

Teelt van bakwaardige tarwe in Nederland

dr. ir. A. Darwinkel

verslag nr. 111
december 1990

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS



0000 0968 5229

Korte samenvatting	2
1. Inleiding	3
2. Uitvoering van het onderzoek	4
3. Resultaten en discussie	6
3.1 Groei-omstandigheden	6
3.2 Korrelopbrengsten	7
3.3 Opbrengstcomponenten	10
3.4 Kwaliteitseigenschappen	13
3.5 De eigenschappen	20
3.6 Onderlinge verbanden tussen opbrengst- en kwaliteitskenmerken	21
4. Samenvatting	24
5. Bijlagen	26

KORTE SAMENVATTING

De teelt van kwaliteitstarwe onder Nederlandse omstandigheden bleek goed mogelijk, mits van een goede rassenkeuze werd uitgegaan (en bij de oogst geen schot optrad). Wel gaven kwaliteitsrassen duidelijk lagere korrelobbrengsten. Ten opzichte van het produktieve (voertarwe)ras Obelisk bleven rassen met een redelijk kwaliteitsniveau (Kraka, Kanzler, Sperber, e.a.) 5 à 8% in opbrengst achter; bij rassen met goede eigenschappen (Urban, Rektor, Monopol, Dolomit, Camp Rémy) zelfs 8 à 15%. De stikstofbemesting, welke in drie keer volgens adviesnormen werd toegediend, leverde een hoog opbrengstniveau (8-10 ton/ha) met hoge eiwitgehalten (12 à 13%). Door verhoging van de stikstofbemesting (door middel van een derde gift van 80 kg N/ha) werd de opbrengst nauwelijks, maar het eiwitgehalte duidelijk verhoogd. Als gevolg van lagere opbrengsten waren de eiwitgehalten bij kwaliteitsrassen hoger.

De goede kwaliteit van (buitenlandse) baktarwerassen kwam naar voren in hoge waarden voor de sedimentatie, uitmaling, broodvolume en deeeigenschappen. Het kwaliteitsniveau schommelde tussen de jaren en tussen de proefplaatsen enigszins; deze variatie had echter vrijwel geen invloed op de onderlinge verschillen tussen de rassen.

Verbetering van de kwaliteit van inlandse tarwe kan op korte termijn worden gerealiseerd door inzaai van buitenlandse kwaliteitsrassen. Uit overwegingen van winterhardheid komen daartoe met name Duitse rassen in aanmerking. Als gevolg van het lagere opbrengstniveau van kwaliteitsrassen zal de teelt ervan voor de teler pas lonend (en interessant) zijn, als een meerprijs zal worden betaald. Rekening houdend met schotjaren (voertarweprijs) zal afhankelijk van het kwaliteitsras een meerprijs van 10 à 20% nodig zijn.

1. INLEIDING

In de EEG is de produktie van granen in de laatste 15 jaren sterk toegenomen. Enerzijds werd dit bereikt door een uitbreidend areaal, anderzijds nam de korrelopbrengst per hectare sterk toe. Dit heeft ertoe geleid, dat in het begin der tachtiger jaren de behoefte aan granen in de EEG door de produktie werd gedekt en nadien ruimschoots werd overtroffen. Binnen de granen heeft met name tarwe aan een sterke toename van de korrelproduktie bijgedragen.

Tarwe dient als grondstof voor de maal- en voor de veevoederindustrieën. Voor de maalindustrie worden bepaalde kwaliteitseisen gesteld, welke samenhangen met de bestemming: broodbereiding, zetmeelproduktie en deegwaren. Bij de broodbereiding speelt daarbij het type brood, dat men produceert, ook een rol. Voor de afzet van tarwe als veevoer worden aan de kwaliteit nauwelijks eisen gesteld.

De kwaliteit van het oogstprodukt wordt in sterke mate bepaald door rassenkeuze. Kwaliteitsrassen geschikt voor de maalindustrieën, hebben echter een lagere opbrengstpotentie dan voertarwerassen. In de praktijk zal dan ook de teelt van kwaliteitsrassen steeds in samenhang met een hogere produkt-prijs worden bekeken.

In Nederland is de teelt van wintertarwe steeds gericht (geweest) op hoge korrelprodukties; de kwaliteit van de korrel was van onderschikte betekenis. Als grondstof voor de broodbereiding liet de tarwe te wensen over; in het Nederlandse brood wordt niet meer dan 10 à 20% van de inlandse tarwe verwerkt. Het merendeel van de tarweproduktie wordt dan ook tot veevoer verwerkt of afgezet via de EEG.

In Nederland is de behoefte van granen groot en overtreft de produktie aanzienlijk. Om uiteenlopende redenen stagneert de afzet op de inlandse markt. Een vergroting van de binnenlandse afzet lijkt goed mogelijk, met name bij de maal- en zetmeelindustrie. Voorwaarde daarbij is wel, dat het ge oogste produkt aan bepaalde (kwaliteits)eisen voldoet. Alhoewel ook andere aspecten (vochtgehalte, uitmalingsgraad, uitschoningspercentage en grootte en uniformiteit van de partijen) een rol spelen, zijn in eerste instantie de intrinsieke eigenschappen van de korrel bepalend voor afzet voor de broodbereiding.

Om na te gaan, in hoeverre teelt van kwaliteitstarwe onder Nederlandse groeiomstandigheden haalbaar is, werd in 1984 in beperkte omvang onderzoek gestart. In 1986 werd dit uitgebreid tot zeven proefplaatsen, verspreid over Nederland. In dit onderzoek werden meerdere rassen, vooral van buitenlandse herkomst, getoetst op opbrengst, opbrengstzekerheid en kwaliteit. Daarnaast kreeg de stikstofbemesting aandacht vanwege zijn invloed op het eiwitgehalte.

In dit verslag worden de resultaten van het onderzoek bijeengebracht. Van de jaren 1986, 1987 en 1988 wordt voor gedetailleerde informatie verwezen naar de interne PAGV-mededelingen nrs. 488, 573 en 681.

Het kwaliteitsonderzoek werd aanvankelijk met financiële ondersteuning van het Nederlands Graan Centrum opgezet. Gedurende de laatste drie jaren werd het kostbare kwaliteitsonderzoek uitgevoerd door de verwerkende industrieën, te weten: B.V. Meelfabriek Alkmaar, Koopmans Koninklijke Meelfabrieken B.V., Meneba Meel B.V., Meelfabriek Moorlach B.V. en Wessanen Meel B.V. Deze medewerking heeft een essentiële bijdrage geleverd aan het onderzoek en werd daarom zeer op prijs gesteld.

2. UITVOERING VAN HET ONDERZOEK

Proefplaatsen

In 1984 werd het onderzoek gestart met een proef op het PAGV Proefbedrijf te Lelystad; in 1985 vond een uitbreiding plaats naar de proefboerderijen Ebelsheerd te Nieuw Beerta en Westmaas in de Hoekse Waard. In 1986, 1987 en 1988 werden ook proeven aangelegd op de proefboerderijen Feddemaheerd (Kloosterburen), Prof.dr. J.M. van Bemmelenhoeve (Wieringerwerf), Wijnandsrade (Zuid-Limburg) en 't Kompas (Valthermond).

Rassenkeuze

Bij de keuze van de rassen werd rekening gehouden met raseigenschappen, proefplaats en opgedane ervaringen. Het aantal en de samenstelling van de beproefde rassen varieerde derhalve van proefplaats tot proefplaats en van jaar tot jaar.

In totaliteit werd een groot aantal rassen beproefd. In verband met de slechte kwaliteit van het Nederlandse rassensortiment werden vooral buitenlandse rassen geselecteerd en aangevuld met enkele inlandse rassen. Van de Nederlandse rassen werden Okapi en Obelisk in alle proeven opgenomen en kunnen zodoende als standaardras fungeren.

In bijlage 1 staan de rassen aangegeven, die één of meerdere keren werden beproefd; om uiteenlopende redenen (vorstgevoeligheid, lage opbrengst, tegenvallende kwaliteit) verdwenen daarvan 19 rassen na een eenmalige beproeving. Van de overige 21 rassen zijn in dit verslag de resultaten vermeld.

Stikstofbemesting

De toediening van de stikstof werd per proefplaats afgeleid van de in de praktijk gangbare bemestingswijzen. Tijdens het groeiseizoen werden drie stikstofgiften verstrekt, waarbij de hoogte van de eerste gift werd afgestemd op de voorraad aan minerale stikstof in de grond (veelal: 140 minus bodem-N). Dientengevolge varieerde de eerste N-gift van jaar tot jaar en van proefplaats tot proefplaats. Alleen te Valthermond (KP) werd deze methode niet gebruikt ter vaststelling van de eerste N-gift. Een overzicht van de bodem-N en de eerste stikstofgift is vermeld in bijlage 2.

De onderzochte N-objecten kunnen als volgt worden aangegeven:

	<u>1e N-gift (GS21-23)</u>	<u>2e N-gift (GS31-32)</u>	<u>3e N-gift (GS39-43)</u>
N ₀	140 - bodem-N	60	0
N ₁	140 - bodem-N	60	40
N ₂	140 - bodem-N	60	80

Het N₀-object werd alleen op het PAGV aangelegd.

Gewasbescherming

In alle jaren werd een vrij intensieve bespuiting met fungiciden en groeiregulatoren over alle rassen uitgevoerd met als doel om ook voor de ziektegevoelige en slappe rassen gunstige groeivoorwaarden te scheppen. Voor gezonde en stevige rassen was zo'n bespuiting niet altijd nodig geweest.

Vaststelling gewasgegevens

Tijdens de groei werden verschillen tussen rassen aangaande de gevoeligheid voor vorst, legering en ziekten vastgesteld. Bij de oogst werden opbrengst en opbrengstcomponenten (aren/m² en 1000-korrelgewicht), alsmede het hectolitergewicht bepaald. Het aantal korrels per aar werd nadien berekend. Gewichten zijn steeds vermeld op basis van 15% vocht.

Kwaliteitsbepalingen

Het kwaliteitsonderzoek omvat de bepaling van een groot aantal kenmerken en werd uitgevoerd volgens de gangbare bepalingsmethodieken. Vastgesteld werden de volgende kenmerken:

valgetal (Hagberg)	broodvolume
sedimentatiewaarde (Zeleny)	deegeigenschappen (extensogram):
eiwitgehalte (N x 5,7)	- rekweerstand (R ₂ -cijfer)
uitmalingspercentage	- rekbaarheid (E-cijfer)
watertoevoeging (farinogram)	- trekkracht (A-cijfer)

Vanwege de uitgebreidheid werd het kwaliteitsonderzoek alleen uitgevoerd in monsters van het N₁-object, waarin bovendien geen schot voorkwam. Alleen het eiwitgehalte werd in alle objecten vastgesteld. De kwaliteitsanalyses werden uitgevoerd op het Instituut voor Graan, Meel en Brood, TNO (1984, 1986) en op de laboratoria van Meelfabriek 'Alkmaar' B.V., Koopmans Meel B.V., Meneba Meel B.V., Meelfabriek Moorlach B.V. en Wessanen Meel B.V. (1986, 1987 en 1988).

Verwerking van de gegevens

De uitvoering van het onderzoek was voor de proefplaatsen verschillend. Dit gold zowel voor het aantal en de samenstelling van de rassen als de uitvoering van de teelttechnische maatregelen, welke volgens plaatselijke normen plaats had. Om tot een gezamenlijke verwerking van de onderzoeksresultaten te komen, werden van elke proef de gegevens van de onderzochte rassen vergeleken met het ras Obelisk, dat in alle proeven was ingezaaid. De gegevens van de diverse gewasparameters werden dan tot relatieve waarden omgezet, waarbij voor Obelisk als referentieras de waarde 100 werd aangenomen. Ten aanzien van de kwaliteitskenmerken werd eenzelfde verwerkingswijze gevolgd. Mogelijke verschillen in bepalingsmethoden tussen de laboratoria spelen dan geen rol. De gegevens van de gewas- en kwaliteitskenmerken worden vermeld in tabellen; deze tabellen zijn samengesteld uit de bijlagen, welke aan dit verslag zijn toegevoegd.

3. RESULTATEN EN DISCUSSIE

3.1 Groei-omstandigheden

De groei en ontwikkeling van het gewas wordt in sterke mate bepaald door temperatuur, neerslag en lichtinstraling. Ongunstig zijn lage temperaturen in de winter (uitwintering) en (te) veel neerslag in voorjaar en zomer (ziekten, schot). De weersomstandigheden tijdens het onderzoek vertoonden grote jaarlijkse verschillen. In tabel 1 zijn de temperatuur- en neerslaggegevens per seizoen vermeld.

Tabel 1. Gegevens van dagtemperaturen en neerslag in de periode 1-9-83 tot 1-9-88. Gemiddeld per seizoen (KNMI-gegevens: De Bilt).

	najaar sept.-nov.	winter dec.-febr.	voorjaar mrt-mei	zomer juni-aug.
A. Temperatuur (°C)				
meerjarig gemiddelde	10,0	2,5	8,3	16,1
1983/84	10,2	3,1	7,5	15,9
1984/85	11,1	0,2	8,6	15,7
1985/86	9,1	-0,1	7,9	16,4
1986/87	10,3	1,5	7,7	15,6
1987/88	10,8	5,0	9,4	15,8
B. Neerslag (mm)				
meerjarig gemiddelde	198	197	159	235
1983/84	233	281	149	134
1984/85	308	72	150	267
1985/86	165	169	135	178
1986/87	228	161	236	325
1987/88	249	283	170	226

In 1984 was het groeiseizoen gunstig. De oogst werd vertraagd door het vrij koude voorjaar, maar dit leverde door het droge zomerweer geen problemen op. Schot trad niet op.

In 1985 heeft de strenge winter geleid tot uitwintering bij de weinig wintervaste (Franse en Engelse) rassen; te EH waren Avalon (UK) en Camp Rémy (F) vrijwel volledig uitgevroren. De zomer was nat, wat tot problemen leidde bij de oogst. In de korrels trad vroegtijdig en in ernstige mate schot op. Kwaliteitsonderzoek werd niet uitgevoerd.

In 1986 hebben de lage wintertemperaturen weer schade veroorzaakt. Afhankelijk van proefplaats en ras varieerde de uitwintering van 0 tot 60%. De weersomstandigheden in voorjaar en zomer waren gunstig. Ondanks de winterschade werden goede gewasbestanden verkregen, welke (zeer) hoge opbrengsten voortbrachten. Schot kwam alleen voor bij alle onderzochte rassen te BEM; deze proef werd voor kwaliteitsonderzoek afgeschreven.

