

Opbrengst, rendement en kwaliteit van wintertarwe bij extensiever telen

Yield, quality and profitability of winter wheat growing
at decreasing inputs

dr. ir. A. Darwinkel

verslag nr. 173
juli 1994



Edelhertweg 1, postbus 430, 8200 AK Lelystad,
tel. 03200-91111, fax 03200-30479

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS



0000 0968 5807

ISSN 557087
ISSN serie: 57053

INHOUD

SAMENVATTING	5
SUMMARY	6
1. INLEIDING	7
1.1 Opzet en uitvoering van het onderzoek	8
1.2 Resultaten van het onderzoek	10
1.3 Discussie	15
2. PROEFVERSLAGEN VAN HET ONDERZOEK, UITGE- VOERD IN 1989, 1990 EN 1991	18
2.1 Inleiding	18
2.2 Regionaal Onderzoek Centrum Ebelsheerd	20
2.2.1 Onderzoek in 1989 (EH 551)	20
2.2.2 Onderzoek in 1990 (EH 587)	24
2.2.3 Onderzoek in 1991 (EH 617)	28
2.2.4 Overzicht van de onderzoeksresultaten in 1989, 1990 en 1991 ROC Ebelsheerd	32
2.3 PAGV-proefbedrijf te Lelystad	36
2.3.1 Onderzoek in 1989 (PAGV 2138)	36
2.3.2 Onderzoek in 1990 (PAGV 2325)	40
2.3.3 Onderzoek in 1991 (PAGV 2525)	44
2.3.4 Overzicht van de onderzoeksresultaten in 1989, 1990 en 1991 PAGV-proefbedrijf te Lelystad	48
2.4 Regionaal Onderzoek Centrum Westmaas	52
2.4.1 Onderzoek in 1989 (WS 717)	52
2.4.2 Onderzoek in 1990 (WS 739)	57
2.4.3 Onderzoek in 1991 (WS 763)	61
2.4.4 Overzicht van het onderzoek in 1989, 1990 en 1991 ROC Westmaas	65
2.5 Regionaal Onderzoek Centrum Wijnandsrade	69

2.5.1	Onderzoek in 1989 (WR 639)	69
2.5.2	Onderzoek in 1990 (WR 673)	73
2.5.3	Onderzoek in 1991 (WR 695)	77
2.5.4	Overzicht van het onderzoek in 1989, 1990 en 1991	
	ROC Wijnandsrade	81
3.	BIJLAGEN	86
Bijlage 1.	Onderzoeksresultaten PAGV-proefbedrijf.	92
Bijlage 2.	Onderzoeksresultaten ROC Wstmaas.	98
Bijlage 3.	Onderzoeksresultaten ROC Wijnandsrade.	104

SAMENVATTING

Gedurende drie jaren werd op vier plaatsen onderzoek uitgevoerd naar de invloed van een verminderde inzet van produktiemiddelen op de opbrengst en kwaliteit van meerdere wintertarwerassen. Door een lagere toediening van 40 kg N per ha en een beperking van gewasbeschermende maatregelen (geen CCC en vermindering of weglating van fungiciden en insecticiden) werden vier teeltsystemen gecreëerd. In alle systemen geschiedde de onkruidbestrijding chemisch en werd de tarwe in de tweede helft van oktober gezaaid. Ten opzichte van de gangbare teeltwijze werd respectievelijk *f* 57,-, *f* 189,- en *f* 323,- per ha op teeltkosten bespaard, wat resulteerde in een opbrengstreductie van respectievelijk 320, 990 en 1420 kg per ha.

Tussen jaren en tussen proeven kwamen aanzienlijke verschillen in opbrengstniveau voor. De opbrengstverschillen tussen de teeltsystemen waren variabel, en waren groter naarmate de groei-omstandigheden door het optreden van legering, ziekten en plagen slechter waren. Alleen in dergelijke gevallen bleken rassen verschillend op de inzetvermindering te reageren: stevige en weinig ziektegevoelige rassen bleven (relatief) minder in opbrengst achter. Verlaging van de stikstofgift verminderde de aardichtheid; de geringere gewasbescherming resulteerde in een lager duizendkorrelgewicht.

Een verminderde inzet van teelthandelingen had negatieve gevolgen voor de kwaliteit. Dit is overwegend een gevolg van de verminderde stikstofbemesting, die leidde tot een lager eiwitgehalte in de korrel en daarmee samenhangend tot lagere waarden voor sedimentatie, broodvolume en deeeigenschappen. Op valgetal, hectolitergewicht en uitmalingsgraad kon geen verschil worden vastgesteld.

SUMMARY

In 1989, 1990 and 1991, field experiments were carried out at 4 locations to study the effects of lowering inputs on the yield and quality of several varieties of winter wheat. By reducing nitrogen dressing (40 kg N per ha) and crop protection measures (Cycocel and pesticides), 4 input systems were created in which growing costs were 46, 206 and 329 Dfl. per ha respectively lower than the recommended wheat growing system. The consequent reduction in grain yield amounted to 320, 990 and 1420 kg per ha respectively, at an average yield level of 9 tons per hectare. Except in the case of trials with lodging and/or severe disease attack, no interaction between varieties and growing systems could be found.

The financial returns of decreasing input rates were insufficient under unfavourable conditions and marginal under good growing conditions.

The lower input of nitrogen reduced the protein content in the grains by nearly 1% and consequently, the values for Zeleny, loaf volume and dough properties were lower. No effects were assessed for falling number, test weight and flour extraction.

1. INLEIDING

Het beperken van het gebruik van chemische middelen heeft in de afgelopen tien jaren in de akkerbouw toenemende aandacht gekregen. Op het proefbedrijf Ontwikkeling BedrijfsSystemen (OBS) te Nagele werd een geïntegreerde teeltwijze ontwikkeld, die op bedrijfsniveau een vergelijkbaar financieel resultaat toonde bij een reductie aan stikstof van 35 kg N per ha en aan chemische middelen van 65% (zie PAGV-themaboekje 14: Themadag Bedrijfssystemen voor de akkerbouw met toekomst, 1992). Bij wintertarwe werd bij het geïntegreerde teeltsysteem een afname bereikt van 40 kg aan stikstof per ha en ruim 50% aan herbiciden, pesticiden en groeiregulatie.

Bij wintertarwe wordt door de geringere inzet van produktiemiddelen op teeltkosten bespaard. Teeltmaatregelen zijn onderling afhankelijk; door een weloverwogen vermindering wordt getracht een optimale gewasontwikkeling bij deze lagere inzet van produktiemiddelen te verkrijgen. Uit vergelijkend onderzoek op de OBS te Nagele bleek een dergelijk systeem voor tarwe niet of nauwelijks kostendekkend. De oorzaken voor de opbrengstverschillen kunnen echter niet worden geanalyseerd. Ten aanzien van de korrelkwaliteit wordt een negatieve invloed verwacht, maar onderzoeksgegevens zijn schaars en vaak onvolledig.

Meer kennis van de teeltextensivering op opbrengst, oogstzekerheid en kwaliteit is nodig om de rendabiliteit van granen op een zo hoog mogelijk peil te houden. Zeker nu door ontwikkelingen als het MJPG en lage graanprijzen de graanteelt onder druk is komen te staan. Verlaging van de teeltkosten door extensivering van de teelt kan een bijdrage leveren aan de rendabiliteit. De effecten van teeltextensivering op opbrengst, kwaliteit en oogstzekerheid werden in de afgelopen jaren beproefd bij meerdere rassen op een aantal proefplaatsen.

1.1 Opzet en uitvoering van het onderzoek

Het onderzoek werd in 1989, 1990 en 1991 uitgevoerd op vier proefplaatsen: ROC Ebelsheerd te Nieuw-Beerta (zeer zware klei), PAGV te Lelystad (zavel), ROC Westmaas in de Hoekse Waard (zware klei) en ROC Wijnandsrade in Zuid-Limburg (löss). Het onderzoek omvatte meerdere rassen, die werden geselecteerd op basis van opbrengst, oogstzekerheid, kwaliteit en geschiktheid op de proefplaats. Het aantal en de keuze van de rassen verschilden daardoor tussen de proefplaatsen, alsook tussen de jaren. Als referentie waren steeds in alle proeven de rassen Obelisk, Herzog en Urban opgenomen.

In de proeven werden de zaaitijd, de zaaidichtheid en de onkruidbestrijding volgens gangbare normen uitgevoerd. Verschillen in de teeltwijze betroffen de hoogte van de stikstofbemesting, de toediening van een groeiregulator en de bestrijding van voet-, blad- en aarziekten en van bladluizen. De bestrijding van ziekten en bladluizen kon verschillen in tijdstip van bespuiting alsmede in dosering en keuze van het middel. Bespuitingen werden zo mogelijk gecombineerd.

Bij alle proeven werd steeds in de tweede helft van oktober ingezaaid met 300 à 375 zaden per m². Afhankelijk van de onkruiddruk en -bezetting vond een bestrijding met herbiciden plaats. De hoogte van de totale bemesting was afhankelijk van de voorraad aan minerale stikstof in de bodem. In alle teeltsystemen werd stikstof in drie keer in dezelfde gewasstadia (GS 22-23; GS 30-31 en GS 39-43) gegeven. Het gangbare teeltsysteem (S1) kreeg gemiddeld 170 kg N per ha toegediend, 40 kg N per ha meer dan de andere systemen. De groeiregulator betrof chloormequat en de middelenkeuze voor de bestrijding van ziekten en plagen was wisselend en afhankelijk van de ziekteverwekkers.

In het onderzoek waren vier systemen opgenomen. De samenstelling van de teeltmaatregelen was vergelijkbaar met het gangbare teeltsysteem (S1) en (min of meer) met het 'geïntegreerde' teeltsysteem (S3). Daarnaast werden twee systemen opgenomen om inzicht te krijgen in het effect van een verminderde stikstofgift (S2) en in het effect van het achterwege laten van gewasbespuitingen bij een verminderde stikstofbemesting (S4). In tabel 54 zijn de uitgevoerde teelthandelingen voor de vier systemen vermeld; daaraan is toegevoegd is het aantal werkgangen en de kosten

Tabel 1. Stikstofbemesting, aantal teelthandelingen, het aantal werkgangen en de berekende teeltkosten van vier teeltsystemen.

teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
stikstofbemesting (kg N per ha)	170	125	125	125
aantal handelingen voor:				
stikstofbemesting	3	3	3	3
chloormequat	1,7	1,7	-	-
voetziektebestrijding	0,5	0,5	0,2	-
bladziektebestrijding	0,8	0,8	0,2	-
aarziektebestrijding	1,0	1,0	1,0	-
bladluisbestrijding	1,3	1,3	1,0	-
totaal aantal werkgangen ¹⁾	7,8	7,8	5,4	3,0
totale kosten (gld per ha) ²⁾	465	419	259	136

¹⁾ Combinatie van werkgangen mogelijk.

²⁾ Exclusief kosten werkgangen.

voor deze uitgevoerde teelthandelingen.

Tijdens de groeiperiode werden de gewassen beoordeeld op stand, legering en aantasting door ziekten; ook werden plant- en aardichtheden vastgesteld. Bij de oogst werden de korrelopbrengsten en het vochtgehalte vastgesteld. Van de korrels werd het duizendkorrelgewicht en het hectolitergewicht bepaald.

Op laboratoria van de meelfabrieken Alkmaar, Koopmans, Meneba en Wessanen werd de kwaliteit van het oogstprodukt voor de broodbereiding onderzocht door bepaling van eiwitgehalte, valgetal, sedimentatiewaarde, uitmalingsgraad, broodvolume en degeigenschappen (extensogrammen).

1.2 Resultaten van het onderzoek

Hoewel het onderzoek bij meerdere rassen werd uitgevoerd, zal hier uitsluitend op de resultaten van de rassen Obelisk, Herzog en Urban worden ingegaan.

Een overzicht van de korrelopbrengsten op de vier proefplaatsen in de drie onderzoeksjaren is weergegeven in tabel 2.

Tabel 2. Korrelopbrengsten (ton per ha; 15% vocht) bij vier teeltsystemen op vier proefplaatsen in 1889, 1990 en 1991. Gemiddelden van de rassen Obelisk, Herzog en Urban.

jaar	systeem	PAGV	ROC			gemiddeld
			Ebelsheerd	Westmaas	Wijnandsrade	
1989	S1	9,98	9,04	10,24	8,52	9,45
	S2	9,16	-	-	-	-
	S3	9,00	8,20	8,97	7,88	8,51
	S4	8,55	7,76	8,44	7,32	8,02
1990	S1	10,68	9,92	8,53	6,96	9,02
	S2	9,28	9,70	8,17	6,94	8,52
	S3	8,32	8,76	7,38	5,86	7,58
	S4	8,00	8,13	6,52	5,84	7,12
1991	S1	8,13	8,83	9,79	8,50	8,81
	S2	8,13	8,71	9,48	8,24	8,64
	S3	7,83	8,51	8,91	7,63	8,22
	S4	7,80	8,12	8,53	7,25	7,93
gemiddeld (relatief)	S1	100	100	100	100	100
	S2	93	98	96	98	96
	S3	88	92	88	89	89
	S4	86	87	82	85	85

De gemiddelde opbrengst over alle proeven was ruim 8,3 ton per hectare. De korrelopbrengsten waren wisselend tussen de jaren en tussen de proefplaatsen. Zo waren in 1990 de opbrengsten hoog op het PAGV en Ebelsheerd, terwijl in West-

maas (door ziekten) en Wijnandsrade (door ernstige legering) de opbrengsten achterbleven bij de andere proefjaren. Het effect van de teeltsystemen kwam in alle proeven op overeenkomstige wijze naar voren. Het gangbare teeltsysteem gaf steeds de hoogste opbrengst, maar de verschillen met de andere systemen varieerden van proef tot proef, veelal samenhangend met het al dan niet optreden van legering en ziekten.

In alle proeven bleef het geïntegreerde teeltsysteem in opbrengst aanzienlijk achter bij de gangbare teeltwijze. Gemiddeld bedroeg dit 1,0 ton per ha, met een variatie van 0,3 tot 2,4 ton per ha. Grote opbrengstverschillen werden met name gevonden in proeven, waarin ziekten en legering in ernstige mate voorkwamen. De lagere opbrengst van het geïntegreerde teeltsysteem kan voor circa 0,4 ton per ha worden toegeschreven aan de lagere stikstofgift (S1-S2), zodat aan de geringere inzet van gewasbescherming ongeveer 0,6 ton per ha kan worden toegedacht. Het achterwege laten van de bestrijding van ziekten en bladluizen bij een geïntegreerde teeltwijze resulteerde in een gemiddeld verlies van ruim 0,4 ton per ha.

De gemiddelde opbrengst van de rassen Obelisk, Herzog en Urban bij de vier teeltsystemen is vermeld in tabel 3.

Tabel 3. Korrelopbrengsten (ton per ha; 15% vocht) bij vier teeltsystemen op vier proefplaatsen in 1989, 1990 en 1991. Gemiddelden van de rassen Obelisk, Herzog en Urban.

stelsysteem	S1	S2	S3	S4	gemiddeld
Obelisk	9,37	9,09	8,34	7,76	8,64
Herzog	9,26	8,80	8,19	7,77	8,51
Urban	8,66	8,43	7,78	7,53	8,10
gemiddeld	9,09	8,77	8,10	7,69	8,42

Uit de tabel blijkt, dat Urban duidelijk achterbleef in opbrengst bij Obelisk en Herzog, die weinig uiteenliepen. Een duidelijke interactie tussen ras en teeltwijze kwam in dit onderzoek niet naar voren; slechts in een enkele proef, waar legering en/of ziekten in ernstige mate optraden, kwamen rasverschillen voor.

Zo verdroeg Obelisk door een geringere strostevigheid het achterwege laten van

chloormequat (in S3 en S4) minder dan Herzog en Urban; het optreden van ziekten, met name bruine roest, heeft Obelisk en Herzog soms parten gespeeld. De korrel-opbrengst van Urban vertoont daarom een geringere variatie over de vier systemen. Het verschil in opbrengst tussen de systemen S1 en S4 waren voor Obelisk, Herzog en Urban respectievelijk 1,61, 1,49 en 1,13 ton per ha.

De invloed van de teeltsystemen op het productiepatroon is voor een aantal gewas- en korrelkenmerken vermeld in tabel 4.

Tabel 4. Gewas- en korrelkenmerken bij vier teeltsystemen. Gemiddelden van Obelisk, Herzog en Urban op vier plaatsen in 1989, 1990 en 1991.

systeem	S1	S2	S3	S4	gemiddeld
opbrengst (t/ha)	9,09	8,77	8,10	7,69	8,42
aren per m ²	571	505	517	510	526
korrels per aar	34,7	36,5	34,8	34,2	35,1
duizendkorrelgewicht	46,9	47,5	46,5	44,9	46,5
hectolitergewicht	82,1	81,8	81,6	81,3	81,7
eiwitgehalte	12,6	11,5	11,7	11,8	11,9
bovengrondse droge- stofopbrengst (t/ha)	19,4	18,2	17,8	17,3	18,2
N-opname (kg N/ha)	228	193	192	189	200
oogst-index	39,9	41,0	38,6	37,9	39,4
stikstof-index	73,9	76,4	73,7	71,4	73,9

Vrijwel alle gewas- en korrelcomponenten worden door de teeltsystemen beïnvloed en dragen als zodanig bij aan de verschillen in korrelopbrengst en stikstofopname. Een reductie van teeltmaatregelen heeft zowel de korrelopbrengst als de totale drogestofopbrengst verlaagd, wat wijst op een verminderde produktiviteit van het gewas. Daaraan heeft zowel de lagere stikstofgift als de geringere gewasbescherming bijgedragen.

De lagere stikstofbemesting van S2 ten opzichte van het gangbare teeltsysteem S1 resulteerde in een duidelijk lagere aardichtheid; de positieve invloed op het duizend-

korrelgewicht, het aantal korrels per aar en de oogstindex was onvoldoende om eenzelfde korrelopbrengst te behalen. In vergelijking met het gangbare systeem S1 werd de lagere aardichtheid van het 'geïntegreerde' teeltsysteem S3 niet gecompenseerd door een hoger duizendkorrelgewicht of een groter aantal korrels per aar, en bleef de oogstindex achter.

Het weglaten van gewasbeschermende maatregelen (systeem S4) heeft de produktiviteit nog verder beperkt, waardoor bij de lagere aardichtheid ook het duizendkorrelgewicht, het aantal korrels per aar en de oogstindex achterbleven.

Inclusief de minerale stikstof in de bodem kreeg het gewas bij het gangbare systeem ongeveer 240 kg N per ha toegediend; bij de andere systemen was dit bijna 200 kg N per ha. De gemiddelde stikstofopname door het gewas bedroeg bijna 230 kg N per ha voor het gangbare systeem en omstreeks 190 kg N per ha voor de andere systemen. De stikstofopname bleek vrijwel uitsluitend bepaald te worden door het stikstofaanbod; gewasbeschermende maatregelen hadden nauwelijks invloed.

Uit de stikstofindex blijkt, dat ruim 70% van de opgenomen stikstof zich bij de oogst in de korrels bevindt. Een verlaging van de stikstofgift gaf een verhoogde stikstofindex (S2 ten opzichte van S1); bij geringere ziektebestrijding werd relatief minder stikstof naar de korrel getransporteerd.

Door de verminderde inzet van teeltmaatregelen werd bij het S3-systeem ruim 200 gulden per ha op teeltkosten bespaard (tabel 5). In het onderzoek resulteerde dit in

Tabel 5. Verschillen in opbrengst (kg per ha), in kosten voor teelthandelingen (gulden per ha) en rendement van wintertarwe bij teeltextensivering (S3-S1) in drie jaren. Gemiddelde over alle rassen en alle proefplaatsen.

	korrelopbrengst kg/ha	teeltkosten gld/ha	rendement in gulden/ha bij een produktieprijs van	
			40 ct/kg	25 ct/kg
1989	- 970	- 198	- 190	- 45
1990	- 1650	- 222	- 438	- 191
1991	- 630	- 200	- 52	+ 44
gemiddeld	- 1085	- 207	- 227	- 64

een opbrengstderiving van ruim één ton per ha. Jaarlijks traden daarbij grote verschillen op, die samenhangen met ongunstige groeiomstandigheden (met name legering en hoge ziektedruk). Uit de gegevens van tabel 5 blijkt, dat het gemiddelde rendement van teeltextensivering bij een produktieprijs van 40 cent per kg duidelijk negatief uitpakte, bij een produktieprijs van 25 cent per kg was dit aanzienlijk minder, zeker als aan het geringer aantal werkgangen waarde wordt toegekend.

De invloed van ras en teeltwijze op een aantal kwaliteitseigenschappen is vermeld in tabel 6. Ten aanzien van de kwaliteit reageerden de rassen Obelisk, Herzog en Urban niet verschillend op de teeltwijze; daarom zijn in deze tabel per ras de gegevens vermeld bij het gangbare systeem en is voor de vergelijking van het gangbare en het 'geïntegreerde' teeltsysteem gebruik gemaakt van het gemiddelde van deze drie rassen.

Tabel 6. Effecten van ras en teeltsysteem op de kwaliteit van wintertarwe. Gemiddelde van vier proefplaatsen in 1889, 1990 en 1991.

systeem	S1	S1	S1	S1	S3
ras	Obelisk	Herzog	Urban		
opbrengst (t/ha)	9,37	9,26	8,66	9,09	8,10
eiwitgehalte	12,0	12,9	12,9	12,6	11,7
valgetal	346	291	345	327	329
sedimentatiewaarde	29	35	41	35	32
uitmalingsgraad	73,2	73,7	73,8	73,6	73,8
asgehalte (bloem)	0,53	0,53	0,54	0,53	0,54
broodvolume (ml)	691	726	736	718	693
deeeigenschappen (ext. gram: A-cijfer)	44	69	81	65	59

Van de drie rassen beschikt Obelisk over de slechtste en Urban over de beste eigenschappen voor de broodbereiding. Deze rangorde aangaande kwaliteit voor deze rassen wordt ook duidelijk in de kwaliteitskenmerken eiwitgehalte, sedimentatiewaarde, broodvolume en deeeigenschappen. Schot (weergegeven als valgetal) kwam niet voor, en ten aanzien van uitmaling en asgehalte bestonden geen wezenlijke verschillen.

