proefstation voor de akkerbouw en de groenteteelt in de vollegrond

Teelttechnische en economische aspecten bij de teelt van kleine witte kool

ing. C. van Wijk

ir. C. Kramer

ing. G. Schroën

ir. R. Booij

Verslag nr. 72

januari 1988

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS
0000 0968 4875

PROEFSTATION LELYSTAD

Edelhertweg 1, postbus 430, 8200 AK Lelystad, tel. 03200-22714

Inhoudsopgave Blz.

A. ALGEMEEN 5

B. TEELTTECHNISCHE FACETTEN 6

1. Inleiding 6
   1.1 Definitie kleine kool 6
   1.2 Teelttechnische mogelijkheden 6
2. Proefopzet en uitvoering 6
   2.1 Proefopzet 6
   2.2 Uitvoering van de proeven 8
3. Resultaten 8
   3.1 Algemeen 8
   3.2 Opbrengsten in de klasse 750-1500 g en de daarbij behorende totaalopbrengst 8
4. Planningsmogelijkheden van de teelt 11
5. Verandering van de klassegrenzen 12
6. Oogstcriterium 14

Conclusies teelttechnische facetten 16

C. ECONOMISCHE ASPECTEN 17

1. Inleiding 17
2. Plantdichtheid en materiaalkosten 17
3. Plantdichtheid en arbeidsbehoefte 18
4. Plantdichtheid en saldo 21

Samenvatting en conclusies economische aspecten 24

Literatuur 26

A. ALGEMEEN

De teelt van kleine kool (750-1500 g) is in Nederland gering van omvang. Op de lichte gronden in Noord-Holland komt enige specifieke teelt van kilo-kooltjes voor. Deze worden aangevoerd vanaf half juli tot eind augustus. In het begin van het seizoen betreft dit rassen van het type Vroege Witte of tussentypen van Vroege Witte en Denenkool. Vervolgens tracht men zo snel mogelijk op de markt te komen met een "Vroege Deen". Als vanaf september de prijs van dit produkt hoog is, wordt ook wel aan de vraag voldaan door geschikte kolen te snijden uit een bewaarkoolperceel.
Voor de verse markt wordt in West-Duitsland en Engeland bijna het jaar rond kool aangeboden. Het betreft kleine kool, of kolen van 3 à 4 kg die doormidden gesneden zijn en verpakt in folie verkocht worden. Deze landen zijn een potentieel afzetgebied. Daarnaast is er belangstelling van het Nederlands grootwinkelbedrijf voor kleine kool. De belangstelling bestaat vooral voor levering vanaf de herfst tot en met februari.
Voorgaande vormde de aanleiding om in 1983 onderzoek te beginnen naar de mogelijkheden kleine kolen te telen. Hiertoe zijn gedurende drie jaar op twee proefplaatsen proeven uitgevoerd met twee rassen waarbij met name de plantdichtheid is gevarieerd.
In deel B van dit verslag wordt ingegaan op de behaalde teelttechnische resultaten. In deel C wordt mede op basis hiervan ingegaan op de economische aspecten.

B. TEELTTECHNISCHE FACETTEN

1. Inleiding

1.1 Definitie 'kleine kool'

Kleine kool moet voldoen aan de normale kwaliteitseisen. Bovendien moet kleine kool qua gewicht binnen een bepaalde klasse blijven (bijvoorbeeld 750-1500 gram). Verder moet deze kool voor de handel goed vervoerbaar en voor de late afzet goed bewaarbaar zijn. Door deze laatste eisen is men bij de teelt aangewezen op 'Denen' en tussensoorten met 'Denenbloed'.

1.2 Teelttechnische mogelijkheden

Teelttechnisch is kleine kool te bereiken door gebruik van:
1. vroege, snelgroeiende rassen, zoals Vroege Witte-typen;
2. verkorting van de groeiduur (bijvoorbeeld nateelt, voortijdig oogsten);
3. verhoging van het plantgetal.

Vroege, snelgroeiende rassen zijn slecht vervoerbaar (kwetsbaar) en slecht houdbaar. Deze bieden daarom alleen enig perspectief in een primeurteelt. Verkorting van de groeiduur geeft kans op kwalitatief slechte kool (onvolgroeid). Voor het bereiken van het doel is daarom gekozen voor verhoging van het plantgetal. Als nieuwe, positieve factor speelt daarin de laatste jaren mee de mogelijkheid tot gebruik van hybriden. Met dit uniformer uitgangsmateriaal mag verwacht worden dat uitval door plantconcurrentie geringer is. Tot nu toe is men in Nederland met het plantgetal bij bewaarkool niet hoger gegaan dan 50.000 planten/ha. In Engeland (Stockbridge House) zijn plantgetallenproeven gehouden tot een maximum van 100.000 planten/ha.

2. Proefopzet en uitvoering

2.1 Proefopzet

Na een eerste oriëntatie in 1983 werd in 1984 gekozen voor een brede opzet met meerdere rassen en twee teelten. Het traject van 40.000 tot 133.000 planten/ha is onderzocht. De volgende plantverbanden zijn daarbij toegepast:

plantverband (cm)	aantal planten per ha
50 x 50	40.000
50 x 40	50.000
50 x 35	57.000
50 x 30	66.000
50 x 25	80.000
50 x 20	100.000
50 x 15	133.000

Van de in 1984 beproefde rassen werd alleen Castello ook in 1985 en 1986 beproefd. Castello is een snelgroeiende 'tussensoort'. In 1985 en in 1986 werd een compacte bewaardeen Bison aan de proeven toegevoegd. Beide genoemde rassen zijn hybriden. De proeven zijn aangelegd in Noord-Holland (proeftuin Wieringerwerf in 1984 en 1985 en Zwaagdijk in 1986) en te Lelystad (PAGV).
De verslaggeving richt zich op beide voornoemde rassen. Een overzicht van de zaai- en planttijden per proefplaats, proefjaar en teelt, alsmede de opgenomen plantgetallen staan vermeld in tabel 1. Voor gedetailleerde informatie van de afzonderlijke proefjaren wordt verwezen naar de Interne Mededelingen nr. 375, 418 en 455.

Tabel 1. Zaai- en plantdata per proefjaar, proefplaats, ras en teelt.

proef-jaar	proef-plaats	ras	teelt	zaaidatum	plantdatum	plantgetal (x 1000 planten/ha)						
						40	50	57	67	80	100	133
1984	Lelystad	Castello	I	9 april	7 juni	+			+	+	+	+
		Castello	II	9 april	21 juni	+			+	+	+	+
	Wieringerwerf	Castello	II	29 april	22 juni	+			+	+	+	+
1985	Lelystad	Castello	I	18 maart	13 mei				+	+	+	+
		Castello	II	1 mei	18 juni				+	+	+	+
		Castello	III	25 mei	4 juni				+	+	+	
		Bison	I	18 maart	13 mei				+	+	+	+
	Wieringerwerf	Castello	II	1 mei	19 juni			+	+	+	+	
1986	Lelystad	Castello	I	24 maart	15 mei				+	+	+	+
		Castello	II	1 mei	20 juni				+	+	+	+
		Castello	III	25 mei	3 juli				+	+	+	
		Bison	I	24 maart	15 mei		+		+	+	+	
	Zwaagdijk	Castello	I	24 maart	13 mei			+	+	+	+	
		Bison	I	17 maart	13 mei		+		+	+	+	

2.2 Uitvoering van de proeven

Voor het plantmateriaal is uitgegaan van een losse plant die of onder plat glas (vroegste teelten) of in de vollegrond onder geperforeerde plastic folie is opgekweekt. De proeven zijn in Wieringerwerf (1984 en 1985) aangelegd op zeer lichte zavelgrond (12% afslibbaar) en in Zwaagdijk (1985) op humusrijke zavel (30% afslibbaar, 6-6,5% organische stof). In Lelystad is geplant op zavelgrond van 23% afslibbaar, met 2% humus en een pH van 7,4. De bemesting is vooraf aan het planten toegediend en was jaarlijks voor alle objecten gelijk. De gegeven hoeveelheden kwamen overeen met de geldende praktijknormen. De N-bemesting was steeds 300 kg per ha.
Alle objecten zijn per proefplaats, per teelt en per proefjaar in viervoud uitgeplant. Er is met de hand uitgeplant. Voor bepaling van het optimale oogsttijdstip is per veldje meerdere keren geoogst.