In 1987 is door de koude winter wederom vorstschade bij een aantal zwakke rassen opgetreden. Op de vrij vroeg gezaaide proef te PAGV waren Camp Rémy, Brimstone en Carolus volledig verdwenen; de rassen Granta, Sperber, Rektor en Dolomit waren voor meer dan 75% uitgevroren. Te BEM waren na de winter bij alle rassen minder dan 50 planten/m² aanwezig en werd de proef afgeschreven. Door de lage temperaturen in winter, voorjaar en zomer verliep de ontwikkeling traag; de oogst was laat en de opbrengsten vielen tegen. Schot kwam in beperkte mate voor; het kwaliteitsonderzoek werd in alle proeven uitgevoerd.

In 1988 vertoonden de gewassen na de zachte winter een goede ontwikkeling; een late nachtvorst (23/24 april) te KP heeft wel aanzienlijke schade aan het gewas toegebracht. Een late eerste N-gift (in de tweede week van april) heeft in een aantal proeven de vorming van aren beperkt. Overigens waren de groeiomstandigheden in voorjaar en zomer vrij gunstig, waardoor goede korrelopbrengsten werden behaald. In enkele gevallen werd in lichte mate schot aangetroffen; het kwaliteitsonderzoek werd in alle proeven uitgevoerd.

3.2 Korrelopbrengsten (tabellen 2-3; bijlagen 3-9)

Door uiteenlopende omstandigheden (weer, bodem) vertoonden de korrelopbrengsten tussen de jaren en tussen de proefplaatsen duidelijke verschillen. Uit tabel 2 waarin de opbrengstgegevens van het ras Obelisk zijn vermeld, kan afgeleid worden, dat de korrelopbrengsten op de diverse proefplaatsen meestal op een goed niveau lagen.

Tabel 2. Korrelopbrengsten (t/ha;15% v) van het wintertarwe ras Obelisk op verschillende proefplaatsen en in verschillende jaren.

	1984	1985	1986	1987	1988	gemiddeld
PAGV	10,1	9,0	10,4	8,8	8,9	9,5
EH	-	7,3	10,6	8,5	8,3	8,7
WS	-	8,4	9,9	9,0	9,2	9,1
FH	-	-	8,0	8,1	8,0	8,0
BEM	-	-	9,5	-	9,6	9,5
WR	-	-	9,8	8,3	8,8	9,0
VM	-	-	7,5	7,5	5,8	6,9
gemiddeld	10,1	8,2	9,4	8,4	8,5	8,7

In 1985 bleef de opbrengst te EH achter, voornamelijk veroorzaakt door een zware fusariumaantasting; in 1989 heeft te KP een zware nachtvorst op 23 april veel schade aan de gewasontwikkeling en de korrelopbrengst toegebracht.

De korrelopbrengsten van de beproefde rassen zijn per proefplaats samengevat in tabel 3. De opbrengst zijn een gemiddelde van het aantal proefjaren, welke per ras varieerde. Nadere informatie over de korrelopbrengsten staat vermeld in de bijlagen 3-9.

Tabel 3. Relatieve korrelopbrengsten van 21 winterarwerassen en 2(3) N-niveaus op 7 proefplaatsen gedurende 1984 t/m 1988. (Standaardras: Obelisk).

aantal waarne- mingen	PAGV	EH	WS	FH	BEM	WR	KP	gem.	
									onderzoeksjaren
Obelisk	24	100	100	100	100	100	100	100	100
Okapi	24	97	98	94	105	92	97	99	97
Kraka	21	94	97	92	101	94		102	97
Pagode	9	98	102	102					101
Granta	9	90	91	96	109	98		100	97
Avir	6	95	93	97					95
Miller	6	99	92	96					96
Kanzler	13	95	98	95					96
Urban	20	91	88	89	100	91	94	93	92
Rektor	18	85	92	93	96	82	93	91	90
Sperber	14	87	98	99	92		88	95	93
Monopol	9	81	88	85	89	89			86
Dolomit	6	84	88	92					88
Frühprobst	7	89*	89	96	97	87	91		92
Markant	4	96	95	95					95
Castell	10	99	96	98	102	96	99	96	98
Camp Rémy	11	88		93			94		91
Avalon	5	86		84					85
Brimstone	6	101		86		79	90		89
Accent	3	99	96	91					95
Herzog	3	98	100	92					97

100 = (t/ha)		9,45	8,67	9,12	8,03	9,53	8,96	6,93	8,67

N0		96							
N1		100	100	100	100	100	100	100	100
N2		101	100	101	99	103	101	101	101

100 = (t/ha)		8,76	8,27	8,57	7,94	8,62	8,50	6,72	8,20

* de cursief vermelde gegevens hebben betrekking op één proefjaar.

Op alle proefplaatsen kwamen aanzienlijke verschillen in opbrengst tussen de rassen naar voren. In de eerste plaats zullen verschillen in opbrengend vermogen tussen de rassen daaraan hebben

bijgedragen. Daarnaast hebben ook rasgebonden eigenschappen, zoals de gevoeligheid voor uitwintering, legering en ziekten een rol gespeeld.

De verschillen in korrelopbrengst tussen de rassen werd niet of slechts in beperkte mate (KP) beïnvloed door de proefplaats. En wijkt een ras duidelijk af, dan kan dit meestal aan ongunstige groeiomstandigheden voor dat ras worden toegeschreven.

Te PAGV hebben Granta, Rektor, Sperber en Dolomit ernstig geleden van uitwintering in 1987, wat de korrelopbrengst van deze rassen sterk heeft verlaagd. Het complete uitwinteren van Camp Rémy en Brimstone is evenwel niet in de cijfers verwerkt (zie bijlage 3), zoals dat ook geldt voor de rassen Camp Rémy en Avalon te EH in 1985 (bijlage 4). Te BEM hebben de rassen Rektor en Brimstone in 1986 ernstig geleden van vorstschade (bijlage 7). Te WS werden in 1987 de opbrengsten van Okapi en Kraka door legering gedrukt (bijlage 5), wat in 1988 te WR het geval was met Sperber (bijlage 8). Te FH was verslemping in 1986 de oorzaak van de lage opbrengsten van Obelisk, Rektor en Sperber (bijlage 6). In vrijwel alle proeven kwam Obelisk (met Pagode) als hoogst opbrengend ras naar voren; de andere rassen bleven gemiddeld 2 tot 15% achter in opbrengst. Rassen van het 'tweede garnituur' (Okapi, Granta en Miller), alsmede rassen met een redelijke kwaliteit (Kraka, Avir) brachten 3 à 5% minder op. De opbrengst van de Franse en Engelse rassen was 10 à 15% lager; bovendien bleken deze rassen een strenge vorst niet te kunnen verdragen. Van de Duitse rassen met een redelijke kwaliteit (Kanzler, Sperber, Frühprobst, Markant) lag de opbrengst 5 à 8% lager; echte kwaliteitsrassen (Urban, Rektor, Dolomit en Monopol) produceerden 8 à 14% minder. Van deze rassen bleek Kanzler erg vatbaar voor meeldauw en gele roest en waren Sperber, Rektor en Dolomit legeringsgevoelig en matig wintervast. Frühprobst onderscheidde zich door een zeer vroege afrijping; het nieuwe ras Accent rijpte daarentegen zeer laat af.

Uit tabel 3 blijkt dat een verhoging van de derde stikstofgift van 40 naar 80 kg N/ha nauwelijks invloed had op de opbrengst. Blijkbaar was de stikstofvoorziening van het in de praktijk geadviseerde systeem (N₃) voldoende voor de korrelproductie. Weglating van de derde N-gift deed de opbrengst duidelijk dalen; in het onderzoek op het PAGV werd een opbrengstderiving van 350 à 400 kg per ha gemeten.

De korrelopbrengst wordt bepaald door de totale produktie van drogestof en de verdeling ervan over de plant (de zogenaamde Harvest Index = HI). In 1986 (PAGV), 1987 (WS) en 1988 (PAGV) werd vastgesteld in hoeverre rassen verschilden in de produktie en verdeling van de drogestof (tabel 4), alsook van de opname en verdeling van stikstof (zie tabel 8 verder op).

Tabel 4. Bovengrondse drogestofopbrengst (t/ha), drogestofverdeling (Harvest-Index = HI) en korrelopbrengst bij 8 wintertarwerassen. Gemiddelden van 1986 (PAGV), 1987 (WS) en 1988 (PAGV).

	drogestof- opbrengst	Harvest Index HI (%)	korrelopbrengst (t/ha;15% v)
Obelisk	16,6	48,4	9,74
Okapi	16,7	45,8	8,98
Kraka	16,9	44,1	8,77
Kanzler	16,6	47,1	9,18
Urban	16,0	46,0	8,63
Rektor	16,3	45,3	8,67
Sperber	16,2	48,2	9,19
Camp Rémy	15,0	48,5	8,53

Uit tabel 4, waarin de gemiddelde gegevens van de drie proeven staan vermeld, blijkt dat de totale bovengrondse drogestofproductie uiteenliep van 15 ton/ha voor Camp Rémy tot 17 ton/ha voor Kraka. De benutting van de geproduceerde drogestof voor de korrelproductie (HI) varieerde van 44 tot ruim 48%.

Het ras Obelisk koppelde een hoge drogestofopbrengst aan een goede verdeling, waardoor een hoge korrelopbrengst werd verkregen. Bij Kraka, Urban, Rektor en Camp Rémy lag de korrelopbrengst op een duidelijk lager niveau. Bij Kraka heeft een lage HI parten gespeeld, bij Camp Rémy gold dit ten aanzien van de bovengrondse drogestofproductie. Bij Urban en Rektor hebben de vrij lage waarden van zowel de drogestofopbrengst als de HI daartoe bijgedragen.

3.3 Opbrengstcomponenten (tabel 5; bijlagen 10-13)

De korrelopbrengst is het produkt van het aantal aren, het aantal korrels per aar en het duizendkorrelgewicht. Deze drie opbrengstcomponenten zijn afhankelijk van het ras en onderling veelal negatief gecorreleerd. Het niveau van deze opbrengstcomponenten varieerde sterk tussen de jaren en tussen de proefplaatsen; daarbij kwamen verschillen tussen rassen in alle proeven op overeenkomstige wijze naar voren.

In tabel 5 zijn de opbrengstcomponenten van de diverse rassen vermeld. Het standaardras Obelisk kan worden gezien als een ras met een gunstige gewasopbouw en produktiepatroon; een redelijk aantal aren wordt gecombineerd met een hoog aantal korrels per aar en een redelijk duizendkorrelgewicht. Bij de rassen Okapi, Urban, Camp Rémy en met name het nieuwe ras Accent kwam de opbrengst tot stand bij een groot aantal aren. Het aantal korrels per aar was bij deze rassen laag, wat ook het geval was bij Miller. Hoge duizendkorrelgewichten werden gemeten bij Miller, Okapi, Avir, Pagode, Avalon en Brimstone; Accent, Camp Rémy en Rektor bezaten kleine korrels.

Tabel 5. Relatieve gegevens van opbrengst en opbrengstcomponenten. (Standaardras: Obelisk).
Gemiddeld over alle jaren en alle proefplaatsen.

	op- brengst	aren per m ²	korrels per aar	1.000-k. gewicht	hectoliter gewicht	eiwit %
Obelisk	100	100	100	100	100	100
Okapi	97	114	81	106	98	96
Kraka	96	101	100	96	99	102
Pagode	101	91	104	106	99	97
Granta	97	107	90	101	99	100
Avir	95	97	92	106	98	104
Miller	96	107	81	110	97	97
Kanzler	96	96	99	101	98	103
Urban	92	111	84	99	100	102
Rektor	90	99	98	94	100	106
Sperber	94	102	95	98	98	105
Monopol	86	94	92	100	102	102
Dolomit	88	98	97	94	101	106
Frühprobst	92	100	98	94	99	105
Markant	95	102	96	97	100	103
Castell	98	103	95	101	98	97
Camp Rémy	91	110	90	93	99	105
Avalon	85	82	99	105	95	107
Brimstone	89	95	95	106	96	98
Accent	95	126	84	91	99	96
Herzog	97	97	101	99	101	105
<hr/>						
100 = (t/ha)	8,96	465	40,8	46,3	78,7	12,89
<hr/>						
N0	96	99	98	99	99	90
N1	100	100	100	100	100	100
N2	101	100	101	100	100	103
<hr/>						
100 = (t/ha)	8,20	477	37,7	46,3	77,8	13,05

Ten aanzien van het hectolitergewicht werden aanzienlijke verschillen tussen de rassen geconstateerd. De goede kwaliteitsrassen (Monopol, Dolomit, Rektor en Urban) bezaten hoge hectolitergewichten; de Engelse rassen (Avalon, Brimstone) bezaten lage waarden.

De invloed van een hoge, derde N-gift op de opbrengstcomponenten en het hectolitergewicht was beperkt; in de meeste proeven werd geen, dan wel een geringe positieve invloed geconstateerd.

Gebleken is, dat het aantal korrels per aar daarbij wat meer toenam dan het duizendkorrelgewicht. Bij

weglating van de derde N-gift (PAGV) werd het aantal korrels per aar ook meer benadeeld dan de andere opbrengstcomponenten.

3.4 Kwaliteitseigenschappen (tabel 6; bijlagen 14-20)

Het optreden van schot in het oogstprodukt maakt deze meestal ongeschikt voor de broodwinning. Het kwaliteitsonderzoek werd daarom alleen uitgevoerd in proeven met valgetallen groter dan 200. Door lage valgetallen in alle proeven van 1985 en te BEM in 1986 werd derhalve afgezien van kwaliteitsonderzoek. Verder zij vermeld, dat in een paar proeven het (uitgebreide) kwaliteitsonderzoek beperkt bleef tot enkele rassen.

Valgetal (tabel 6, bijlage 14)

Uit tabel 6 blijkt dat in dit onderzoek aanzienlijke verschillen tussen de rassen voorkwamen.

Tabel 6. Relatieve gegevens van enkele kwaliteitskenmerken van 21 winterarwerassen. Gemiddelden over alle jaren en alle proefplaatsen.

	valgetal	eiwit %	Zeleny	uitmaling %	as % bloem	water- toev.	brood- volume
Obelisk	100	100	100	100	100	100	100
Okapi	93	96	72	95	101	94	96
Kraka	109	102	119	100	102	98	100
Pagode	90	97	91	100	100	100	99
Granta	109	100	93	99	107	104	99
Avir	70	104	127	97	113	104	94
Miller	81	97	105	94	120	108	94
Kanzler	114	103	109	98	101	91	100
Urban	100	102	136	100	103	100	105
Rektor	98	106	174	101	94	99	107
Sperber	94	105	147	97	103	101	103
Monopol	116	102	172	102	94	100	108
Dolomit	88	106	170	100	94	100	107
Frühprobst	106	105	178	98	99	100	103
Markant	106	103	167	98	103	99	102
Castell	87	97	98	96	103	92	102
Camp Rémy	91	105	151	100	94	97	105
Avalon	97	107	149	-	105	100	100
Brimstone	64	98	104	100	111	100	96
Accent	116	96	122	104	89	98	105
Herzog	97	105	124	100	101	105	103
100 =	295	12,9	34	75,5	0,57	59,5	690

Deze rasverschillen wisselden echter nogal tussen de proeven, zodat uit de resultaten geen duidelijke conclusies kunnen worden getrokken. Wel werden bij Brimstone en Avir in alle proeven duidelijk lagere valgetallen gevonden dan bij de andere rassen; zelfs in jaren zonder schot vertoonden deze rassen (te) lage valgetallen met nadelige effecten voor de broodbereiding (na de zeer lage valgetallen van Avir in het gunstige jaar 1989 wordt dit ras niet meer voor de teelt als kwaliteitstarwe geadviseerd; Brimstone wordt vanwege zijn geringe winterhardheid niet in de praktijk geteeld).