Bij de gangbare teeltwijze werd in de korrels een duidelijk hoger eiwitgehalte bereikt dan bij het geïntegreerde systeem. Mede daardoor bestonden ook verschillen in sedimentatiewaarde, broodvolume en deegeigenschappen. De overige kwaliteitskenmerken (valgetal, uitmalingsgraad en asgehalte) werden niet beïnvloed door een geringere inzet van produktiemiddelen, zoals die hier bij het geïntegreerde teeltsysteem werd toegediend.

1.3 Discussie

Door vermindering van de inzet van de produktiemiddelen werden een viertal teeltsystemen gecreëerd, waarmee met betrekking tot de stikstofbemesting, groeiregulatie en bestrijding van ziekten en plagen een reductie in teeltkosten werd bereikt van respectievelijk 12, 39 en 67% ten opzichte van het gangbare systeem. De opzet van de systemen maakte het mogelijk verschillen in opbrengst en kwaliteit toe te schrijven aan de stikstofbemesting en/of gewasbescherming (groeiregulatie en bestrijding van ziekten en plagen).

Uit het driejarig onderzoek, uitgevoerd op vier proefplaatsen met meerdere rassen bleek terugdringing van de teeltkosten met 39% (systeem S3: vergelijkbaar met het geïntegreerde systeem) de korrelopbrengst te verlagen met 1,0 ton per ha. Aan de hand van de opbrengst van het intermediaire systeem S2 kan afgeleid worden, dat de opbrengstderving voor bijna 35% toegeschreven moet worden aan een verlaging van de stikstofgift met 40 kg N per ha en voor 65% aan de beperkte gewasbescherming. Bij het verlaagde stikstofbemestingsniveau gaf een beperkte gewasbescherming een opbrengstreductie van 0,65 ton per ha (7%); bij achterwege laten van de gewasbescherming was dit 1.08 ton per ha (12%).

De verschillen in opbrengst tussen het gangbare systeem S1 enerzijds en de systemen S2, S3 en S4 anderzijds waren respectievelijk 0,34; 0,99 en 1,42 ton per ha; de verschillen in teeltkosten respectievelijk f 55,-, f 189,- en f 323,- per ha. Bij een graanprijs van 40 cent per kg gaf S1 in alle gevallen het beste rendement (respectievelijk f 81,-, f 207,- en f 245,- per ha); bij een graanprijs van 25 cent per ha is dit aanzienlijk minder: f 30,-, f 59,- en f 32,- per ha. Kosten voor de werkgangen wer-

den hierbij niet in rekening gebracht.

Rasverschillen aangaande opbrengst en opbrengstvorming werden niet of nauwelijks door de uitgevoerde systemen beïnvloed. Alleen in situaties met ernstige legering en/of ziekte-aantasting kwamen bij de teeltsystemen verschillen tussen rassen naar voren.

Gemiddeld over de proeven werd bij het S3-systeem een verlaging van de teeltkosten van ongeveer f 200,- per ha bereikt. De effecten daarvan op de korrelopbrengst varieerden jaarlijks sterk. Onder gunstige omstandigheden werd met teeltextensivering goede resultaten verkregen; in ongunstige situaties (legering; ziekten) bleek het rendement duidelijk onvoldoende in vergelijking met het gangbare systeem. Alleen als waarde wordt toegekend aan het geringer aantal werkgangen, dan blijkt het S3-systeem het rendement van het gangbare S1-systeem te benaderen. Wel laat de oogstzekerheid van dit S3-systeem te wensen over, getuige de sterk wisselende jaareffecten.

Ten aanzien van de opbrengstcomponenten gaf de verlaagde stikstofgift een duidelijke teruggang te zien van de aardichtheid; een verminderde gewasbescherming schaadde de korrelvulling, wat tot uitdrukking kwam in lagere duizendkorrelgewichten.

Beperking van de inzet van produktiemiddelen deed niet alleen de totale bovengrondse drogestofproductie verminderen; door een gebrekkige gewasbescherming kwam een geringer deel ervan in de korrel terecht. Ook de verdeling van de opgenomen stikstof bleek afhankelijk van de mate van gewasbescherming; een goede gewasbescherming deed een groter deel van de opgenomen stikstof in de korrel belanden.

De hogere stikstofgift van het gangbare systeem (S1) resulteerde in een hogere stikstofopname door het gewas; het eiwitgehalte in de korrel was daardoor bijna 1% hoger dan bij de andere systemen. Hoewel rassen verschillen in de opname en verdeling van stikstof, werd daarop geen noemenswaardig effect van de teeltwijze geconstateerd.

Behalve op de opbrengst heeft een beperking van de produktiemiddelen een negatieve invloed op de korrelkwaliteit. Centraal hierbij is de teruggang van het eiwitgehalte. Daaraan gekoppeld worden ook lagere waarden voor sedimentatie, broodvo-

lume en degeigenschappen gemeten. Op hectolitergewicht, schotgevoeligheid (= valgetal), uitmalingsgraad en asgehalte kon geen invloed van de teeltwijze worden waargenomen. Ook tussen rassen kon geen verschillende invloed op de kwaliteit worden geconstateerd.

2. PROEFVERSLAGEN VAN HET ONDERZOEK, UITGEVOERD IN 1989, 1990 EN 1991

2.1 Inleiding

In de laatste decennia zijn de korrelopbrengsten van wintertarwe, en daarmee samenhangend het rendement, door een hogere inzet van produktiemiddelen gestegen. Als gevolg van maatschappelijke ontwikkelingen (milieu) en dalende graanprijzen kwam het rendement van de graanteelt onder toenemende druk. Door verschuiving van de prijs/kosten-verhouding moeten de produktiekosten zo laag mogelijk worden gehouden. Ten aanzien van het, in de afgelopen jaren ontstane 'intensieve' c.q. gangbare teeltsysteem kan dit een vermindering van de inzet van produktiemiddelen betekenen en als zodanig als een extensivering van de teelt worden beschouwd. In de zogenaamde geïntegreerde teeltstrategie is teeltextensivering doorgevoerd door beperking van het gebruik van meststoffen, herbiciden, fungiciden en insecticiden en het afraden van groeiregulatoren. Een verlaagde zaaitijd-stip en een mechanische onkruidbestrijding zijn onderdeel van dit systeem.

In het uitgevoerde onderzoek lag de nadruk op kostenbesparing en de gevolgen daarvan op (korrel)opbrengst, rentabiliteit en (korrel)kwaliteit bij meerdere uiteenlopende rassen. Uit proeftechnische en praktische overwegingen werden de proeven steeds tijdig gezaaid (tweede helft oktober) en werden onkruiden chemisch bestreden.

In het onderzoek werd het gangbare teeltsysteem, gebaseerd op (regionaal geldende) adviesnormen, als uitgangspunt genomen. Het rassensortiment varieerde in aantal en samenstelling en verschilde tussen de proefplaatsen en jaren. Wel waren in alle proeven steeds de rassen Obelisk, Herzog en Urban als referentie-rassen aanwezig. De zaaidichtheid varieerde per locatie van 300 tot 400 zaden per m². De hoogte van stikstofbemesting was afhankelijk van de minerale stikstof in de bodem en werd bij alle systemen in drie keer gegeven.

Teeltextensivering werd bereikt door beperking van de stikstofgift met 40 kg per ha,

het achterwege laten van CCC en een geringere inzet van fungiciden en insecticiden. Daarnaast werden een 2-tal teeltwijzen toegevoegd om vast te stellen, in welke mate de lagere stikstofgift dan wel de verminderde gewasbescherming bijdragen aan het effect van teeltextensivering. Effecten van jaar en proefplaats werden nagegaan door uitvoering van het onderzoek op het PAGV-proefbedrijf te Lelystad en de ROC's Ebelsheerd, Westmaas en Wijnandsrade in 1989, 1990 en 1991.

Tijdens het groeiseizoen werd de ontwikkeling gevolgd, waarbij gewassenmerken werden vastgelegd. Voet- en bladziekten werden op basis van aantasting bestreden; aarziekten werden standaard bestreden. De keuze van de middelen was (mede) afhankelijk van de aanwezige ziekten; bij het extensieve teeltsysteem werd zo mogelijk met een verlaagde dosering gespoten.

Bij de oogst werden diverse parameters vastgesteld en stikstofanalyses uitgevoerd in korrel en stro. Daarmee werd het mogelijk een goed inzicht te krijgen in het produktiepatroon en in de drogestof- en stikstofhuishouding van het gewas.

Voor de vaststelling van de bakkwaliteit werd welwillende medewerking verleend door de verwerkende industrieën, te weten: Koopmans Meel B.V., B.V. Meelfabriek Alkmaar, Meneba Meel B.V. en Wessanen Meel B.V. Om mogelijke verschillen in analyse-technieken niet van invloed te laten zijn op de effecten van teeltextensivering, werden per proef de korrelmonsters verzameld, geschoond en verzonden naar een laboratorium van genoemde industrieën. Binnen elke proef kunnen dan effecten van ras en teeltsysteem worden vastgesteld; tussen de proefplaatsen en proefjaren kan dit niet (zondermeer) plaatshebben.

Bij de uitvoering van de teeltmaatregelen werden meerdere chemische middelen in uiteenlopende hoeveelheden ingezet. In de tabellen is bij de weergave van de gebruikte middelen gebruik gemaakt van afkortingen. In onderstaand overzicht zijn de afkortingen en de gehanteerde prijzen van de middelen weergegeven.

afkortingen:	berekende prijzen:
bf = Bayfidan	f 139,00 per liter
bl = Bentlate	60,00 per liter
c = Corbel	90,00 per liter
d = Dyrene	22,00 per kg

dm	= dimethoaat	11,00 per liter
m	= maneb	9,00 per kg
p	= Pirimor	24,00 per kg
s	= Sportak	100,00 per liter
t	= Tilt	154,00 per liter
½	Bayfidan + 4 Dyrene	120,00 per hectare
N	= stikstof	1,05 per kg
CCC	= chloormequat	10,00 per liter

2.2 Regionaal Onderzoek Centrum Ebelsheerd

2.2.1 *Onderzoek in 1989 (EH 551)*

Inleiding

Door verbeterde teelttechnieken werd bij wintertarwe een hoog opbrengstniveau bereikt. Door een verhoogde inzet van stikstof en gewasbeschermingsmiddelen werd de teelttechniek intensiever en namen de teeltkosten toe. Door de afnemende graanprijzen is het saldo van de tarweteelt sterk teruggelopen. Uit oogpunt van rendement wordt thans kritisch gekeken naar de inzet van teeltmaatregelen. Immers, een verminderde inzet van teeltmaatregelen vermindert de teeltkosten. De vraag is echter, wat een verminderde teelttechniek betekent voor opbrengst, kwaliteit en de rentabiliteit. In het onderzoek naar een extensievere teeltwijze werd ten aanzien van de stikstofbemesting en de gewasbescherming een geïntegreerde aanpak gevolgd. Bij een verminderde stikstofgift van ongeveer 25% werd afgezien van chloormequat; de bestrijding van ziekten en plagen werd vermindert (in frequentie en in dosering) of achterwege gelaten. Het onderzoek werd uitgevoerd met meerdere kwaliteitsrassen, welke behalve in opbrengst en kwaliteit verschilden in ziektegevoeligheid, strostevigheid en vroegrijpheid. Door vaststelling van stikstof in bodem en gewas wordt inzicht verkregen in de stikstofbalans en in de stikstofefficiëntie van de uiteenlopende rassen.

Uitvoering van het onderzoek

zaaidatum : 25-10-1988
zaaizaad : 400 zaden per m²
planten per m² : 215-305
voorvrucht : erwten
bodem-N : 40 kg N per ha

Het onderzoek werd uitgevoerd met de rassen Obelisk, Herzog, Urban, Frühprobst, Sperber, Rektor, Kraka, Orestis en Avir. Van deze rassen bleek Avir een rasgebonden, verhoogde enzymactiviteit ('groene amylase') te bezitten, wat schot geeft en het ras ongeschikt maakt voor de broodbereiding. Aan dit ras zal verder geen aandacht worden besteed. De teeltmaatregelen, zoals die bij drie teeltsystemen werden uitgevoerd, staan vermeld in onderstaand overzicht.

Teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
N-bemesting (kg N per ha)	195 (3)*	-	140 (3)	140 (3)
CCC (liter per ha)	2 (2)	-	-	-
Bestrijding van:				
voetziekten	-	-	-	-
bladziekten	0,4 t (1)	-	-	-
aarziekten	0,2 bf + $\frac{1}{4}$ s (1)	-	0,4 t + $\frac{1}{2}$ s (1)	-
bladluizen	$\frac{1}{2}$ dm (1)	-	0,15 p (1)	-
Totaal kosten (gld. per ha)	395		277	147
Aantal werkgangen	7	-	4	3

* (..) geeft het aantal werkgangen aan.

Resultaten

In de herfst werden na opkomst een goed plantbestand van circa 250 planten per m² verkregen. Door de zachte winter hebben de planten zich gunstig en fors kunnen ontwikkelen. De sub-optimale stikstofbemesting van het S3- en het S4-systeem is vrijwel het gehele groeiseizoen aan het gewas te zien geweest. Weliswaar heeft dit

de ziekte-ontwikkeling afgeremd, maar onder de gunstige groei-omstandigheden het hoge produktieniveau van 1989 mag van deze sub-optimale stikstofvoorziening een negatieve reactie op opbrengst verwacht worden. Aan het eind van april konden nauwelijks oogvlekken op de planten worden gevonden, zodat op geen der systemen een voetziektebestrijding werd uitgevoerd. Halverwege mei kwam vrij veel bladvlekkenziekte voor en werden bij meerdere rassen de eerste symptomen van gele roest geconstateerd. De uitbreiding verliep traag, maar een bestrijding tegen roest in het S1-systeem kon niet, zoals bij het S3-systeem worden uitgesteld tot de afrijpingsziektebestrijding. Wel is bij de dosering en de keuze van de middelen daarmee rekening gehouden. De verschillen in teeltkosten en de korrelopbrengsten van de drie teeltsystemen zijn ondergebracht in tabel 7. In 1988 waren de verschillen in teeltkosten tussen de teeltsystemen tamelijk beperkt ten opzichte van het gangbare S1-systeem waren de teeltkosten bij S3 117 en bij S4 230 gulden per ha lager. Bij beide laatste systemen was het aantal werkgangen duidelijk minder; bij de gemaakte teeltkosten is hiermee geen rekening gehouden. Desalniettemin werd de besparing op de teeltkosten in financieel opzicht volledig teniet gedaan door de sterk achterblijven korrelopbrengsten.

In tabel 7 zijn de korrelopbrengsten vermeld. Gezien het beperkte opbrengstverschil tussen S3 en S4 zal het met name de sterk verlaagde stikstofbemesting geweest, die opbrengstbeperkend was. Zoals reeds eerder opgemerkt, zal in groeizame jaren veel stikstof voor het hoge opbrengstniveau nodig zijn; in minder gunstige jaren (met lagere opbrengsten) zal het effect van een wat lagere stikstofgift minder zijn. Ook tussen de rassen kwamen aanzienlijke verschillen in korrelopbrengst voor. In tabel 7 zijn gegevens van de drie teeltsystemen vermeld.

Tabel 7. Korrelopbrengsten (ton per ha) van acht wintertarwerassen, bij drie teeltintensiteiten.

teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
rassen:				
Obelisk	9480	-	8720	8310
Herzog	9320	-	8270	7730
Urban	8320	-	7600	7240
Frühprobst	9360	-	8100	7820
Sperber	9840	-	8710	8610
Rektor	8310	-	7520	7270
Kraka	8390	-	7600	7360
Orestis	9530	-	8620	8440
gemiddeld	9070	-	8140	7850

Binnen het gangbare teeltsysteem (S1) bleven met name de rassen Kraka, Urban en Rektor aanzienlijk achter in opbrengst. Het hoge opbrengstniveau van Obelisk en Orestis, beide rassen voortgekomen uit dezelfde kruising, werd ook bereikt door de rassen Sperber, Herzog en Frühprobst. Een vermindering van de teeltmaatregelen deed bij alle rassen de opbrengst zakken. De rassen reageerden niet in dezelfde mate. Zo reageerde Obelisk duidelijk minder op een extensievere teeltwijze dan Frühprobst.

De effecten van teeltwijze op de opbrengstcomponenten worden vermeld in tabel 8 als gemiddelde van de rassen Obelisk, Herzog en Urban. Vermindering van de inzet van teeltmaatregelen heeft vooral aarvorming en korrelzetting beperkt; de korrelvulling werd nauwelijks beïnvloed. De bovengrondse drogestofopbrengst was bij S3 duidelijk lager, hetgeen door een lagere oogst-index versterkt tot uiting kwam in de korrelopbrengst. De lagere stikstofbemesting heeft bij S3 de opname beperkt; de efficiëntie van de opgenomen stikstof, weergegeven als stikstofindex, was voor beide teeltsystemen gelijk.

De invloed van de teeltwijze op de kwaliteit blijkt in belangrijke mate te worden bepaald door de stikstofaanbod (tabel 9). De lagere stikstofgift van S3 resulteerde in een lager eiwitgehalte van 0,6%. Mede daardoor bleven de sedimentatiewaarde, het broodvolume en de deegeigenschappen achter bij S1. Opmerkelijk, maar niet

verklaarbaar, is de hogere uitmaling bij S3.

Tabel 8. Gegevens van opbrengst, opbrengstcomponenten en stikstof bij de teeltsystemen S1 en S3. Gemiddeld over Obelisk, Herzog en Urban.

teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
korrelopbrengst (kg/ha)	9040	-	8200	7760
aantal aren/m ²	472	-	452	434
duizendkorrelgewicht (g)	47,5	-	47,3	46,4
aantal korrels/aar	40,5	-	38,6	38,5
hectolitergewicht (kg)	80,4	-	80,3	80,1
drogestofopbrengst (kg/ha)	18300	-	17100	16300
oogst-index	42,0	-	40,8	40,5
stikstofopname (kg N/ha)	209	-	180	168
stikstof-index	77,0	-	77,4	78,4

Tabel 9. Kwaliteitskenmerken van wintertarwe bij twee teeltsystemen (S1 en S3). Gemiddelde over Obelisk, Herzog en Urban.

teeltsysteem	S1	S3
valgetal	266	299
eiwitgehalte	12,0	11,4
sedimentatie waarde	32	30
asgehalte (bloem)	0,48	0,45
uitmalingsgraad (%)	74,4	76,6
broodvolume (ml)	655	606
deegeigenschappen (A-cijfer)	57	52

2.2.2 Onderzoek in 1990 (EH 587)

Inleiding

In 1990 werd het onderzoek van het voorgaande jaar op soortgelijke wijze voortgezet. Toegevoegd werd een teeltwijze (S₂), waarbij een laag bemestingsniveau (gelijk

aan S3 en S4) en een volledige gewasbescherming (gelijk aan S1) werd toegepast.

Uitvoering van het onderzoek

zaaidatum : 18-10-1989
 zaaizaad : 375 zaden per m²
 planten per m² : 260-295
 voorvrucht : suikerbieten
 bodem-N : 54 kg N per ha

Het onderzoek werd uitgevoerd met de rassen: Obelisk, Herzog, Urban, Frühprobst, Sperber, Kraka en Orestis. De overige teelthandelingen zijn in onderstaand overzicht aangegeven.

Teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
N-bemesting (kg N per ha)	190 (3)	150 (3)	150 (3)	150 (3)
CCC (liter per ha)	2¼ (2)	als S1	-	-
Bestrijding van:				
voetziekten	-	-	-	-
bladziekten	½ t + ¼ s (1)	S1	-	-
aarziekten	½ bf + 4 d (1)	S1	0,4 t + ½ s (1)	-
bladluizen	1 dm + ¼ p (3)	S1	0,15 p (1)	-
Totaal kosten (gld. per ha)	535	493	288	158
Aantal werkgangen	7	7	5	3

Resultaten

Na een vlotte opkomst werd een dichtheid van 260-300 planten per m² bereikt. De zeer zachte winter was gunstig voor de ontwikkeling. De aantasting van oogvlekkenziekte was laag (11%), zodat geen bespuiting werd uitgevoerd. De aangebrachte verschillen in de teeltuitvoering waren tijdens de groeiperiode duidelijk zichtbaar voor wat betreft gewaslengte en ziekte-aantasting; de effecten van stikstofbemesting waren minder duidelijk te onderkennen. Na hevige regenval in begin juli trad enige

legering op. Naast het S1-systeem gold dit met name voor het S3- en S4-systeem. Daarbij waren duidelijke rasverschillen waargenomen: als enige gaf Herzog geen legering.

In het gewas ontwikkelde zich reeds vroegtijdig gele roest en wel met name bij het ras Kraka. Bij de andere rassen was de ziektedruk vrij beperkt, zodat met de eerste bestrijding werd gewacht tot eind mei. Toen werd ook de eerste aantasting van bruine roest geconstateerd, welke zich nadien echter niet massaal heeft uitgebreid.

De verschillen in teeltintensiteit van de vier teeltsystemen hebben geleid tot duidelijke verschillen in teeltkosten. Echter, ook de korrelopbrengsten liepen met lagere teeltkosten terug en wel zodanig, dat de opbrengstderving financieel gezien groter was dan de vermindering van de teeltkosten. In tabel 10 zijn de korrelopbrengsten vermeld.