3. Resultaten

3.1 Algemeen

Uit de gegevens verzameld in de afgelopen drie jaar worden de volgende, voor de teelt belangrijke punten nader behandeld:

1. de opbrengsten die per plantafstand zijn behaald:
   a) in de gewenste klasse (750-1500 g);
   b) met bijbehorende totaalopbrengst en kwaliteit (vulling);
2. wanneer is welk type kool te leveren en wat is dan de te verwachten opbrengst en kwaliteit (teeltplanning);
3. wat als de markt geen kilo-kool, maar bijvoorbeeld kool rond de 1500 gram wil (klasse 1000-2000 gram), (klassegrenzen veranderen);
4. welke oogstcriterium moet de tuinder gebruiken om de hoogste opbrengst te krijgen in de gewenste klasse. Welke sortering is daarbij te verwachten.

3.2 Opbrengsten in de klasse 750-1500 g en de daarbij behorende totaalopbrengst

De opbrengsten worden weergegeven in tabel 2 en in de figuren 1 en 2. Het betreffen gemiddelde cijfers van alle teelten en proefjaren. Uit de tabel en figuur 1 blijkt bij Castello de opbrengst in deze klasse bij een hoger plantgetal fors toe te nemen. Bij 66.000 planten/ha is het gemiddelde niveau 53 ton/ha.

Bij 133.000 planten/ha stijgt dit naar ruim 97 ton/ha. De opbrengst neemt minder dan evenredig toe met de toename van het plantgetal. De bijbehorende 'totale' veilbare opbrengst ligt op een veel hoger peil. Deze loopt van ruim 80 ton/ha bij 66.000 planten naar circa 115 ton bij het hoogste plantgetal. De opbrengsttoename is eveneens weer minder dan evenredig. Het verloop van de curve vertoont nagenoeg eenzelfde beeld als bij de opbrengst in de gewenste klasse. Gezien de nog stijgende tendens van beide curven is het hoogste plantgetal met 133.000 stuks/ha bij dit ras eigenlijk nog niet bereikt. Bij hogere plantgetallen dan 133.000 stuks/ha zijn mogelijk nog hogere opbrengsten te verwachten.
Het percentage niet toegekomen planten (met kolen lichter dan 750 gram) blijft tot 80.000 planten/ha stabiel en stijgt daarna tot 26% bij 133.000 stuks/ha.
Bison bereikt zijn hoogste opbrengst pas in oktober en heeft dus het hele groeiseizoen nodig. De opbrengst in de gewenste klasse (750-1500 g) stijgt bij dit type van 50.000 naar 66.000 planten/ha nog flink, maar gaat daarna een vlak, tot licht dalend verloop vertonen. De hoogste gemiddelde opbrengst reikt tot 45 ton/ha.
De bijbehorende totale opbrengst vertoont met het stijgen van het plantgetal een dalend verloop. Bij het laagste plantgetal bedroeg de opbrengst ruim 100 ton; bij 100.000 planten daalde dit tot gemiddeld 65 ton per ha. Bij Bison wordt de hoogste produktie per ha reeds behaald bij een aanzienlijk lager plantgetal. Verdere opvoering van het plantgetal heeft tot gevolg dat dezelfde produktie verdeeld moet worden over een groter aantal planten. Als gevolg hiervan stijgt het percentage niet toegekomen planten en daalt de veilbare opbrengst.

Tabel 2. Gemiddelde opbrengst in de klasse 750-1500 gram en bijbehorende totaalopbrengst en percentage niet toegekomen planten (kolen <750 gram).

ras	plantgetal (x 1000 planten/ha)	opbrengst klasse 750-1500 g (ton/ha)	totale opbrengst (ton/ha)	% aantal niet toegekomen planten
Castello	66	53,6	85,3	10,8
	80	65,9	98,7	9,2
	100	80,9	107,3	14,9
	133	97,5	115,6	26,4
Tukey grenswaarde (0,05)		6,66	13,1	
Bison	50	39,7	70,6	6,3
	66	52,5	72,8	15,7
	80	56,7	65,9	29,3
	100	48,4	53,0	48,1
	133	39,0	39,0	75,8
Tukey grenswaarde (0,05)		14,1	11,2	

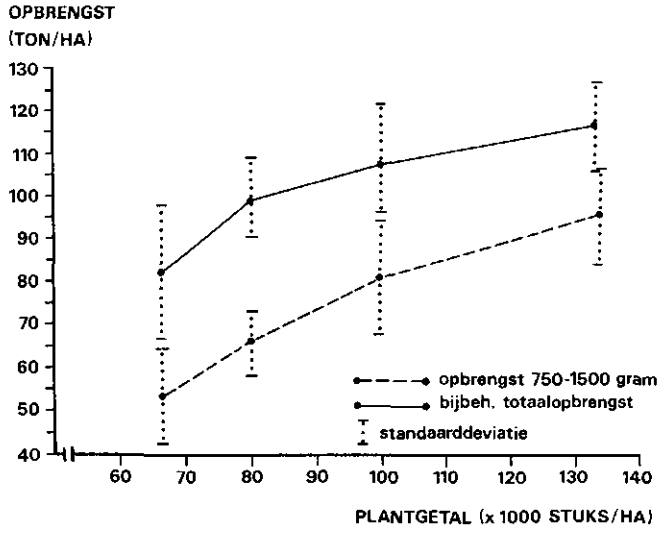


Fig. 1. Gemiddelde opbrengst in de klasse 750-1500 gram en bijbehorende totale opbrengst bij Castello. Plantgetallenproeven 1984-1986, Lelystad + Wieringerwerf/Zwaagdijk.

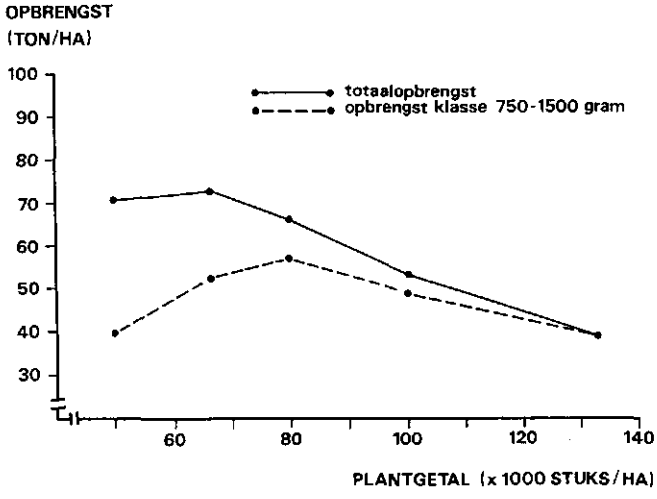
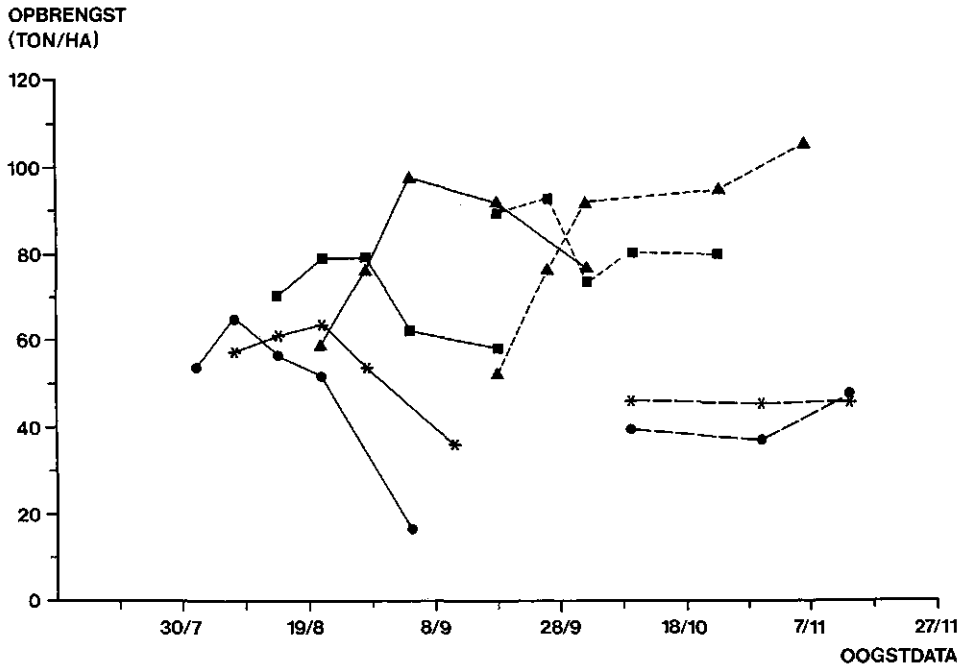


Fig. 2. Gemiddelde opbrengst in de klasse 750-1500 gram en bijbehorende totale opbrengst bij Bison. Plantgetallenproeven 1985 + 1986, Lelystad + Wieringerwerf/Zwaagdijk.