Eiwitgehalte (tabel 6; bijlage 15)

Het eiwitgehalte van de korrel wordt bepaald door de aanvoer van stikstof en van assimilaten naar de korrel. Externe factoren, welke de stikstofopname, danwel de korrelproductie beïnvloeden, beïnvloeden als zodanig het eiwitgehalte van de korrel. Het eiwitgehalte kan dan ook van proefplaats tot proefplaats en van jaar tot jaar sterk variëren. Ook in het uitgevoerde onderzoek vertoonden de proeven (bij een overeenkomstige stikstofbemesting) aanzienlijke verschillen; uit tabel 7 blijkt, dat het eiwitgehalte varieerde van 11,6 tot 13,7% met een uitschieter tot 15,5%.

Tabel 7. Eiwitgehalten in de korrel van Obelisk in 5 jaren en op 7 proefplaatsen (N₁-object).

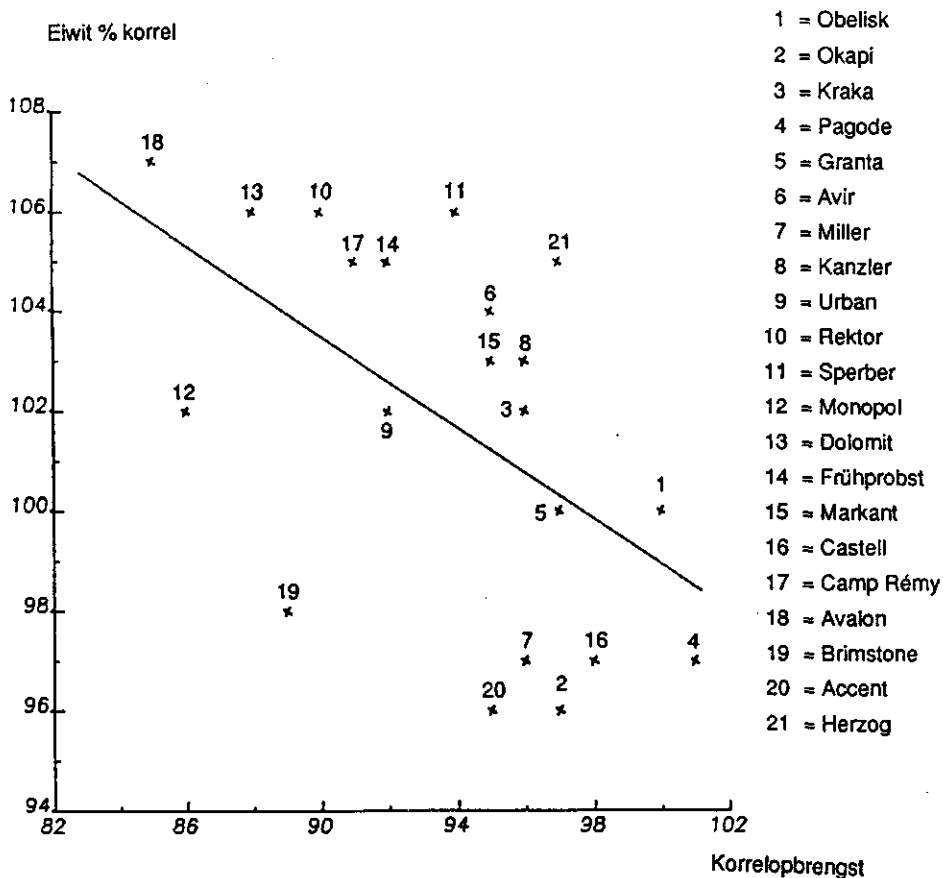
	1984	1985	1986	1987	1988
PAGV	12,0	11,6	12,7	12,7	12,7
EH	-	13,4	12,9	12,8	13,7
WS	-	13,0	12,9	13,7	12,8
FH	-	-	11,6	12,1	13,2
BEM	-	-	13,5	-	12,5
WR	-	-	12,8	13,5	12,9
KP	-	-	11,9	12,7	15,5

Bij de geadviseerde stikstofbemesting (N₁-object: een derde gift van 40 kg N/ha) werden hoge opbrengsten met gunstige eiwitgehalten in de korrel verkregen. Gemiddeld over alle proeven werd bij Obelisk een opbrengst van 8,67 ton/ha met 12,9% eiwit geoogst.

Tussen de rassen werden aanzienlijke verschillen in eiwitgehalten gemeten (zie tabel 6). Het eiwitgehalte van de diverse rassen bleek nauw samen te hangen met het opbrengstniveau: naarmate de korrelopbrengst hoger was, was het eiwitgehalte lager. De hoge eiwitgehalten van kwaliteitsrijke rassen als Rektor, Monopol, Dolomit, Avalon en Camp Rémy werden verkregen bij een lager opbrengstniveau.

Naast dit verdunningseffect op het eiwitgehalte mogen rasinvloeden niet worden uitgesloten. In figuur 1 is het verband tussen de korrelopbrengst en het eiwitgehalte van de onderscheiden rassen weergegeven.

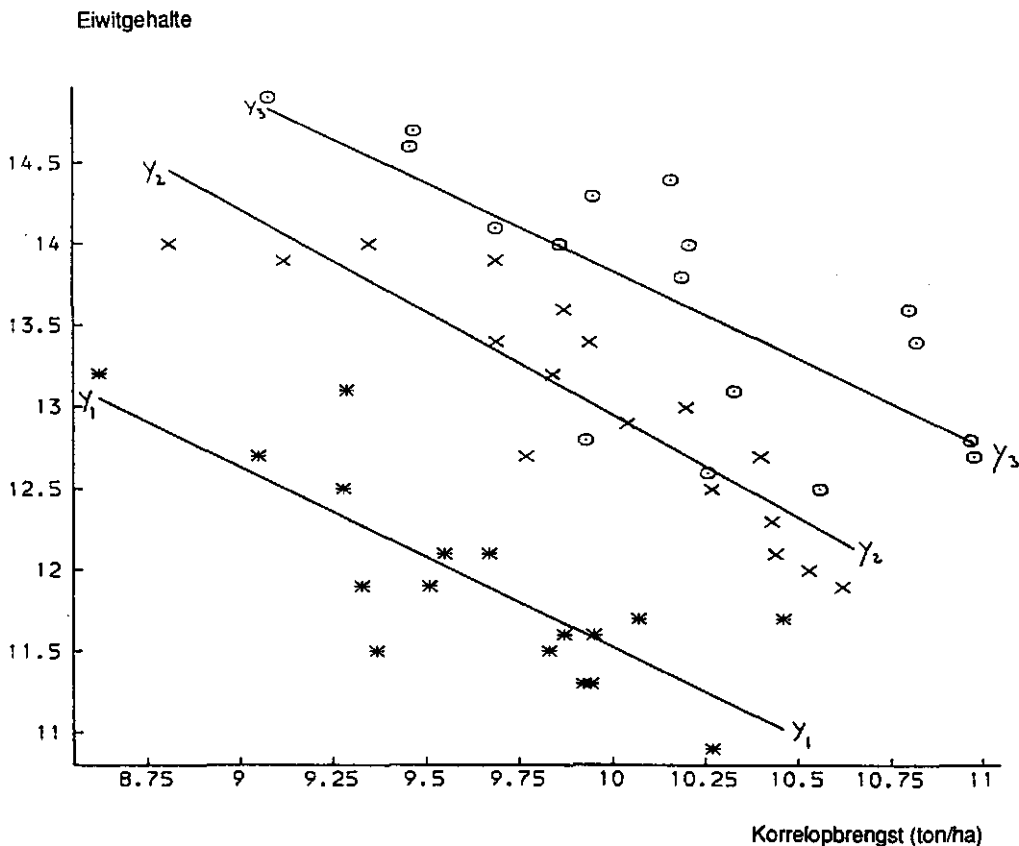
Daaruit blijkt, dat bij een bepaalde opbrengst het eiwitgehalte aanzienlijk kan variëren. In de figuur geeft de getrokken lijn het verdunningseffect aan; de afwijking tot deze rechte is een maat voor het raseffect. Van de onderzochte rassen bezaten Sperber en Herzog en in mindere mate Rektor, Frühprobst en Avir relatief hoge eiwitgehalten; Brimstone, Accent, Okapi en Miller en in mindere mate Monopol en Castell hadden verhoudingsgewijs lage eiwitgehalten in de korrel.



Figuur 1. Verband tussen korrelopbrengst en eiwitgehalte bij verschillende rassen.

Een goede stikstofvoorziening (N₃-object: derde gift = 40 kg N/ha) resulteerde in hoge korrelopbrengsten en een gunstig eiwitgehalte; in vrijwel alle proeven was het eiwitgehalte hoger dan 12%. Een verhoging van de derde gift, van 40 naar 80 kg N/ha, had nauwelijks effect op de opbrengst, maar deed het eiwitgehalte met bijna 0,5% stijgen van 13,1 naar 13,5%. Wel wisselde deze toename van het eiwitgehalte tussen jaren en tussen proefplaatsen aanzienlijk, variërend van -0,1 tot +1,3%. Weglating van de derde N-gift gaf op het PAGV-bedrijf een scherpe daling van het eiwitgehalte te zien (-1,2%); de opbrengst daalde tegelijkertijd met zo'n 10%.

De invloed van de stikstofbemesting op het eiwitgehalte was voor de onderzochte rassen niet wezenlijk verschillend. Een verhoging van de stikstofbemesting verschoof daarom het negatieve verband tussen korrelopbrengst en eiwitgehalte naar een hoger eiwitniveau. Duidelijk kwam dit naar voren in het onderzoek met drie bemestingsniveaus op het PAGV in 1986; de resultaten daarvan zijn in figuur 2 weergegeven.



Figuur 2. Verband tussen eiwitgehalte en korrelopbrengst bij drie bemestingsniveaus (PAGV,1986).

Het negatieve verband tussen korrelopbrengst en eiwitgehalte werd op elk bemestingsniveau teruggevonden. Uit de figuur blijkt, dat ook bij een hoog opbrengstniveau van 10 ton per ha eiwitgehalten van 13 à 14% bereikt kunnen worden.

Gedurende het groeiseizoen wordt de opgenomen stikstof over de verschillende organen van de plant verdeeld. Na de bloei is er een grote vraag naar stikstof ten behoeve van de korrelgroei. De voor de korrelgroei beschikbare stikstof is afhankelijk van de totale hoeveelheid opgenomen stikstof en de redistributie ervan uit de diverse organen van de plant. Een grote stikstofopname en/of een grote redistributie van stikstof hebben een positieve invloed op het eiwitgehalte. Wordt in de korrel een relatief groot aandeel van de opgenomen stikstof aangetroffen (de zgn. N-index), dan wijst dit op een gunstige stikstofbenutting. In drie proeven (PAGV 1986, WS 1987, PAGV 1988) werden bij de oogst de drooggewichten van en de hoeveelheden stikstof in korrel en stro (+ kaf) gemeten. In tabel 8 zijn de resultaten vermeld van de rassen welke in alle drie proeven werden geteeld.

Tabel 8. Opname en verdeling van stikstof in de bovengrondse plantendelen bij 8 wintertarwerasen. Gemiddelde van 1986 (PAGV), 1987 (WS) en 1988 (PAGV).

	N-opname (kg N/ha)	korrel-N (kg N/ha)	N-index*
Obelisk	228,3	180,2	78,9
Okapi	221,6	166,6	75,2
Kraka	230,6	169,5	73,5
Kanzler	226,1	178,8	79,1
Urban	218,6	167,8	76,8
Rektor	223,6	176,8	79,1
Sperber	231,9	184,2	79,4
Camp Rémy	218,0	171,5	78,7

* N-index: verhouding tussen de hoeveelheid N in de korrel en in de bovengrondse delen.

De verschillen in stikstofopname tussen de rassen zijn betrekkelijk klein, te weten 13,9 kg N/ha = 6%. De hoeveelheid stikstof in de korrels vertoonde een grotere variatie, te weten 17,6 kg N/ha = 10%. Uit de gegevens van de N-index kan worden afgeleid, dat de redistributie van de stikstof daarbij een belangrijke rol heeft gespeeld. Met name de rassen Kraka en Okapi hebben door een lage N-index relatief veel stikstof in het stro achtergehouden. Bedacht moet worden dat bij een opbrengst van 9 à 10 ton per ha een hoeveelheid van 10 kg N/ha minder in de korrel al een verlaging van het eiwitgehalte betekent van 0,7%.

Sedimentatiewaarde (tabel 6; bijlage 16)

De sedimentatiewaarde is een sterk rasgebonden eigenschap. Bij de beproefde rassen werden grote verschillen in de sedimentatiewaarde gevonden (zie tabel 6). Bij Okapi bedroeg de sedimentatiewaarde veelal ruim 20, bij Rektor ongeveer 60. Ook het eiwitgehalte heeft invloed op de sedimentatiewaarde. In het onderzoek van 1984 met een derde gift van resp. 0, 40 en 80 kg N/ha bedroeg het eiwitgehalte in de korrel resp. 11,6, 12,6 en 13,3%; als sedimentatiewaarde werd resp. 29, 36 en 41 gemeten. Per % eiwit nam de sedimentatiewaarde toe met ongeveer 7 eenheden.

Tussen de jaren en tussen de proefplaatsen werden aanzienlijke verschillen in sedimentatiewaarde gemeten. Dit duidt erop, dat naast ras en eiwitgehalte ook externe factoren een belangrijke invloed hebben op het niveau van de sedimentatiewaarde. Bij vergelijking van de gegevens van tabel 6 blijkt de sedimentatiewaarde vrij goed overeen te stemmen met broodvolume ($r = 0,692$); ook bestaat er een goede relatie met de deeeigenschappen ($r = 0,779$).