Tabel 10. Korrelopbrengsten (kg per ha) van zeven wintertarwerassen en vier teeltsystemen.

teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
rassen:				
Obelisk	10260	10200	8980	7900
Herzog	10000	9770	9010	8490
Urban	9510	9120	8280	8000
Frühprobst	9920	9870	8510	7510
Sperber	10000	9620	8160	7600
Kraka	9320	9150	7840	7310
Orestis	10590	10210	9300	7840
gemiddeld	9940	9710	8580	7810

De invloed van de hoogte van de stikstofbemesting is in deze proef van beperkte betekenis geweest (vergelijk S1 en S2). De verschillen tussen de teeltsystemen moeten dan ook vooral worden verklaard uit het weglaten van CCC (legering) en een verminderde ziekte- respectievelijk luisbestrijding. Dit laatste blijkt ook uit het grote opbrengstverschil tussen S3 en S4. Het opbrengstniveau was hoog en benaderde bij het gangbare teeltsysteem (S1) tien ton per hectare. De hoge duizendkor-

relgewichten geven aan, dat een goede korrelvulling daartoe heeft bijgedragen. De rassen Obelisk en Orestis, nauw verwant aan Obelisk, scoorden de hoogste opbrengst en lagen ongeveer één ton per ha boven Urban en Kraka. De hectolitergewichten van het geschoonde oogstproduct waren gunstig. Met name Herzog onderscheidde zich daarbij in positieve zin; Kraka viel tegen. Enkele gegevens van de opbrengstcomponenten zijn met andere gewassenmerken ondergebracht in tabel 11.

Tabel 11. Gegevens van opbrengst, opbrengstcomponenten en stikstof bij de vier teeltsystemen. Gemiddelde over Obelisk, Herzog en Urban.

teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
korrelopbrengst (kg/ha)	9920	9700	8760	8130
aantal aren/m ²	532	509	508	481
duizendkorrelgewicht (g)	50,6	50,5	49,6	45,9
aantal korrels/aar	37,2	37,7	34,9	37,0
hectolitergewicht (kg)	83,3	83,3	83,0	82,2
drogestofopbrengst (kg/ha)	20200	19100	18400	17300
oogst-index	42,0	43,0	40,5	39,9
stikstofopname (kg N/ha)	180	172	151	146
stikstof-index	80,3	82,9	79,9	78,9

In deze proef heeft beperking van de stikstofbemesting en van de gewasbescherming (S3) geleid tot een verminderde aarvorming, korrelzetting en korrelvulling en daardoor tot een duidelijk achterblijvende korrelopbrengst. Ten opzichte van het gangbare systeem (S1) werd bij S3 bovengronds duidelijk minder drogestof geproduceerd en kwam een geringer aandeel in de korrel terecht, getuige de lagere oogst-index. Ook de stikstofopname bleef bij S3 duidelijk achter. Bij beide teeltsystemen kwam circa 80% van de opgenomen stikstof in de korrel terecht.

De invloed van de teeltwijze op de korrelkwaliteit kwam goed tot uiting in het lagere eiwitgehalte van S3. Door de lagere stikstofgift werd circa 30 kg N per ha minder opgenomen (tabel 12), hetgeen resulteerde in een daling van het eiwitgehalte van

circa 0,7%. Deze daling werkte ook negatief uit op het broodvolume. Op valgetal, sedimentatie waarde en asgehalte was geen invloed te meten; de uitmaling en de deeeigenschappen bleken bij S3 wat gunstiger te zijn.

Tabel 12. Kwaliteitskenmerken van wintertarwe bij twee teeltsystemen (S1 en S3). Gemiddelde over Obelisk, Herzog en Urban.

teeltsysteem	S1	S3
valgetal	326	340
eiwitgehalte	12,2	11,5
sedimentatie waarde	34	34
asgehalte (bloem)	0,55	0,55
uitmalingsgraad (%)	73,4	74,8
broodvolume (ml)	732	694
deeeigenschappen (A-cijfer)	33	38

2.2.3 Onderzoek in 1991 (EH 617)

Inleiding

In 1991 werd het onderzoek voor het derde en afsluitende jaar uitgevoerd. De veldproeven omvatten vier teeltsystemen en negen wintertarwerassen.

Uitvoering van het onderzoek

zaaidatum : 24-10-1989
 zaaizaad : 375 zaden per m²
 planten per m² : 250-330
 voorvrucht : suikerbieten
 bodem-N : 69 kg N per ha

Het onderzoek werd uitgevoerd met de rassen Obelisk, Herzog, Urban, Frühprobst, Sperber, Florida, Astron, Bussard en Konsul. De overige teelthandelingen zijn in onderstaand overzicht aangegeven. In dit overzicht zijn ook de daaraan verbonden teeltkosten vermeld.

Teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
N-bemesting (kg N/ha)	175 (3)	135 (3)	135 (3)	135 (3)
CCC (l/ha)	2 (2)	S1	-	-
Bestrijding van:				
voetziekten	-	-	-	-
bladziekten	-	-	-	-
aarziekten	$\frac{1}{2} t + \frac{1}{4} s$ (1)	S1	$\frac{1}{2} t$ (1)	-
bladluizen	-	-	-	-
Totaal kosten (gld per ha)	356	314	219	142
Aantal werkgangen	6	6	4	3

Resultaten

De opkomst was goed en het aantal planten per m² was bij alle rassen hoger dan 250. De vorst in februari werd door alle rassen goed doorstaan; tijdens het groeiseizoen vond een goede gewasontwikkeling plaats. Door de koude voorzomer was de bloei laat; de warme zomer zorgde voor een tijdige afrijping en een oogst op 19 augustus onder gunstige omstandigheden.

Gedurende het groeiseizoen konden geen verschillen in gewasontwikkeling tussen de systemen worden waargenomen. De ziektedruk was laag. Er werd niet gespoten tegen voetziekten (lichte aantasting van 11%) en tegen blad- en aarziekten vond één eenmalige bestrijding aan het begin van de bloei plaats. Bladluizen speelden geen rol. Legering en schot traden niet op. De korrelopbrengsten zijn vermeld in tabel 13.

Tabel 13. Korrelopbrengsten (kg per ha) van negen wintertarwerassen en vier teeltsystemen.

teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
rassen:				
Obelisk	9420	9300	8640	8200
Herzog	8640	8340	8530	8090
Urban	8440	8490	8360	8070
Frühprobst	8940	8730	8010	7620
Sperber	9770	9510	9330	8730
Florida	10190	9970	9610	9150
Astron	9240	9040	8870	8470
Bussard	9120	8800	8510	8120
Konsul	8930	8850	8620	8290
gemiddeld	9190	9000	8720	8300

Extensivering van de teelttechniek resulteerde bij alle rassen in lagere opbrengsten. De verschillen tussen S1 en S3, zijnde 490 kg per ha, konden voor ongeveer de helft worden toegeschreven aan de lagere stikstofgift (S1-S2), en voor de helft aan een lagere inzet van fungiciden (S2-S3). Weglating van ziektebestrijding (S4) gaf een verdere daling van de opbrengst met 420 kg per ha.

Tussen de rassen waren grote verschillen in opbrengsten bij alle teeltwijzen. Florida en Sperber scoorden hoog, Herzog en Urban laag. Beide laatste rassen reageerden minder op teeltextensivering; Frühprobst liet het bij S4 duidelijk afweten.

Door de lage druk van ziekten en bladluizen waren de bestrijdingskosten laag en de verschillen tussen de systemen niet erg groot. Het verschil in opbrengst tussen S1 en S3 was ruim 5% en daarmee duidelijk minder dan in beide voorgaande jaren.

Het productiepatroon kenmerkte zich in 1991 door hoge aaraantallen, redelijke duizendkorrelgewichten en lage aantallen korrels per aar (tabel 14). De verschillen in drogestofproductie en in stikstofopname waren betrekkelijk klein. Van de geproduceerde drogestof kwam circa 40% in de korrel terecht; ten aanzien van de opgenomen stikstof was dit ruim 75%.

Tabel 14. Gegevens van opbrengst, opbrengstcomponenten en stikstof bij de vier teeltsystemen. Gemiddelde over Obelisk, Herzog en Urban.

teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
korrelopbrengst (kg/ha)	8830	8710	8510	8120
aantal aren/m ²	621	587	595	582
duizendkorrelgewicht (g)	46,7	46,9	45,4	43,9
aantal korrels/aar	30,6	31,7	31,6	32,0
hectolitergewicht (kg)	82,2	81,9	81,9	81,3
drogestofopbrengst (kg/ha)	18600	18200	17900	17300
oogst-index	40,3	40,8	40,5	39,9
stikstofopname (kg N/ha)	218	205	213	198
stikstof-index	77,3	78,1	75,2	75,8

Het oogstproduct was door de afwezigheid van schot en de gunstige eiwitgehalten van goede kwaliteit. In tabel 15 zijn enkele kwaliteitskenmerken van de teeltsystemen S1 en S3 vermeld.

Tabel 15. Kwaliteitskenmerken van wintertarwe bij twee teeltsystemen (S1 en S3). Gemiddelde over Obelisk, Herzog en Urban.

teeltsysteem	S1	S3
valgetal	373	354
eiwitgehalte	12,8	12,7
sedimentatie waarde	32	29
asgehalte (bloem)	0,50	0,55
uitmalingsgraad (%)	n.b.	n.b.
broodvolume (ml)	811	826
deeeigenschappen (A-cijfer)	73	54

De resultaten laten geen duidelijke verschillen zien tussen beide systemen. Dit gold ook voor het eiwitgehalte van de korrel. Een vergelijking van de resultaten van drie jaren onderzoek kan een beter beeld verschaffen van de verschillen in korrelkwaliteit

tussen beide systemen. In de volgende paragraaf wordt daaraan aandacht besteed.

2.2.4 *Overzicht van de onderzoeksresultaten in 1989, 1990 en 1991* *ROC Ebelsheerd*

Op alle proefplaatsen zijn de rassen Obelisk, Herzog en Urban onderzocht. Bij de beoordeling van de effecten van teeltextensivering op opbrengst, rendement en kwaliteit is dan ook steeds uitgegaan van de gegevens van deze rassen om een goede vergelijking tussen jaren en proefplaatsen te verkrijgen. Te EH zijn ook de rassen Frühprobst en Sperber in alle jaren beproefd en de gegevens ervan zullen bij de vaststelling van de effecten van teeltextensivering op de korrelopbrengst meegewogen worden.

Korrelopbrengsten

De effecten van teeltwijze op de korrelopbrengst is in tabel 16 aangegeven voor de rassen Obelisk, Herzog, Urban, Frühprobst en Sperber. In deze tabel wordt uitgegaan van de werkelijke opbrengsten van het gangbare S1-systeem; van de andere teeltsystemen worden de opbrengstdervingen als percentages vermeld. Opgemerkt moet worden, dat de resultaten tussen de jaren nogal wisselden; duidelijke effecten tussen rassen kwamen naar voren in jaren, wanneer de rasgebonden, zwakke eigenschappen werden aangesproken. Verschillen in ziekte- en legeringsgevoeligheid tussen rassen zullen sterk tot uiting komen in jaren met hoge ziektedruk c.q. veel legering. Het ras Herzog reageerde het sterkst op een beperking van de stikstofbemesting (S2). Door een goede stevigheid en een vrij beperkte ziektegevoeligheid had Urban het minst te leiden van een extensievere teeltwijze; het slappe en ziektegevoelige Frühprobst daarentegen het meest. Rassen met een goede oogstzekerheid (Urban, Herzog) gaven bij teeltextensivering betere resultaten dan de andere rassen, die gevoeliger zijn voor ziekten en/of legering.

Tabel 16. Effecten van teeltextensivering (in %) op de korrelopbrengst van vijf winterarwerassen. Gemiddeld over 1989, 1990 en 1991.

	procentuele afwijking			
	S1	S2*	S3	S4
	kg/ha			
Obelisk	9720	- 1	- 10	- 16
Herzog	9320	- 3	- 7	- 13
Urban	8760	- 2	- 7	- 11
Frühprobst	9410	- 1	- 13	- 18
Sperber	9870	- 3	- 11	- 16

* Alleen gegevens in 1989 en 1990.

De opbrengstderving bij de systemen S2, S3 en S4, als gemiddelde van de rassen Obelisk, Herzog en Urban bedroeg respectievelijk 2, 8 en 13%. In tabel 17 zijn gegevens vermeld van enkele opbrengst- en gewassenmerken bij de systemen S1, S3 en S4; het S2-systeem werd slechts in twee van de drie jaren beproefd en is niet vergelijkbaar.

Tabel 17. Gegevens van opbrengst, opbrengstcomponenten en stikstof bij de teeltsystemen S1, S3 en S4 (gemiddeld van drie jaren en drie rassen: Obelisk, Herzog en Urban).
Proefplaats ROC Ebelshoord.

teeltsysteem	S1	S3	S4
drogestofopbrengst (kg/ha)	19000	17800	17000
oogst-index	41,4	40,6	40,1
korrelopbrengst (kg/ha)	9260	8490	8000
aantal aren/m ²	542	518	499
duizendkorrelgewicht (g)	48,3	47,4	45,4
aantal korrels/aar	36,1	35,0	35,8
hectolitergewicht (kg)	82,0	81,7	81,2
stikstofopname (kg N/ha)	202	181	171
stikstof-index	78,2	77,5	77,7

Door teeltextensivering nam niet alleen de bovengrondse drogestofopbrengst af, ook kwam een geringer deel ervan in de korrel terecht. Als gevolg daarvan bleven de korrelopbrengsten sterk achter. Het aantal aren verminderde met 5 à 10%, vooral door de lagere stikstofgift. De korrelzetting werd nauwelijks beïnvloed, maar de korrelvulling liep, getuige het duizendkorrelgewicht duidelijk terug. Ook het hectolitergewicht vertoonde een dalende tendens.

De stikstofopname was lager; de verschillen in opname (20 à 30 kg N per ha) waren echter kleiner dan de verschillen in stikstofbemesting (40 kg N per ha). De verdeling van de opgenomen stikstof werd niet of nauwelijks door teeltextensivering beïnvloed. Het S2-systeem kwam qua aaraantal en stikstofopname overeen met het S3-systeem, maar de zetting en vulling der korrels, het hectolitergewicht en de verdeling van drogestof en stikstof was vergelijkbaar met S1. De totale drogestof- en korrelopbrengst lag tussen S1 en S3.

Rendementen

De effecten van teeltextensivering was met name gericht op verschillen tussen het S1- en het S3-systeem. Met behulp van de gegevens van het S2- en het S3-systeem

kan globaal aangegeven worden, in welke mate een lagere stikstofgift, dan wel een geringere gewasbescherming aan de gevolgen van teeltextensivering hebben bijgedragen.

In tabel 18 zijn de effecten van teeltextensivering (S3 minus S1) op korrelopbrengst, kosten voor de teelthandelingen en het rendement vermeld. Als productprijs is 40 respectievelijk 25 cent per kg aangehouden.

Tabel 18. Verschillen in opbrengst (kg per ha), in kosten voor teelthandelingen (gulden per ha) en rendement van wintertarwe bij teeltextensivering (S3-S1) in drie jaren. Gemiddelden van Obelisk, Herzog en Urban.

	korrelopbrengst kg/ha	teeltkosten gld/ha	rendementen in gulden/ha bij een productieprij van	
			40 ct/kg	25 ct/kg
1989	- 845	- 118	- 220	- 93
1990	- 1166	- 247	- 219	- 45
1991	- 325	- 137	+ 7	+ 56
gemiddeld	- 780	- 67	- 144	- 27

Van jaar tot jaar kwamen grote verschillen in de effecten van teeltextensivering voor. In het gunstige jaar 1991 met weinig ziekten en geen legering bleek extensivering lonend; in jaren met ziekten en/of legering (1989, 1990) was extensivering niet zinvol, ook niet bij een productprijs van 25 cent per kg. Pas als aan de twee uitgespaarde werkgangen financiële waarde wordt toegekend, dan kan bij een productprijs van 25 cent per kg de hier toegepaste teeltextensivering als positief worden beoordeeld. De geringe verschillen in korrelopbrengst tussen S1 en S2 duiden erop, dat de stikstofbemesting van het gangbare teeltsysteem (S1) aan de (te) hoge kant is geweest. De besparing op gewasbeschermende maatregelen heeft in dit onderzoek tot aanzienlijke opbrengstredukties geleid.

Kwaliteit

Het effect van teeltextensivering op de kwaliteit van het oogstproduct is vermeld in tabel 19. Het betreft gemiddelde cijfers van drie proefjaren van de rassen Obelisk, Herzog en Urban, die onderling weliswaar sterk in kwaliteit verschillen, maar op

teeltextensivering op gelijke wijze reageren.

Tabel 19. Effect van teeltextensivering op kwaliteitskenmerken van wintertarwe. Gemiddelde van Obelisk, Herzog en Urban gedurende 1989, 1990 en 1991.

teeltsysteem	S1	S3
valgetal	322	331
eiwitgehalte	12,4	11,9
sedimentatie waarde	33	31
asgehalte (bloem)	0,51	0,52
uitmalingsgraad (%)*	73,9	75,7
broodvolume (ml)	733	709
deegeigenschappen (A-cijfer)	54	48

* Alleen vastgesteld in 1989 en 1990.

Schot trad in de drie onderzoeksjaren niet op; verschillen in valgetal werden niet geconstateerd. De lagere stikstofgift van het S3-systeem resulteerde in een duidelijk lager eiwitgehalte. De achterblijvende waarden van sedimentatie waarde, broodvolume en deegeigenschappen hangen nauw met het lagere eiwitgehalte samen. Teeltextensivering had geen invloed op het asgehalte, maar tenderde naar een betere uitmaling. Teeltextensivering had door een verlaging van het eiwitgehalte een negatieve invloed op de kwaliteit.

2.3 PAGV-proefbedrijf te Lelystad

2.3.1 Onderzoek in 1989 (PAGV 2138)

In 1989 werd het onderzoek naar de mogelijkheden van teeltextensivering op opbrengst en kwaliteit van wintertarwe gestart op het proefbedrijf van het PAGV te Lelystad. In het onderzoek waren vijf teeltsystemen opgenomen en werden negen rassen uitgezaaid. Van de vijf teeltsystemen kwamen vier overeen met die beschreven bij ROC Ebelsheerd; het vijfde teeltsysteem (een volledige gewasbescherming bij een verlaagde stikstofbemesting) werd alleen in 1989 uitgevoerd en zal daarom

buiten beschouwing gelaten worden.

Uitvoering van het onderzoek

zaaidatum : 19-10-1988
zaaizaad : 325 zaden per m²
planten per m² : 220-265
voorvrucht : suikerbieten
bodem-N : 60 kg N per ha

Het onderzoek werd uitgevoerd met de rassen Obelisk, Herzog, Urban, Sperber, Rektor, Accent, Kraka, Orestis en Avir. Van deze rassen zal aan Avir in verband met een rasgebonden, verhoogde enzymactiviteit ('groene amylase') verder geen aandacht worden besteed. De teeltmaatregelen, zoals die bij vier teeltsystemen werden uitgevoerd, staan vermeld in onderstaand overzicht.

Teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
N-bemesting (kg N/ha)	165 (3)	115 (3)	115 (3)	115 (3)
CCC (l/ha)	2¼ (2)	als S1	-	-
Bestrijding van:				
voetziekten	½ bl (1)	S1	½ bl (1)	-
bladziekten	½t (1)	S1	-	-
aarziekten	½ bf + 4 d (1)	S1	¼ t + ½ s (1)	-
	2 m (1)	S1	-	-
bladluizen	½ p (2)	S1	0,2 p (2)	-
Totaal kosten (gld/ha)	503	450	264	121
Aantal werkgangen	8	8	6	3

Resultaten

De opkomst in de herfst was gunstig en lag rond 80%; bij alle rassen werd een gunstige plantdichtheid verkregen. Door de vrij zachte winter konden de planten zich gunstig ontwikkelen en uitstoelen. De stikstofvoorziening aan het gewas bleek ruim

voldoende, want de verschillen in bemesting tussen de systemen werd niet duidelijk zichtbaar. Daarom werd besloten om de late, derde stikstofgift met 15 kg N per ha te verminderen.

Eind april waren 56% van de spruiten aangetast door oogvlekkenziekte, zodat een bespuiting werd uitgevoerd. De bestrijding bleek effectief; in het begin van juni kwam op de behandelde systemen nog nauwelijks oogvlekken voor, op het onbehandelde S4-systeem ruim 30%. Halverwege mei trad gele roest op (met name bij Sperber) en kwam vrij veel bladseptoria voor, waartegen in het S1- en S2-systeem een bestrijding werd uitgevoerd. De gele roest bleek zich nadien nog weinig uit te breiden. In de proef konden verspreid planten met gerstevergelingsvirus worden waargenomen.

Legering kwam in beperkte mate voor bij de rassen Rektor en Sperber in de S3- en S4-systemen. Alhoewel de legering reeds begin juli optrad, zal de schade gering zijn geweest.

Tabel 20. Korrelopbrengsten (kg per ha) van acht wintertarwerassen bij vier teeltsystemen.

teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
rassen:				
Obelisk	10650	9740	9310	8880
Herzog	9950	9170	9220	8640
Urban	9350	8570	8470	8120
Sperber	10220	9450	9040	8510
Rektor	8910	8260	7900	7420
Accent	9490	8510	8310	8140
Kraka	9370	8580	8480	7950
Orestis	10760	9580	9520	8760
gemiddeld	9840	8980	8780	8300

De korrelopbrengsten van de verschillende rassen bij de vier teeltsystemen zijn vermeld in tabel 20. In de proef werden hoge korrelopbrengsten bereikt. Grote verschillen kwamen naar voren tussen systemen en tussen rassen. Het grote verschil tussen S1 en S2 wijst erop, dat de stikstofbemesting krap is geweest. De verlaging van de derde gift met 15 kg per ha bleek onjuist te zijn geweest. Weliswaar heeft ook een

verminderde inzet van gewasbeschermende middelen de opbrengsten gedrukt, maar de effecten daarvan waren duidelijk geringer.

Tussen het S1- en het S3-systeem werd een opbrengstverschil vastgesteld van 860 kg per ha. De besparing op teeltkosten beliep ongeveer f 240,- per ha.

In tabel 21 zijn gegevens ondergebracht van de productie en opbrengstvorming. Het betreft de gemiddelde cijfers van Obelisk, Herzog en Urban.