4. Planningsmogelijkheden van de teelt

Hogere plantgetallen hebben, om hun hoogste opbrengst met 'kwalitatief goede' kool te bereiken, een langere groeiduur nodig (zie figuur 3). Tevens bleek, dat het tussentype Castello bij de hoogste plantgetallen langer de hoogste opbrengst in de klasse houdt dan bij de lagere plantgetallen. Deze gegevens, in combinatie met een aantal planttijden en beide rassen zijn goede elementen voor het opstellen van een planningsschema.
In figuur 3 zijn de oogsten van enkele plantgetallen en drie teelten opgenomen. De opbrengsten in de klasse 750-1500 gram zijn uitgezet tegen de oogstdata. Bij deze opbrengsten is ook de inwendige kwaliteit (= hoofdzakelijk vulling) voldoende.



LEGENDA		
PLANTING:	RAS:	PLANTEN/HA (x 1000)
——— 15/5	CASTELLO	● = 66
- - - - - - - 20/6	"	✱ = 80
..... 4/7	"	■ = 100
——— 15/5	BISON	▲ = 133

Fig. 3. Gemiddelde opbrengst per oogstdatum in de klasse 750-1500 gram per plantgetal en teelt; rassen Castello en Bison, Lelystad 1986.

Met het laagste plantgetal kwam in deze proef Castello (planting 15 mei) met een produktie van 50 ton begin augustus als vroegste naar voren. Vervolgens is met plantgetallen van 80.000 (van 5 tot 15 augustus) en 100.000 stuks/ha (tweede helft augustus), de hoogste opbrengst in de klasse te halen met een goede inwendige kwaliteit.
Daarna blijft de produktie bij het plantgetal 133.000 lange tijd (maand september) op het hoogste niveau. Wil men doorgaan met Castello dan kan dit met een 20 juni-planting. Ook daarvan scoort het hoogste plantgetal de hoogste opbrengst. Deze blijft vrij lang op een hoog en stabiel niveau.
Bij een plantgetal van 66.000 haalt het ras Bison in de gewenste klasse vanaf half oktober een opbrengst van circa 45 ton bij een goede vulling; de totale opbrengst ligt op circa 70 ton. Dit ras is goed bewaarbaar en dus uit voorraad leverbaar tot de volgende zomer. Een voorbeeld van een planningsschema geeft tabel 3. Door keuze van andere geschikte rassen die in vroegheid en groeikracht variëren, is de planning nog te verfijnen.

Tabel 3. Schema voor continulevering van kilo-kooltjes bij witte kool.
(Voorbeeld n.a.v. proefgegevens Lelystad 1986)

oogsttijd	ras	plantdatum	planten/ha (x 1000)	opbrengst (t/ha)
30/07-05/08	Castello	15/05	66	53 - 65
05/08-15/08	Castello	15/05	80	60
15/08-01/09	Castello	15/05	100	70 - 80
01/09-30/09	Castello	15/05	133	75 - 95
01/10-01/11	Castello	20/06	133	90 - 105
bewaar (eind okt.)	Bison	15/05	66	45

5. Verandering van de klassegrenzen

Het onderzoek is sterk gericht geweest op de kool in de klasse 750-1500 gram. Het is niet ondenkbaar dat de markt de kool wat zwaarder geleverd wil hebben. Wil men bijvoorbeeld kool in de klasse 1000-1750 gram of 1250-2000 gram telen, dan is het interessant te weten wat er met de opbrengst aan leverbare kool in de nieuwe klasse gaat gebeuren.
In figuur 4 is voor iedere plantafstand de situatie bij drie verschillende klassen weergegeven voor het ras Castello. Op de assen staan respectievelijk de

oogstdata en de opbrengsten (ton/ha). Bij 66.000 en 80.000 planten/ha wordt de hoogste opbrengst gehaald in de zwaarste klasse (1250-2000 gram), maar wel pas bij de vierde of vijfde oogstdatum. Bij die oogstdata is de hoogste opbrengst in de klasse 750-1500 al voorbij. Bij genoemde plantgetallen groeien de kolen na de eerste oogst nog flink door, waardoor gemakkelijk een hoge opbrengst in een zwaardere klasse gehaald wordt.

Bij de 100.000 stuks/ha, maar meer nog bij de 133.000 stuks/ha gaan de lijnen evenwijdig lopen. Bij het hoogste plantgetal blijft de opbrengst in de klasse 1250-2000 gram en in de klasse 1000-1750 gram achter bij de klasse 750-1500 gram. Het stuksgewicht komt bij dit plantgetal niet hoog genoeg om een goede opbrengst in de zwaardere klasse te behalen.

Verandering van de klassegrenzen naar boven toe geeft bij het bewaarras Bison geen hogere opbrengsten. Bij dit ras stijgt de opbrengst in de klasse 750-1500 bij 67.000 planten/ha bij latere oogstdata (= langere groeitijd) namelijk niet meer.

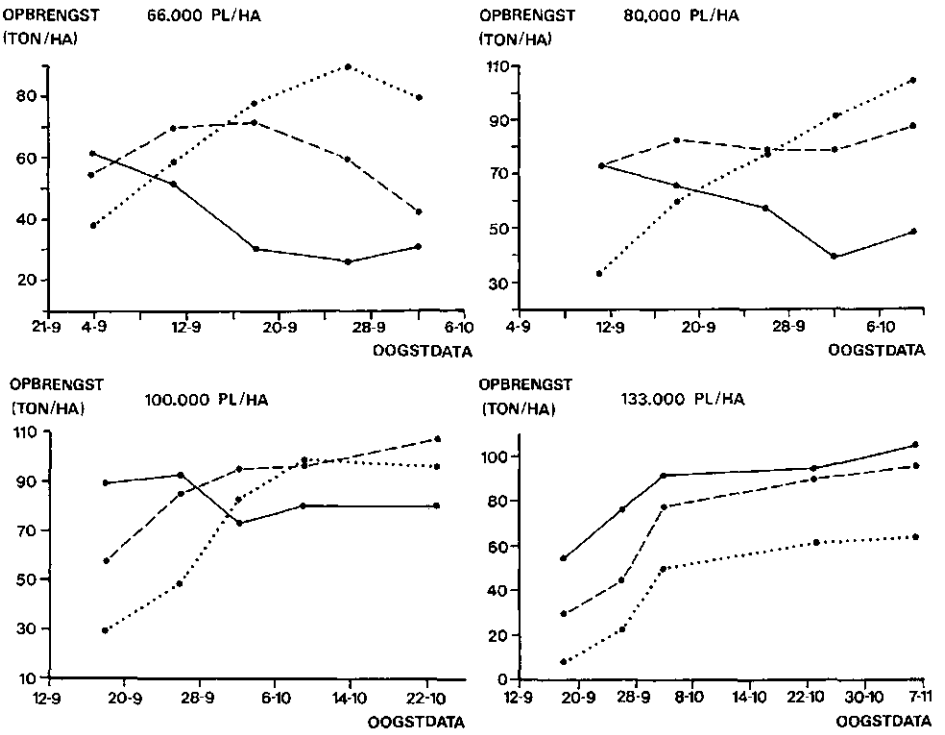


Fig. 4. Gemiddelde opbrengst per oogstdatum per klasse en per plantgetal. Ras Castello, planting 20/6/1986, Lelystad.