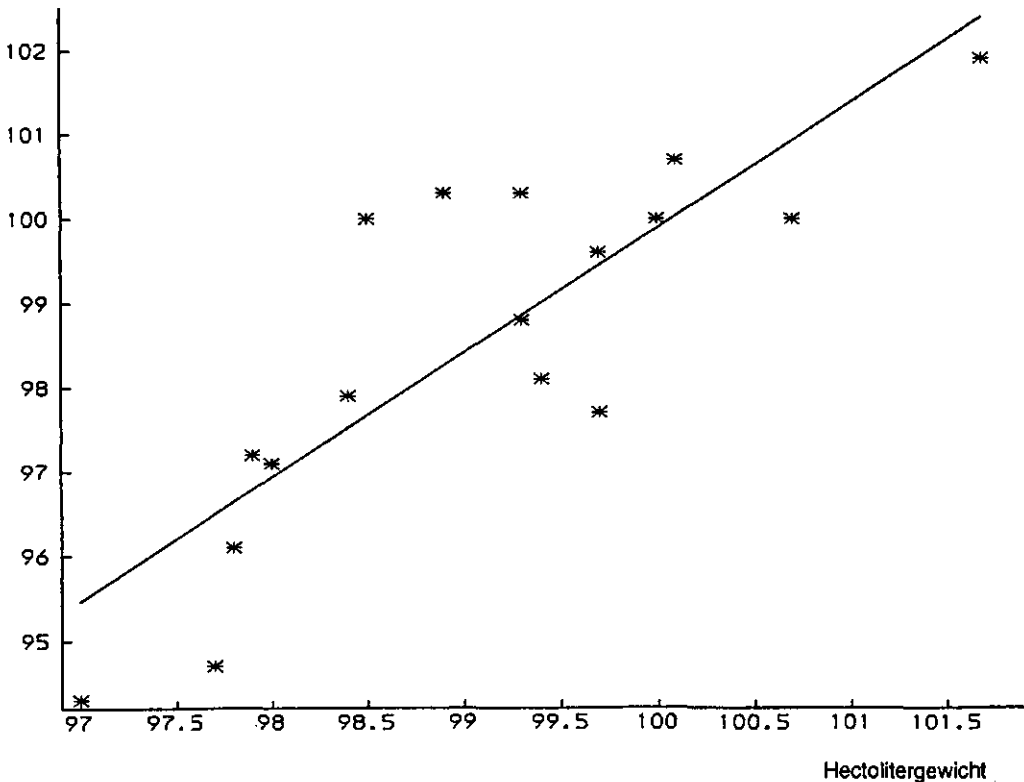
Uitmalingsgraad (tabel 6; bijlage 17)

De uitmalingsgraad is een maat voor een hoeveelheid bloem die uit de korrel kan worden verkregen. Als zodanig heeft de uitmaling in strikte zin geen betekenis aangaande de kwaliteit van het oogstproduct voor de broodbereiding. Voor de meelfabrieken heeft de uitmaling vooral een economische betekenis; een hoge uitmaling is daarom een belangrijk gegeven bij de afzet van tarwe voor de broodbereiding.

Rassen verschillen duidelijk in de mate van uitmaling. De meeste bij het onderzoek betrokken rassen hadden een goede tot hoge uitmaling; laag scoorden de rassen Okapi, Miller en Castell. De goede kwaliteitsrassen maalden alle goed uit. De mate van uitmaling was sterk afhankelijk van uitwendige omstandigheden; grote verschillen werden gemeten tussen jaren en tussen proefplaatsen. De mate en de wijze van de korrelvulling zullen daarbij een grote rol hebben gespeeld.

De mate van uitmaling wordt vaak in verband gebracht met het hectolitergewicht. Het verband tussen uitmalingsgraad en het hectolitergewicht kan ook uit de gegevens van dit onderzoek worden aangetoond ($r=0,505$). In figuur 3 zijn daartoe de gemiddelde gegevens vermeld van de rassen, welke minstens twee jaren bij het onderzoek waren betrokken. Globaal gezien neemt per eenheid hectolitergewicht de uitmalingsgraad met ruim $1\frac{1}{2}$ eenheden toe.

Uitmalingsgraad



Figuur 3. Verband tussen uitmalingsgraad en hectolitergewicht bij verschillende rassen.

Asgehalte (tabel 6; bijlage 18)

Het asgehalte in de bloem werd slechts in een beperkt aantal proeven bepaald. Verschillen tussen de rassen zijn dientengevolge moeilijk hard te maken, ook al omdat de onderlinge verschillen nogal eens wisselden. Wel bleken Rektor, Dolomit, Monopol en Camp Rémy in alle proeven een lager asgehalte te hebben dan Obelisk; dat van Sperber lag er steeds wat boven (tabel 6). Aan de afwijkende cijfers voor Avir en Miller enerzijds en Accent anderzijds liggen te weinig gegevens ten grondslag om daaraan verantwoorde conclusies te verbinden. Invloeden van jaar noch van proefplaats kunnen evenmin worden achterhaald.

Watertoevoeging (tabel 6; bijlage 19)

De noodzakelijke hoeveelheid water, welke moet worden toegevoegd voor het bloem van de bereiding van het deeg, werd gemeten met een farinograaf. Duidelijke rasverschillen kwamen voor; de korrelhardheid van de rassen is daarbij doorslaggevend. De rassen met een zachte korrel (Okapi, Kanzler en Castell) konden met duidelijk minder water volstaan dan de overige korrelharde rassen. Alhoewel binnen de groep van korrelharde tarwerassen nog aanzienlijke verschillen voorkwamen in de watertoevoeging zijn raseffecten moeilijk aantoonbaar gezien het beperkt aantal waarnemingen bij de rassen met een duidelijke afwijking (Miller, Herzog).

Broodvolume (tabel 6; bijlage 20)

Uit gegevens van de broodvolumina in tabel 6 blijkt dat er tussen de rassen niet onaanzienlijke verschillen bestaan. Bijlage 20 laat zien dat de rasverschillen nogal kunnen wisselen tussen de proefplaatsen. Erg wisselend in broodvolume waren Castell, Frühprobst en Urban. Monopol scoorde onverwacht laag te WS (in 1987) en Okapi onverwacht hoog te FH (in 1988). Desalniettemin kan gesteld worden, dat de kwaliteit van de rassen aangaande broodvolume goed overeenkwam met de ervaringen van deze rassen (in het buitenland). Rassen als Monopol, Dolomit, Rektor, Urban (alle A9-rassen in Duitsland) en Camp Rémy bezaten in vrijwel alle proeven een hoger broodvolume dan Obelisk; in wat mindere mate gold dit ook voor Sperber en Frühprobst. Okapi scoorde (vrijwel) steeds lager dan Obelisk.

Het kwaliteitsonderzoek werd vrijwel uitsluitend uitgevoerd aan monsters afkomstig van de gangbare bemesting (N₁-object). Een effect van het eiwitgehalte op het broodvolume kan dientengevolge niet worden nagegaan. Als gemiddelde over alle proeven werd bij Obelisk een broodvolume van bijna 700 ml per 100 gram bloem gemeten. Dit grote volume hangt ongetwijfeld samen met het hoge eiwitgehalte (bijna 13%) dat in de korrel voorkwam.

Verschillen tussen proefplaatsen aangaande broodvolumina kunnen niet worden onderzocht, omdat de kwaliteitsbepalingen op verschillende laboratoria werden uitgevoerd. Verschillen tussen jaren zijn te bestuderen aan de gegevens van WS en FH. In de drie onderzoeksjaren (1986, 1987, 1988) waren de verschillen in broodvolume slechts 3 à 4%; daarbij liet het eiwitgehalte van de korrel een aanzienlijk grotere variatie zien. Uitspraken betreffende de invloed van jaar en van proefplaats op het broodvolume kunnen uit de resultaten van dit onderzoek niet worden gedaan.

3.5 Deegeienschappen (tabel 9; bijlagen 21-23)

In vrijwel alle proeven werd de geschiktheid van het deeg voor de broodbereiding vastgesteld. Dit rheologisch deegonderzoek werd uitgevoerd met behulp van een extensograaf. Na een rijstijd van 45 minuten wordt van het deeg een extensogram gemaakt. De deegrol wordt daarbij uitgerekend en uit het verloop van de verkregen curve wordt de rekweerstand (= R_2), de rekbaarheid (= E) en de trekkracht (= A) gemeten.

Rekweerstand (tabel 9; bijlage 21)

De hoogte van de curve van het extensogram is een maat voor de rekweerstand van het deeg. De maximale hoogte van de curve wordt als R_2 -cijfer aangeduid; het is een maat voor de stevigheid van het deeg. In tabel 9 is dit R_2 aangegeven voor de verschillende rassen; in deze tabel zijn de relatieve gegevens gebaseerd op Okapi als referentieras.

Tabel 9. Relatieve gegevens van degeigenschappen, gemeten met de extensograaf, van 21 wintertarwerassen. Referentieras : Okapi.

	rekweerstand R_2	rekbaarheid E	trekkracht A
Obelisk	49	116	58
Okapi	100	100	100
Kraka	101	99	103
Pagode	52	126	63
Granta	73	92	66
Avir	100	118	111
Miller	69	112	76
Kanzler	137	119	161
Urban	108	116	121
Rektor	148	118	170
Sperber	123	116	144
Monopol	157	131	212
Dolomit	131	126	166
Frühprobst	175	120	212
Markant	171	123	204
Castell	143	101	147
Camp Rémy	111	124	140
Avalon	87	125	113
Brimstone	69	113	81
Accent	73	113	82
Herzog	73	102	74
100 =	252	164	57,5

Ten opzichte van Okapi is de rekweerstand van het deeg van Nederlandse rassen gelijk (Avir, Kraka) of slechter. Met name Obelisk en Pagode en, in mindere mate, Granta en Miller bezaten lage R_2 -waarden, wat duidt op slappe deegeigenschappen. Ook de Engelse rassen (Avalon, Brimstone) scoorden laag in de R_2 -waarde. Goede rekweerstanden worden aangetroffen bij alle Duitse kwaliteitsrassen; met uitzondering van Urban overtroffen zij de rekweerstand van het Franse ras Camp Rémy. De nieuwe rassen, Accent en Herzog, welke alleen in 1988 zijn onderzocht, gaven beide een teleurstellende rekweerstand te zien.

Rekbaarheid (tabel 9; bijlage 22)

De rekbaarheid, aangeduid als E-cijfer, wordt bepaald aan de lengte van de curve (in mm). Het eindpunt van de curve komt overeen met het breken van het deeg. Uit tabel 9 blijkt dat de meeste rassen hogere E-waarden bezaten dan Okapi; alleen Kraka, Granta, Castell en Herzog lagen op een vergelijkbaar niveau. Hoge E-cijfers zijn gunstig ten aanzien van de geschiktheid van het deeg voor de broodbereiding. Bij de kwaliteitsrassen lag het E-cijfer op een redelijk gunstig niveau; het toprass Monopol kwam daarbij als beste naar voren.

Trekkracht (tabel 9; bijlage 23)

De totale hoeveelheid energie die nodig is om het deeg te rekken totdat het breekt, wordt weergegeven door het oppervlakte onder de curve van het extensogram en aangeduid als A-cijfer. Goede deegeigenschappen worden gekenmerkt door een hoge rekweerstand en een grote rekbaarheid in een onderling juiste verhouding. Deze combinatie vraagt veel energie en komt derhalve tot uiting in een hoog A-cijfer.

De trekkracht van de rassen met een lage rekweerstand bleven, met uitzondering van Avalon, achter bij die van Okapi. Het deeg van deze rassen was meer of minder slap en gaf veelal problemen bij de verwerking in de bakkerij. Bij de kwaliteitsrassen lagen de A-cijfers duidelijk hoger. Toch was er bij deze rassen vaak sprake van een 'kort deeg', doordat het E-cijfer in relatie tot het R_2 -cijfer te krap was. Dit gold met name voor Frühprobst en Markant. Gunstiger lag de verhouding bij Dolomit en Camp Rémy.

3.6 Onderlinge verbanden tussen opbrengst- en kwaliteitskenmerken

Uit de gegevens van de 21 onderzochte rassen kunnen wetmatigheden aangaande opbrengst- en kwaliteitskenmerken worden afgeleid. Door de kenmerken onderling met elkaar in verband te brengen, worden de correlatiecoëfficiënten verkregen. De waarde van deze coëfficiënten hangt met name af van de verschillen in eigenschappen tussen de rassen.

Door de selectieve keuze van 21 rassen werd een grote variatie in kwaliteitseigenschappen verkregen. Kennis van een toenemende kwaliteit, verkregen door rangschikking van de onderzochte rassen, op de opbrengst- en kwaliteitskenmerken is essentieel om tot goede interpretatie van de onderlinge relaties tussen deze kenmerken te komen. In tabel 10 is daarom de rangvolgorde der rassen aangegeven, alsmede het verband van deze rangschikking met de opbrengst- en kwaliteitskenmerken.

Tabel 10. Indeling van rassen naar oplopende kwaliteit en het verband van de verkregen rangorde met opbrengst- en kwaliteitskenmerken, weergegeven als de correlatiecoëfficiënt.

indeling naar kwaliteit	verband tussen de aangegeven rangorde en:	
1. Okapi	opbrengst	: $r = -0,719^{**}$
2. Miller	aren/m ²	: $r = -0,127$
3. Granta	korrels/aar	: $r = 0,101$
4. Pagode	1.000-k.gewicht	: $r = -0,588^{**}$
5. Obelisk	hectolitergewicht	: $r = 0,392$
6. Brimstone		
7. Castell	valgetal	: $r = 0,255$
8. Kraka	eiwitgehalte	: $r = 0,701^{**}$
9. Herzog	sedimentatiewaarde	: $r = 0,871^{**}$
10. Kanzler	uitmalingsgraad	: $r = 0,465^*$
11. Frühprobst	asgehalte	: $r = -0,531^*$
12. Avir	watertoevoeging	: $r = -0,067$
13. Accent	broodvolume	: $r = 0,788^{**}$
14. Markant	extensogram	
15. Sperber	R ₂	: $r = 0,571^{**}$
16. Avalon	E	: $r = 0,633^{**}$
17. Camp Rémy	A	: $r = 0,663^{**}$
18. Urban		
19. Dolomit		
20. Rektor	$\alpha = 0,05$: $r \geq 0,433(^*)$
21. Monopol	$\alpha = 0,01$: $r \geq 0,549(^{**})$

Uit de gegevens van deze tabel blijkt een stijging van de korrelkwaliteit gepaard ging met een afname van de korrelopbrengst en het duizendkorrelgewicht. Mede als gevolg van de lagere opbrengst nam het eiwitgehalte bij rassen met een betere kwaliteit toe. Volgens verwachting namen ook de sedimentatiewaarde, het broodvolume en de extensogramwaarden voor R₂, E en A duidelijk toe. Verder bleek de uitmalingsgraad positief met de kwaliteit samen te hangen.