Tabel 21. Gegevens van opbrengst, opbrengstcomponenten en stikstof bij vier teeltsystemen. Gemiddeld over Obelisk, Herzog en Urban.

teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
korrelopbrengst (kg/ha)	9980	9160	9000	8550
aantal aren/m ²	498	431	450	457
duizendkorrelgewicht (g)	49,2	48,7	48,9	46,3
aantal korrels/aar	41,2	43,9	41,1	40,6
hectolitergewicht (kg)	82,9	81,0	81,9	80,9
drogestofopbrengst (kg/ha)	19700	18000	18200	18000
oogst-index	42,9	43,3	41,6	40,4
stikstofopname (kg N/ha)	200	159	161	159
stikstof-index	77,6	78,6	78,5	72,4

De lagere korrelopbrengsten van S2 en S3 werden voornamelijk veroorzaakt door een lagere aardichtheid; bij S4 is ook de korrelvulling duidelijk achter gebleven. Bij S1 werd duidelijk meer biomassa geproduceerd dan bij de andere systemen, waarvan bovendien een groter aandeel in de korrel terecht kwam. Alleen S2 gaf een vergelijkbare verdeling van de drogestof over korrel en stro en bereikte daardoor een hogere korrelopbrengst dan S3. De stikstofopname werd bepaald door de hoogte van de bemesting; bij S1, S2 en S3 kwam daarvan meer dan 75% in de korrel terecht. Bij S4 was dit duidelijk minder, ruim 70%.

Het oogsten werd onder gunstige omstandigheden uitgevoerd, zodat geen schot optrad. In tabel 22 zijn enkele kwaliteitskenmerken van de teeltsystemen S1 en S3 vermeld. Het eiwitgehalte bij S1 was laag, maar was bij S3 nog lager. Uit oogpunt

van bakkwaliteit zijn dergelijke gehalten duidelijk te laag. Het lagere eiwitgehalte van S3 heeft ook negatief uitgewerkt op de sedimentatie waarde, het broodvolume en de deegeigenschappen. Op het asgehalte en de uitmalingsgraad werd geen invloed van teeltextensivering geconstateerd.

Tabel 22. Kwaliteitskenmerken van wintertarwe bij twee teeltsystemen (S1 en S3). Gemiddelde over Obelisk, Herzog en Urban.

teeltsysteem	S1	S3
valgetal	288	281
eiwitgehalte	10,4	9,4
sedimentatie waarde	32	25
asgehalte (bloem)	0,61	0,61
uitmalingsgraad (%)	73,9	73,5
broodvolume (ml)	538	497
deegeigenschappen (A-cijfer)	85	77

2.3.2 Onderzoek in 1990 (PAGV 2325)

In 1990 werd het onderzoek voortgezet met vier teeltsystemen en acht wintertarwerassen.

Uitvoering van het onderzoek

- zaaidatum : 17-10-1988
- zaaizaad : 325 zaden per m²
- planten per m² : 235-280
- voorvrucht : suikerbieten
- bodem-N : 61 kg N per ha

Het onderzoek werd uitgevoerd met de rassen Obelisk, Herzog, Urban, Frühprobst, Sperber, Rektor, Accent en Kraka. De teeltmaatregelen, zoals die bij de vier teeltsystemen werden uitgevoerd, staan vermeld in nevenstaand overzicht.

Teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
N-bemesting (kg N/ha)	180 (3)	130 (3)	130 (3)	130 (3)
CCC (l/ha)	2 (2)	als S1	-	-
Bestrijding van:				
voetziekten	½ bl (1)	S1	-	-
bladziekten	0,3 t + 2 m (1)	S1	-	-
aarziekten	½ bf + 4 d (1)	S1	0,4 t + ½ s (1)	-
	2 m (1)	S1	- 7	-
bladluizen	¼ p (1)	S1	0,1 p (1)	-
Totaal kosten (gld/ha)	472	420	261	137
Aantal werkgangen	7	7	5	3

Resultaten

De opkomst was vlot en er werden vrij hoge plantdichtheden verkregen. De zachte winter droeg bij aan een goede gewasontwikkeling. Ook in het voorjaar waren de groeiomstandigheden gunstig, zodat het gewas ongeveer 10 dagen eerder ging bloeien dan normaal.

Aan het begin van de stengelstrekking waren 20% van de spruiten licht aangetast door oogvlekkenziekte en werd besloten om in S1 en S2 een bestrijding uit te voeren. Reeds aan het eind van april werden de eerste gele roest symptomen waargenomen, die zich tot half mei traag, maar nadien sterk uitbreidde. Dit was met name het geval in Kraka, Frühprobst, Rektor en Accent. In alle rassen kon bladseptoria worden gevonden. In het begin van juni stak bruine roest de kop op, met name in de rassen Obelisk en Herzog. De uitgevoerde ziektebestrijdingen hebben de ziekten goed in toom kunnen houden, bij S1 en S2 duidelijk beter dan bij S3.

In het begin van juli trad na zware storm en regenval in het S3- en S4-systeem legering op. Het betrof met name de rassen Frühprobst, Sperber en Rektor en in mindere mate Obelisk en Kraka; het ras Herzog toonde nauwelijks legering. Tijdens de afrijping toonden de gewassen geen oprichting; Frühprobst en Sperber lagen bij de oogst plat op de grond.

De korrelopbrengsten staan vermeld in tabel 23. Bij het gangbare teeltsysteem (S1) werd een hoog opbrengstniveau bereikt en overtrof de andere systemen aanzienlijk. De lagere stikstofbemesting (S2) deed de opbrengst met ongeveer een ton dalen; werd ook de gewasbescherming beperkt (S3) of weggelaten (S4), dan zakte de opbrengst met bijna drie ton per hectare.

Tabel 23. Korrelopbrengsten (kg per ha) van acht winterarwerassen bij vier teeltsystemen.

teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
rassen:				
Obelisk	11120	10090	8730	8040
Herzog	10020	8660	7740	7580
Urban	10090	9100	8480	8400
Frühprobst	9730	9260	5830	5780
Sperber	10410	9780	7190	7670
Rektor	9760	9020	6570	7200
Accent	10870	9750	8340	8150
Kraka	10650	9250	7410	6500
gemiddeld	10330	9360	7540	7420

Ook tussen de rassen kwamen duidelijke verschillen voor. Bij het gangbare systeem beliep het verschil bijna 1,5 ton per ha; bij het S3-systeem 2,9 ton per ha. Van de rassen reageerde Frühprobst duidelijk het sterkst en Urban duidelijk het minst op teeltextensivering. De verschillen in vatbaarheid voor legering en ziekten zijn bepalend voor de raseffecten geweest.

De effecten van teeltextensivering op gewassenmerken en opbrengstvorming zijn in tabel 24 vermeld. Teeltextensivering resulteerde in een verlaging van het aantal aren en bij S3 en S4 in een lagere duizendkorrelgewichten en korrels per aar. Het hectolitergewicht werd nauwelijks beïnvloed.

Tabel 24. Gegevens van opbrengst, opbrengstcomponenten en stikstof bij vier teeltsystemen. Gemiddeld over Obelisk, Herzog en Urban.

teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
korrelopbrengst (kg/ha)	10410	9280	8320	8010
aantal aren/m ²	533	468	472	457
duizendkorrelgewicht (g)	49,2	50,4	47,0	45,8
aantal korrels/aar	39,9	39,6	37,9	38,6
hectolitergewicht (kg)	84,4	84,2	83,3	83,5
drogestofopbrengst (kg/ha)	22300	19800	19400	18600
oogst-index	39,6	39,9	36,5	36,7
stikstofopname (kg N/ha)	229	181	174	175
stikstof-index	76,9	78,3	74,9	73,2

Groot waren de verschillen in de bovengrondse produktie van biomassa. Het verminderen van de stikstofbemesting alleen (S2) gaf een verlaging van de drogestofopbrengst van 2,5 ton per hectare. Door beperking van de gewasbeschermende maatregelen werd de produktie nog verder verlaagd, en kwam een geringer deel ervan in de korrels terecht. Ook resulteerde teeltextensivering in een lagere opname van stikstof. Met afnemende gewasbescherming werd een geringer deel naar de korrel getransporteerd.

De korrelkwaliteit liep door teeltextensivering terug. Dit hing vooral samen met de lagere eiwitgehalten (tabel 25). Als gevolg daarvan waren ook de sedimentatie waarde, het broodvolume en de deegeigenschappen slechter. Op de andere kenmerken werd geen invloed geconstateerd.

Tabel 25. Kwaliteitskenmerken van wintertarwe bij twee teeltsystemen (S1 en S3).
Gemiddelde over Obelisk, Herzog en Urban.

teeltsysteem	S1	S3
valgetal	386	365
eiwitgehalte	11,4	10,5
sedimentatie waarde	30	26
asgehalte (bloem)	0,49	0,49
uitmalingsgraad (%)	73,4	73,6
broodvolume (ml)	674	647
deegeigenschappen (A-cijfer)	45	43

2.3.3 Onderzoek in 1991 (PAGV 2525)

In 1991 werd het onderzoek naar de effecten van teeltextensivering op opbrengst en kwaliteit op soortgelijke wijze voortgezet. De proef omvatte vier teeltsystemen acht rassen.

Uitvoering van het onderzoek

zaaidatum : 23-10-1988
 zaaizaad : 325 zaden per m²
 planten per m² : 200-245
 voorvrucht : suikerbieten
 bodem-N : 30 kg N per ha

Het onderzoek werd uitgevoerd met de rassen Obelisk, Herzog, Urban, Accent, Astron, Ritmo, Hereward en Pastiche. De teeltmaatregelen, zoals die bij de vier teeltsystemen werden uitgevoerd, staan vermeld in onderstaand overzicht.

Teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
N-bemesting (kg N/ha)	200 (3)	160 (3)	160 (3)	160 (3)
CCC (l/ha)	2 (2)	S1	-	-
Bestrijding van:				
voetziekten	-	-	-	-
bladziekten	-	-	-	-
aarziekten	$\frac{1}{2}$ t + $\frac{3}{4}$ s (1)	S1	$\frac{1}{2}$ t (1)	-
bladluizen	$\frac{1}{4}$ p (1)	S1	0,15 p (1)	-
Totaal kosten (gld/ha)	413	371	264	168
Aantal werkgangen	7	7	5	3

Resultaten

De opkomst was goed (70 à 80%); de stand was regelmatig. Alle rassen doorstonden de vorstperiode in februari goed en ontwikkelden zich in het warme voorjaar en de koele voorzomer gunstig. Er werden tamelijk dichte gewasbestanden bereikt. De bloei was laat (20-25 juni).

De ziektedruk tijdens het groeiseizoen was laag. Tegen voetziekten werd niet gespoten, omdat minder dan 10% van de spruiten aangetast waren. Ook blad- en aarziekten werden nauwelijks waargenomen. Door ongunstige weersomstandigheden werd de bespuiting tegen afrijpingsziekten pas 2 juli uitgevoerd. Alhoewel op dat moment het gewas er zichtbaar gezond bijstond, vielen de opbrengsten erg tegen. Blijkbaar zijn de ziekten door het te late bestrijdingstijdstip onvoldoende bestreden.

Legering trad bij geen der systemen en bij geen enkel ras op.

De korrelopbrengsten staan vermeld in tabel 26. Teeltextensivering gaf lagere opbrengsten, maar de verschillen tussen de systemen waren tamelijk beperkt. Tussen de rassen bestonden aanzienlijke opbrengstverschillen; teeltextensivering had daarop niet of nauwelijks invloed.

Tabel 26. Korrelopbrengsten (kg per ha) bij acht wintertarwerassen en vier teeltsystemen.

teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
rassen:				
Obelisk	7830	7750	7570	7610
Herzog	8830	8400	8100	7870
Urban	8190	8240	7820	7920
Accent	7770	7840	8130	7490
Astron	8940	8530	8260	8020
Ritmo	9020	9140	8810	8750
Hereward	8270	8030	7830	7750
Pastiche	8050	7900	7550	7650
gemiddeld	8360	8230	8010	7880

Vermindering van de inzet van produktiemiddelen gaf bij het S3-systeem een opbrengstderving van 350 kg per ha; de bijbehorende besparing op teeltkosten bedroeg ongeveer f 150,- per ha.

De effecten van teeltextensivering op de produktie en opbrengstcomponenten zijn vermeld in tabel 27.

Tabel 27. Gegevens van opbrengst, opbrengstcomponenten en stikstof bij vier teeltsystemen. Gemiddeld over Obelisk, Herzog en Urban.

teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
korrelopbrengst (kg/ha)	8280	8130	7830	7800
aantal aren/m ²	602	556	529	536
duizendkorrelgewicht (g)	44,7	45,7	46,2	46,1
aantal korrels/aar	30,9	32,3	32,4	31,9
hectolitergewicht (kg)	82,2	82,2	82,4	82,0
drogestofopbrengst (kg/ha)	18100	17200	17000	17400
oogst-index	38,8	40,2	39,0	38,2
stikstofopname (kg N/ha)	243	213	197	213
stikstof-index	74,5	73,8	76,3	74,6

De productie van het gangbare S1-systeem is in 1991 minder gunstig verlopen als in beide voorgaande jaren. Weliswaar werden ruim voldoende aren aangelegd, de korrelzetting en de korrelvulling bleven ondermaats. Dit weerspiegelde zich in de (vrij) lage bovengrondse drogestofopbrengst, waarvan nog geen 40% in de korrel terecht kwam. Omdat er wel veel stikstof werd opgenomen, lijken met name omstandigheden vanaf de bloei minder gunstig voor de productie te zijn geweest; ook de lage duizendkorrelgewichten wijzen daarop.

Bij de andere teeltsystemen werden duidelijk minder aren gevormd, wat enigszins maar niet volledig werd gecompenseerd door een betere zetting en vulling der korrels. De bovengrondse productie en de stikstofopname werden door teeltextensivering verminderd, de verdeling van drogestof en stikstof over korrel en stro werden niet duidelijk beïnvloed.

De effecten van teeltextensivering op de korrelkwaliteit is vermeld in tabel 28. Door de tegenvallende korrelopbrengst en de hoge stikstofopname werd in de korrel een (zeer) hoog eiwitgehalte bereikt. Bij het S3-systeem was dit gehalte beduidend lager, waardoor ook de sedimentatie waarde, het broodvolume en de deegeigenschappen achterbleven en de korrelkwaliteit beduidend slechter was dan bij het S1-systeem.

Op schot (valgetal), asgehalte en uitmalingsgraad kon geen invloed worden gemeten.

Tabel 28. Kwaliteitskenmerken van winterarwe bij twee teeltsystemen (S1 en S3). Gemiddelde over Obelisk, Herzog en Urban.

teeltsysteem	S1	S3
valgetal	367	351
eiwitgehalte	14,6	12,9
sedimentatie waarde	50	43
asgehalte (bloem)	0,52	0,52
uitmalingsgraad (%)	75,9	75,9
broodvolume (ml)	813	773
deegeigenschappen (A-cijfer)	76	60

2.3.4 *Overzicht van de onderzoeksresultaten in 1989, 1990 en 1991 PAGV-proefbedrijf te Lelystad*

De rassen Obelisk, Herzog en Urban werden in de onderzoeksjaren op alle proefplaatsen ingezaaid en maken een goede vergelijking tussen jaren en proefplaatsen mogelijk. Te PAGV was daarnaast Accent in alle jaren aanwezig. De groei-omstandigheden waren in alle jaren goed.

Korrelopbrengsten

Beperking van de inzet van produktiemiddelen heeft de korrelopbrengst van de rassen Obelisk, Herzog, Urban en Accent duidelijk verlaagd. In tabel 29 is het procentuele opbrengstverlies van deze rassen ten opzichte van het gangbare S1-systeem gemiddeld over de drie onderzoeksjaren vermeld.

Tabel 29. Effecten van teeltextensivering (in %) op de korrelopbrengst van vier winterarwerassen. Gemiddeld over 1989, 1990 en 1991.

	S1 kg/ha	procentuele afwijking ten opzichte van S1		
		S2	S3	S4
Obelisk	9870	- 7	- 13	- 17
Herzog	9600	- 9	- 13	- 16
Urban	9210	- 6	- 10	- 12
Accent	9380	- 7	- 12	- 15

De opbrengstderving bij de systemen S2, S3 en S4 bedroeg respectievelijk 7, 12 en 15%. De verschillen in reactie van de rassen op teeltextensivering waren tamelijk klein. Herzog bleek wat gevoeliger voor de lagere stikstofgift bij het S2-systeem, terwijl Urban door zijn stevigheid en geringere ziektegevoeligheid bij S3 en S4 minder opbrengstverlies toonde dan de andere rassen.

De invloed teeltextensivering op opbrengst- en gewassenmerken zijn vermeld in tabel 30. Bij het gangbare S1-systeem werd 20 ton bovengrondse biomassa geproduceerd, waarvan zo'n 40% in de korrel terecht kwam. De biomassa was bij de andere teeltsystemen bijna twee ton drogestof per hectare lager. Bij S2 werd dit enigszins gecompenseerd door een hogere oogst-index, bij S3 en S4 kwam ook nog een geringer deel in de korrel terecht.

Tabel 30. Gegevens van opbrengst, opbrengstcomponenten en stikstof bij vier teeltsystemen. Gemiddeld over Obelisk, Herzog en Urban.

teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
drogestofopbrengst (kg/ha)	20000	18300	18200	18000
oogst-index	40,4	41,1	39,0	38,4
korrelopbrengst (kg/ha)	9560	8860	8380	8120
aantal aren/m ²	544	485	484	483
duizendkorrelgewicht (g)	47,7	48,3	47,4	46,1
aantal korrels/aar	37,3	38,6	37,1	37,0
hectolitergewicht (kg)	83,2	82,5	82,5	82,1
stikstofopname (kg N/ha)	224	184	177	182
stikstof-index	76,3	76,9	76,6	73,4

De verschillen in korrelopbrengst tussen de teeltsystemen hingen vooral samen verschillen in aaraantallen. Ten aanzien van het duizendkorrelgewicht en het aantal korrels per aar waren de verschillen kleiner. Wel waren beide opbrengstcomponenten bij S2 wat hoger; bij S4 bleef het duizendkorrelgewicht wat achter.

Het hectolitergewicht werd weinig door teeltextensivering beïnvloed. Tussen S1, S2 en S3 werden geen verschillen gemeten; het S4-systeem bleef in alle jaren wat achter.

Bij het gangbare systeem werd gemiddeld 224 kg per ha opgenomen, wat goed aansluit bij de stikstofbehoefte, behorend bij een korrelopbrengst van ruim negen ton per hectare. Bij de andere teeltsystemen werd ongeveer 180 kg N per ha opgenomen, wat voor een opbrengst van ruim acht ton korrel aan de lage kant is. In de verdeling van de opgenomen stikstof over korrel en stro verschilden S1, S2 en S3 nauwelijks; bij het S4-systeem bleef meer stikstof in het stro achter.

Rendementen

Voor het S1- en het S3-systeem zijn in tabel 31 de opbrengsten, teeltkosten en de rendementen bij twee productprijzen vermeld.

Tabel 31. Verschillen in opbrengst (kg per ha), in kosten voor teelthandelingen (gulden per ha) en rendement van wintertarwe bij teeltextensivering (S3-S1) in drie jaren. Gemiddelde van Obelisk, Herzog en Urban.

	korrel- opbrengst kg/ha	teel- kosten gld/ha	rendementen in gulden/ha bij een productprijs van	
			40 ct/kg	25 ct/kg
1989	- 983	- 239	- 154	- 7
1990	-2093	- 211	- 626	-312
1991	- 457	- 149	- 34	+ 35
gemiddeld	- 1180	- 200	- 271	- 95

Tussen de jaren kwamen grote verschillen voor. In 1990 was gedurende het groei-seizoen de ziektedruk hoog en trad bij Obelisk legering; bij S3 met een geringere inzet van produktiemiddelen had dit funeste gevolgen. In 1991 daarentegen was de ziektedruk laag en trad geen legering op en waren de verschillen tussen S1 en S3 beperkt van omvang. Door de grote jaarvariatie geven de cijfers van tabel 31 mogelijk een enigszins vertekend beeld. Feit blijft, dat teeltextensivering bij een productprijs van 25 cent per kg kritisch benaderd moet worden. Indien ook aan het geringer aantal werkgangen waarde wordt toegekend, dan komt pas deze teeltwijze in beeld.

Kwaliteit

De effecten van de teeltsystemen S1 en S3 op een aantal kwaliteitskenmerken zijn vermeld in tabel 32.

Tabel 32. Effect van teeltextensivering op kwaliteitskenmerken van wintertarwe. Gemiddelde van Obelisk, Herzog en Urban gedurende 1989, 1990 en 1991.

teeltsysteem	S1	S3
valgetal	347	332
eiwitgehalte	12,1	10,9
sedimentatie waarde	37	31
asgehalte (bloem)	0,54	0,54
uitmalingsgraad (%)	74,4	74,3
broodvolume (ml)	675	639
deegeigenschappen (A-cijfer)	69	60

Een vermindering van de inzet van teeltmaatregelen resulteerde in een duidelijke afname van het eiwitgehalte. Het gehalte bij S3 was dermate laag, dat het oogstproduct moeilijk als baktarwe zal kunnen worden afgezet. Het lagere eiwitgehalte resulteerde in een sterke afname van de sedimentatie waarde, het broodvolume en de deegeigenschappen. Daarmee trad een duidelijke verslechtering van de kwaliteit op. Het valgetal, het asgehalte in de bloem en de mate van uitmaling werden niet beïnvloed.

2.4 Regionaal Onderzoek Centrum Westmaas

2.4.1 *Onderzoek in 1989 (WS 717)*

Inleiding

In 1989 werd een driejarig onderzoek gestart naar de effecten van een verminderde inzet van teelthandelingen op de opbrengst en kwaliteit van wintertarwe op het Regionaal Onderzoeks Centrum te Westmaas. Er werden drie teeltsystemen en acht rassen beproefd.

Uitvoering van het onderzoek

zaaidatum : 26-10-1989
 zaaizaad : 325 zaden per m²

planten per m² : 210-260
 voorvrucht : aardappelen
 bodem-N : 75 kg N per ha

Het onderzoek werd uitgevoerd met de rassen: Obelisk, Herzog, Urban, Avir, Sperber, Rektor, Accent en Kraka. Van deze rassen bleek Avir een rasgebonden, verhoogde enzymactiviteit ('groene amylase') te bezitten, wat schot geeft en het ras ongeschikt maakt voor de broodbereiding. Aan dit ras zal verder geen aandacht worden besteed. De overige teelthandelingen zijn in onderstaand overzicht aangegeven. In dit overzicht zijn ook de daaraan verbonden teeltkosten vermeld.

Teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
N-bemesting (kg N/ha)	170 (3)	-	120 (3)	120 (3)
CCC (l/ha)	2¼ (2)	-	-	-
Bestrijding van:				
voetziekten	½ bl (1)	-	-	-
bladziekten	½ t + 2 m (1)	-	-	-
aarziekten	1 c + ¼ s (1)		0,4 t + 0,3 s (1)	-
	¼ bf + 2 m (1)	-	-	-
bladluizen	¼ p (1)	-	0,15 p (1)	-
Totaal kosten (gld/ha)	575		236	126
Aantal werkgangen	8		5	3

Resultaten

Het aantal planten was in de herfst goed en varieerde van 210 tot 260 per m². De gunstige groei-omstandigheden in herfst en winter bevorderden de ontwikkeling van de planten zodanig, dat aan het begin van de groei in het voorjaar bij alle rassen een goede gewasstand werd verkregen.

De verschillen in de stikstofbemesting tussen de systemen waren vanaf april gedurende het gehele groeiseizoen in de proef zichtbaar. Door de gunstige groei-omstandigheden, wat in een hoog produktieniveau resulteerde, mocht een duidelijke reactie

van de beperkte stikstoftoediening bij de systemen S2 en S3 worden verwacht. Wel werd de ziekte-ontwikkeling in deze systemen duidelijk afgeremd.

Door de vlotte ontwikkeling begon het gewas reeds halverwege april te strekken. Toen bleken 17% van de spruiten door oogvlekkenziekte te zijn aangetast, zodat bij het S1-systeem tot een bestrijding werd besloten. In de tweede helft van mei traden bladvlekkenziekten en gele roest op; in de tweede helft van juni breidde zich bruine roest sterk uit, met name bij de rassen Obelisk, Kraka en Herzog. Een vermindering van de teeltmaatregelen deed bij alle rassen de opbrengst aanzienlijk dalen. Bij het S3-systeem lag de opbrengst gemiddeld 1,2 ton per ha lager. De rassen reageerden niet alle in dezelfde mate. Een beperking van de teeltmaatregelen werd in deze proef het slechts verdragen door Kraka. De grote gevoeligheid van dit laatste ras voor de sterk optredende bruine roest zal daar debet aan zijn geweest.

Tabel 33. Korrelopbrengsten (kg per ha) van zeven wintertarwerassen en drie teeltsystemen.

teeltsysteem	S1	S3	S4
rassen:			
Obelisk	10570	9340	8740
Herzog	10690	9080	8440
Urban	9470	8500	8150
Sperber	10500	9210	8800
Rektor	9410	8070	7660
Accent	9410	8220	7760
Kraka	9160	8030	7010
gemiddeld	9890	8620	8080

In tabel 33 zijn de korrelopbrengsten van de rassen bij de drie teeltsystemen vermeld. Door de duidelijke reactie van het gewas op de lagere stikstofbemesting bleef het S3-systeem schraler, maar ook gezonder. Dit kwam duidelijk tot uiting in de lagere kosten voor de ziektebestrijding. De verschillen in teeltkosten met het gangbare S1-systeem was 339 voor het S3- en 449 gulden per ha voor het S4-systeem. Hierbij is nog geen rekening gehouden met het geringere aantal werkgangen. De

Besparing op teeltkosten werd echter volledig te niet gedaan door de achterblijvende opbrengsten. Met name de lagere stikstofbemesting heeft parten gespeeld. In 1989 kwam dit vooral naar voren, omdat het groeizame weer tot hoge opbrengsten heeft geleid; de stikstofbehoefte is dan groot. In jaren met een laag opbrengstniveau kan een geringere stikstofreactie worden verwacht.

Behalve tussen de systemen kwamen ook grote verschillen in opbrengst tussen de rassen voor. Binnen het gangbare S1-systeem bleken Obelisk, Sperber en Herzog ongeveer één ton per ha produktiever dan de overige rassen. Een verklaring voor dit grote verschil is niet te geven, maar is niet ontstaan door verschillen in ziekte-aantasting of legering.

De effecten van teeltextensivering op gewas en produktie is voor de systemen S1 en S3 en S4 vermeld in tabel 34. De sterk achterblijvende opbrengst van het S3-systeem kwam vooral tot stand door een lager aantal aren: het duizendkorrelgewicht en het aantal korrels per aar waren vergelijkbaar. De totale bovengrondse drogestofproduktie was bij S1 hoog, ruim 20 ton drogestof per hectare. Teeltextensivering verminderde niet alleen de opbrengst, maar ook de oogstindex. Op soortgelijke wijze werd de stikstofopname en de stikstofverdeling beïnvloed.

Tabel 34. Gegevens van opbrengst, opbrengstcomponenten en stikstof bij de teeltsystemen S1, S3 en S4. Gemiddeld over Obelisk, Herzog en Urban.

teeltsysteem	S1	S3	S4
korrelopbrengst (kg/ha)	10240	8970	8440
aantal aren/m ²	517	457	455
duizendkorrelgewicht (g)	49,4	49,2	46,9
aantal korrels/aar	40,3	40,2	
hectolitergewicht (kg)	82,6	82,1	81,3
drogestofopbrengst (kg/ha)	20100	18600	17400
oogst-index	43,3	41,1	41,2
stikstofopname (kg N/ha)	229	178	182
stikstof-index	78,5	76,7	70,6

De sterke stikstofreactie op de ontwikkeling en productie van het gewas heeft ook in sterke mate de korrelkwaliteit beïnvloed (tabel 35). Van schot was in beide systemen nauwelijks sprake. Het eiwitgehalte was bij het S1-systeem met 11,7% aan de krappe kant, maar het S3-systeem bleef daar meer dan 1% bij achter. Als gevolg daarvan zullen ook de grote verschillen in sedimentatie waarde en broodvolume zijn ontstaan. Effecten op asgehalte, uitmaling en deegeigenschappen (A-cijfer) waren gering.

Tabel 35. Kwaliteitskenmerken van wintertarwe bij twee teeltsystemen (S1 en S3).
Gemiddelde over Obelisk, Herzog en Urban.

teeltsysteem	S1	S3
valgetal	253	245
eiwitgehalte	11,7	10,2
sedimentatie waarde	37	30
asgehalte (bloem)	0,54	0,57
uitmalingsgraad (%)	75,0	74,5
broodvolume (ml)	750	717
deegeigenschappen (A-cijfer)	53	53

2.4.2 Onderzoek in 1990 (WS 739)

Het onderzoek in 1990 werd uitgebreid tot vier teeltsystemen. Om het effect van een vermindering van de stikstofgift vast te kunnen stellen, werd een systeem met lagere stikstofgift (als S3) en een volledige gewasbescherming (als S1) toegevoegd. Het aantal rassen bedroeg 7.

Uitvoering van het onderzoek

zaaidatum : 19-10-1989
 zaaizaad : 350 zaden per m²
 planten per m² : 275-325
 voorvrucht : aardappelen
 bodem-N : 164 kg N per ha

Als rassen waren ingezaaid: Obelisk, Herzog, Urban, Frühprobst, Sperber, Accent en Orestis. De uitgevoerde teelthandelingen, welke bij de vier teeltsystemen werden uitgevoerd, staan vermeld in onderstaand overzicht.

Teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
N-bemesting (kg N/ha)	130 (3)	80 (2)	80 (2)	80 (2)
CCC (l/ha)	2 (1)	als S1	-	-
Bestrijding van:				
voetziekten	½ bl (1)	S1	-	-
bladziekte	½ bf + 2 m (1)	S1	0,4 bf (1)	-
aarziekten	½ t + ¼ s (1)	S1	0,4 t + ½ s (1)	-
bladluizen	¼ p (1)	S1	0,1 p (1)	-
Totaal kosten (gld/ha)	457	405	264	84
Aantal werkgangen	8	7	5	2

Resultaten

De opkomst was goed; er was een hoge dichtheid van ongeveer 300 planten per m² aanwezig. Na de zachte winter waren de planten fors ontwikkeld. De bodemvoorraad aan minerale stikstof in februari was hoog en dit heeft er mede toe bijgedragen, dat de stikstofeffecten tussen de teeltsystemen niet duidelijk zichtbaar werden. Door deze hoge bodemvoorraad zal er aanvankelijk veel stikstof door het gewas zijn opgenomen, wat de strostevigheid heeft beperkt en later tot legering aanleiding heeft gegeven. Op 18 april werd 13% oogvlekkenziekte geconstateerd; gezien het vroege tijdstip werd besloten de S1- en S2-systemen te behandelen. Halverwege mei kwamen meeldauw, bladseptoria, gele en bruine roest voor. Orestis en Obelisk werden aangetast door bruine roest, wat aanleiding was om een bestrijding uit te voeren. Ook nadien bleef met name bruine roest een probleem; de afrijpingsziektebestrijding werd daarom vroegtijdig uitgevoerd. In het onbehandelde systeem (S4) was bij de voor bruine roest gevoelige rassen kort na de bloei geen groen blad meer aanwezig en dit heeft de korrelopbrengst ernstig geschaad.

Legering trad op na de zware regenval in het begin van juli. Duidelijke rasverschillen waren te onderkennen. In alle systemen kwam legering voor, maar het sterkst in de niet met CCC behandelde systemen (S3 en S4). In tabel 36 zijn de korrelopbrengsten bij de vier teeltsystemen vermeld.

Tabel 36. Korrelopbrengsten (kg per ha) van acht wintertarwerassen en vier teeltsystemen.

teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
rassen:				
Obelisk	8340	8500	7210	6150
Herzog	8790	8100	7500	6660
Urban	8450	7910	7420	6760
Frühprobst	8430	8120	6930	6270
Sperber	8690	8280	7280	6710
Accent	8640	7600	6960	6490
Orestis	8220	8080	7090	5860
gemiddeld	8510	8080	7200	6410

Bruine roest heeft met name de lage opbrengst van Obelisk en Orestis in het onbehandelde S4-systeem veroorzaakt; bij Frühprobst heeft ook platte legering daartoe bijgedragen. Bij deze rassen werd dan ook een sterk achterblijvende korrelvulling vastgesteld. Het stevige en vrij gezonde ras Urban bleek onder deze omstandigheden de minste schade te ondervinden. Alhoewel bij het S3-systeem circa f 200,- per ha op teeltkosten werd bespaard, is de opbrengstderiving zodanig groot (circa 1300 kg per ha), dat een lager financieel rendement werd verkregen.

Uit de analyse van de korrelopbrengst (tabel 37) blijkt, dat de achterblijvende opbrengst van het S3-systeem ontstaan is door minder aren en minder korrels per aar. De verschillen in totale drogestofopbrengst tussen beide systemen (7%) kwamen door de lagere oogst-index van S3 nog sterker in de korrelopbrengst tot uiting (13%). Ondanks de grote bodemvoorraad aan minerale stikstof (ruim 160 kg N per ha) en een stikstofbemesting van 130 kg N per ha werd bij S1 niet meer dan 206 kg N per ha opgenomen.

Tabel 37. Gegevens van opbrengst, opbrengstcomponenten en stikstof bij vier teeltsystemen. Gemiddeld over Obelisk, Herzog en Urban.

teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
korrelopbrengst (kg/ha)	8530	8170	7380	6520
aantal aren/m ²	521	482	477	493
duizendkorrelgewicht (g)	47,4	48,6	46,8	44,8
aantal korrels/aar	34,8	35,3	33,4	29,6
hectolitergewicht (kg)	83,3	83,4	83,4	82,9
drogestofopbrengst (kg/ha)	18900	18000	17600	16800
oogst-index	38,4	38,7	35,7	33,0
stikstofopname (kg N/ha)	206	166	168	159
stikstof-index	73,9	77,3	73,6	68,1

Het oogsten werd onder gunstige omstandigheden uitgevoerd, zodat geen schot optrad. In tabel 38 zijn enkele kwaliteitskenmerken van de teeltsystemen S1 en S3 vermeld. Het eiwitgehalte bij S1 (12%) lag op een redelijk niveau; bij S3 was dit duidelijk lager. In deze proef bleek het verschil in eiwitgehalte tussen S1 en S3 geen effect te hebben op andere kwaliteitskenmerken, zoals in de meeste andere proeven wel werd geconstateerd.

Tabel 38. Kwaliteitskenmerken van winter tarwe bij twee teeltsystemen (S1 en S3). Gemiddelde over Obelisk, Herzog en Urban.

teeltsysteem	S1	S3
valgetal	360	347
eiwitgehalte	12,0	11,3
sedimentatie waarde	25	27
asgehalte (bloem)	0,52	0,52
uitmalingsgraad (%)	n.b.	n.b.
broodvolume (ml)	782	785
degeigenschappen (A-cijfer)	49	50

2.4.3 Onderzoek in 1991 (WS 763)

In 1991 werd de mogelijkheden van teeltextensivering voortgezet. Het onderzoek omvatte vier teeltsystemen; het rassensortiment was gewijzigd en bestond uit acht rassen.

Uitvoering van het onderzoek

zaaidatum : 26-10-1989
 zaaizaad : 325 zaden per m²
 planten per m² : 125-210
 voorvrucht : aardappelen
 bodem-N : 66 kg N per ha

Als rassen waren ingezaaid: Obelisk, Herzog, Urban, Florida, Ritmo, Hereward, Mercia en Arminda. De uitgevoerde teelthandelingen, welke bij de vier teeltsystemen werden uitgevoerd, staan vermeld in onderstaand overzicht.

Teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
N-bemesting (kg N/ha)	180 (3)	140 (3)	140 (3)	140 (3)
CCC (l/ha)	2½ (2)	als S1	-	-
Bestrijding van:				
voetziekten	-	-	-	-
bladziekten	1 c + 2 m (1)	S1	-	-
aarziekten	½ bf + 4 d (1)	S1	½ bf + 2 d (1)	-
bladluizen	½ p (2)	S1	-	-
Totaal kosten (gld/ha)	504	462	261	147
Aantal werkgangen	8	8	4	3

Resultaten

Bij de inzaai was de grond tamelijk vochtig. De opkomst was matig (60%), wat bij de meeste rassen resulteerde in 175-200 planten per m², alleen Florida bleef met 125 planten per m² duidelijk achter. De vorst in februari leverde bij geen der rassen

problemen op. Het warme weer in maart tot half april en de koude voorzomer waren gunstig voor de niet te dichte plantbestanden. Uiteindelijk werd een (te) hoge aardichtheid verkregen.

De verschillen in stikstofbemesting tussen de teeltsystemen waren nauwelijks in de proef waarneembaar; de stikstofvoorziening is blijkbaar voldoende geweest, ook voor S2, S3 en S4. Oogvlekkenziekte kwam in de eerste week van mei voor in lichte mate op 7% van de stengels, zodat geen bestrijding werd uitgevoerd. Aan het einde van mei trad met name bij de rassen Florida en Arminda meeldauw op, waartegen werd gespoten in de S1- en S2-systemen. Het gewas bleef overigens vrij gezond, zodat bij de meeste rassen een eenmalige bespuiting bij begin bloei afdoende zou zijn geweest. Het gewas rijpte vrij gezond maar vroeg af; de oogst vond plaats op 15 augustus. Legering trad bij geen der rassen op en door de gunstige oogstomstandigheden kwam geen schot voor.

Uit gegevens van tabel 39 blijkt dat een extensievere teeltwijze tot lagere korrelopbrengsten heeft geleid. Het verschil in opbrengst tussen S1 en S3, blijkt deels een gevolg van de lagere stikstofgift (S1-S2), deels van de beperkte gewasbescherming (S2-S3). Zonder groeiregulatoren, ziekte- en bladluisbestrijding (S4) bleef de opbrengst nog eens 400 kg per ha achter.

Tabel 39. Korrelopbrengsten (kg per ha) van acht wintertarwerassen en vier teeltsystemen.

teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
rassen:				
Obelisk	10350	10070	9460	8880
Herzog	9790	9360	8750	8480
Urban	9230	9000	8530	8230
Florida	10020	9930	9160	8830
Ritmo	10900	10400	10010	9600
Hereward	9390	8900	8830	8290
Mercia	9560	9170	8970	8620
Arminda	9740	9480	9120	8750
gemiddeld	9870	9540	9100	8710

De verschillen tussen de rassen waren groot en kwamen bij alle systemen op overeenkomstige wijze voor. Ritmo bezet steeds de hoogste, Urban de laagste opbrengst. De kwaliteitsrassen (Urban, Herzog, Hereward en Mercia) hebben minder geproduceerd dan de andere rassen. Gezien de lage plantdichtheid is het hoge opbrengstniveau van het meeldauwgevoelige ras Florida opmerkelijk.

Teeltextensivering gaf lagere opbrengsten, maar ook een besparing op teeltkosten. Door vermindering van de teelthandelingen werd een aanzienlijke reductie van de teeltkosten bereikt; van S1 naar S3 oplopend tot ruim f 240,- per ha. De tot gevolg hebbende vermindering in korrelopbrengst bedroeg bijna 800 kg per ha. Dit was weliswaar minder dan vorig jaar, maar uit oogpunt van rentabiliteit toch te veel. Ook als rekening wordt gehouden met het geringer aantal werkgangen. Zonder gewasbescherming (S4) zakte het rendement nog verder.

De verschillen in korrelopbrengst tussen S1 en S3 moeten vooral worden toegeschreven aan een duidelijk lager aantal aren van het S3-systeem; voor het duizendkorrelgewicht en het aantal korrels per aar waren de verschillen klein (zie tabel 40). Ondanks de lage plantdichtheden werden grote aantallen aren gevormd. Dit blijkt met name de korrelzetting te hebben benadeeld, want het aantal korrels per aar was erg laag.

Tabel 40. Gegevens van opbrengst, opbrengstcomponenten en stikstof bij vier teeltsystemen. Gemiddeld over Obelisk, Herzog en Urban.

teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
korrelopbrengst (kg/ha)	9790	9480	8910	8530
aantal aren/m ²	737	625	638	601
duizendkorrelgewicht (g)	48,0	48,9	47,7	47,5
aantal korrels/aar	27,8	31,2	29,5	30,0
hectolitergewicht (kg)	83,5	83,6	83,6	83,5
drogestofopbrengst (kg/ha)	20300	18600	19100	18000
oogst-index	40,9	43,2	39,6	40,3
stikstofopname (kg N/ha)	272	229	248	230
stikstof-index	73,7	79,7	72,1	72,5

Het S1-systeem produceerde meer bovengrondse biomassa en verplaatste daarvan een groter deel naar de korrels. Soortgelijke gegevens werden gevonden ten aanzien van de opname en verdeling van stikstof.

Bij de oogst kwam geen schot voor, waardoor hoge valgetallen werden gemeten (tabel 41). Het eiwitgehalte in de korrel lag op een hoog niveau. De verschillen in eiwitgehalte tussen beide teeltsystemen waren klein. Ondanks dat waren de verschillen in sedimentatie waarde, broodvolume en deegeigenschappen duidelijk. Ten aanzien van de andere kwaliteitskenmerken waren de verschillen van geen betekenis.

Tabel 41. Kwaliteitskenmerken van wintertarwe bij twee teeltsystemen (S1 en S3).
Gemiddelde over Obelisk, Herzog en Urban.

teeltsysteem	S1	S3
valgetal	326	340
eiwitgehalte	13,7	13,5
sedimentatie waarde	45	41
asgehalte (bloem)	0,58	0,58
uitmalingsgraad (%)	74,5	73,6
broodvolume (ml)	642	613
deegeigenschappen (A-cijfer)	83	78

2.4.4 *Overzicht van het onderzoek in 1989, 1990 en 1991*

ROC Westmaas

Het onderzoek werd in de drie proefjaren uitgevoerd met een uiteenlopend rassen-sortiment. Alleen de rassen Obelisk, Herzog en Urban werden in alle jaren beproefd; de effecten van teeltextensivering op opbrengst, rendement en kwaliteit worden dan ook aan de hand van de resultaten van deze rassen uitgewerkt.

Korrelopbrengsten

Beperking van de inzet van produktiemiddelen heeft de korrelopbrengst van de drie rassen duidelijk verlaagd. In tabel 42 is het procentuele opbrengstverlies van deze rassen ten opzichte van het gangbare S1-systeem gemiddeld over de drie onderzoeksjaren vermeld.

Tabel 42. Effecten van teeltextensivering (in %) op de korrelopbrengst van drie wintertarwerassen. Gemiddeld over 1989, 1990 en 1991.

	S1 kg/ha	procentuele afwijking ten opzichte van S1		
		S2	S3	S4
Obelisk	9750	- 1	- 11	- 19
Herzog	9760	- 6	- 13	- 19
Urban	9050	- 4	- 10	- 15

* Alleen in 1990 en 1991 uitgevoerd.

Een beperking van de stikstofvoorziening (S2-systeem) deed bij Herzog de meeste schade; het legeringsgevoelige ras Obelisk reageerde nauwelijks. Het teeltsysteem S3 bleef 10 tot 13% in opbrengst achter bij het gangbare S1-systeem. Bij Obelisk was deze afname vooral een gevolg van de geringere gewasbescherming (legering, ziekten). Bij Urban, dat stevig en weinig ziektegevoelig is, was het effect duidelijk minder dan bij de beide andere rassen; dit kwam met name in het onbehandelde S4-systeem naar voren.

De effecten van teeltextensivering bij de rassen hing sterk samen met de groei-omstandigheden en bleken als zodanig jaarsafhankelijk. Obelisk reageerde sterk in gevallen van legering en bruine roest (1990), Herzog op een krappe stikstofvoorziening (1989).

De invloed van teeltextensivering op de opbrengstvorming, op productie en verdeling van drogestof en op opname en verdeling van stikstof staat vermeld in tabel 43. Door extensivering liep niet alleen de drogestofproductie terug, er kwam ook een geringer aandeel in de korrels terecht. Dit resulteerde in grote verschillen in korrelopbrengsten tussen de teeltsystemen.

