve Informatie 1992-1993, september 1992	f	30,-
62.	Verspreiding van onkruiden en planteziekten met dierlijke mest - een risico-analyse Ir. A.G. Elema en dr.ir. A.J. Scheepens, augustus 1992	f	15,-
61.	Jaarverslag 1991, april 1992	f	15,-
60.	Werkplan 1992, februari 1992	f	10,-

Themaboekjes

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

OBS - uitgaven

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

Teelthandleidingen

77. Teelt van spruitkool, september 1997	f	25,-
76. Teelt van wintertarwe, maart 1997	f	25,-
75. Teelt van knoflook, januari 1997	f	15,-
74. Teelt van bosui, januari 1997	f	15,-
73. Teelt van sluitkool, oktober 1996	f	35,-
72. Teelt van pootaardappelen, augustus 1996	f	35,-
71. Teelt van krotten, juli 1996	f	35,-
70. Teelt van Chinese kool, februari 1996	f	20,-
69. Teelt van graszaad, oktober 1995	f	25,-
68. Teelt van peulen en doperwten voor de verse markt, juli 1995	f	25,-
67. Teelt van courgette en pompoen, april 1995	f	25,-
66. Teelt van stamslabonen, december 1994	f	40,-
65. Teelt van andijvie, december 1994	f	30,-
64. Teelt van suikerbieten, september 1994	f	30,-
63. Teelt van sla, augustus 1994	f	40,-
62. Teelt van bleekselderij, maart 1994	f	25,-
61. Teelt van haver, februari 1994	f	20,-
60. Teelt van karwij, januari 1994	f	15,-
59. Teelt van dille, januari 1994	f	15,-
58. Teelt van mais, december 1993	f	25,-
57. Teelt van consumptie-aardappelen, november 1993	f	30,-
56. Teelt van prei, oktober 1993	f	30,-
55. Teelt van knolvenkel, augustus 1993	f	25,-
54. Teelt van broccoli, juli 1993	f	30,-
53. Teelt van suikermais, juli 1993	f	25,-
52. Teelt van zaaiuien, juni 1993	f	30,-
51. Teelt van bloemkool, april 1993	f	35,-
50. Teelt van Digitalis lanata, februari 1993	f	10,-

49. Teelt van thijm, februari 1993	f	10,-
48. Teelt van doperwten, december 1992	f	15,-
47. Teelt van groene asperges, november 1992	f	15,-
46. Teelt van peterselie en bladselderij, oktober 1992	f	10,-
45. Teelt van zomergerst, juni 1992	f	20,-
44. Teelt van rammenas, april 1992	f	15,-
43. Teelt van boerenkool, maart 1992	f	15,-

WORDT ABONNEE VAN HET PAV

De uitgaven van het PAV zijn los te bestellen, maar ook via een abonnement. Wat zijn de mogelijkheden?

Pakket-abonnementen:

PAV-uitgaven	Akkerbouw	Vollegrondsgroente	Totaal
Werkplan	+	+	+
Jaarverslag	+	+	+
PAV-bulletin Akkerbouw	+		+
PAV-bulletin Voll. groente		+	+
Kwantitatieve Informatie	+	+	+
Teelth. Akkerbouw	+		+
Teelth. Voll. groente		+	+
Publicaties Akkerbouw	+		+
Publicaties Voll. groente		+	+
Publicaties Algemeen	+	+	+
prijs per jaar (f)	125,-	125,-	225,-

Deel-abonnementen

Deel-abonnementen zijn mogelijk op:

PAV-bulletin Akkerbouw (f 75,- per jaar)

PAV-bulletin Vollegrondsgroente (f 75,- per jaar)

Nieuwsbrief Witlof (f 75,- per jaar)

Rassenbulletin Akkerbouw (f 25,- per jaar)

Rassenbulletin Vollegrondsgroente (f 50,- per jaar)

Bestelabonnement voor losse PAV-uitgaven (f 25,- per jaar).

U kunt zich schriftelijk, telefonisch of per fax opgeven voor een pakket-abonnement of een deel-abonnement. Zie voor de benodigde gegevens onder colofon (binnenkant omslag).

Publicaties

Het onderzoek van het PAV werd in 1996 vastgelegd in een stroom publicaties. Op aanvraag wordt u een lijst van deze publicaties toegezonden.