Bij de interpretatie van de onderlinge relaties tussen de opbrengst- en kwaliteitskenmerken, welke als correlatiecoëfficiënten in tabel 11 zijn vermeld, zullen de in tabel 10 aangegeven verbanden, meegenomen moeten worden.

Zo is het verband tussen het eiwitgehalte en de sedimentatiewaarde ($r = 0,768$) zo duidelijk, omdat beide kenmerken toenemen bij een rangschikking der rassen naar oplopende kwaliteit (zie tabel 10). Hoge korrelopbrengsten worden vooral aangetroffen bij rassen met geringe kwaliteit. Dit komt in tabel 11 tot uiting in de negatieve verbanden met eiwitgehalte, sedimentatiewaarde, broodvolume en de eigenschappen.

Tabel 11. Onderlinge verbanden tussen opbrengst- en kwaliteitskenmerken. Gegevens afkomstig van 21 rassen van wintertarwe. Onderzoek 1984-1988.
Vervolg: Verbanden als correlatiecoëfficiënt weergegeven in een matrix.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. korrelopbrengst	—														
2. aren per m ²	.30	—													
3. korrels per aar	.04	-.74	—												
4. 1.000 k.gewicht	.20	-.35	-.15	—											$\alpha = 0,05 : r \geq .433$
5. hectolitergewicht	.05	.16	.12	-.55	—										
6. valgetal	.03	.21	.07	-.54	-.46	—									$\alpha = 0,01 : r \geq .549$
7. eiwitgehalte	-.55	-.47	.45	-.41	.19	.11	—								
8. sedimentatie	-.70	-.22	.22	-.60	.38	.23	.77	—							
9. uitmalingsgraad	-.26	.09	.23	-.61	.51	.42	.12	.32	—						
10. as % (bloem)	.19	-.22	-.19	.79	-.58	-.58	-.20	-.40	-.70	—					
11. watertoevoeging	-.05	-.11	-.10	.25	.07	-.27	.14	.12	-.03	.47	—				
12. broodvolume	-.43	.10	.17	-.81	.67	.53	.44	.69	.64	-.83	-.22	—			
13. extensogram R ₂	-.39	-.07	.09	-.45	.30	.30	.45	.69	-.08	-.31	-.39	.51	—		
14. extensogram E	-.52	-.39	.23	-.13	.14	.00	.41	.63	.26	-.29	-.01	.37	.31	—	
15. extensogram A	-.51	-.16	.13	-.45	.32	.31	.51	.78	.01	-.36	-.33	.56	.97	.50	—

Rassen met hoge duizendkorrelgewichten bleken in dit onderzoek minder gunstig voor de kwaliteit, omdat sedimentatiewaarde, uitmaling, broodvolume en deeeigenschappen laag en het asgehalte in de bloem hoog waren. Het hectolitergewicht vertoonde een positieve samenhang met uitmaling en broodvolume, maar was negatief gecorreleerd met het asgehalte en het duizendkorrelgewicht. Het eiwitgehalte van de korrel hing nauw samen met de sedimentatiewaarde bij de onderzochte rassen. De betekenis van het eiwitgehalte voor broodvolume en deeeigenschappen was weliswaar duidelijk, maar minder groot dan de betekenis van de sedimentatiewaarde voor deze kwaliteitskenmerken. De uitmalingsgraad was negatief gerelateerd met duizendkorrelgewicht en asgehalte, maar positief met broodvolume; het verband met het hectolitergewicht was redelijk ($r = 0,505$). Het broodvolume bleek met vele opbrengst- en kwaliteitskenmerken samen te hangen. Positief waren de verbanden met hectolitergewicht, valgetal, eiwitgehalte, sedimentatiewaarde, uitmalingsgraad en deeeigenschappen; hoge waarden voor asgehalten en duizendkorrelgewichten werkten negatief op het broodvolume.

De hier geschetste onderlinge verbanden tussen de opbrengst en kwaliteitskenmerken zijn wiskundig betrouwbaar bij $\alpha \leq 0,05$. Wel moet hierbij opgemerkt worden, dat de correlatiematrix van tabel 11 tot stand is gekomen, uit gegevens van een beperkt aantal (=21), op kwaliteit geselecteerde rassen. De absolute waarden van de correlatiecoëfficiënten mag weliswaar in twijfel worden getrokken, de gevonden verbanden tussen de diverse kenmerken kunnen als reële tendensen aangemerkt worden.

4. SAMENVATTING

In 1984 werd door het Instituut Graan, Meel en Brood TNO (IGMB), het Nederlands Graan Centrum (NGC) en het Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond (PAGV) onderzoek gestart om te komen tot een verbetering van de kwaliteit van wintertarwe. Na één proef in 1984 (PAGV) en 3 in 1985 (PAGV, EH, WS) werd in 1986, 1987 en 1988 op zeven proefplaatsen onderzoek uitgevoerd met een wisselend aantal rassen. De proefplaatsen waren: PAGV (Lelystad), EH (proefboerderij Ebelsheerd te Nieuw Beerta), FH (proefboerderij Feddemaheerd te Kloosterburen), BEM (proefboerderij prof.dr. J.M. van Bemmelenhoeve te Wieringerwerf), WS (proefboerderij Westmaas in de Hoekse Waard), WR (proefboerderij Wijnandsrade in Zuid-Limburg) en KP (proefboerderij 't Kompas te Valthernmond).

De coördinatie, de uitvoering en de verslaggeving van het onderzoek berustte bij het PAGV. De teeltkundige aspecten van het onderzoek werden door het PAGV verzorgd; het kwaliteitsonderzoek werd uitgevoerd door het IGMB (ir. E.K. Meppelink), door Koopmans Meel B.V. (ir. H. v.d. Hoek), B.V. Meelfabriek Alkmaar (ir. M. de Regt), Meelfabriek Moorlach (ing. P.S. Wiersema), Meneba Meel B.V. (ir. G.L. Peels) en Wessanen Meel B.V. (ir. A. van Westhreenen).

Naast Nederlandse rassen werden met name kwaliteitsrassen van buitenlandse herkomst geselecteerd. In veldproeven werd de landbouwkundige waarde vastgesteld. Naast korrelopbrengst en korrelkwaliteit werd daarbij met name gelet op de gewasontwikkeling van de rassen onder Nederlandse groeiomstandigheden, zoals winterhardheid, gevoeligheid voor legering en voor ziekten. Met name Engelse en Franse rassen bleken te kort te schieten in winterhardheid. Rassen van Duitse herkomst bleken redelijk tot goed winterhard en komen als eersten in aanmerking voor kwaliteitsteelt; wel moet bij deze rassen gelet worden op gevoeligheid voor ziekten en legering.

Bakkwaliteit is in overwegende mate een rasgebonden eigenschap. Teelt van buitenlandse kwaliteitsrassen gaven ook onder Nederlandse groeiomstandigheden een produkt, geschikt voor de broodbereiding (mits schot achterwege blijft). Een verbetering van de kwaliteit van inlandse tarwe kan dus door introductie van buitenlandse rassen, vermeld op de EG-rassenlijst, op korte termijn bereikt worden. De opbrengst en de oogstzekerheid van deze rassen liet echter vaak te wensen over; de opname van buitenlandse rassen in het Nederlandse teeltgebied moet dan ook kritisch worden bekeken.

In het onderzoek leverden de (Nederlandse) rassen Obelisk en Pagode onbetwist de hoogste opbrengst op. Gezien hun slechte deeeigenschappen zijn deze rassen voor de broodbereiding echter minder geschikt. De overige (voer)tarwerassen (Okapi, Granta, Miller) bleven bij de gangbare teeltwijze tot circa 5% achter in opbrengst; rassen met een redelijke kwaliteit (Kraka, Kanzler, Sperber, Herzog) brachten 5 à 8% en rassen met goede kwaliteit (Urban, Rektor, Monopel, Dolomit en Camp Rémy) 8 à 15% minder op.

Bij de rassen kwam de korrelopbrengst zeer verschillend tot stand. Het aantal aren per m², het aantal korrels per aar en het duizendkorrelgewicht liepen tussen de rassen sterk uiteen. Onderling vertonen deze opbrengstcomponenten een negatieve correlatie, met name tussen het aaraantal en het aantal korrels per aar, wat een aanduiding is voor het compenserend vermogen van een tarwegewas. Het hectolitergewicht varieerde sterk tussen de rassen. Slecht gevulde, verschrompelde korrels scoorden laag, wat bij de Engelse rassen Avalon en Brimstone het geval was. Goede baktarwerassen onderscheiden zich door hoge hectolitergewichten en mede daardoor een gunstige uitmaling.

Door de goede stikstofvoorziening werden ondanks hoge korrelopbrengsten (gemiddeld 8,96 ton/ha) hoge eiwitgehalten in de korrel (gemiddeld 12,9%) bereikt. Tussen de rassen kwamen aanzienlijke verschillen in eiwitgehalte voor. Merendeels hing dit samen met opbrengstverschillen (verdunningseffect), deels met raseigenschappen. Mede vanwege hun lager opbrengstniveau was het eiwitgehalte van rassen met goede kwaliteit hoger. Het gunstige eiwitgehalte werd bereikt door als derde gift 40 kg N/ha toe te dienen aan het gewas. Een verhoging van deze gift tot 80 kg N/ha deed de opbrengst nauwelijks, maar het eiwitgehalte met ongeveer 0,5% stijgen tot 13,5%. Op het PAGV werd bij het achterwege laten van de derde gift de opbrengst met 0,4 ton/ha en het eiwitgehalte met ruim 1% verlaagd.

In de praktijk wordt het valgetal meer door weersomstandigheden dan door het ras bepaald. Wel werden bij de rassen Avir, Brimstone, Miller en Pagode steeds lagere valgetallen gemeten. De sedimentatiewaarden liepen tussen de rassen sterk uiteen, van 20-25 voor Okapi tot 60-70 voor Rektor, Monopol en Frühprobst. Effecten van proefplaats en jaar op de sedimentatiewaarde van de rassen waren beperkt en hadden uitsluitend betrekking op het niveau ervan. De invloed van de stikstofbemesting lijkt door beïnvloeding van het eiwitgehalte indirect. In 1984 nam bij een stijging van het eiwitgehalte met 1%, de sedimentatiewaarde bij de rassen gemiddeld toe met circa 7 eenheden. De mate van uitmaling, gemeten als bloemopbrengst, verschilde sterk tussen de rassen. De rassen met zeer goede kwaliteit (Monopol, Rektor, Urban, Dolomit en Camp Rémy) gaven hoge bloemopbrengsten; dit was ook het geval bij Obelisk en Kraka. De andere rassen blijven 2 à 4% achter; alleen Okapi en Miller bleven verder achter. Het asgehalte van de bloem van de diverse rassen lag overwegend op een goed niveau. In dit onderzoek werden bij Miller, Avir en Brimstone de hoogste en bij Accent, Rektor, Monopol, Dolomit en Camp Rémy de laagste waarden gemeten.

De toevoeging van water voor de deegbereiding wordt in overwegende mate bepaald door de geaardheid van de korrel. Bij de rassen met een zachte korrel (Okapi, Kanzler, Castell) was minder water nodig dan bij de overige hardkorrelige rassen. Van deze rassen vroeg Miller, waarschijnlijk door het hoge asgehalte in de bloem, het meeste water.

Het broodvolume liep tussen de rassen (met Obelisk als standaard = 100) uiteen van 94 tot 108%. Vrijwel alle kwaliteitsrassen scoorden hoger dan Obelisk; bij de rassen Monopol, Rektor, Urban, Camp Rémy en Accent was dit meer dan 5%. Volgens verwachting bleef Okapi duidelijk achter in broodvolume.

De deegeigenschappen van de onderzochte rassen, gemeten met de extensograaf, lieten grote verschillen tussen de rassen zien. De verwerkbaarheid van het deeg is gebaat bij een redelijke rekweerstand (R_2), gecombineerd met een grote rekbaarheid (E). Lage rekweerstanden (dat wil zeggen slappe deegeigenschappen) werden gemeten bij Obelisk, Pagode, Brimstone, Miller en Granta; ook de nieuwe rassen Accent en Herzog bleven in 1988 achter bij Okapi (als standaardras). Met uitzondering van Avalon werden bij de kwaliteitsrassen redelijke tot hoge rekweerstanden van het deeg vastgesteld. De rekbaarheid (E) was bij vrijwel alle rassen beter dan bij Okapi. Desalniettemin werden de waarden van de rekbaarheid van het deeg bij de goede rassen vaak als (te) laag beoordeeld, wat in de bakkerij tot '(te) korte' degen leidde. Gemiddeld genomen kwamen Monopol, Dolomit en Camp Rémy als beste naar voren.

Bijlage 1. Overzicht van de onderzochte rassen op 7 proefplaatsen.
Aangegeven is het aantal keren, dat het ras werd beproefd.

	PAGV	EH	WS	FH	BEM	WR	KP	totaal
aantal proefjaren	5	4	4	3	2*	3	3	24
Obelisk	5	4	4	3	2	3	3	24
Okapi	5	4	4	3	2	3	3	24
Kraka	5	4	4	3	1		3	20
Pagode	3	4	2					9
Granta	2	2	2	1	1		1	9
Avir	2	2	2					6
Miller	2	2	2					6
Kanzler	5	4	4					13
Urban	3	3	3	3	2	3	3	20
Rektor	3	3	2	3	2	2	3	18
Sperber	3	3	2	2		1	3	14
Monopol	2	2	2	2	1			9
Dolomit	2	2	2					6
Frühprobst	1	2	1	1	1	1		7
Markant	1	2	1					4
Castell	2	1	2	1	1	2	1	10
Camp Rémy	5	1	4			3		13
Avalon	3	1	2					6
Brimstone	2		2		1	2		7
Accent	1	1	1					3
Herzog	1	1	1					3
Arminda	2	1	1					4
Regina	1	1	1		1	1	1	6
G68	2	2	2					6
G81	1							1
vdH 256	1							1
vdH 1058	1	1	1		1			4
Ceb 367	1							1
Moulin	1		1			2		4
Longbow	1		1					2
Mission						1		1
Carolus	1	1	1				1	4
Farmer		1						1
Orbis		2						2
Olymp		2						2
Fidel						1		1
Festival						1		1
Iéna	1		1		1	3		6
Bastion	2	1	1					4
Ralle	1							1

* excl. 1987: proef door uitwintering afgeschreven.