Tabel 43. Gegevens van opbrengst, opbrengstcomponenten en stikstof bij de teeltsystemen S1, S3 en S4. Gemiddelde van drie jaren en drie rassen: Obelisk, Herzog en Urban. Proefplaats ROC Westmaas.

teeltsysteem	S1	S3	S4
drogestofopbrengst (kg/ha)	19800	18400	17400
oogst-index	40,9	38,8	38,2
korrelopbrengst (kg/ha)	9520	8420	7830
aantal aren/m ²	592	524	516
duizendkorrelgewicht (g)	48,3	48,2	46,4
aantal korrels/aar	34,3	34,4	33,2
hectolitergewicht (kg)	83,1	83,0	82,5
stikstofopname (kg N/ha)	236	198	190
stikstof-index	75,4	74,1	70,4

In alle jaren heeft teeltextensivering geleid tot lagere aardichtheden; de effecten op het duizendkorrelgewicht en het aantal korrels per aar waren bij S3 beperkt, bij S4 duidelijk nadelig. Bij het S2-systeem bleek de negatieve invloed op het aantal aren gedeeltelijk gecompenseerd te worden door een betere zetting en vulling der korrels.

Bij teeltextensivering werd door de lagere stikstofgift minder stikstof opgenomen en kwam een kleiner deel in de korrel terecht.

Rendementen

De effecten van teeltextensivering varieerden van jaar tot jaar. In jaren met legering en/of ziekten (1989, 1990) waren de effecten groter dan in goede teeltjaren (1992). Bij vergelijking van het S1- en S3-systeem resulteerde extensivering in een opbrengstderving van 1100 kg per ha; de besparing op teeltkosten was gemiddeld f 258,- per ha, variërend van f 193,- tot f 339,- per ha (tabel 44). Bij een graanprijs van 40 cent per kg bleek in geen der jaren teeltextensivering rendabel te zijn geweest; bij een prijs van 25 cent per kg werd een vergelijkbaar rendement benaderd. Als ook waarde wordt toegekend aan het geringer aantal werkgangen van het S3-

systeem, dan zal bij een graanprijs van 25 cent per kg een extensievere teeltwijze moeten worden overwogen.

Tabel 44. Verschillen in opbrengst (kg per ha), in kosten voor teelthandelingen (gulden per ha) en rendement van winterarwe bij teeltextensivering (S3-S1) in drie jaren. Gemiddelden van Obelisk, Herzog en Urban.

	korrel- opbrengst kg/ha	teelt- kosten gld/ha	rendementen in gulden/ha bij een produktprijs van	
			40 ct/kg	25 ct/kg
1989	-1270	- 339	- 169	+ 22
1990	- 150	- 193	- 267	- 95
1991	- 877	- 243	- 108	+ 24
gemiddeld	-1099	- 258	- 181	- 16

Kwaliteit

De kwaliteit van de korrel voor de broodbereiding wordt naast raseigenschappen in sterke mate bepaald door het eiwitgehalte. De aan teeltextensivering gekoppelde lagere stikstofgift heeft geresulteerd in lagere eiwitgehalten, wat een negatieve uitwerking had op sedimentatie waarde, broodvolume en deeeigenschappen (tabel 45). Op andere kwaliteitskenmerken (valgetal, asgehalte, uitmaling) werd geen of nauwelijks invloed van teeltextensivering geconstateerd.

Tabel 45. Effect van teeltextensivering op kwaliteitskenmerken van wintertarwe. Gemiddelde van Obelisk, Herzog en Urban gedurende 1989, 1990 en 1991.

teeltsysteem	S1	S3
valgetal	313	311
eiwitgehalte	12,5	11,7
sedimentatie waarde	36	33
asgehalte (bloem)	0,55	0,56
uitmalingsgraad (%)*	74,8	74,1
broodvolume (ml)	725	705
deegeigenschappen (A-cijfer)	62	60

* Alleen vastgesteld in 1989 en 1991.

2.5 Regionaal Onderzoek Centrum Wijnandsrade

2.5.1 *Onderzoek in 1989 (WR 639)*

In 1989 werd het onderzoek gestart met drie teeltsystemen en acht rassen. De uitvoering van de gangbare teeltwijze (S1) werd aangepast aan de regionale situatie. Dit gold met name de stikstofbemesting, die op deze lössgrond circa 20 kg N per ha lager was dan elders. Vanwege het bakkwaliteitsaspect waren ook buitenlandse rassen opgenomen.

Uitvoering van het onderzoek

zaaidatum : 27-10-1989
 zaaizaad : 300 zaden per m²
 planten per m² : 240-280
 voorvrucht : aardappelen
 bodem-N : 65 kg N per ha

Als rassen waren ingezaaid: Obelisk, Herzog, Urban, Avir, Rektor, Accent, Castell en Camp Rémy. De uitgevoerde teelthandelingen van de drie teeltsystemen staan vermeld in onderstaand overzicht.

Teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
N-bemesting (kg N/ha)	150 (3)	-	110 (3)	110 (3)
CCC (l/ha)	2½ (2)	-	-	-
Bestrijding van:				
voetziekten	½ bl (1)	-	½ bl (1)	-
bladziekten	½ t (1)	-	0,4 t + 0,4 s (1)	-
aarziekten	¼ c + ½ s + 2 m (1)	-	½ c (1)	-
bladluizen	½ p (2)	-	0,3 p (2)	-
Totaal kosten (gld/ha)	425	-	329	116
Aantal werkgangen	8	-	6	3

Resultaten

Van de uitgezaaide rassen bleek het ras Avir ongeschikt voor de broodbereiding vanwege de aanwezigheid schot, veroorzaakt door een rasgebonden, verhoogde enzymactiviteit (zogenaamde groene amylase). Aan dit ras zal verder geen aandacht besteed worden.

In de herfst werd een goed plantbestand bereikt van 240-280 planten per m². Door het gunstige weer in herfst en winter ontwikkelde het gewas zich goed.

Door een fout bij de uitvoering van de bemesting kregen het S3- en S4-systeem 50 in plaats van 30 kg N per ha, waardoor verschillen in beginontwikkeling tussen de drie systemen aanvankelijk niet zichtbaar waren. Eerst na toediening van de tweede stikstofgift trad een verschil tussen het gangbare S1-systeem en het S3- en S4-systeem op.

Door de vlotte voorjaarsontwikkeling begon het gewas halverwege april reeds te strekken. Op 10 april bleken 37% van de spruiten aangetast door oogvlekkenziekte; het S1- en het S3-systeem werden daarop bestreden. Halverwege mei werd gele roest geconstateerd in Urban, Castell en Accent, maar de uitbreiding van de ziekte verliep traag. Pas op 31 mei werd tegen gele roest en meeldauw een bestrijding uitgevoerd. In de tweede helft van juni trad bruine roest op, mate name in Obelisk en Herzog. Hiertegen werd op 27 juni nog een (afrijpingsziekte)bestrijding uitgevoerd.

De korrelopbrengsten zijn vermeld in tabel 46.

Tabel 46. Korrelopbrengsten (kg per ha) van zeven wintertarwerassen bij drie teeltsystemen.

teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
rassen:				
Obelisk	9080	-	8320	7550
Herzog	8790	-	8020	7440
Urban	7700	-	7300	6980
Rektor	7890	-	7180	6650
Accent	8020	-	7380	6980
Camp Rémy	8860	-	8110	7860
Castell	8940	-	8510	7190
gemiddeld	8470	-	7830	7240

Duidelijk verschillen bestonden er tussen de drie teeltsystemen. Het verminderen van de inzet van produktiemiddelen (S3-systeem) gaf bij alle rassen een afname van 400 tot 700 kg per ha. Het achterwege laten van de gewasbescherming (S4) liet nog duidelijker raseffecten zien, variërend van 250 kg per ha bij Camp Rémy tot meer dan 1300 kg per ha voor Castell.

Het ras Obelisk onderstreepte ook in deze proef zijn hoge produktiviteit. In het gangbare S1-systeem bleven Castell, Camp Rémy en Herzog weinig achter; de overige rassen bleven ongeveer één ton per ha achter. Deze grote verschillen in opbrengst tussen de rassen zijn niet te verklaren en kunnen niet aan waarneembare verschillen in ziekte-aantasting of legering worden toegeschreven.

Tussen S1 en S3 waren de verschillen in teeltkosten beperkt tot amper f 100,- per ha. Deze besparing was onvoldoende om het opbrengstverlies van het S3-systeem te compenseren. Het weglaten van gewasbeschermende maatregelen (S4) heeft de korrelopbrengst nog aanzienlijk verlaagd.

De effecten van teeltextensivering op de opbrengstvorming is vermeld in tabel 47. In het gangbare systeem (S1) was de gewasontwikkeling goed en dit heeft geresulteerd in een gunstig productiepatroon: voldoende aren en een goede korrelzetting

en korrelvulling. Bij het S3-systeem was het aantal aren duidelijk lager; dit werd enigszins gecompenseerd door een hoger aantal korrels per aar.

Tabel 47. Gegevens van opbrengst, opbrengstcomponenten en stikstof bij drie teeltsystemen. Gemiddeld over Obelisk, Herzog en Urban.

teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
korrelopbrengst (kg/ha)	8520	-	7880	7320
aantal aren/m ²	524	-	427	478
duizendkorrelgewicht (g)	44,7	-	45,3	41,6
aantal korrels/aar	36,5	-	41,0	36,9
hectolitergewicht (kg)	78,7	-	78,6	78,4
drogestofopbrengst (kg/ha)	19000	-	17300	17600
oogst-index	38,0	-	38,8	35,6
stikstofopname (kg N/ha)	208	-	167	178
stikstof-index	69,6	-	77,3	66,5

Het S1-systeem produceerde meer bovengrondse massa dan S3; bij beide teeltsystemen kwam circa 38% ervan in de korrel terecht. De stikstofopname van S1 en S3 was respectievelijk 208 en 167 kg N per ha, wat gezien de bereikte korrelopbrengsten als krap moet worden beschouwd. Bij S1 kwam daarvan amper 70% in de korrel terecht; bij S3 lag dit meer op het gebruikelijke niveau (75 à 80%).

In het geoogste produkt kwam, gezien de hoge valgetallen, geen schot voor (tabel 48). De stikstofopname was aan de krappe kant en dit heeft geresulteerd in vrij lage eiwitgehalten in de korrel. Het verschil in eiwitgehalte tussen S1 en S3 was beperkt, en de met eiwit samenhangende kenmerken (sedimentatie waarde, broodvolume en deeeigenschappen) liepen weinig uiteen tussen beide systemen. Effecten op asgehalte en uitmalingsgraad konden niet worden aangetoond.

Tabel 48. Kwaliteitskenmerken van wintertarwe bij twee teeltsystemen (S₁ en S₃). Gemiddelde over Obelisk, Herzog en Urban.

teeltsysteem	S1	S3
valgetal	294	287
eiwitgehalte	11,4	11,0
sedimentatie waarde	26	26
asgehalte (bloem)	0,56	0,57
uitmalingsgraad (%)	72,0	71,2
broodvolume (ml)	817	799
deeeigenschappen (A-cijfer)	74	66

2.5.2 Onderzoek in 1990 (WR 673)

In 1990 werd het onderzoek voortgezet met vier teeltsystemen en zes rassen.

Uitvoering van het onderzoek

- zaaidatum : 27-10-1989
- zaaizaad : 310 zaden per m²
- planten per m² : 235-305
- voorvrucht : aardappelen
- bodem-N : 178 kg N per ha

Als rassen waren ingezaaid: Obelisk, Herzog, Urban, Accent, Castell en Camp Rémy. De uitgevoerde teelthandelingen van de vier teeltsystemen staan vermeld in onderstaand overzicht.

Teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
N-bemesting (kg N/ha)	130 (3)	80 (2)	80 (2)	80 (2)
CCC (l/ha)	2 (1)	als S1	-	-
Bestrijding van:				
voetziekten	½ bl (1)	S1	-	-
bladziekte	½ c + 2 m (1)	S1	¼ c (1)	¼ c (1)
aarziekten	½ t + ¼ s (1)	S1	0,3 t (1)	-
bladluizen	¼ p (1)	S1	-	-
Totaal kosten (gld/ha)	433	380	198	152
Aantal werkgangen	7	6	4	3

Resultaten

De zeer hoge voorraad aan minerale stikstof in de bodem gaf problemen bij de toediening van de eerste stikstofgift. Als eerste gift werd bij S1 30 kg N per ha toegediend; de overige systemen kregen geen eerste gift. Bij S1 werd als tweede gift 60 en als derde gift 40 kg N per ha gegeven; bij S2, S3 en S4 was dat 50 en 30 kg N per ha.

De opkomst was vlot en door de zeer zachte winter ontwikkelde de tarwe zich gunstig. Dit zette zich voort in het voorjaar, nog gestimuleerd door vele minerale stikstof in de bodem. Bij alle vier teeltsystemen werden zeer dichte, zware gewasbestanden verkregen, welke door hevige regens in begin juli grotendeels plat gingen liggen. Door de lagere stikstofgift en het gebruik van CCC was het S2-systeem nog het minst gelegerd.

Halverwege april werd een voetziekte-aantasting van 17% vastgesteld, op basis waarvan in S1 en S2 een bestrijding werd uitgevoerd. In de eerste helft van mei kwamen vrij veel luizen en een ernstige aantasting van meeldauw voor, waartegen een bestrijding noodzakelijk werd geacht. Later traden in beperkte mate bladvlekken en bruine roest op. In alle gevallen werden de ziekten goed bestreden. In het onbehandelde S4-systeem werd op 17 mei abusievelijk gespoten met 0,75 l Corbel. Daarom wordt dit systeem bij de onderlinge vergelijking tussen de teeltsystemen

buiten beschouwing gelaten.

De korrelopbrengsten van de onderzochte rassen bij de vier teeltsystemen zijn vermeld in tabel 49. Door de zware legering waren de korrelopbrengsten laag. Tussen S1 en S2 waren geen verschillen. Bij S3 (en S4) trad door het weglaten van CCC bij de meeste rassen platte legering op: de opbrengsten waren aanzienlijk lager, variërend van 14% (Herzog, Camp Rémy) tot ruim 20% (Castell).

Tabel 49. Korrelopbrengsten (kg per ha) bij zes wintertarwerassen en vier teeltsystemen.

teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
rassen:				
Obelisk	6910	6890	5880	5700
Herzog	7740	7700	6640	6640
Urban	6220	6230	5070	5180
Accent	6500	6420	5330	5210
Camp Rémy	7500	7560	6470	6350
Castell	6500	6690	5250	5470
gemiddeld	6900	6920	5770	5760

Tussen de systemen S1 en S2 enerzijds en S3 en S4 anderzijds werd een gemiddeld opbrengstverschil gemeten van 1150 kg per ha. De besparing op teeltkosten bedroeg circa f 200,- per ha (zie uitvoering).

Enkele kenmerken van het gewas en het oogstprodukt van S1, S2 en S3 zijn vermeld in tabel 50. De forse ontwikkeling van het gewas heeft geresulteerd in hoge aaraantallen; bij beide systemen waren duidelijk meer dan 600 aren per m². Deze hoge aardichtheid en het optreden van (platte) legering hebben de korrelzetting en de korrelvulling aanzienlijk geschaad, bij S3 nog meer dan bij S1. Het duizendkorrelgewicht en het aantal korrels per aar zijn dan ook zeer laag uitgevallen.

Tabel 50. Gegevens van opbrengst, opbrengstcomponenten en stikstof bij de teeltsystemen S1, S2 en S3. Gemiddeld over Obelisk, Herzog en Urban.

teeltsysteem	S1	S2	S3
korrelopbrengst (kg/ha)	6960	6940	5860
aantal aren/m ²	640	566	626
duizendkorrelgewicht (g)	40,0	41,3	38,6
aantal korrels/aar	27,2	29,7	24,4
hectolitergewicht (kg)	79,9	80,2	80,0
drogestofopbrengst (kg/ha)	19100	17600	18300
oogst-index	31,0	33,6	27,2
stikstofopname (kg N/ha)	270	247	254
stikstof-index	55,6	60,7	49,7

Ondanks de legering werd veel bovengrondse massa geproduceerd. Echter, slechts ongeveer 30% daarvan werd in de korrel opgeslagen. Door het gewas werd veel stikstof opgenomen, waarvan ongeveer de helft in de korrel werd opgeslagen. Zodoende bleef veel stikstof in stengel (en blad) achter en dit heeft er toe geleid, dat de afrijping van het gewas traag verliep.

De kwaliteit van het oogstprodukt was goed (tabel 51). Schot trad niet op en de eiwitgehalten waren zeer hoog. Door de overmatige stikstofaanbod lagen de eiwitgehalten bij beide systemen op hetzelfde niveau en mede daardoor werden ook geen verschillen gemeten tussen de diverse kwaliteitskenmerken.

Tabel 51. Kwaliteitskenmerken van wintertarwe bij twee teeltsystemen (S1 en S3). Gemiddelde over Obelisk, Herzog en Urban.

teeltsysteem	S1	S3
valgetal	371	405
eiwitgehalte	14,6	14,5
sedimentatie waarde	43	45
asgehalte (bloem)	0,63	0,60
uitmalingsgraad (%)	74,3	74,4
broodvolume (ml)	613	621
deegeigenschappen (A-cijfer)	75	76

2.5.3 *Onderzoek in 1991 (WR 695)*

Het onderzoek werd in 1991 voortgezet en afgesloten met vier teeltsystemen en zeven wintertarwerassen

Uitvoering van het onderzoek

zaaidatum : 26-10-1989
 zaaizaad : 300 zaden per m²
 planten per m² : 120-235
 voorvrucht : suikerbieten
 bodem-N : 54 kg N per ha

Als rassen waren ingezaaid: Obelisk, Herzog, Urban, Hereward, Mercia, Camp Rémy en Soissons. De uitgevoerde teelthandelingen van de vier teeltsystemen staan vermeld in onderstaand overzicht.

Teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
N-bemesting (kg N/ha)	165 (3)	125 (3)	125 (3)	125 (3)
CCC (l/ha)	2 (2)	als S1	-	-
Bestrijding van:				
voetziekten	-	-	-	-
bladziekten	1 c (1)	S1	-	-
aarziekten	$\frac{1}{2} t + \frac{1}{4} s + 2 m$ (2)	S1	$\frac{1}{2} t$ (1)	-
bladluizen	$\frac{1}{2} p$ (2)	S1	0,3 p (2)	-
Totaal kosten (gld/ha)	515	473	245	131
Aantal werkgangen	7	7	5	3

Resultaten

Na opkomst werd bij alle rassen een gunstig aantal van circa 200 planten per m² geteld; alleen Camp Rémy bleef met 120 planten per m² sterk achter. Alle rassen kwamen zonder problemen de vorstperiode in februari door en er volgde in de warme maand maart een vlotte groei. Door de koude voorzomer werd deze sterk afgeremd, maar de warme zomer zorgde voor een vlotte afrijping. De oogst op 17 augustus had plaats onder gunstige omstandigheden; schot kwam niet voor.

De hogere stikstofgift van het S1-systeem werd in de voorzomer zichtbaar door een zwaarder gewasstand, waaruit een groter aantal aren tot ontwikkeling kwam. Legering trad in de proef niet op.

In begin mei werd een matige infectie van oogvlekkenziekte (19%) waargenomen; de mate van aantasting was echter licht, zodat geen bestrijding van voetziekten plaatsvond. Wel kwamen kort voor de oogst, met name in het ras Soissons, vele omgevallen halmen voor. In de tweede helft van mei trad meeldauw op, waartegen werd gespoten in het S1- en het S2-systeem. Kort voor de bloei werd een bestrijding uitgevoerd tegen afrijpingsziekten. Tegen bladluizen werd twee keer gespoten. Nadien rijpte het gewas tamelijk gezond, maar vroegtijdig af. De opbrengsten van de beproefde rassen zijn ondergebracht in tabel 52.

Tabel 52. Korrelopbrengsten (kg per ha) bij zeven wintertarwerassen en vier teeltsystemen.

teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
rassen:				
Obelisk	8870	8540	7870	7200
Herzog	8550	8170	7430	7230
Urban	8080	8000	7580	7320
Hereward	8430	8010	7610	7860
Mercia	8900	8530	8120	7940
Camp Rémy	8180	8050	7300	7130
Soissons	8880	8550	7770	7790
gemiddeld	8560	8260	7670	7490

Uit de gegevens van deze tabel komt naar voren dat extensivering van de teeltwijze tot lagere korrelopbrengsten heeft geleid. De opbrengst van S3 bleef circa 900 kg per ha achter bij S1. Daarvan kan 300 kg per ha worden toegeschreven aan de lagere stikstofgift (S1-S2) en circa 600 kg per ha aan de geringere gewasbescherming (S2-S3). Zonder gewasbescherming (S4) daalde de opbrengst nog beperkt met bijna 200 kg per ha.

De verschillen tussen de rassen waren vrij groot en waren niet bij alle systemen op dezelfde wijze aanwezig. Bij Obelisk liep de opbrengst bij extensivering sterker terug dan bij Hereward. In de proef hebben Mercia en Soissons goed opgebracht; Urban en het holstaande Camp Rémy bleven achter in opbrengst.

Door vermindering van de inzet van teeltmaatregelen werd een aanzienlijke reductie van de teeltkosten verkregen; van S1 naar S3 oplopend tot f 270,- per ha. De tot gevolg hebbende vermindering in korrelopbrengst bedroeg bijna 900 kg per ha.

Enkele kenmerken van het gewas en het oogstproduct van de vier systemen zijn vermeld in tabel 53. Teeltextensivering heeft geresulteerd in een aanzienlijke afname van het aantal aren, dat in beperkte mate werd gecompenseerd door een iets hogere duizendkorrelgewicht en meer korrels per aar. Teeltextensivering heeft zowel de bovengrondse biomassa als de stikstofopname beperkt. In de verdeling van de drogestof en van stikstof over korrel en stro werden geen duidelijke verschillen

gemeten.