6. Oogstcriterium

Een volgende vraag die voor de tuinder van belang is, is in welk stadium er geoogst moet worden om de hoogste opbrengst in de gewenste klasse te krijgen van kwalitatief goede kool.
Om dit na te gaan zijn aan de hand van de verzamelde gegevens per oogst de gemiddelde koolgewichten (= inclusief kool <750 gram) en de daarbij behorende stukspercentages in de gewenste klassen tegen elkaar uitgezet. Wat dat oplevert, laat figuur 5 zien. Aan de hand van dit plaatje kan gesteld worden, dat het hoogste percentage kolen in de gewenste klasse gescoord wordt bij een gemiddeld koolgewicht van circa 1000 gram onafhankelijk van het plantgetal. Bij een lager gemiddeld koolgewicht zijn er nog te weinig kolen over de onderste klassegrens van 750 gram binnengekomen.

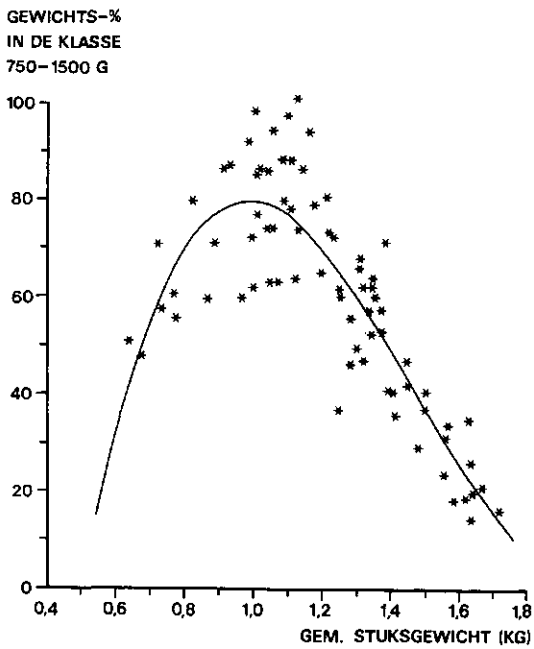


Fig. 5. Verband tussen gemiddeld stuksgewicht en gewichtspercentage van de totale opbrengst in de klasse 750-1500 gram. Castello en Bison, 1984-1986.

Bij koolgewichten boven de 1000 gram gaan er al weer meer kolen over de bovenste klassegrens, dan dat er van onder bij komen. De 1000 gram is dus een handvat, een oogstcriterium voor de hoogste opbrengst in de klasse 750-1500 gram.
Bij die 1000 gram kan het percentage in de klasse nog fors variëren. In deze proeven vonden we als hoogste percentage 95%, en als laagste percentage 55%. Deze verschillen zijn te verklaren met variatie in koolgrootte binnen de populatie. Variatie kan door diverse oorzaken ontstaan, zoals wisselende plantgrootte

en plantdiepte, ongelijkheid van grondsoort, enzovoort.
Bij selecties is de variatie van nature al groot. De uniformere hybriden maken thans een hogere opbrengst in de gewenste klasse mogelijk. Aan de hand van deze verdeling is er ook wat te vertellen over de gehele sortering die bij een bepaald gemiddeld gewicht behoort. Dit in tegenstelling tot die ene klasse waarover het tot nu toe ging. Daartoe zijn in figuur 6 de gemiddelde gewichten uitgezet tegen de gewichtspercentages in de klassen 0-750; 0-1500 en 0-2000. Dat levert met het toenemen van het stuksgewicht drie schuin aflopende, boven elkaar gelegen lijnen op. Bij een gemiddeld koolgewicht van 800 gram zal rond 30% van de opbrengst bestaan uit kolen kleiner dan 750 gram, circa 60% zal binnen de klasse 750-1500 gram vallen en 4% zal groter zijn dan 1500 gram.

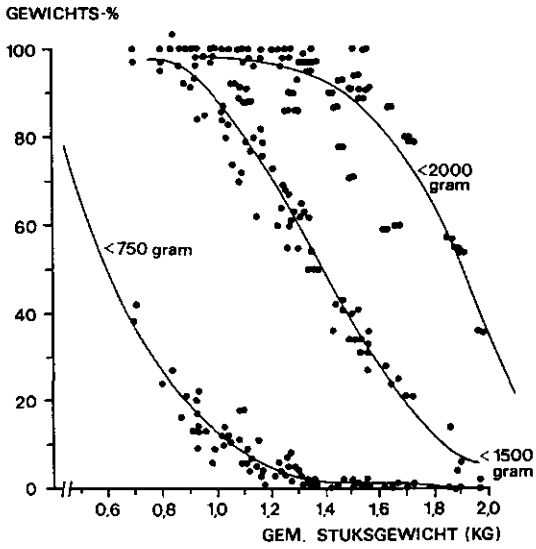


Fig. 6. Verhouding tussen gemiddeld stuksgewicht en sorteringsverhouding in gewichtsprocenten. Castello 1984-1986.

Bij 1100 gram koolgewicht is de verdeling achtereenvolgens circa 10% kleiner dan 750 gram, circa 70% binnen de klasse 750-1500 gram en 16% valt tussen de 1500-2000 gram. Verder is er nog 4% groter dan 2000 gram. Hiermee kan dus bij elk gemiddeld gewicht een globale uitspraak gedaan worden over de daarbij behorende klasseverdeling.

Conclusies teelttechnische facetten

Van de vier behandelde onderwerpen kan het volgende samenvattend gesteld worden.

1. Met het gebruikte 'tussentype' (Castello) wordt bij het hoogste beproefde plantgetal de hoogste opbrengst van kwalitatief goede kool in de klasse 750-1500 gram bereikt, in de plantperiode van half mei tot 20 juni. Het lange bewaarras (Bison) haalt de hoogste opbrengst in die klasse bij een plantgetal tussen de 66.000 en 80.000 planten/ha. Het absolute opbrengstniveau is fors lager dan bij Castello. In tegenstelling tot Castello kan Bison echter goed bewaard worden.
2. Met plantgetallen tussen 66.000 en 133.000 stuks en drie plantdata is een teeltplanning voor nagenoeg jaarrondlevering van 'kleine' kool op te bouwen. In dit onderzoek zijn daarvoor twee qua groeikracht en bewaarmogelijkheden verschillende typen kool gebruikt. Door keuze van daartussen liggende typen kan het schema nog verfijnd worden.
3. Bij vraag naar gemiddeld zwaardere kool (hogere klassegrenzen) kan het 'tussentype' bij hoge plantgetallen daaraan goed voldoen. Bij 66.000, 80.000 en 100.000 planten/ha zal dit nog een opbrengsttoename geven ten opzichte van de klasse 750-1500 gram. Bij 133.000 stuks/ha zal de opbrengst in de hogere klassen achterblijven. Het omhoog brengen van de klassegrenzen bij het late ras Bison levert bij deze plantgetallen zonder meer lagere opbrengsten op.
4. De hoogste opbrengst in de klasse 750-1500 wordt bereikt bij een gemiddeld koolgewicht van circa 1000 gram. De hoogte van deze opbrengst is afhankelijk van de totale opbrengst en van de uniformiteit van het gewas. Door gebruik van hybriden is deze uniformiteit voor een groot deel gewaarborgd.

C. ECONOMISCHE ASPECTEN

1. Inleiding

Gegeven een bepaalde teeltperiode heeft plantdichtheidsverhoging bij witte kool met name invloed op de produktie, de sortering en/of het oogstpercentage veilbare kolen. Dit is afhankelijk van het ras en het plantdichtheidstraject dat in beschouwing wordt genomen, zoals in het voorgaande is gebleken.
Om aan te kunnen geven welke plantdichtheid economisch optimaal is, zijn behalve de hiervoor aangegeven relaties tevens van belang de relatie opbrengstprijs/sortering, de relatie produktiekosten/plantdichtheid en de te berekenen relatie tussen saldo en plantdichtheid.
Wat betreft de relatie opbrengstprijs-sortering moet hier volstaan worden met de opmerking dat er geen statistische informatie beschikbaar is omtrent deze relatie, zodat hier niet verder op kan worden ingegaan.
Wel kan worden ingegaan op de relatie plantdichtheid-produktiekosten. Hiertoe zal eerst aandacht worden besteed aan de relatie plantdichtheid-materiaalkosten, vervolgens wordt aandacht besteed aan de relatie arbeidsbehoefte-plantdichtheid, om tenslotte in te gaan op de relatie plantdichtheid en het te behalen saldo op basis van enkele veronderstelde prijzen per sortering.