Bijlage 2. Voorraad aan minerale stikstof in de bodem van 0-100 cm diepte in kg N/ha (A) en de hoogte van de 1^e N-gift in kg N/ha op de diverse proefvelden (B).

proefplaats	PAGV	EH	WS	FH	BEM	WR	KP
A. bodem-N							
1984	55						
1985	71	91	60				
1986	67	30	72	n.b.	45	66	-
1987	55	38	65	24	60*	49	-
1988	28	22	17	20	30	77	-
B. hoogte van de eerste gift							
1984	90						
1985	70	50	90				
1986	80	100	80	80	80	60	80
1987	80	100	85	90	80*	80	90
1988	80	95	90	100	90	65	100

* door uitwintering afgeschreven.

Bijlage 3. Relatieve korrelopbrengsten van 21 winterarwerassen bij 3 N-niveaus gedurende 1984 t/m 1988. Proefplaats: PAGV, Lelystad.

	1984	1985	1986	1987	1988	gem.
Okapi	100	100	100	100	100	100
Obelisk	104	102	101	114	96	104
Kraka	99	99	97	89	98	96
Pagode	100	100	101			100
Granta			99	94*		97
Avir		97	95			96
Miller			103			103
Kanzler	97	96	95	105	94	97
Urban			94	100	90	95
Rektor			89	83*	92	88
Sperber			96	77*	95	90
Monopol				87	84	86
Dolomit				85*	90	88
Frühprobst					86	86
Markant					93	93
Castell				109	98	104
Camp Rémy	76	97	93	0	87	88
Avalon	85	91	90			89
Brimstone			103	0		103
Accent					96	96
Herzog					94	94
100 = (t/ha)	9,76	8,89	10,31	7,77	9,20	9,19
N ₀	96	94	97	100	93	96
N ₁	100	100	100	100	100	100
N ₂	101	103	102	98	102	101
100 = (t/ha)	9,17	8,64	9,93	7,36	8,55	8,73

* ernstige plantverliezen door vorst → ± 30 pl./m² in voorjaar.

0 → volledig uitgevroren.

Bijlage 4. Relatieve korrelopbrengsten van 21 winterarwerassen bij 2 N-niveaus gedurende 1985-1988. Proefplaats: Ebelsheerd (EH; Nw Beerta).

	1984	1985	1986	1987	1988	gem.
Okapi		100	100	100	100	100
Obelisk		94	102	115	101	103
Kraka		104	97	99	96	99
Pagode		97	107	120	98	106
Granta			96	99		98
Avir		89	91			90
Miller			92			92
Kanzler		92	104	106	98	100
Urban			94	97	89	93
Rektor			93	105	96	98
Sperber			99	112	97	103
Monopol				101	87	94
Dolomit				98	90	94
Frühprobst				92	98	95
Markant				107	97	102
Castell					96	96
Camp Rémy		0				
Avalon		0				
Brimstone						
Accent					97	97
Herzog					101	101
100 = (t/ha)		7,71	10,43	7,41	8,27	8,46
N ₀		102	-	-	-	-
N ₁		100	100	100	100	100
N ₂		98	101	99	103	100
100 = (t/ha)		7,27	10,12	7,30	7,91	8,15

Bijlage 5. Relatieve korrelopbrengsten van 21 winteranwerassen bij 2 N-niveaus gedurende 1985-1988. Proefplaats: Westmaas (WS; Hoekse Waard).

	1984	1985	1986	1987	1988	gem.
Okapi	-	100	100	100	100	100
Obelisk		105	107	115	102	107
Kraka		110	98	95	97	100
Pagode		109	110			110
Granta			106	105		106
Avir		108	101			105
Miller			102			102
Kanzler		100	102	116	91	102
Urban			97	101	93	97
Rektor				107	94	100
Sperber				116	99	107
Monopol				104	82	93
Dolomit				102	98	100
Frühprobst					98	98
Markant					97	97
Castell				110	103	106
Camp Rémy		103	99	105	89	99
Avalon		90	89			90
Brimstone			108	84		96
Accent					93	93
Herzog					93	93
100 = (t/ha)		8,00	9,30	7,76	9,06	8,53
N ₁		100	100	100	100	100
N ₂		102	101	101	101	101
100 = (t/ha)		7,98	9,27	8,05	8,66	8,49

Bijlage 6. Relatieve korrelopbrengsten van wintertarwerassen bij 2 N-niveaus gedurende 1986-1988. Proefplaats: Feddemaheerd (FH; Kloosterburen).

	1984	1985	1986	1987	1988	gem.
Okapi			100	100	100	100
Obelisk			92*	98	102	98
Kraka			91**	98	103	97
Pagode						
Granta			95			95
Avir						
Miller						
Kanzler						
Urban			92	91	103	95
Rektor			83*	91	100	91
Sperber			79*	92		86
Monopol				84	94	89
Dolomit						
Frühprobst					99	99
Markant						
Castell					103	103
Camp Rémy						
Avalon						
Brimstone						
Accent						
Herzog						
<hr/>						
100 = (t/ha)			9,27	8,26	7,84	8,47
<hr/>						
N ₁			100	100	100	100
N ₂			103	98	97	99
<hr/>						
100 = (t/ha)			8,24	7,72	7,87	7,94

* siempschade;

** slecht zaaizaad → hol gewas.

Bijlage 7. Relatieve korrelopbrengsten van winterarwerassen bij 2 N-niveaus in 1986 en 1988.
 Proefplaats: Prof. Dr. J.M. van Bemmelenhoeve (BEM; Wieringerwerf).

	1984	1985	1986	1987	1988	gem.	
Okapi	-	-	100	volledig uitgevoerd	100	100	
Obelisk			114		106	110	
Kraka					99	99	
Pagode			111			111	
Granta							
Avir							
Miller							
Kanzler							
Urban			108			92	105
Rektor			85			93	89
Sperber							
Monopol					94	94	
Dolomit							
Frühprobst					91	91	
Markant							
Castell					101	101	
Camp Rémy							
Avalon							
Brimstone			93			93	
Accent							
Herzog							
100 = (t/ha)			8,46		9,08	8,77	
N ₁			100		100	100	
N ₂			104		103	103	
100 = (t/ha)			7,99		8,78	8,39	

Bijlage 8. Relatieve korrelopbrengsten van winterarwerassen bij 2 N-niveaus gedurende 1986-1988. Proefplaats: Wijnandsrade (WR; Zuid-Limburg).

	1984	1985	1986	1987	1988	gem.
Okapi	-	-	100	100	100	100
Obelisk			104	106	102	104
Kraka						
Pagode						
Granta						
Avir						
Miller						
Kanzler						
Urban			95	99	97	97
Rektor				100	94	97
Sperber					90	90
Monopol						
Dolomit						
Frühprobst					93	93
Markant						
Castell				103	103	103
Camp Rémy			95	98	98	97
Avalon						
Brimstone			102	88		95
Accent						
Herzog						
100 = (t/ha)			9,58	7,81	8,56	8,65
N ₁			100	100	100	100
N ₂			102	101	100	101
100 = (t/ha)			9,42	7,56	8,27	8,42

Bijlage 9. Relatieve korrelopbrengsten van winterarwerassen bij 2 N-niveaus gedurende 1986-1988. Proefplaats: 't Kompas (KP; Valthermond).

	1984	1985	1986	1987	1988	gem.
Okapi	-	-	100	100	100	100
Obelisk			99	101	103	101
Kraka			98	112	100	103
Pagode						
Granta			100			100
Avir						
Miller						
Kanzler						
Urban			92	100	91	94
Rektor			89	89	100	93
Sperber			89	104	95	96
Monopol						
Dolomit						
Frühprobst						
Markant						
Castell					99	99
Camp Rémy						
Avalon						
Brimstone						
Accent						
Herzog						
100 = (t/ha)			7,60	7,39	5,67	6,89
N ₁			100	100	100	100
N ₂			103	102	97	101
100 = (t/ha)			7,13	7,29	5,59*	6,67

* ernstige vorstschade (op 23 april)

Bijlage 10. Relatieve aantallen aren per m² van 21 wintertanwerassen op 7 proefplaatsen gedurende 1984-1988.

	PAGV	EH	WS	FH	BEM	WR	KP	gem.
Obelisk	100	100	100	100	100	100	100	100
Okapi	111	111	116	124	98	128	108	114
Kraka	98	106	111	100	97		95	101
Pagode	87	88	99					91
Grania	97	111	111	121	97		105	107
Avir	101	94	95					97
Miller	105	103	113					107
Kanzler	95	96	97					96
Urban	105	113	111	116	107	118	108	111
Rektor	89	99	107	105	87	112	93	99
Sperber	95	103	106	94		115	98	102
Monopol	90	100	91	94	95			94
Dolomit	101	98	96					98
Frühprobst	98	101	107	99	92	104		100
Markant	100	103	103					102
Castell	103	108	106	102	93	102	110	103
Camp Rémy	106		111			112		110
Avalon	79		86					82
Brimstone	79		97		68	110		89
Accent	114	134	130					126
Herzog	103	99	89					97
100 =	465	496	480	409	474	500	432	465
N ₀	99							-
N ₁	100	100	100	100	100	100	100	100
N ₂	100	100	99	99	104	100	100	100
100 =	457	498	502	434	449	561	438	477

Bijlage 11. Relatieve aantallen korrels per aar van 21 wintertarwerassen op 7 proefplaatsen gedurende 1984-1988.

	PAGV	EH	WS	FH	BEM	WR	KP	gem.
Obelisk	100	100	100	100	100	100	100	100
Okapi	83	83	77	78	88	73	88	81
Kraka	102	95	90	102	101		112	100
Pagode	104	110	97					104
Granta	86	81	83	93	102		96	90
Avir	88	93	95					92
Miller	83	84	75					81
Kanzler	99	100	97					99
Urban	88	81	82	81	85	81	89	84
Rektor	103	97	93	94	101	92	105	98
Sperber	99	95	100	100		80	97	95
Monopol	92	87	93	92	96			92
Dolomit	93	93	105					97
Frühprobst	93	92	100	94	109	100		98
Markant	102	90	96					96
Castell	96	91	94	92	104	102	85	95
Camp Rémy	88		93			88		90
Avalon	101		96					99
Brimstone	116		86		109	72		95
Accent	100	79	73					84
Herzog	93	102	107					101
100 =	43,1	39,5	40,6	44,6	42,4	38,7	36,6	40,8
N ₀	98							-
N ₁	100	100	100	100	100	100	100	100
N ₂	101	101	102	102	98	100	102	101
100 =	40,3	37,2	36,7	40,3	41,2	33,0	35,5	37,7

Bijlage 12. Relatieve 1000-korrelgewichten van 21 wintertarwerassen op 7 proefplaatsen gedurende 1984-1988.

	PAGV	EH	WS	FH	BEM	WR	KP	gem.
Obelisk	100	100	100	100	100	100	100	100
Okapi	105	107	105	109	107	103	104	106
Kraka	93	96	94	101	95		97	96
Pagode	107	106	108					106
Granta	103	101	104	98	99		99	101
Avir	107	105	107					106
Miller	111	107	113					110
Kanzler	100	103	101					101
Urban	97	97	99	105	101	98	96	99
Rektor	92	96	93	98	94	91	93	94
Sperber	99	101	94	98		96	100	98
Monopol	99	101	100	104	98			100
Dolomit	94	96	92					94
Frühprobst	98	96	90	105	86	88		94
Markant	94	101	97					97
Castell	101	98	99	108	99	96	103	101
Camp Rémy	93		90			95		93
Avalon	107		102					105
Brimstone	101		104		106	113		106
Accent	87	91	96					91
Herzog	102	99	96					99
100 =	48,0	44,9	47,2	44,4	48,3	46,7	44,7	46,3
N ₀	99							
N ₁	100	100	100	100	100	100	100	100
N ₂	101	100	101	99	101	101	99	100
100 =	47,9	45,5	47,0	45,4	48,0	45,9	44,1	46,3

Bijlage 13. Relatieve hectolitergewichten van 21 winterarwerassen op 7 proefplaatsen gedurende 1984-1988.

	PAGV	EH	WS	FH	BEM	WR	KP	gem.
Obelisk	100	100	100	100	100	100	100	100
Okapi	98	99	98	98	96	98	97	98
Kraka	98	100	99	99	98		98	99
Pagode	98	98	99					99
Granta	99	99	100	99	100		99	99
Avir	98	98	98					98
Militer	98	96	97					97
Kanzler	98	99	98					98
Urban	99	100	99	100	100	100	99	100
Rektor	100	101	100	100	100	100	99	100
Sperber	98	99	98	98		96	97	98
Monopol	102	102	102	100	102			102
Dolomit	101	101	101					101
Frühprobst	101	100	100	100	99	97		99
Markant	99	100	99					100
Castell	98	99	97	97	98	98	98	98
Camp Rémy	100		99			99		99
Avalon	96		94					95
Brimstone	95		96		96	96		96
Accent	98	99	99					99
Herzog	101	101	100					101
100 =	80,7	77,6	79,3	76,8	77,4	80,5	78,5	78,7
N ₀	98							-
N ₁	100	100	100	100	100	100	100	100
N ₂	100	100	100	100	102	100	100	100
100 =	79,7	77,2	78,2	76,3	76,5	79,4	77,3	77,8

Bijlage 14. Relatieve waarden van valgetallen van 21 winterarwerassen, geteeld op 7 proefplaatsen gedurende 1984-1988.

	PAGV	EH	WS	FH	BEM	WR	KP	gem.
Obelisk	100	100	100	100	100	100	100	100
Okapi	94	112	80	102	102	86	77	93
Kraka	120	128	102	112	96		98	109
Pagode	90	103	76					90
Granta	123	117	84	132			90	109
Avir	66	75	68					70
Miller	88	87	69					81
Kanzler	112	122	108					114
Urban	93	104	98	104	123	100	81	100
Rektor	101	121	94	116	99	82	72	98
Sperber	95	115	87	120		73	71	94
Monopol	109	138	113	99	120			116
Dolomit	98	98	70					88
Frühprobst	117	110	92	114	102	98		106
Markant	98	102	118					106
Castell	85	105	89	86	105	103	35	87
Camp Rémy	108		81			83		91
Avalon	112		83					97
Brimstone	70		58			64		64
Accent	111	126	113					116
Herzog	90	113	88					97
100 =	262	251	307	240	298	320	323	295

Bijlage 15. Relatieve waarden van eiwitgehalten in de korrel van 21 wintertarwerassen op 7 proef-
plaatsen gedurende 1984-1988.