Tabel 53. Gegevens van opbrengst, opbrengstcomponenten en stikstof bij vier teeltsystemen. Gemiddeld over Obelisk, Herzog en Urban.

teeltsysteem	S1	S2	S3	S4
korrelopbrengst (kg/ha)	8500	8240	7630	7250
aantal aren/m ²	626	548	513	522
duizendkorrelgewicht (g)	45,8	46,0	46,4	43,3
aantal korrels/aar	29,9	32,8	32,5	32,5
hectolitergewicht (kg)	81,3	80,3	80,0	79,1
drogestofopbrengst (kg/ha)	17600	16200	15600	15300
oogst-index	41,2	43,2	41,7	40,5
stikstofopname (kg N/ha)	224	187	183	183
stikstof-index	71,9	76,3	73,0	72,0

Het oogstprodukt was van goede kwaliteit (tabel 54). Schot kwam niet voor. Bij S1 werd een goed eiwitgehalte in de korrel bereikt van 12,8%. Bij het S3-systeem was het gehalte duidelijk lager en mede daardoor waren ook de sedimentatie waarde, het broodvolume en de deeg eigenschappen duidelijk slechter. Op het asgehalte en de uitmaling kon geen duidelijke invloed worden geconstateerd.

Tabel 54. Kwaliteitskenmerken van wintertarwe bij twee teeltsystemen (S1 en S3). Gemiddelde over Obelisk, Herzog en Urban.

teeltsysteem	S1	S3
valgetal	316	361
eiwitgehalte	12,8	11,8
sedimentatie waarde	33	27
asgehalte (bloem)	0,42	0,45
uitmalingsgraad (%)	69,6	69,8
broodvolume (ml)	786	735
deegeigenschappen (A-cijfer)	75	60

2.5.4 *Overzicht van het onderzoek in 1989, 1990 en 1991*

ROC Wijnandsrade

In de drie proefjaren werden meerdere rassen beproefd. In alle jaren waren Obelisk, Herzog, Urban en Camp Rémy ingezaaid. Om inzicht te krijgen in de effecten van teeltextensivering op opbrengst, rendement en kwaliteit zullen de gegevens van Obelisk, Herzog en Urban worden verwerkt, omdat deze rassen ook op proefplaat-
sen elders steeds werden uitgezaaid.

Korrelopbrengsten

Teeltextensivering heeft de korrelopbrengst van alle rassen in alle jaren verlaagd. Wel traden daarbij verschillen op in de mate van opbrengstverliezen tussen rassen. In tabel 55 zijn de effecten bij de rassen Obelisk, Herzog, Urban en Camp Rémy vermeld.

Tabel 55. Effecten van teeltextensivering (in %) op de korrelopbrengst van vier wintertarwerassen. Gemiddeld over 1989, 1990 en 1991.

	procentuele afwijking			
	S1 kg/ha	S2*	S3	S4*
Obelisk	8290	- 2	- 11	- 18
Herzog	8360	- 3	- 12	- 15
Urban	7330	- 1	- 9	- 9
Camp Rémy	8180	- 1	- 11	- 12

Beperking van de stikstofbemesting (S1-S2) gaf een beperkt opbrengstverlies. In 1990 was er door de overmatige stikstofaanbod geen enkel verschil; in de andere jaren bleef het beperkt tot circa 4%. Het S3-systeem bleef ruim 10%, het S4-systeem ongeveer 17% achter in opbrengst. In 1990 heeft legering de opbrengst parten gespeeld, in 1989 zijn ziekten en plagen sterk bepalend geweest. Ten aanzien van het S3-systeem reageerden de rassen nog weinig verschillend. Bij S4 verloor het vrij stevige en gezonde ras Urban duidelijk minder opbrengst dan het minder stevige en ziektegevoeliger ras Obelisk.

In tabel 56 zijn gegevens vermeld van de productie, opbrengstvorming en stikstofopname van het S1- en het S3-systeem als gemiddelde van drie onderzoeksjaren. Door het 'mislukte' gewas in 1990 zijn sterk afwijkende resultaten verkregen, en dit heeft duidelijk doorgewerkt in een aantal gewasparameters. Zo zijn met name de oogst-index en de stikstofindex aanzienlijk lager dan de waarden, die in 'normale' gewasbestanden worden gemeten.

Tabel 56. Gegevens van opbrengst, opbrengstcomponenten en stikstof bij de teeltsystemen S1 en S3. Gemiddeld van drie jaren en drie rassen: Obelisk, Herzog en Urban. Proefplaats ROC Wijnandsrade

teeltsysteem	S1	S3
drogestofopbrengst (kg/ha)	18600	17100
oogst-index	36,7	35,9
korrelopbrengst (kg/ha)	7990	7120
aantal aren/m ²	597	522
duizendkorrelgewicht (g)	43,5	43,4
aantal korrels/aar	31,2	32,6
hectolitergewicht (kg)	80,0	79,5
stikstofopname (kg N/ha)	234	201
stikstof-index	65,7	66,7

Door teeltextensivering werd bovengronds minder massa geproduceerd; daarvan kwam bij S3 wat minder in de korrel terecht dan bij S1. Normaliter komt zo'n 40% in de korrel terecht; in 1989 en 1991 was dit ook in deze proeven het geval. De lagere korrelopbrengst hing nauw samen met het lager aantal aren. Het duizendkorrelgewicht en het aantal korrels per aar werden niet duidelijk beïnvloed, zodat geen opbrengstcompensatie optrad. Ook het hectolitergewicht bleek niet duidelijk beïnvloed te worden.

Het jaar 1990 heeft ook de stikstofhuishouding parten gespeeld. Dit gold niet zozeer de opname, als wel de verdeling ervan over korrel en stro. Over verschillen tussen teeltsystemen kan daaromtrent geen uitspraak worden gedaan.

Rendement

De financiële gevolgen van teeltextensivering kunnen in dit onderzoek worden aangegeven door vergelijking van de systemen S1 en S3. In tabel 57 zijn de verschillen in korrelopbrengst en in teeltkosten van S1 en S3 vermeld. Het financieel resultaat werd berekend bij twee productprijzen, te weten 40 en 25 cent per kg.

Tabel 57. Verschillen in opbrengst (kg per ha), in kosten voor teelthandelingen (gulden per ha) en rendement van wintertarwe bij teeltextensivering (S3-S1) in drie jaren. Gemiddelden van Obelisk, Herzog en Urban

	korrelopbrengst kg/ha	teeltkosten gld/ha	rendementen in gulden/ha bij een productieprijs van	
			40 ct/kg	25 ct/kg
1989	- 643	- 168	- 89	+ 7
1990	- 1093	- 280	- 157	+ 7
1991	- 873	- 270	- 79	+ 52
gemiddeld	- 870	- 239	- 108	+ 22

Van jaar tot jaar kunnen aanzienlijke verschillen optreden in de effecten van teeltextensivering. In jaren met ongunstige groeiomstandigheden (1989: ziekten; 1990: legering) zijn de resultaten van teeltextensivering minder gunstig dan in goede jaren (1991: geen legering/weinig ziekten). Bij een graanprijs van 40 cent per kg bleek teeltextensivering niet zinvol; bij 25 cent per kg werd een vergelijkbaar resultaat bereikt. Indien ook waarde wordt toegekend aan het geringer aantal werkgangen van het S3-systeem, dan verdient dit systeem duidelijke aandacht. In alle proeven blijkt dat een beperking van de gewasbescherming meer opbrengst heeft gekost dan de lagere stikstofgift. Dit duidt erop, dat beperking van beschermende maatregelen op deze (löss)grond slechts beperkt en weloverwogen moet plaatshebben.

Kwaliteit

De kwaliteit van het oogstproduct nam door teeltextensivering af, doordat de lagere stikstofgift resulteerde in een lager eiwitgehalte in de korrel. Door de overmatige stikstofvoorziening te Wijnandsrade in 1990 werd alleen in 1989 en 1991 het eiwitgehalte duidelijk verlaagd. Als gemiddelde van de drie proefjaren zijn in tabel 58 enkele kwaliteitskenmerken vermeld.

Tabel 58. Effect van teeltextensivering op kwaliteitskenmerken van winterarwe. Gemiddelde van Obelisk, Herzog en Urban gedurende 1989, 1990 en 1991.

teeltsysteem	S1	S3
valgetal	327	351
eiwitgehalte	12,9	12,4
sedimentatie waarde	34	33
asgehalte (bloem)	0,54	0,54
uitmalingsgraad (%)	72,0	71,8
broodvolume (ml)	739	718
deegeigenschappen (A-cijfer)	75	67

De verlaging van het eiwitgehalte had negatieve gevolgen voor broodvolume en deegeigenschappen; normaliter wordt ook de sedimentatie waarde verlaagd. Op de schotgevoeligheid (valgetal), het asgehalte van de bloem en de mate van uitmaling konden geen effecten van teeltextensivering worden geconstateerd.

3. BIJLAGEN

Bijlage 1. Onderzoeksresultaten ROC Ebelshoord.
Oogstjaar 1989: Gewassenmerken (EH 551).

	aren per m ²	1000-korrel- gewicht	korrels /aar	hectoliter- gewicht	totaal drogestof ton/ha	H.I.	N-opname kg/ha	N- index
teeltsysteem S1								
Obelisk	463	47,0	43,6	80,2	18,7	43,1	211	76,3
Herzog	439	50,2	42,3	81,2	18,3	43,2	208	79,5
Urban	514	45,3	35,7	79,9	17,8	39,7	208	75,2
Frühprobst	610	43,7	35,1	80,4	18,0	44,1	206	78,9
Sperber	506	48,6	40,0	79,7	18,5	45,1	219	80,0
Rektor	493	46,3	36,4	80,5	17,0	41,5	192	79,8
Kraka	489	45,4	37,8	78,3	17,7	40,2	189	75,3
Orestis	429	47,5	46,8	80,3	17,7	45,8	200	78,9
teeltsysteem S3								
Obelisk	438	47,2	42,2	80,1	17,0	43,6	173	79,0
Herzog	421	49,0	40,1	81,0	17,1	41,1	190	76,7
Urban	497	45,7	33,4	79,9	17,1	37,8	176	76,5
Frühprobst	513	43,4	36,4	80,6	16,3	42,3	176	77,0
Sperber	491	47,9	37,1	79,4	17,4	42,6	175	81,2
Rektor	456	44,9	36,7	79,9	16,1	39,8	162	79,7
Kraka	449	44,2	38,3	77,8	16,7	38,7	169	73,4
Orestis	396	46,4	46,9	79,9	16,1	45,4	174	79,7
teeltsysteem S4								
Obelisk	444	46,3	40,4	79,9	16,6	42,7	167	78,9
Herzog	423	48,0	38,1	80,8	16,6	39,6	172	77,8
Urban	435	45,0	37,0	79,7	15,7	39,1	165	78,5
Frühprobst	-	44,0	-	80,6	-	-	-	-
Sperber	-	48,2	-	79,5	-	-	-	-
Rektor	-	45,4	-	80,1	-	-	-	-
Kraka	-	45,1	-	78,0	-	-	-	-
Orestis	-	45,2	-	79,4	-	-	-	-

Vervolg bijlage 1.

Oogstjaar 1989: Kwaliteitskenmerken (EH 551).

	val- getal	eiwit %	Ze- leny	as % bloem	uitm. %	brood- volume	extensogram		
							R2	E	A
teeltsysteem S1									
Obelisk	314	11,4	30	0,49	73,6	662	180	182	45
Herzog	234	11,9	31	0,46	76,0	678	295	154	62
Urban	249	12,6	35	0,49	73,6	626	295	162	65
Frühprobst	261	11,6	47	0,47	75,2	561	430	188	110
Sperber	204	11,9	41	0,50	72,9	531	345	169	79
Rektor	279	12,4	32	0,40	79,4	700	415	185	104
Kraka	379	11,4	30	0,44	77,1	607	280	177	67
Orestis	271	11,1	29	0,50	72,9	670	195	175	46
teeltsysteem S3									
Obelisk	351	10,5	27	0,46	76,0	547	175	158	38
Herzog	257	11,8	30	0,45	76,6	626	280	148	56
Urban	288	11,9	34	0,44	77,1	644	320	145	63
Frühprobst	323	11,2	43	0,41	78,8	603	275	172	64
Sperber	257	10,9	34	0,51	72,2	552	295	179	72
Rektor	270	11,5	38	0,40	79,4	674	370	179	90
Kraka	332	10,9	28	0,46	76,0	583	300	138	56
Orestis	330	10,8	29	0,45	76,6	627	200	149	41
teeltsysteem S4									
Obelisk	-	10,6	-	-	-	-	-	-	-
Herzog	-	11,6	-	-	-	-	-	-	-
Urban	-	12,0	-	-	-	-	-	-	-

Vervolg bijlage 1.

Oogstjaar 1990: Gewassenmerken (EH 587).

	aren per m ²	1000-korrel- gewicht	korrels /aar	hectoliter- gewicht	totaal drogestof ton/ha	H.l.	N-opname kg/ha	N- index
teeltsysteem S1								
Obelisk	507	48,6	41,6	82,7	19,3	45,3	220	80,8
Herzog	500	53,0	37,8	83,9	21,1	40,7	228	81,3
Urban	589	50,3	32,1	83,2	20,3	40,0	223	78,7
Frühprobst	588	46,8	36,0	83,2	17,9	47,7	219	85,3
Sperber	605	48,8	33,9	82,4	19,5	43,7	225	84,3
Kraka	606	48,0	32,1	81,8	20,5	38,7	212	78,6
Orestis	586	48,0	37,6	82,9	20,0	45,0	220	78,5
teeltsysteem S2								
Obelisk	506	48,2	40,8	83,2	18,8	46,0	209	84,4
Herzog	461	52,9	40,1	84,1	19,5	42,5	210	82,9
Urban	559	50,4	32,3	82,5	19,1	40,5	201	81,3
Frühprobst	559	46,8	37,7	82,7	18,2	46,0	-	-
Sperber	572	48,8	34,5	82,2	19,2	42,5	-	-
Kraka	545	47,8	35,2	81,2	18,5	42,0	-	-
Orestis	508	49,1	40,9	83,0	18,7	46,5	-	-
teeltsysteem S3								
Obelisk	485	47,8	38,7	82,3	17,5	43,7	180	80,3
Herzog	508	51,4	34,5	84,3	19,7	38,7	201	79,6
Urban	530	49,6	31,5	82,5	18,1	39,0	185	79,7
Frühprobst	591	45,5	31,7	82,6	17,7	41,0	187	79,9
Sperber	560	48,5	30,1	82,0	16,9	41,0	181	80,2
Kraka	505	46,6	33,3	82,1	18,0	37,3	178	77,7
Orestis	532	46,8	37,4	82,0	18,1	43,7	188	79,4
teeltsysteem S4								
Obelisk	460	41,9	41,0	80,8	16,4	41,0	181	78,2
Herzog	481	49,1	36,0	83,6	18,5	39,0	198	78,9
Urban	502	46,7	34,1	82,2	17,1	39,7	177	79,6
Frühprobst	562	40,4	33,1	81,7	16,3	39,3	-	-
Sperber	602	45,1	28,0	80,6	16,9	38,3	-	-
Kraka	545	42,6	31,5	80,3	17,1	36,3	-	-
Orestis	457	42,3	40,6	81,4	16,3	41,0	-	-

Vervolg bijlage 1.

Oogstjaar 1990: Kwaliteitskenmerken (EH 587).

	val- getal	eiwit %	Ze- leny	as % bloem	uitm. %	brood- volume	extensogram		
							R2	E	A
teeltsysteem S1									
Obelisk	321	11,6	31	0,50	72,1	678	105	148	21
Herzog	314	12,5	33	0,55	73,2	745	220	128	38
Urban	344	12,4	37	0,59	74,9	772	218	140	41
Frühprobst	350	12,7	59	0,48	71,6	740	423	170	97
Sperber	295	12,7	52	0,57	74,0	715	333	150	67
Kraka	364	12,0	33	0,51	74,2	673	243	130	43
Orestis	331	10,9	33	0,56	73,0	698	128	140	24
teeltsysteem S2									
Obelisk	-	11,6	-	-	-	-	-	-	-
Herzog	-	12,0	-	-	-	-	-	-	-
Urban		12,0	-	-	-	-	-	-	-
teeltsysteem S3									
Obelisk	340	10,8	30	0,54	74,9	670	103	140	20
Herzog	311	11,9	33	0,52	74,5	700	253	123	42
Urban	370	11,9	38	0,59	75,1	713	245	155	51
Frühprobst	-	11,8	-	-	-	-	-	-	-
Sperber	-	11,9	-	-	-	-	-	-	-
Kraka	-	11,9	-	-	-	-	-	-	-
Orestis	-	10,8	-	-	-	-	-	-	-
teeltsysteem S4									
Obelisk	-	12,0	-	-	-	-	-	-	-
Herzog	-	12,3	-	-	-	-	-	-	-
Urban	-	11,8	-	-	-	-	-	-	-

Vervolg bijlage 1.

Oogstjaar 1991: Gewassenmerken (EH 617).

	aren per m ²	1000-korrel- gewicht	korrels /aar	hectoliter- gewicht	totaal drogestof ton/ha	H.I.	N-opname kg/ha	N- index
teeltsysteem S1								
Obelisk	604	45,9	34,0	81,9	18,9	42,3	230	76,3
Herzog	604	49,1	29,1	82,7	18,9	38,8	222	78,6
Urban	655	45,0	28,7	82,1	18,0	39,9	202	77,0
Frühprobst	678	40,9	32,3	80,7	18,6	41,0	222	74,8
Sperber	651	43,6	34,4	81,1	19,1	43,4	221	77,9
Florida	649	46,1	34,0	80,5	20,4	42,5	236	75,7
Astron	585	44,2	35,7	83,0	19,3	40,8	216	76,3
Bussard	651	43,4	32,3	82,3	19,4	39,9	226	76,2
Konsul	612	44,6	32,7	80,8	18,0	42,2	206	76,3
teeltsysteem S2								
Obelisk	608	45,8	33,4	81,2	19,0	41,7	214	78,3
Herzog	552	50,0	30,2	82,5	18,2	39,0	209	78,2
Urban	602	44,8	31,5	81,9	17,3	41,8	191	77,9
Frühprobst	642	41,5	32,7	80,5	17,6	42,2	-	-
Sperber	606	44,0	35,7	80,8	18,2	44,5	-	-
Florida	631	46,4	34,1	80,0	19,6	43,2	-	-
Astron	572	45,0	35,1	83,0	18,6	41,3	-	-
Bussard	620	43,4	32,7	82,3	18,8	39,9	-	-
Konsul	586	45,1	33,5	80,7	17,7	42,6	-	-
teeltsysteem S3								
Obelisk	596	43,8	33,1	81,0	18,0	40,9	210	71,2
Herzog	561	48,1	31,6	82,5	18,1	40,0	219	78,7
Urban	628	44,3	30,1	82,2	17,5	40,5	214	75,6
Frühprobst	651	37,7	32,7	79,1	16,9	40,2	214	73,5
Sperber	676	41,6	33,2	80,8	19,0	41,8	223	77,7
Florida	593	43,7	37,1	79,6	18,7	43,8	210	71,6
Astron	565	42,5	36,9	82,9	18,5	40,2	215	75,5
Bussard	608	41,8	33,5	81,9	18,1	39,9	209	78,6
Konsul	616	43,6	32,1	80,6	17,4	42,2	195	77,9
teeltsysteem S4								
Obelisk	562	41,7	35,0	80,2	17,1	40,8	194	75,5
Herzog	554	47,3	30,9	82,0	17,5	39,3	202	76,9
Urban	630	42,6	30,1	81,6	17,4	39,5	198	75,0
Frühprobst	646	36,7	32,1	78,1	16,8	38,6	-	-
Sperber	666	41,0	32,0	79,7	17,9	41,5	-	-
Florida	591	42,4	36,5	79,2	18,3	42,6	-	-
Astron	536	42,1	37,5	82,7	17,6	40,9	-	-
Bussard	576	40,6	34,7	81,5	17,6	39,3	-	-
Konsul	588	42,2	33,4	79,7	16,8	41,9	-	-

Vervolg bijlage 1.

Oogstjaar 1991: Kwaliteitskenmerken (EH 617).

	val- getal	eiwit %	Ze- leny	as % bloem	uitm. %	brood- volume	extensogram		
							R2	E	A
teeltsysteem S1									
Obelisk	371	12,5	28	0,48	-	770	220	190	57
Herzog	345	13,6	32	0,51	-	796	290	150	59
Urban	403	12,4	35	0,52	-	867	400	190	103
Frühprobst	360	12,4	45	0,52	-	823	400	210	114
Sperber	364	11,8	34	0,52	-	841	420	180	102
Florida	366	11,7	23	0,52	-	823	270	160	59
Astron	425	12,0	44	0,46	-	841	460	180	112
Bussard	353	12,7	42	0,44	-	805	310	190	80
Konsul	295	11,8	28	0,62	-	717	120	180	29
teeltsysteem S2									
Obelisk	-	12,1	-	-	-	-	-	-	-
Herzog	-	13,1	-	-	-	-	-	-	-
Urban	-	11,7	-	-	-	-	-	-	-
teeltsysteem S3									
Obelisk	396	11,6	22	0,49	-	796	180	170	42
Herzog	353	13,6	30	0,56	-	796	260	150	53
Urban	314	13,0	35	0,61	-	885	280	180	68
Frühprobst	-	13,2	-	-	-	-	-	-	-
Sperber	-	12,4	-	-	-	-	-	-	-
Florida	-	10,5	-	-	-	-	-	-	-
Astron	-	12,3	-	-	-	-	-	-	-
Bussard	-	12,9	-	-	-	-	-	-	-
Konsul	-	11,8	-	-	-	-	-	-	-
teeltsysteem S4									
Obelisk	-	12,0	-	-	-	-	-	-	-
Herzog	-	12,9	-	-	-	-	-	-	-
Urban	-	12,3	-	-	-	-	-	-	-

Bijlage 1. Onderzoeksresultaten PAGV-proefbedrijf.