2. Plantdichtheid en materiaalkosten

Met het toenemen van de plantdichtheid nemen de kosten per ha voor benodigd plantmateriaal evenredig toe. Gaan we er van uit dat de planten worden aangekocht, dan kunnen de kosten hiervan op ƒ 50,- tot ƒ 70,- per 1000 planten worden geraamd. Gaan we uit van eigen opkweek, dan hebben we te maken met kosten van zaaizaad, opkweekruimte en arbeid. De arbeidsbehoefte kan hierbij op ± 0,6 uur per 1000 planten worden aangehouden. De kosten voor de overige materialen benodigd voor de teelt van sluitkool zijn onafhankelijk van de plantdichtheid, gegeven een bepaalde afzetwijze en/of kg-opbrengst.
Verschillen afzetwijze en/of opbrengst echter met de plantdichtheid, dan zal men rekening moeten houden met eventuele verschillen in pallethuur (± ƒ 20,- per 1000 kg) en vrachtkosten.

3. Plantdichtheid en arbeidsbehoefte

De arbeidsbehoefte per ha voor plantenopkweek, uitplanten, oogsten en bewaren van witte kool is afhankelijk van de plantdichtheid. Dit blijkt o.a. uit arbeidsstudies van Schoneveld en Ursem.
Tabel 4 geeft voor de werkzaamheden waar dit van belang is de relatie arbeidsbehoefte-aantal te verwerken stuks zoals deze uit bovengenoemde studies kan worden afgeleid.

Tabel 4. Arbeidsbehoefte in relatie tot het aantal planten respectievelijk kolen bij de teelt en bewaring van witte kool.

- plantenopkweek	0,6	uur	/ 1000	planten
- uitplanten	0,86	"	/ "	"
- snijden in kratten (2 - 3 rijen systeem)	1,27	"	/ "	stuks
- snijden op waal (2x3 rijen) + laden in palletkisten	1,75	"	/ "	"
- schoonmaken t.b.v. aflevering febr.-maart bij:				
gemiddeld koolgewicht 1 kg	4,26	"	/ "	"
gemiddeld koolgewicht 2 kg	4,74	"	/ "	"
- schoonmaken januari - gemiddeld koolgewicht 1 kg	2,65	"	/ "	"
gemiddeld koolgewicht 2 kg	2,94	"	/ "	"
- schoonmaken april, mei gemiddeld koolgewicht 1 kg	5,77	"	/ "	"
gemiddeld koolgewicht 2 kg	6,41	"	/ "	"

Uit de tabel blijkt dat met name bij het schoonmaken in geval van bewaring de arbeidsbehoefte sterk toeneemt met het aantal te verwerken stuks. De arbeidsbehoefte voor het schoonmaken van de kool wordt verder mede bepaald door de zwaarte van de kool zoals blijkt uit de tabel. Bij de overige werkzaamheden is deze relatie niet vastgesteld in het tot nu toe uitgevoerde arbeidskundige onderzoek. Dit onderzoek heeft echter wel plaatsgevonden bij lagere plantdichtheden en of andere koolsoorten.
Uitgaande van de gegevens in tabel 4 kan de arbeidsbehoefte in relatie tot het aantal uit te planten planten worden bepaald. Tabel 5 geeft de arbeidsbehoefte in uren per 1000 uitgeplante planten bij een oogst- resp. bewaarpercentage van 50 en 90% in geval directe aflevering na oogst en in geval aflevering februari/maart respectievelijk april/mei.

Tabel 5. Arbeidsbehoefte in uren per 1000 planten uitgaande van eenmalige oogst en een oogst- respectievelijk bewaarpercentage van 50 en 90%.

oogst- respectievelijk bewaar%	50%		90%	
I oogst in kratten en directe levering				
plantenopkweek	0,60		0,60	
uitplanten	0,86		0,86	
snijden in kratten	0,63		1,14	
Totaal	2,09		2,60	
II oogst en bewaring in palletkisten				
gemiddeld oogstgewicht	1 kg	2kg	1 kg	2 kg
- aflevering febr./maart				
plantenopkweek	0,60	0,60	0,60	0,60
planten	0,86	0,86	0,86	0,86
snijden en laden in palletkisten	0,87	0,87	1,58	1,58
schoonmaken	2,13	2,37	3,83	4,26
Totaal	4,46	4,70	6,87	7,30
- aflevering april/mei				
plantenopkweek, planten,snijden,laden	2,33	2,33	3,04	3,04
schoonmaken januari	1,33	1,47	2,39	2,65
schoonmaken april/mei	2,88	3,21	5,19	5,77
Totaal	6,54	7,01	10,62	11,74

Een oogstpercentage van 50% lijkt op het eerste gezicht weinig praktijkrelevant. Daar er binnen bepaalde plantdichtheidstrajecten een relatie bestaat tussen oogstpercentage en plantdichtheid, kan dit echter hier toch van belang zijn. Immers wanneer bij verhoging van de plantdichtheid van 40.000 naar 50.000 stuks per ha het uitvalspercentage met 10% toeneemt, wordt van de laatste 10.000 toegevoegde planten slechts 50% geoogst. Bij hogere plantdichtheidstrajecten is dit een nog lager percentage. Uit tabel 5 blijkt dat de arbeidsbehoefte per 1000 planten met name varieert met het afleveringstijdstip en het oogst- respectievelijk bewaarpercentage. Het gemiddeld oogstgewicht (in geval van bewaring) is in mindere mate van belang.
Met behulp van de gegevens in tabel 4 en tabel 5 kan het verschil in arbeidsbehoefte worden begroot tussen verschillende plantdichtheden indien een gelijke

kg-opbrengst per ha mag worden verwacht bij de verschillende plantdichtheden. Is dit niet het geval dan zal hiernaast ook rekening gehouden moeten worden met de relatie arbeidsbehoefte-kg opbrengst. Tabel 6 geeft deze relatie in geval van oogst in kratten en directe aflevering aan de veiling op 5 km en in geval van oogst en bewaring in palletkisten en aflevering in kratten aan de veiling op 5 km afstand.

Tabel 6. Arbeidsbehoefte in relatie tot de kg-opbrengst in geval van aflevering aan de veiling (op 5 km afstand) direct na de oogst en na bewaring.

I In geval van oogst in kratten en directe aflevering na oogst aan de veiling	
- lossen en laden en verzetten van kratten op het veld	0,36 uur/1000 kg
- transport van veld over gemiddeld 500 meter	0,08 " / " "
- transport naar veiling op 5 km met 2,5 tons wagen	0,29 " / " "
- lossen van volle en laden van lege kratten	0,29 " / " "
Totaal	1,02 " / " "
II In geval van oogst en bewaring in palletkisten waarna aflevering aan de veiling in kratten	
A) Aflevering februari/maart:	
- transport van veld over gemiddeld 500 meter	0,08 uur/1000 kg
- lossen en opslag in cel	0,16 " / " "
- transport palletkisten t.b.v. schoonmaken incl. afvoer afval	0,14 " / " "
- lossen en laden kratten in de schuur	0,81 " / " "
- transport naar veiling op 5 km afstand incl. lossen en laden lege kratten	0,85 " / " "
Totaal	1,77 " / " "
B) Aflevering april/mei:	
extra t.o.v. februari/maart:	
- transport palletkisten t.b.v. 2e maal schoonmaken incl. afvoer afval	0,15 uur/1000 kg
totaal bij aflevering april/mei	1,92 " / " "

Uit de tabel blijkt dat de extra arbeidsbehoefte per 1000 kg varieert van 1,02 uur in geval van directe aflevering tot 1,92 uur bij aflevering april/mei. Wordt na bewaring in netzakken afgeleverd, dan ligt de arbeidsbehoefte per 1000 kg 0,7 uur lager dan bij aflevering in kratten.