	PAGV	EH	WS	FH	BEM	WR	KP	gem.
Obelisk	100	100	100	100	100	100	100	100
Okapi	98	96	96	96	94	97	97	96
Kraka	103	102	99	101	103		102	102
Pagode	97	99	96					97
Granta	103	102	100	98	96		99	100
Avir	108	103	102					104
Miller	98	101	93					97
Kanzler	104	102	102					103
Urban	103	101	100	99	101	102	106	102
Rektor	110	104	103	102	104	107	109	106
Sperber	104	105	101	105		108	108	105
Monopol	106	102	100	98	104			102
Dolomit	109	106	103					106
Frühprobst	105	108	105	99	109	106		105
Markant	102	105	102					103
Castell	95	99	96	94	98	97	101	97
Camp Rémy	110		101			103		105
Avalon	109		104					107
Brimstone	95		98		96	102		98
Accent	94	96	98					96
Herzog	105	106	104					105
100 =	12,31	13,13	13,06	12,42	13,07	13,11	13,15	12,89
N ₀	98							-
N ₁	100	100	100	100	100	100	100	100
N ₂	106	103	104	105	101	102	102	103
100 =	12,67	13,27	13,08	12,36	13,05	13,31	13,63	13,05

Bijlage 16. Relatieve sedimentatiewaarden (Zeleny) van 21 wintertarwerassen gedurende 1984-1988, geteeld op 7 proefplaatsen.

	PAGV	EH	WS	FH	BEM	WR	KP	gem.
Obelisk	100	100	100	100	100	100	100	100
Okapi	70	90	77	66	60	69	69	72
Kraka	118	121	120	108	123		123	119
Pagode	90	93	91					91
Granta	98	91	97	90	93		90	93
Avir	143	119	121					127
Miller	109	106	100					105
Kanzler	110	117	102					109
Urban	143	143	121	107	144	147	147	136
Rektor	186	176	194	129	188	167	177	174
Sperber	143	142	155	134		156	150	147
Monopol	178	172	201	117	193			172
Dolomit	163	173	174					170
Frühprobst	183	216	200	90	200	177		178
Markant	155	166	179					167
Castell	90	123	118	62	93	100	103	98
Camp Rémy	158		155			141		151
Avalon	163		135					149
Brimstone	97		105		110	104		104
Accent	100	132	132					122
Herzog	115	132	125					124
100 =	36	33	32	37	35	39	30	34

Bijlage 17. Relatieve waarden van de mate van uitmaling van 21 wintertarwerassen gedurende 1984-1988, geteeld op 7 proefplaatsen.

	PAGV	EH	WS	FH	BEM	WR	KP	gem.
Obelisk	100	100	100	100	100	100	100	100
Okapi	96	92	92	96	94	95	97	95
Kraka	101	101	101	99	100		100	100
Pagode	100	100	100					100
Granta	99	100	98	99			99	99
Avir	97	99	95					97
Miller	97		91					94
Kanzler	99	99	96					98
Urban	100	98	99	99	102	100	100	100
Rektor	98	103	105	100	100	100	99	101
Sperber	98	95	98	97		98	97	97
Monopol	100	105	102	101	100			102
Dolomit	98	99	103					100
Frühprobst	97	98	99		98	99		98
Markant	97	101	95					98
Castell	96	96	98		93	97		96
Camp Rémy	99		101			101		100
Avalon								-
Brimstone	99	101				100		100
Accent	99	107	106					104
Herzog	101	98	100					100
100 =	76,6	74,8	73,9	75,5	76,2	75,6	75,8	75,5

Bijlage 18. Relatieve waarden van asgehalten (in de bloem) van 21 wintertarwerassen gedurende 1984-1988, geteeld op 7 proefplaatsen.

	PAGV	EH	WS	FH	BEM	WR	KP	gem.
Obelisk	100	100	100	100	100	100	100	100
Okapi	102	98	108	101	106	96	98	101
Kraka	98	104	106	104	102		102	102
Pagode	102		98					100
Granta	107		107					107
Avir	122		105					113
Miller	124		116					120
Kanzler	100	102	102					101
Urban	104	108	101	98	106	101	106	103
Rektor	96	89	87	95	99	95	99	94
Sperber	102	104	108	100		102	103	103
Monopol	96	90	89	95	97			94
Dolomit	93	95	94					94
Frühprobst	98	103	102	95	97	98		99
Markant	98	102	109					103
Castell	98	108	107	119	92	95	98	103
Camp Rémy	101		89			92		94
Avalon	108		102					105
Brimstone	117		110			106		111
Accent	93	87	89					89
Herzog	98	104	100					101
100 =	0,50	0,53	0,49	0,59	0,66	0,64	0,61	0,57

Bijlage 19. Relatieve waarden van de watertoevoeging voor de deegbereiding bij 21 winterarwerassen gedurende 1984-1988, geteeld op 7 proefplaatsen.

	PAGV	EH	WS	FH	BEM	WR	KP	gem.
Obefisk	100	100	100	100	100	100	100	100
Okapi	92	90	91	93	100	95	93	94
Kraka	98	103	97	96	101		95	98
Pagode	101	100	98					100
Granta	104		104	104				104
Avir	105	103	100					104
Miller	109		107					108
Kanzler	93	90	90					91
Urban	100	99	99	97	102	101	99	100
Rektor	100	101	95	98	99	101	101	99
Sperber	102	100	99	101		108	99	101
Monopol	98	103	98	97	103			100
Dolomit	101	102	98					100
Frühprobst	100	99	97	100	100	104		100
Markant	99	101	98					99
Castell	90	90	90	98	92	94	89	92
Camp Rémy	99		93			97		97
Avalon	103		97					100
Brimstone	100		96			103		100
Accent	97	97	100					98
Herzog	106	108	101					105
100 =	59,2	60,8	61,4	60,2	56,3	57,7	61,0	59,5

Bijlage 20. Relatieve waarden van broodvolumina (ml/100 gram bloem) van 21 wintertarwerassen gedurende 1984-1988, geteeld op 7 proefplaatsen.

	PAGV	EH	WS	FH	BEM	WR	KP	gem.
Obelisk	100	100	100	100	100	100	100	100
Okapi	99	91	96	102	97	92	96	96
Kraka	98	101	97	102	99		101	100
Pagode	99	100	100					99
Granta	101	101	97	96			101	99
Avir	100	95	88					94
Miller	96	96	91					
Kanzler	103	99	98					100
Urban	102	103	102	108	111	105	100	105
Rektor	106	105	102	107	112	108	107	107
Sperber	101	104	99	107		107	101	103
Monopol	113	111	99	106	112			108
Dolomit	112	105	104					107
Frühprobst	106	98	102	108	107	99		103
Markant	102	100	104					102
Castell	99	110	94	103	101	105	104	102
Camp Rémy	107		103			104		105
Avalon	100		100					100
Brimstone	92		100			95		96
Accent	101	107	107					105
Herzog	100	110	100					103
100 =	661	707	697	724	623	677	747	691

Bijlage 21. Deegeigenschappen, gemeten met de extensograaf. Relatieve waarden van rekweerstanden (R2-cijfer) van 21 wintertarwerassen, geteeld in 1984-1988 op 7 proefplaatsen. Standaardras Okapi.

	PAGV	EH	WS	FH	BEM	WR	KP	gem.
Obelisk	46	59	38	70	46	42	44	49
Okapi	100	100	100	100	100	100	100	100
Kraka	101	83	98	109	108		109	101
Pagode	60	51	45					52
Granta	70		64	65			94	73
Avir	107	112	82					100
Miller	80		58					69
Kanzler	132	138	141					137
Urban	106	103	112	108	122	102	106	108
Rektor	159	142	172	116	173	131	146	148
Sperber	120	127	134	89		141	127	123
Monopol	143	146	196	138	164			157
Dolomit	138	119	138					131
Frühprobst	188	154	198	117	159	234		175
Markant	164	136	212					171
Castell	151	131	162	75	160	146	177	143
Camp Rémy	98		132			103		111
Avalon	83		90					87
Brimstone	90		63			54		69
Accent	54	78	88					73
Herzog	64	68	85					73
100 =	285	270	226	257	233	276	217	252

Bijlage 22. Deegeigenschappen, gemeten met de extensograaf. Relatieve waarden van rekbaarheid (E-cijfer) van 21 winterarwerassen, geteeld in 1984-1988 op 7 proefplaatsen. Standaardras Okapi.

	PAGV	EH	WS	FH	BEM	WR	KP	gem.
Obelisk	116	117	119	113	121	125	99	116
Okapi	100	100	100	100	100	100	100	100
Kraka	101	118	98	94	91		90	99
Pagode	119	135	123					126
Granta	95		86	99			89	92
Avir	119	114	122					118
Miller	112		112					112
Kanzler	122	122	113					119
Urban	127	122	113	114	119	110	108	116
Rektor	124	135	113	118	117	108	111	118
Sperber	126	130	106	120		100	113	116
Monopol	127	150	124	121	132			131
Dolomit	126	126	127					126
Frühprobst	126	131	137	96	115	117		120
Markant	121	123	124					123
Castell	108	115	100	82	94	100	105	101
Camp Rémy	132		115			126		124
Avalon	121		129					125
Brimstone	111		113			116		113
Accent	116	115	109					113
Herzog	95	114	96					102
100 =	150	162	175	179	141	151	187	164

Bijlage 23. De eigenschappen, gemeten met de extensograaf. Relatieve waarden van de trekkracht (cm²) van 21 wintertarwerassen, geteeld in 1984-1988 op 7 proefplaatsen. Standaardras Okapi.

	PAGV	EH	WS	FH	BEM	WR	KP	gem.
Obelisk	55	61	44	80	60	55	51	58
Okapi	100	100	100	100	100	100	100	100
Kraka	105	97	101	110	99		106	103
Pagode	70	62	56					63
Granta	64		53	63			83	66
Avir	120	112	102					111
Miller	88		64					76
Kanzler	157	167	158					161
Urban	113	110	128	127	138	110	122	121
Rektor	173	173	199	139	201	137	171	170
Sperber	149	168	144	111		141	153	144
Monopol	176	218	290	164	212			212
Dolomit	174	132	191					166
Frühprobst	237	179	273	122	190	273		212
Markant	197	149	267					204
Castell	159	149	187	68	139	142	185	147
Camp Rémy	131		162			128		140
Avalon	109		117					113
Brimstone	97		82			62		81
Accent	62	89	96					82
Herzog	61	77	82					74
100 =	59	64	50	61	52	64	53	58

Nog leverbare PAGV-uitgaven¹⁾

Verslagen

5. De invloed van het rooitijdstip op de stikstofbehoefte van drie suikerbieten-rassen; ing. Th. Huiskamp, september 1982 f 10,—
6. De betekenis van vrijlevende wortelaaltjes bij mais; ir. C. A. A. Maenhout et al, januari 1983 f 10,—
7. Epipré-evaluatieverslag 1982; ing. H. Drenth en ir. K. Reinink, december 1982 f 10,—
8. Onderzoek naar verschillen in opbrengst en kwaliteit van consumptie-aardappelen in het zuidwesten van Nederland; ir. C. B. Bus, ing. K. W. Bosma (CA-Barendrecht) en ir. D. W. de Hoop (LEI), februari 1983 f 10,—
10. Epipré-instructieboekje 1983; ir. K. Reinink en ing. H. Drenth, april 1983 f 10,—
13. Het effect van de intensiteit van de zaaibedbereiding op het kiembed en de opkomst, opbrengst en kwaliteit van suikerbieten; ing. Th. Huiskamp, september 1983 f 10,—
14. Verslag van een driejarig onderzoek naar de optimale stikstofgift voor bruine bonen; G. J. Bom, september 1983 f 10,—
15. Epipré-evaluatieverslag 1983; ing. H. Drenth en ir. K. Reinink, januari 1984 f 10,—
16. Factoranalyse-onderzoek in snijmais in Oost-Overijssel in 1981 en 1982. Ing. J. Boer, januari 1984 f 10,—
18. Rendabiliteit van continueelt en nauwe rotaties van aardappelen en suikerbieten op het proefveld PAGV1 (1978 t/m 1982) Ing. H. Preuter, maart 1984 f 10,—
19. Biologie en ecologie van kleefkruid (*Galium aparine*). Ir. W. G. M. van den Brand, april 1984 f 10,—
20. Pootafstanden en gebruik van Alar en Rovral bij de teelt van Alpha-pootgoed. Ing. J. Alblas en B. v.d. Spek, januari 1984 f 10,—
21. Epipré 1984 - instructieboekje. Ir. K. Reinink en ing. H. Drenth, maart 1984 f 10,—
22. Resultaten van diep losmaken van zavelgronden in zuidwest-Nederland; 1978-1982. Ing. J. Alblas, april 1984 f 10,—
23. Resultaten kalibouwplanproeven op zeekei. Ir. J. Prummel (IB) en dr. ir. J. Temme (Nederlands Kali Instituut), mei 1984 f 10,—
24. Oogstplanning van bloemkool in "de Streek". Ir. R. Booij, oktober 1984 f 10,—
25. Beregeningsonderzoek bij asperges op de proeftuin "Noord-Limburg". Ing. D. van der Schans en ir. A. J. Hellings, oktober 1984 f 10,—
26. Kalibemesting voor aardappelen in de Brabantse Biesbosch en het Land van Altena. Ing. J. Alblas, november 1984 f 10,—
27. Spruitkool bewaren aan de stam. Ing. J. A. Schoneveld, november 1984 f 10,—
28. Verslag Inventarisatie Graanziekten 1984. Ing. W. Stol, januari 1985 f 10,—
30. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de groei, opbrengst en kwaliteit van snijmais 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 snijmais en op de bodemvruchtbaarheid en waterverontreiniging; Maarheeze 1974 - 1984. Ir. J. J. Schröder, maart 1985 f 10,—
32. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de opbrengst en kwaliteit van snijmais en op de bodemvruchtbaarheid; Lelystad 1976 - 1980. Ir. J. J. Schröder, maart 1985 f 10,—
33. Intensieve teeltsystemen bij wintertarwe. Dr. ir. A. Darwinkel, maart 1985 f 10,—
35. Biologie en ecologie van zwarte nachtschade (*Solanum nigrum*). Ir. W. G. M. van den Brand, maart 1985 f 10,—
36. Epipré 1985 instructieboekje. Ir. K. Reinink, april 1985 f 10,—

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

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 raigras, veldbeemdgras en roodzwenkgras. Ir. C. L. M. de Visser, juni 1985	f 20,—
40. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van uien en sjalotten. Ir. C. L. M. de Visser, juni 1985	f 10,—
42. Themadag effecten van diepe grondbewerking in de akkerbouw en de 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 (<i>Chenopodium album</i>). Ir. W. G. M. van den Brand, december 1985	f 10,—
48. Verslag inventarisatie graanziekten 1985. Ing. H. P. Versluis, december 1985	f 10,—
49. Natriumbemesting en natriumbehoefte van suikerbieten. Dr. ir. J. Temme en dr. J. G. H. Stassen, december 1985	f 10,—
50. 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 (<i>Echinochloa crus-galli</i>). Ir. W. G. M. van den Brand, juli 1986	f 10,—
53. Opkomstperiodiciteit bij 40 eenjarige akkeronkruidsoorten en enkele hiermee samenhangende onkruidbestrijdingsmaatregelen. Ir. W. G. M. van den Brand, oktober 1986	f 10,—
54. De teelt van wintertarwe als dekvrucht voor veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen. Ir. W. J. M. Meijer, oktober 1986	f 10,—
56. De invloed van het maaien van de tarwestoppel op ondergezaaide veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen. Ir. W. J. M. Meijer, oktober 1986	f 10,—
57. Benutting afvalwarmte bij vollegrondsteelten. Ing. J. A. Schoneveld, november 1986	f 10,—
59. Het bestrijden van verstuiven op landbouwgronden. Dr. ir. A. Darwinkel, november 1986	f 10,—
60. Stikstofbemesting van wintertarwe. Ir. K. Reinink, december 1986	f 10,—
63. De invloed van teeltmaatregelen bij winterkoolzaad op de zaadproductie in Noord-Nederland. S. Vreeke, maart 1987	f 10,—
66. Bewaren en voorkiemen bij pootaardappelen. Ing. J. K. Ridder, mei 1987	f 10,—
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 (<i>Stellaria media</i>). Ir. W. G. M. van den Brand, september 1987	f 10,—
70. Ontwikkeling van een biotoets voor het Noordelijk wortelknobbelaaltje (<i>Meloidogyne hapla</i>). Ing. A. A. W. Zondervan, november 1987	f 10,—
71. Het EPIPARE-adviesmodel, een kritische analyse. Werkgroep EPIPARE, december 1987	f 10,—
72. Teelttechnische en economische aspecten bij de teelt van kleine witte kool. Ing. C. van Wijk, ir. C. Kramer, ing. G. Schroën en ir. R. Booij, januari 1988	f 10,—
73. Het optimale oogsttijdstip van snijmaïs. Ing. H. M. G. van der Werf, april 1988	f 10,—

74. Ontwikkeling van teeltbegeleidingssystemen voor aardappelen en suikerbieten. Ir. C. L. M. de Visser, ir. H. F. M. Aarts en ing. K. Hindriks, mei 1988	f 10,—
75. Bedrijfseconomische aspecten van de grondontsmetting in rotaties met consumptieaardappelen, suikerbieten en wintertarwe op het proefveld te Westmaas (1981 t/m 1986). Ing. H. Preuter, mei 1988	f 10,—
78. Bijzaaien en overzaaien van snijmais. H. M. G. van der Werf en H. Hoek, december 1988	f 10,—
80. Economische aspecten van de plantdichtheid bij witlof. Ir. C. F. G. Kramer, februari 1989	f 10,—
81. Stikstofbemesting van ijssla. Dr. ir. J. H. G. Slangen (LU), ir. H. H. H. Titulaer (PAGV), ir. H. Niers (IB) en dr. ir. J. van der Boon (IB), februari 1989	f 10,—
84. Oppervlakkige grondbewerking in het gewas maïs. H. M. G. van der Werf (PAGV), J. J. Klooster (IMAG) en D. A. van der Schans (PAGV), mei 1989	f 10,—
85. Toedienen van drijfmest in maïs (vervolgonderzoek 1985-1987). Ir. J. Schröder (PAGV) en ir. L. C. N. de la Lande Cremer (IB), mei 1989	f 10,—
86. Teelt van fabrieksaardappelen op bedden ten opzichte van op ruggen. Ing. J. K. Ridder, juli 1989	f 10,—
91. Overzaaien van suikerbieten. Dr. ir. A. L. Smit, oktober 1989	f 10,—
92. Bedrijfseconomische perspectieven van akkerbouwbedrijven in de Veenkoloniën. Drs. S. Cuperus, oktober 1989	f 10,—
93. Wortelverbruining bij snijmais. J. Schröder, A. G. M. Ebskamp en K. Scholte, oktober 1989	f 10,—
94. Noodzaak van roestbestrijding in Engels raai- en veldbeemdgras. Ir. G. H. Horemans, november 1989	f 10,—
95. Stikstofbemesting van peen. J.H.G. Slangen, H.H.H. Titulaer, H. Niers en J. van der Boon, januari 1990	f 10,—
96. De teelt van Bintje fritesaardappelen op lössgrond. Ing. P.M.T.M. Geelen, januari 1990	f 10,—
97. Het Epipre-adviesmodel. H. Drenth en W. Stol, maart 1990	f 10,—
98. Zuiveringsslib in de akkerbouw. Ing. A. de Jong (PAGV), P.J. van Erp en P. van Lune (IB), april 1990	f 10,—
99. Aardpeer, een potentieel nieuw gewas. Ing. H. Morrenhof en ir. C.B. Bus, mei 1990	f 10,—
100. Teeltvervroeging bij suikerbieten. Ir. A.L. Smit, mei 1990	f 10,—
101. Teeltsystemen parthenocarpe augurken. J.T.K. Poll, F.M.L. Kanters, C.F.G. Kramer en J. Jeurissen, mei 1990	f 10,—
102. Stikstofbemesting bij spruitkool. Ing. J.J. Neuvel, mei 1990	f 10,—
103. Minerale olie, insecticiden en bladluisdruk bij de teelt van pootaardappelen in relatie tot de verspreiding van het aardappelvirus Y ^N . Ir. C.B. Bus, mei 1990	f 10,—
104. Het effect van een grondbehandeling met pencycuron (Moncereen) tegen Rhizoctonia op de opbrengst van zetmeelaardappelen. Ing. J.K. Ridder, juni 1990	f 10,—
105. Jaarverslag Borgerswold. Ing. J. Boerma, juni 1990	f 10,—
106. Stikstofdeling bij snijmais. Ir. J. Schröder, juli 1990	f 10,—
107. Langdurige bewaring van krotten in een geventileerde kuil en in een mechanisch gekoelde cel in seizoen 1986/1987, 1987/1988 en 1988/1989. Ing. M. H. Zwart-Roodzant, juli 1990	f 10,—
108. Optimale plantgetal van snijmais en van korrelmais. Ir. J. Schröder, juli 1990	f 10,—
109. (Stikstof)bemesting van witte kool. Ir. H.H.M. Titulaer, december 1990	ff 10,—
110. Voor vruchteffecten bij inpassing van vollegrondsgroente in een akkerbouwrotatie. Ing. Th. Huiskamp, december 1990	f 10,—
111. Teelt van bakwaardige tarwe in Nederland. Dr. ir. A. Darwinkel, december 1990	f 10,—

112. Schietgevoeligheid van knolselderij. Ing. M.H. Zwart-Roodzant, december 1990	f 10,—
113. Populatie-ontwikkeling van het bietecysteeltje en de optredende schade bij continueelt van suikerbieten in combinatie met grondontsmetting. Ir. J.G. Lamers, december 1990	f 10,—
114. Onderzoek naar het effect van systemische nematociden bij koolgewassen. C. de Moel, december 1990	f 10,—
115. Rhizomanie-onderzoek 1987-1989. Ir. Y. Hofmeester, december 1990	f 10,—
116. Bladrandkeverbestrijding door middel van zaadcoating bij veldbonen. A. Ester, december 1990	f 10,—
117. Gewasdag mais, december 1990	f 10,—
118. Graszaadstengelgalmpjes in veldbeemdgras. Ir. G. Horeman, december 1990	f 10,—
119. Inventarisatie van ziekten en plagen in veldbeemdgras. Ir. G. Horeman, december 1990	f 10,—

Publicaties

6. Witloftreksystemen, een vergelijking van produktie, arbeidsbehoefte en financieel resultaat; ing. M. v.d. Ham, ir. G. van Kruistum en ing. J. A. Schooneveld (IMAG), januari 1980	f 6,50
7. Virusziekten in pootaardappelen; ing. A. Schepers en ir. C. B. Bus, februari 1980	f 3,50
11. 15 jaar "De Schreef"; ing. O. Hoekstra, februari 1981	f 12,50
12. Continueelt en nauwe rotaties van aardappelen en suikerbieten; ir. J. G. Lamers, februari 1981	f 10,—
17. Volgteelt van stamslabonen na doperwten; ing. L. M. Lumkes en ir. U. D. Perdok, oktober 1981	f 10,—
19. Jaarverslag 1981, mei 1982	f 15,—
21. Werkplan 1983, februari 1983	f 10,—
22. Jaarverslag 1982, juli 1983	f 15,—
23. Kwantitatieve informatie 1983 - 1984; september 1983	f 20,—
24. Werkplan 1984, februari 1984	f 10,—
25. Jaarverslag 1983, juni 1984	f 10,—
26. Kwantitatieve informatie 1984 - 1985, september 1984	f 20,—
27. Jaarverslag 1984, februari 1985	f 10,—
28. Werkplan 1985, februari 1985	f 10,—
29. Kwantitatieve informatie 1985 - 1986; september 1985	f 20,—
30. Effecten van grote drijfmestgiften bij de teelt van snijmais; ir. J. J. Schröder, september 1985	f 10,—
31. Werkplan 1986, maart 1986	f 10,—
32. Jaarverslag 1985, april 1986	f 15,—
33. Kwantitatieve informatie 1986 - 1987, september 1986	f 20,—
34. Werkplan 1987, maart 1987	f 10,—
35. Jaarverslag 1986, april 1987	f 15,—
36. Informatiemodel 'Open Teelten'-bedrijf, juni 1987	f 10,—
37. Kwantitatieve informatie 1987 - 1988; augustus 1987	f 20,—
38. Jaarboek 1986; november 1987	f 30,—
39. Werkplan 1988, maart 1988	f 10,—
40. Jaarverslag 1987; april 1988	f 15,—
41. Kwantitatieve informatie 1988 - 1989; augustus 1988	f 20,—
42. Optimalisering van de stikstofvoeding van consumptie-aardappelen; ir. C. D. van Loon en J. F. Houwing, januari 1989	f 20,—
43. Jaarboek 1987/'88; februari 1989	f 35,—
44. Bouwplan en vruchtopvolging. Ir. Th. G. F. M. Aerts en ir. W. A. M. Kromwijk, februari 1989	f 20,—
45. Werkplan 1989, april 1989	f 10,—

46. Jaarverslag 1988, april 1989	f 15,—
47. Handboek voor de akkerbouw en de groenteteelt in de vollegrond 1989, juni 1989	f 35,—
48. Kwantitatieve informatie 1989-1990. Ing. W. P. Noordam en ir. E. van de Wiel, oktober 1989	f 20,—
49. Jaarboek 1988/1989, oktober 1989	f 35,—
50. Geïntegreerde akkerbouw naar de praktijk. Dr. P.H. Vereijken en ir. F.G. Wijnands, april 1990	f 15,—
51. Werkplan 1990, april 1990	f 10,—
52. Jaarverslag 1989, juni 1990	f 15,—
53. Kwantitatieve Informatie 1990-1991, september 1990	f 25,—

Themaboekjes

2. Vruchtwisseling; februari 1981	f 7,50
3. Consumptie-aardappelen; december 1982	f 10,—
4. Snijmaïs; maart 1984	f 10,—
5. Zomergerst; november 1985	f 10,—
6. Kwaliteitszorg bij de teelt van witlof; december 1985	f 10,—
7. Organische stof in de akkerbouw, februari 1986	f 10,—
8. Geïntegreerde bedrijfssystemen, 17 november 1988	f 15,—
9. Vruchtwisseling, november 1989	f 15,—
10. Benutting dierlijke mest in de akkerbouw, maart 1990	f 15,—
11. Bewaring van vollegrondsgroenten, december 1990	f 15,—

OBS-uitgaven

1. Verslag over 1980; mei 1983	f 25,—
2. Verslag over 1981; december 1983	f 25,—
3. Verslag over 1982; mei 1984	f 25,—
4. Verslag over 1983; augustus 1985	f 20,—
5. Verslag over 1984; augustus 1986	f 20,—
6. Verslag over 1985; mei 1988	f 20,—

Teelthandleidingen

1. Blauwmaanzaad, april 1977	f 5,—
2. Zaauien, maart 1985	f 10,—
4. Bleekselderij, september 1977	f 5,—
5. Bos- en waspeen, april 1982	f 10,—
9. Plantuien, maart 1979*	f 6,—
11. Prei, december 1985	f 10,—
12. Witlof, augustus 1989	f 20,—
13. Voederbieten, april 1983	f 10,—
14. Doperwten, augustus 1983	f 10,—
15. Bestrijding van onkruiden in suikerbieten (incl. de gids "Akker-onkruiden en hun kiemplanten f 15,—"), maart 1985	f 12,50
16. Knolvenkel, maart 1984	f 10,—
17. Sluitkool, mei 1985	f 10,—
18. Bloemkool, oktober 1985	f 10,—
19. Sla, oktober 1985	f 10,—
20. Broccoli, juni 1986	f 10,—
21. Suikerbieten, december 1986	f 15,—
22. Andijvie, augustus 1987	f 10,—
23. Winterarwe, september 1987	f 15,—
24. Kroten, juli 1988	f 15,—
25. Luzerne, september 1988	f 15,—
26. Graszaad, oktober 1988	f 15,—
27. Stamslabonen, november 1988	f 15,—
28. Droge erwten, maart 1989	f 15,—
29. Augurk, november 1990	f 15,—
30. Knolselderij, maart 1989	f 15,—
31. Spruitkool, november 1990	f 15,—

* Deze teelthandleidingen zijn ook verkrijgbaar bij de SNUIF in Colijnsplaat, girorekening 26233.

Korte teeltbeschrijvingen

1. Teunisbloemen, maart 1986	f 5,—
3. Paksoi en amsoi, augustus 1986	f 5,—
4. Bosui, december 1986	f 5,—
6. Groene asperge, september 1988	f 5,—
7. Courgette en pompoen, december 1988	f 5,—
8. Chinese kool, november 1989	f 10,—

Niet opgenomen in een reeks

— Bouwboek (inhoud + ringband; voor het bijhouden van uiteenlopende bedrijfsadministratie)	f 35,—
— Phoma bij aardappelen; ing. A. Schepers en ir. C. D. van Loon, maart 1988	f 5,—

U kunt een **jaarabonnement** nemen op de PAGV-uitgaven. Er zijn drie mogelijkheden:

1. **Praktijk-abonnement** à f 100,—. U ontvangt dan alle publikaties, teelthandleidingen, korte teeltbeschrijvingen en de themaboekjes die in het betreffende kalenderjaar verschijnen.
2. **Verslagen-abonnement** à f 100,—. U ontvangt een kalenderjaar lang alle verslagen die wij uitgeven.
3. **Een totaal-abonnement** (= 1 + 2) à f 200,—.

Bij elk abonnement zijn bovendien inbegrepen het PAGV-Jaarverslag en -Werkplan, en het OBS-Jaarverslag.

Voorts kunt u **losse exemplaren** bestellen door het per titel vermelde bedrag over te maken op postgirorekening nr. 2249700 van het PAGV, Lelystad, met vermelding van de uitgave(n) die u wilt ontvangen.