4. Plantdichtheid en saldo

Geldopbrengst verminderd met de variabele of toegerekende kosten die aan de teelt verbonden zijn, noemen we het saldo. Uit het saldo moeten de vaste kosten van het bedrijf betaald worden, zoals de kosten van (vaste) arbeid, machines, gebouwen enz.
Bedacht moet hierbij worden dat de kosten die variabel dan wel vast zijn per bedrijfssituatie kunnen verschillen. Dit hangt samen met de vraag in hoeverre grond, machines en werktuigen, gebouwen en arbeid geput kunnen worden uit de vast aanwezige bedrijfsuitrusting dan wel specifiek voor de betreffende teelt moeten worden ingehuurd. Teneinde een indruk te krijgen van het saldo bij verschillende plantdichtheden zijn hier zogenaamde saldi eigen mechanisatie (e.m.) begroot. Dat wil zeggen dat er van uit is gegaan dat grond, machines en werktuigen, gebouwen en arbeid geput kunnen worden uit de vast op het bedrijf aanwezige bedrijfsuitrusting en arbeid. Hiervoor zijn dus geen kosten aan de betreffende teelt toegerekend.
Tabel 7 en tabel 8 geven de saldibegrotingen voor respectievelijk Castello en Bison. Bij Castello is uitgegaan van directe afzet na oogst. Bij Bison is bewaring tot februari-maart verondersteld en een bewaarverlies van 12%. De relatie tussen plantdichtheid en produktie is gebaseerd op het gemiddelde in de proeven zoals weergegeven in tabel 5 van het voorgaande hoofdstuk. Om de invloed van de prijs per sortering te kunnen nagaan, zijn saldi begroot bij twee verschillende prijzen voor de sortering 750-1500 gram.
Wat betreft uitgangsmateriaal is uitgegaan van aangekochte planten (6 cent per stuk). Voor fust-/pallethuur is 1 cent per kg in rekening gebracht. De overige toegerekende kosten bestaan uit bemesting, onkruid- en ziektebestrijding en rente omlopend vermogen. Deze zijn gebaseerd op "Kwantitatieve Informatie '87/'88". Verder is verondersteld dat veilingprovisie (± 5%) en produktverzekering (± 0,6%) reeds in mindering zijn gebracht op de veronderstelde opbrengstprijzen en dus niet meer behoeven te worden toegerekend. Daar de arbeidsbehoefte nauw samenhangt met de plantdichtheid, zijn in tabel 7 en 8 tevens de arbeidsbehoeften begroot. Op basis hiervan wordt behalve het saldo per ha tevens het saldo per (normatief te besteden) arbeidsuur begroot.

Tabel 7. Saldibegroting Castello, directe afzet na oogst.

aantal planten per ha x 1000	67	80	100	133
opbrengst 750-1500 gram	54	66	81	98
>1500 gram	31	33	26	18
uitvalspercentage	11	9	15	26
geldopbrengst - 15/10 cent per kg[1)]	ƒ 11.200,-	ƒ 13.200,-	ƒ 14.750,-	ƒ 16.500,-
- 20/10 cent per kg[1)]	ƒ 13.500,-	ƒ 16.500,-	ƒ 18.800,-	ƒ 21.400,-
toegerekende kosten:				
planten (6 cent per stuk)	ƒ 4.020,-	ƒ 4.800,-	ƒ 6.000,-	ƒ 7.980,-
fust/pallethuur (1 cent per kg)	ƒ 850,-	ƒ 990,-	ƒ 1.070,-	ƒ 1.160,-
overig	ƒ 1.210,-	ƒ 1.210,-	ƒ 1.210,-	ƒ 1.210,-
totaal	ƒ 6.080,-	ƒ 7.000,-	ƒ 8.280,-	ƒ 10.350,-
saldo per ha - 15/10 cent per kg[1)]	ƒ 5.120,-	ƒ 6.200,-	ƒ 6.470,-	ƒ 6.150,-
- 20/10 cent per kg[1)]	ƒ 7.420,-	ƒ 9.500,-	ƒ 10.510,-	ƒ 11.050,-
arbeidsbehoefte:				
planten 0,86 uur/1000 planten	58	69	86	114
snijden 1,27 uur/1000 stuks	76	92	108	125
transport, laden en lossen 1 uur/ton	85	99	107	116
overig	19	19	19	19
totaal	238	279	320	374
saldo per uur - 15/10 cent per kg	ƒ 22,-	ƒ 22,-	ƒ 20,-	ƒ 16,-
- 20/10 cent per kg	ƒ 31,-	ƒ 34,-	ƒ 33,-	ƒ 30,-

1) 15/10 cent per kg wil zeggen 15 cent per kg voor de sortering 750-1500 gram en 10 cent voor de sortering >1500 gram enz.

Uit tabel 7 blijkt dat bij een opbrengstprijs voor Castello van 15 cent voor de sortering 750-1500 gram en 10 cent voor de sortering >1500 gram het hoogste saldo per ha wordt begroot bij een plantdichtheid van 100.000 stuks per ha. Bij een opbrengstprijs van 20 cent voor de sortering 750-1500 gram en weer 10 cent voor de sortering > 1500 gram is dit het geval bij 133.000 stuks per ha. Dit illustreert de invloed van de prijs per sortering op de plantdichtheid waarbij het hoogste saldo wordt behaald. De plantdichtheid waarbij het hoogste saldo per arbeidsuur wordt behaald ligt duidelijk lager.

Bij een opbrengstprijs van 15/10 cent per kg ligt deze in het traject van 67.000 tot 80.000 planten per ha. Bij een opbrengstprijs van 20/10 cent per kg rond de 80.000 planten per ha.
Tabel 8 geeft een en ander voor Bison bij afzet in februari-maart. Het hoogste saldo per ha blijkt hier begroot bij een plantdichtheid van 67.000 planten per ha bij beide veronderstelde prijsniveaus. Per arbeidsuur komen 50.000 en 67.000 planten per ha even hoog uit bij beide veronderstelde prijsniveaus.

Tabel 8. Saldibegroting Bison afzet februari/maart.

aantal planten per ha x 1000 stuks	50	67	80	100	133
opbrengst 750-1500 gram	35	47	50	42	34
>1500 gram	27	18	9	4	0
uitvalspercentage	6	16	29	48	76
geldopbrengst - 25/15 cent per kg[1)]	ƒ 12.800,-	ƒ 14.450,-	ƒ 13.850,-	ƒ 11.100,-	ƒ 8.500,-
- 35/15 cent per kg[1)]	ƒ 16.300,-	ƒ 19.150,-	ƒ 18.850,-	ƒ 15.300,-	ƒ 11.900,-
toegerekende kosten:					
planten (6 cent per stuk)	ƒ 3.000,-	ƒ 4.020,-	ƒ 4.800,-	ƒ 6.000,-	ƒ 7.980,-
energiebewaring	ƒ 930,-	ƒ 960,-	ƒ 870,-	ƒ 700,-	ƒ 510,-
fust/pallethuur (1 cent per kg)	ƒ 620,-	ƒ 650,-	ƒ 590,-	ƒ 460,-	ƒ 340,-
overig	ƒ 1.570,-	ƒ 1.570,-	ƒ 1.570,-	ƒ 1.570,-	ƒ 1.570,-
totaal	ƒ 6.120,-	ƒ 7.200,-	ƒ 7.830,-	ƒ 8.730,-	ƒ 10.400,-
saldo per ha - 25/15 cent per kg[1)]	ƒ 6.680,-	ƒ 7.250,-	ƒ 6.020,-	ƒ 2.370,-	-ƒ 1.900,-
- 35/15 cent per kg[1)]	ƒ 10.180,-	ƒ 11.950,-	ƒ 11.020,-	ƒ 6.570,-	ƒ 1.500,-
arbeidsbehoefte:					
planten 0,86 uur/1000 planten	43	58	69	86	114
snijden + laden in palletkisten	82	96	100	91	56
schoonmaken 4,5 uur/1000 stuks	212	248	257	234	144
laden, lossen en transport 1,8 uur/ton	128	131	119	95	70
totaal	465	533	545	506	384
saldo per uur - 25/15 cent per kg	ƒ 14,-	ƒ 14,-	ƒ 11,-	ƒ 5,-	-ƒ 5,-
- 35/15 cent per kg	ƒ 22,-	ƒ 22,-	ƒ 20,-	ƒ 13,-	+ƒ 4,-

1) 25/15 cent per kg wil zeggen bij een opbrengstprijs van 25 cent per kg voor de sortering 750-1500 gram en 15 cent voor de sortering groter dan 1500 gram per stuk.

Samenvatting en conclusies economische aspecten

Voor de bepaling van de economisch optimale plantdichtheid bij witte kool zijn van belang:
- de relatie plantdichtheid - produktie, sortering en oogstpercentage
- de relatie plantdichtheid - produktiekosten
- de relatie sortering - opbrengstprijs.

T.a.v. de relatie sortering - opbrengstprijs zijn geen statistische gegevens beschikbaar, zodat hier niet op kan worden ingegaan.
T.a.v. de relatie plantdichtheid-produktiekosten is er voor wat betreft de materiaalkosten een directe relatie tussen plantdichtheid en kosten plantmateriaal. Uitgaande van aangekocht plantmateriaal bedragen de kosten hiervan 6 cent per stuk. In geval van eigen opkweek zullen de kosten van benodigde zaaizaad, opkweekruimte en arbeid en eventuele bestrijdingsmiddelen in rekening moeten worden gebracht.
Wanneer afzetwijze en kg-opbrengst niet verschillen tussen de verschillende plantdichtheden zijn de overige materiaalkosten onafhankelijk van de plantdichtheid. Verschillen afzetwijze en/of kg-opbrengst, dan zal men rekening moeten houden met eventuele verschillen in fust-/pallethuur (± ƒ 20,-/1000 kg) en vrachtkosten. De arbeidsbehoefte per ha voor plantenopkweek, uitplanten, oogst en bewaren van witte kool is afhankelijk van de plantdichtheid. De arbeidsbehoefte per 1000 uitgeplante planten varieert met name met het afleveringstijdstip en het oogst- resp. bewaarpercentage en in veel mindere mate met het gemiddeld oogstgewicht per kool. Uitgaande van eigen plantopkweek, een gelijke kg-opbrengst en eenmalige oogst is de arbeidsbehoefte per 1000 planten begroot op 2,09 tot 2,6 uur, afhankelijk van oogstpercentage bij directe aflevering in veilingkratten.
Bij bewaring varieerde de arbeidsbehoefte van 4,46 tot 11,74 uur per 1000 planten, afhankelijk van afleveringstijdstip, oogst- resp. bewaarpercentage en gemiddeld oogstgewicht.
De begrote relatie tussen arbeidsbehoefte en kg-opbrengst varieerde van 1,02 uur per 1000 kg bij directe aflevering tot 1,92 uur per 1000 kg bij aflevering april/mei en steeds uitgaande van aflevering aan de veiling op 5 km afstand.
Tenslotte zijn de saldi bij eigen mechanisatie per ha en per arbeidsuur begroot bij de verschillende plantdichtheden in de proeven.
Bij een opbrengstprijs voor Castello (directe afzet na oogst) van 15 cent per kg voor de sortering 750-1500 gram en 10 cent voor de sortering >1500 gram werd het hoogste saldo per ha begroot bij 100.000 planten per ha. Bij een opbrengstprijs

van 20 cent per kg voor de sortering 750-1500 gram was dit het geval bij 133.000 stuks per ha. De plantdichtheid waarbij het hoogste saldo e.m. per arbeidsuur werd begroot lag duidelijk lager, namelijk in het traject van 67.000 tot 80.000 planten en bij 80.000 planten per ha bij de onderscheiden prijsniveaus.
Voor Bison bij afzet in februari/maart werd het hoogste saldo e.m. per ha begroot bij 67.000 planten per ha zowel bij een opbrengstprijs van respectievelijk 25/15 als 35/15 cent per kg voor de onderscheiden sorteringen. Per arbeidsuur kwamen 50.000 en 67.000 planten per ha even hoog uit bij beide veronderstelde prijsniveaus.

Literatuur

Anonymus. 'Cabbage, winter, varieties and spacing for the production of small heads VE03/09312. Stockbridge House 1983.

CAD-agv en PAGV. Kwantitatieve Informatie 1987-1988 (1987), 179 blz.

Schoneveld, J.A. Arbeidskundige aspecten bij de bewaring van sluitkool. Wageningen, 1983. 71 blz. IMAG-publikatie 186.

Schoneveld, J.A. en C.Th. Ursem. Arbeidskundig onderzoek bij het oogsten en transporteren van sluitkool. Alkmaar 1966. 38 blz. PAGV-rapport 24.

Wijk, C.A.Ph. van en Tj. Buishand. Teelt van kleine witte en rode kool voor de verse markt. Tuinderij Vollegrond november 1983, 17-18.

Wijk, C.A.Ph. van en G. Schroën. Teelt van kleine kolen middels nauwe plantverbanden. Interne mededelingen PAGV nrs.: 378 (1985), 418 (1986) en 455 (1987).

Tot nu toe verschenen PAGV-uitgaven

Verslagen

1. Epipré-achtergrondinformatie; ir. I. van Leeuwen-Pannekoek, ir. K. Reinink en ir. F.H. Rijsdijk (LH), maart 1982 ..... **
2. Epipré-instructiemap 1982; ir. I. van Leeuwen-Pannekoek en ir. K. Reinink, maart 1982 ..... f 5,—
3. Bedrijfseconomische evaluatie over 1975 t/m 1980 van de intensiteit van het grondgebruik op "De Schreef"; ing. H. Preuter, april 1982 ..... **
4. Stikstofhoeveelheden op grasgroenbemesting en de invloed daarvan op het gewas suikerbieten; C. Mulder, augustus 1982 ..... **
5. De invloed van het rooitijdstip op de stikstofbehoefte van drie suikerbietenrassen. Th. Huiskamp, september 1982 ..... f 10,—
6. De betekenis van vrijlevende wortelaaltjes bij maïs; ir C.A.A.A. Maenhout et al, januari 1983 ..... f 10,—
7. Epipré-evaluatieverslag 1982; ing. H. Drenth en ir. K. Reinink, december 1982 f 10,—
8. Onderzoek naar verschillen in opbrengst en kwaliteit van consumptie-aardappelen in het zuidwesten van Nederland; ir. C.B. Bus, ing. K.W. Bosma (CA-Barendrecht) en ir. D.W. de Hoop (LEI), februari 1983 ..... f 10,—
9. Acht jaar grondbewerkingssystemenonderzoek te Westmaas; ing. L.M. Lumkes, ing. I. Ovaa (Stiboka) en ing. H. Preuter, april 1983 ..... **
10. Epipré-instructieboekje 1983; ir. K. Reinink en ing. H. Drenth, april 1983 ..... f 10,—
11. Stomen van sorteergrond van aardappelen. Verslag van een praktijkproef; ir. C.D. *van Loon en W.Th. Runia (Proefstation voor Tuinbouw onder Glas)*, augustus 1983 ..... **
12. Een geautomatiseerd begeleidingssysteem voor de onkruidbestrijding in wintertarwe; achtergronden en instructie. Ir. H.F.M. Aarts en ing. H. Drenth, augustus 1983 ..... **
13. Het effect van de intensiteit van de zaaibedbereiding op het kiemgebied en de opkomst, opbrengst en kwaliteit van suikerbieten; ing. Th. Huiskamp, september 1983 ..... f 10,—
14. Verslag van een driejarig onderzoek naar de optimale stikstofgift voor bruine bonen; G.J. Bom, september 1983 ..... f 10,—
15. Epipré-evaluatieverslag 1983; ing. H. Drenth en ir. K. Reinink, januari 1984 ..... f 10,—
16. Factoranalyse-onderzoek in snijmaïs in Oost-Overijssel in 1981 en 1982. Ing. J. Boer, januari 1984 ..... f 10,—
17. Contactdag conservenpeulvruchten 1984. Ir. P.H.M. Dekker, januari 1984 ..... **
18. Rendabiliteit voor continuteelt en nauwe rotaties van aardappelen en suikerbieten op het proefveld PAGV1 (1978 t/m 1982). Ing. H. Preuter, maart 1984 ..... f 10,—
19. Biologie en ecologie van kleefkruid (Galium aparine). Ir. W.G.M. van den Brand, april 1984 ..... f 10,—
20. Pootafstanden en gebruik van Alar en Rovral bij de teelt van Alpha-pootgoed. Ing. J. Alblas en B. v.d. Spek, januari 1984 ..... f 10,—
21. Epipré 1984 - instructieboekje. Ir. K. Reinink en ing. H. Drenth, maart 1984 ..... f 10,—
22. Resultaten van diep losmaken van zavelgronden in zuidwest-Nederland; 1978-1982. Ing. J. Alblas, april 1984 ..... f 10,—
23. Resultaten kalibouwplanproeven op zeeklei. Ir. J. Prummel (IB) en dr. ir. J. Temme (Nederlands Kali Instituut), mei 1984 ..... f 10,—
24. Oogstplanning van bloemkool in "de Streek". Ir. R. Booij, oktober 1984 ..... f 10,—
25. Beregeningsonderzoek bij asperges op de proeftuin "Noord-Limburg". Ing. D. van der Schans en ir. A.J. Hellings, oktober 1984 ..... f 10,—
26. Kalibemesting voor aardappelen in de Brabantse Biesbosch en het Land van Altena; ing. J. Alblas, november 1984 ..... f 10,—
27. Spruitkool bewaren aan de stam. Ing. J.A. Schoneveld, november 1984 ..... f 10,—
28. Verslag Inventarisatie Graanziekten 1984. Ing. W. Stol, januari 1985 ..... f 10,—
29. Epipré-evaluatieverslag 1984. Ir. K. Reinink, februari 1985 ..... **
30. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de groei, opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid: Heino (zandgrond) 1972-1982. Ir. J.J. Schröder, maart 1985 ..... f 10,—
31. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de groei, opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid en waterverontreiniging; Maarheze 1974-1984. Ir. J.J. Schröder, maart 1985 ..... f 10,—
32. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid; Lelystad 1976-1980. Ir. J.J. Schröder, maart 1985 ..... f 10,—
33. Intensieve teeltsystemen bij wintertarwe. Dr. ir. A. Darwinkel, maart 1985 ..... f 10,—
34. Bedrijfseconomische gevolgen van beperking van de stikstof-bemesting op het akkerbouwbedrijf. Ir. B.A. ten Hag, ing. S.R.M. Janssens, ir. H.H.H. Titulaer, april 1985 ..... (kopie) f 10,—
35. Biologie en ecologie van zwarte nachtschade (Solanum nigrum). Ir. W.G.M. van den Brand, maart 1985 ..... f 10,—
36. Epipré 1985 - instructieboekje. Ir. K. Reinink, april 1985 ..... f 10,—

37. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van snijmaïs. Ir. C.L.M. de Visser, ir. H.F.M. Aarts, april 1985 ..... f 10,—
38. Zuiveringsslib in de akkerbouw; ir. S. de Haan en ing. J. Lubbers (IB), ing. A. de Jong (PAGV), maart 1985 ..... f 10,—
39. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van Engels en Italiaans raaigras, veldbeemdgras en roodzwenkgras. Ir. C.L.M. de Visser, juni 1985 ..... f 20,—
40. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van uien en sjalotten. Ir. C.L.M. de Visser, juni 1985 ..... f 10,—
41. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van spruitkool, sluitkool, bloemkool, boerenkool, Chinese kool, koolraap, koolrabi en broccoli. Ir. C.L.M. de Visser en J. Jonkers, juli 1985 ..... **
42. Themadag effecten van diepe grondbewerking in de akkerbouw en de vollegrondsgroenteteelt, juli 1985 ..... f 10,—
43. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van aardappelen. Ir. C.L.M. de Visser, augustus 1985 ..... f 10,—
44. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van erwten, stambonen en veldbonen. Ir. C.L.M. de Visser, augustus 1985 ..... f 20,—
45. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van wortelen. Ir. C.L.M. de Visser, september 1985 ..... f 10,—
46. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van winterkoolzaad. Ir. C.L.M. de Visser, september 1985 ..... f 10,—
47. Biologie en ecologie van melganzevoet (Chenopodium album), ir. W.G.M. van den Brand, december 1985 ..... f 10,—
48. Verslag inventarisatie graanziekten 1985. Ing. H.P. Versluis, december 1985 ... f 10,—
49. Natriumbemesting en natriumbehoefte van suikerbieten. Dr. ir. J. Temme en dr. J.G.H. Stassen, december 1985 ..... f 10,—
50. Epipré - instructieboekje 1986. Ing. W. Stol, april 1986 ..... f 10,—
51. Studiedag kluitplanten. Ir. R. Booij en N.J. Snoek, juli 1986 ..... f 10,—
52. Biologie en ecologie van hanepoot (Echinochloa crus-galli). Ir. W.G.M. van den Brand, juli 1986 ..... f 10,—
53. Opkomstperiodiciteit bij 40 éénjarige akkeronkruidsoorten en enkele hiermee samenhangende onkruidbestrijdingsmaatregelen. Ir. W.G.M. van den Brand, oktober 1986 ..... f 10,—
54. De teelt van wintertarwe als dekvrucht voor veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen. Ir. W.J.M. Meijer, oktober 1986 ..... f 10,—
55. De stikstofbemesting van zaadteeltgewassen Engels raai, veldbeemd en roodzwenk. Ir. W.J.M. Meijer, oktober 1986 ..... **
56. De invloed van het maaien van de tarwestoppel op ondergezaaide veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen. Ir. W.J.M. Meijer, oktober 1986 ..... f 10,—
57. Benutting afvalwarmte bij vollegronds teelten. Ing. J.A. Schoneveld, november 1986 ..... f 10,—
58. Verslag inventarisatie graanziekten. Ing. J.M. van den Hoek, november 1986 ... **
59. Het bestrijden van verstuiven op landbouwgronden. Dr. ir. A. Darwinkel, november 1986 ..... f 10,—
60. Stikstofbemesting van wintertarwe. Een evaluatie van Westeuropese adviessystemen. Ir. K. Reinink, december 1986 ..... f 10,—
61. Toedienen van drijfmest in maïs. Ir. J. Schröder, februari 1987 ..... f 10,—
62. Bedrijfseconomische evaluatie van fabrieksaardappelen in continuteelt en in rotaties met suikerbieten en granen op het vruchtwisselingsproefveld AGM 600 (1982 t/m 1985). Ing. H. Preuter, februari 1987 ..... f 10,—
63. De invloed van teeltmaatregelen bij winterkoolzaad op de zaadproduktie in Noord-Nederland. S. Vreeke, maart 1987 ..... f 10,—
64. Themadag "Werkbaarheid en tijdigheid", 13 mei 1987 ..... f 10,—
65. Invloed van plantaantal en potermaat op de opbrengst en de sortering van pootaardappelen. Ing. J.K. Ridder, mei 1987 ..... f 10,—
66. Bewaren en voorkiemen bij pootaardappelen. Ing. J.K. Ridder, mei 1987 ..... f 10,—
67. Het globale informatiemodel Open Teelten, juni 1987 ..... f 10,—
68. Vervroeging van vollegrondsgroenten met afdekmaterialen. Ir. C.F.G. Kramer en J.T.K. Poll, september 1987 ..... f 10,—
69. Biologie en ecologie van vogelmuur (Stellaria media). Ir. W.G.M. van den Brand, september 1987 ..... f 10,—
70. Ontwikkeling van een biotoets voor het Noordelijk wortelknobbelaaltje (Meloidogyne hapla). Ing. A.A.W. Zondervan, november 1987 ..... f 10,—
71. Het EPIPRE-adviesmodel, een kritische analyse. Werkgroep EPIPRE, december 1987 ..... f 10,—
72. Teelttechnische en economische aspecten bij de teelt van kleine witte kool. Ing. C. van Wijk, ir. C. Kramer, ing. G. Schroën en ir. R. Booij, januari 1988 ..... f 10,—