Oogstjaar 1989: Gewaskenmerken (PAGV 2138).

	aren per m ²	1000-korrel- gewicht	korrels /aar	hectoliter- gewicht	totaal drogestof ton/ha	H.I.	N-opname kg/ha	N- index
teeltsysteem S1								
Obelisk	548	50,1	38,8	82,1	20,3	44,4	202	77,5
Herzog	420	49,3	48,1	83,3	19,9	42,5	197	79,6
Urban	527	48,3	36,7	83,2	19,0	41,8	200	75,6
Sperber	546	46,4	40,4	81,1	20,5	42,3	203	76,6
Rektor	509	45,9	38,1	82,1	18,8	40,3	195 j	76,4
Accent	615	48,2	32,0	81,0	21,3	37,8	193	72,4
Kraka	485	47,6	40,6	80,0	19,5	40,8	183	74,1
Orestis	502	49,6	43,3	81,9	19,9	46,0	196	78,6
teeltsysteem S2								
Obelisk	445	50,1	43,7	79,7	18,5	44,7	161	78,3
Herzog	383	48,8	49,0	81,3	18,2	42,9	157	78,2
Urban	465	47,3	39,0	82,0	17,2	42,3	157	79,2
Sperber	-	46,7	-	78,6	-	-	-	-
Rektor	-	46,4	-	80,4	-	-	-	-
Accent	-	49,6	-	79,3	-	-	-	-
Kraka	-	47,3	-	78,6	-	-	-	-
Orestis	-	49,4	-	79,5	-	-	-	-
teeltsysteem S3								
Obelisk	449	49,5	41,9	80,8	18,3	43,2	161	77,3
Herzog	427	49,0	44,1	82,2	19,1	41,1	162	79,9
Urban	473	48,1	37,2	82,6	17,7	40,6	159	78,2
Sperber	465	46,4	41,9	79,8	18,2	42,1	158	76,6
Rektor	509	45,5	34,2	81,4	18,6	36,2	173	72,6
Accent	583	48,8	29,2	80,0	20,0	35,4	157	71,2
Kraka	496	46,8	36,6	79,5	18,4	39,1	150	73,7
Orestis	435	48,0	45,6	80,5	18,1	44,8	159	77,4
teeltsysteem S4								
Obelisk	467	46,1	41,3	79,4	18,1	41,7	157	71,1
Herzog	411	47,2	44,5	81,5	18,4	40,0	157	74,1
Urban	494	45,6	36,0	81,7	17,5	39,4	164	72,1
Sperber	-	44,5	-	78,4	-	-	-	-
Rektor	-	44,2	-	80,1	-	-	-	-
Accent	-	47,8	-	79,3	-	-	-	-
Kraka	-	43,9	-	78,4	-	-	-	-
Orestis	-	45,2	-	79,0	-	-	-	-

Vervolg bijlage 2.

Oogstjaar 1989: Kwaliteitskenmerken (PAGV 2138).

	val- getal	eiwit %	Ze- leny	as % bloem	uitm. %	brood- volume	extensogram		
							R2	E	A
teeltsysteem S1									
Obelisk	293	9,9	25	0,59	74,0	516	363	132	70
Herzog	234	10,5	30	0,59	73,3	544	493	112	79
Urban	337	10,8	41	0,64	74,3	555	700	123	105
Sperber	255	10,2	36	0,65	73,4	485	585	109	85
Rektor	218	11,2	45	0,56	73,8	561	685	138	122
Accent	-	9,9	-	-	-	-	-	-	-
Kraka	-	9,7	-	-	-	-	-	-	-
Orestis	-	9,6	-	-	-	-	-	-	-
teeltsysteem S2									
Obelisk	-	8,7	-	-	-	-	-	-	-
Herzog	-	8,9	-	-	-	-	-	-	-
Urban	-	9,7	-	-	-	-	-	-	-
teeltsysteem S3									
Obelisk	289	8,9	20	0,59	74,3	468	385	119	63
Herzog	231	9,4	24	0,59	72,5	503	465	108	68
Urban	322	9,9	31	0,64	73,7	520	655	120	101
Sperber	250	9,0	25	0,68	72,8	438	560	94	72
Rektor	243	10,7	35	0,56	73,0	520	648	123	102
Accent	-	9,0	-	-	-	-	-	-	-
Kraka	-	8,7	-	-	-	-	-	-	-
Orestis	-	8,7	-	-	-	-	-	-	-
teeltsysteem S4									
Obelisk	-	8,4	-	-	-	-	-	-	-
Herzog	-	9,1	-	-	-	-	-	-	-
Urban	-	9,7	-	-	-	-	-	-	-

Oogstjaar 1990: Gewassenmerken (PAGV 2325).

	aren per m ²	1000-korrel- gewicht	korrels /aar	hectoliter- gewicht	totaal drogestof ton/ha	H.I.	N-opname kg/ha	N- index
teeltsysteem S1								
Obelisk	524	49,6	42,8	84,2	21,5	0,4	224	77,9
Herzog	489	49,1	41,7	85,2	22,4	0,4	229	77,5
Urban	585	49,0	35,2	83,9	22,9	0,4	234	75,4
Frühprobst	510	46,8	40,7	84,4	18,7	0,4	213	79,2
Sperber	560	50,4	36,9	83,7	21,0	0,4	227	78,1
Rektor	558	45,6	38,4	83,7	21,7	0,4	229	77,0
Accent	689	47,3	33,3	81,6	23,6	0,4	225	74,9
Kraka	660	45,6	35,4	81,7	24,1	0,4	231	73,0
teeltsysteem S2								
Obelisk	451	51,1	43,7	83,6	19,9	0,4	181	79,5
Herzog	423	49,7	41,2	84,6	19,1	0,4	170	79,3
Urban	530	50,6	33,9	84,4	20,4	0,4	191	76,2
Frühprobst	540	49,0	35,0	84,1	18,8	0,4	-	-
Sperber	541	49,9	36,3	83,5	20,0	0,4	-	-
Rektor	524	47,9	36,0	83,5	19,6	0,4	-	-
Accent	575	48,8	34,8	82,3	21,1	0,4	-	-
Kraka	543	47,0	36,2	81,3	20,5	0,4	-	-
teeltsysteem S3								
Obelisk	470	46,0	40,4	82,3	19,1	0,4	172	74,5
Herzog	404	47,8	40,1	84,4	18,5	0,4	167	74,3
Urban	541	47,1	33,3	83,1	20,5	0,4	182	75,9
Frühprobst	473	43,5	28,4	82,9	15,3	0,3	137	69,8
Sperber	524	45,8	30,0	82,9	17,7	0,4	156	70,8
Rektor	449	43,2	33,9	82,8	16,3	0,3	144	75,3
Accent	632	44,4	29,7	81,6	21,8	0,3	172	67,4
Kraka	569	41,0	31,8	80,2	20,3	0,3	167	66,3
teeltsysteem S4								
Obelisk	431	44,4	42,0	82,1	17,3	0,4	163	73,8
Herzog	413	46,0	39,9	84,7	18,6	0,4	176	71,6
Urban	528	47,1	33,8	83,6	19,8	0,4	187	74,2
Frühprobst	458	42,9	29,5	83,2	14,3	0,3	-	-
Sperber	482	45,3	35,1	82,9	17,1	0,4	-	-
Rektor	528	43,3	31,5	82,6	20,1	0,3	-	-
Accent	709	43,9	26,2	81,8	22,4	0,3	-	-
Kraka	510	41,7	30,6	80,5	17,4	0,3	-	-

Vervolg bijlage 2.

Oogstjaar 1990: Kwaliteitskenmerken (PAGV 2325).

	val- getal	eiwit %	Ze- lery	as % bloem	uitm. %	brood- volume	extensogram		
							R2	E	A
teeltsysteem S1									
Obelisk	364	10,5	22	0,49	73,6	648	115	173	27
Herzog	367	11,9	30	0,49	73,6	668	235	149	48
Urban	427	11,7	38	0,50	72,9	705	245	180	60
Frühprobst	381	11,6	47	0,44	77,1	577	490	197	131
Sperber	391	11,4	35	0,51	72,2	633	305	164	68
Rektor	384	12,1	43	0,46	76,0	699	375	189	96
Accent	359	10,4	26	0,50	72,9	675	165	152	34
Orestis	383	10,6	27	0,49	73,6	652	245	147	49
teeltsysteem S2									
Obelisk	-	9,6	-	-	-	-	-	-	-
Herzog	-	10,4	-	-	-	-	-	-	-
Urban	-	10,7	-	-	-	-	-	-	-
teeltsysteem S3									
Obelisk	351	9,9	20	0,49	73,6	626	140	165	31
Herzog	364	10,7	27	0,48	74,3	646	225	141	43
Urban	380	10,9	32	0,50	72,9	668	255	158	55
Frühprobst	-	11,0	-	-	-	-	-	-	-
Sperber	-	10,3	-	-	-	-	-	-	-
Rektor	-	11,1	-	-	-	-	-	-	-
Accent	-	9,3	-	-	-	-	-	-	-
Kraka	-	10,0	-	-	-	-	-	-	-
teeltsysteem S4									
Obelisk	-	10,0	-	-	-	-	-	-	-
Herzog	-	11,2	-	-	-	-	-	-	-
Urban	-	11,1	-	-	-	-	-	-	-

Vervolg bijlage 2.

Oogstjaar 1991: Gewassenmerken (PAGV 2525).

	aren per m ²	1000-korrel- gewicht	korrels /aar	hectoliter- gewicht	totaal drogestof ton/ha	H.I.	N-opname kg/ha	N- index
teeltsysteem S1								
Obelisk	602	40,2	32,3	79,9	17,2	38,7	230	68,9
Herzog	569	47,9	32,4	83,8	19,0	39,5	256	78,4
Urban	635	45,9	28,1	82,9	18,2	38,2	242	76,3
Accent	719	37,8	28,6	81,4	18,4	35,9	230	68,2
Astron	562	44,4	35,9	84,5	18,8	40,5	235	76,7
Ritmo	614	45,1	32,6	77,9	17,8	43,1	236	74,2
Hereward	603	44,0	31,2	81,7	17,2	40,8	245	71,3
Pastiche	540	48,3	30,8	81,2	16,6	41,3	231	73,9
teeltsysteem S2								
Obelisk	538	41,4	34,8	79,6	16,3	40,5	207	69,6
Herzog	515	48,2	33,8	83,7	17,4	41,0	210	78,9
Urban	615	47,4	28,3	83,2	17,9	39,0	223	73,0
Accent	676	39,0	29,7	81,7	17,9	37,3	-	-
Astron	499	45,8	37,3	84,9	17,8	40,8	-	-
Ritmo	561	46,8	34,9	77,9	17,9	43,4	-	-
Hereward	578	44,5	31,2	81,9	16,9	40,5	-	-
Pastiche	545	49,0	29,6	81,1	16,3	41,1	-	-
teeltsysteem S3								
Obelisk	511	42,1	35,1	80,5	16,2	39,7	187	73,9
Herzog	479	49,1	34,5	83,7	17,3	39,7	199	80,0
Urban	597	47,5	27,6	82,9	17,6	37,7	206	74,9
Accent	672	40,0	30,3	81,8	18,4	37,6	202	69,9
Astron	489	46,1	36,6	84,9	17,6	39,9	206	75,8
Ritmo	554	45,9	34,6	78,4	17,2	43,5	203	72,7
Hereward	543	45,1	32,0	82,1	16,6	40,0	213	74,7
Pastiche	517	50,1	29,1	81,2	15,8	40,6	195	79,8
teeltsysteem S4								
Obelisk	511	42,3	35,2	80,1	16,3	39,7	204	74,0
Herzog	492	48,5	33,0	83,0	17,6	37,9	214	76,4
Urban	605	47,5	27,6	82,9	18,2	36,9	221	73,4
Accent	663	37,8	29,9	81,2	17,9	35,6	-	-
Astron	489	45,3	36,2	84,9	17,5	38,9	-	-
Ritmo	575	46,2	32,9	77,3	17,8	41,7	-	-
Hereward	578	44,8	29,9	81,8	16,9	38,9	-	-
Pastiche	507	49,9	30,2	81,2	16,0	40,6	-	-

Vervolg bijlage 2.

Oogstjaar 1991: Kwaliteitskenmerken (PAGV 2525).

	val- getal	eiwit %	Ze- leny	as % bloem	uitm. %	brood- volume	extensogram		
							R2	E	A
teeltsysteem S1									
Obelisk	411	13,6	41	0,54	74,4	787	250	185	63
Herzog	308	15,2	50	0,52	76,2	820	430	155	90
Urban	381	15,1	59	0,51	77,0	832	330	165	74
Accent	358	13,5	52	0,54	74,5	814	330	180	80
Astron	376	13,5	64	0,50	75,8	729	555	173	130
Ritmo	341	13,0	41	0,58	74,4	789	330	163	73
Hereward	334	14,2	59	0,52	73,2	804	320	185	80
Pastiche	397	14,2	56	0,53	76,2	851	210	208	59
teeltsysteem S2									
Obelisk	-	12,5	-	-	-	-	-	-	-
Herzog	-	13,2	-	-	-	-	-	-	-
Urban	-	13,3	-	-	-	-	-	-	-
teeltsysteem S3									
Obelisk	366	12,3	37	0,52	75,8	753	153	175	36
Herzog	322	13,2	45	0,53	75,3	776	408	140	77
Urban	364	13,2	46	0,52	76,5	789	295	165	66
Accent	-	11,6	-	-	-	-	-	-	-
Astron	-	12,7	-	-	-	-	-	-	-
Ritmo	-	11,2	-	-	-	-	-	-	-
Hereward	-	13,6	-	-	-	-	-	-	-
Pastiche	-	13,8	-	-	-	-	-	-	-
teeltsysteem S4									
Obelisk	-	13,3	-	-	-	-	-	-	-
Herzog	-	13,9	-	-	-	-	-	-	-
Urban	-	13,7	-	-	-	-	-	-	-

Bijlage 2. Onderzoeksresultaten ROC Westmaas.

Oogstjaar 1989: Gewassenmerken (WS 717).

	aren per m ²	1000-korrel- gewicht	korrels /aar	hectoliter- gewicht	totaal drogestof ton/ha	H.I.	N-opname kg/ha	N- index
teeltsysteem S1								
Obelisk	476	51,4	43,2	82,1	19,2	46,7	218	81,2
Herzog	513	49,1	42,4	83,0	21,3	42,7	239	78,0
Urban	563	47,7	35,2	82,7	19,9	40,5	229	76,3
Sperber	561	47,9	39,1	80,8	20,7	43,1	235	75,9
Rektor	541	45,2	38,5	81,6	19,5	41,1	222	77,3
Accent	605	48,7	32,0	81,8	20,9	38,3	227	68,8
Kraka	530	46,0	37,6	79,9	19,5	39,9	220	73,3
teeltsysteem S3								
Obelisk	446	50,3	41,6	81,1	18,0	44,0	173	77,9
Herzog	420	48,8	44,3	82,7	19,6	39,4	180	76,9
Urban	504	48,5	34,8	82,6	18,1	40,0	181	75,4
Sperber	498	47,0	39,0	81,2	18,6	41,6	184	78,7
Rektor	489	46,2	35,8	81,5	18,0	38,1	172	76,0
Accent	606	49,2	27,6	80,6	19,9	35,1	179	68,3
Kraka	492	46,5	35,1	79,9	17,9	38,1	168	72,9
teeltsysteem S4								
Obelisk	414	46,8	45,2	80,5	16,9	44,0	174	73,9
Herzog	446	47,0	40,2	81,6	18,0	39,8	182	70,7
Urban	506	46,9	34,3	81,7	17,4	39,8	189	67,3
Sperber	-	46,9	-	79,5	-	-	-	-
Rektor	-	44,9	-	80,4	-	-	-	-
Accent	-	48,4	-	80,4	-	-	-	-
Kraka	-	44,1	-	78,4	-	-	-	-

Vervolg bijlage 3.

Oogstjaar 1989: Kwaliteitskenmerken (WS 717).

	val- getal	eiwit %	Ze- leny	as % bloem	uitm. %	brood- volume	extensogram		
							R2	E	A
teeltsysteem S1									
Obelisk	262	11,2	30	0,56	75,2	711	113	170	26
Herzog	195	11,7	38	0,54	74,8	773	325	140	61
Urban	302	12,3	44	0,54	74,9	767	305	173	71
Sperber	187	11,4	34	0,56	73,0	706	383	153	79
Rektor	222	12,2	50	0,55	74,3	738	423	165	94
Accent	263	11,1	34	0,51	76,0	733	150	153	31
Kraka	336	11,8	32	0,56	75,5	719	210	143	41
teeltsysteem S3									
Obelisk	237	9,7	25	0,57	75,8	685	148	138	28
Herzog	208	10,2	28	0,56	73,4	726	295	130	52
Urban	289	10,8	37	0,57	74,2	741	390	150	79
Sperber	245	10,7	30	0,56	73,3	704	363	145	71
Rektor	226	10,8	36	0,53	74,6	672	388	140	73
Accent	258	10,0	27	0,52	75,3	702	210	135	38
Kraka	339	10,2	28	0,54	74,6	705	275	123	46
teeltsysteem S4									
Obelisk	-	9,9	-	-	-	-	-	-	-
Herzog	-	10,2	-	-	-	-	-	-	-
Urban	-	10,5	-	-	-	-	-	-	-

Vervolg bijlage 3.

Oogstjaar 1990: Gewassenmerken (WS 739).

	aren per m ²	1000-korrel- gewicht	korrels /aar	hectoliter- gewicht	totaal drogestof ton/ha	H.I.	N-opname kg/ha	N- index
teeltsysteem S1								
Obelisk	519	44,1	36,5	82,4	18,1	39,3	203	70,9
Herzog	478	48,5	37,9	83,3	19,3	38,8	206	76,4
Urban	567	49,7	30,0	84,1	19,4	37,0	208	74,3
Frühprobst	483	45,4	38,4	83,7	16,7	43,0	195	77,0
Sperber	583	46,2	32,3	82,4	19,7	37,5	218	74,5
Accent	677	47,1	27,1	82,5	21,9	33,5	207	68,0
Orestis	482	43,9	38,9	81,6	17,6	39,8	182	69,9
teeltsysteem S2								
Obelisk	457	47,9	38,8	82,3	17,5	41,3	159	76,1
Herzog	443	48,3	37,8	84,1	18,1	38,0	165	78,9
Urban	545	49,5	29,3	83,7	18,3	36,8	175	76,8
Frühprobst	530	45,0	34,0	83,0	17,0	40,5	-	-
Sperber	546	46,8	32,4	82,3	18,8	37,5	-	-
Accent	589	47,1	27,4	82,3	19,3	33,5	-	-
Orestis	430	47,0	40,0	82,3	16,8	41,0	-	-
teeltsysteem S3								
Obelisk	492	44,8	32,6	81,9	17,1	35,8	181	70,0
Herzog	419	47,1	38,0	84,4	18,0	35,5	201	76,8
Urban	520	48,4	29,5	83,9	17,6	35,8	185	74,1
Frühprobst	536	43,9	29,4	83,5	16,6	35,5	187	73,4
Sperber	528	46,3	29,8	82,1	17,8	34,8	181	75,3
Accent	591	46,9	25,1	82,2	18,6	31,8	178	69,4
Orestis	473	43,1	34,8	81,4	16,7	36,0	188	67,0
teeltsysteem S4								
Obelisk	509	41,8	28,9	81,5	16,2	32,3	181	64,8
Herzog	503	44,8	29,6	83,7	17,0	33,3	198	71,4
Urban	466	47,9	30,3	83,5	17,2	33,5	177	68,0
Frühprobst	475	41,4	31,9	82,7	14,7	36,3	-	-
Sperber	484	44,3	31,3	81,3	16,4	34,8	-	-
Accent	485	45,9	29,1	81,9	16,7	33,0	-	-
Orestis	428	41,6	32,9	80,9	14,7	34,0	-	-

Vervolg bijlage 3.

Oogstjaar 1990: Kwaliteitskenmerken (WS 739).

	val- getal	eiwit %	Ze- leny	as % bloem	uitm. %	brood- volume	extensogram		
							R2	E	A
teeltsysteem S1									
Obelisk	366	11,6	19	0,54	-	761	140	180	34
Herzog	352	12,0	24	0,51	-	761	250	150	51
Urban	363	12,3	33	0,51	-	823	240	190	62
Frühprobst	369	11,9	40	0,52	-	832	450	190	115
Sperber	382	12,5	32	0,55	-	805	300	150	61
Accent	338	10,9	28	0,52	-	743	250	190	64
Orestis	351	10,4	20	0,55	-	726	170	180	41
teeltsysteem S2									
Obelisk	-	9,6	-	-	-	-	-	-	-
Herzog	-	10,8	-	-	-	-	-	-	-
Urban	-	11,4	-	-	-	-	-	-	-
teeltsysteem S3									
Obelisk	359	10,4	27	0,55	-	761	170	180	41
Herzog	337	11,7	24	0,51	-	779	250	150	51
Urban	345	11,9	29	0,51	-	814	240	180	58
Frühprobst	-	11,5	-	-	-	-	-	-	-
Sperber	-	11,3	-	-	-	-	-	-	-
Accent	-	11,2	-	-	-	-	-	-	-
Orestis	-	10,4	-	-	-	-	-	-	-
teeltsysteem S4									
Obelisk	-	10,1	-	-	-	-	-	-	-
Herzog	-	11,5	-	-	-	-	-	-	-
Urban	-	11,8	-	-	-	-	-	-	-

Vervolg bijlage 3.

Oogstjaar 1991: Gewassenmerken (WS 763).

	aren per m ²	1000-korrel- gewicht	korrels /aar	hectoliter- gewicht	totaal drogestof ton/ha	H.l.	N-opname kg/ha	N- index
teeltsysteem S1								
Obelisk	772	46,6	28,8	82,7	20,7	42,4	274	73,4
Herzog	675	49,0	29,6	84,0	20,2	41,2	262	79,1
Urban	763	48,3	25,1	83,8	20,1	39,0	279	68,7
Florida	638	47,6	33,0	81,9	19,4	43,8	253	74,5
Ritmo	690	49,2	32,1	80,1	20,1	46,1	267	76,8
Hereward	676	45,6	30,5	83,3	18,8	42,5	281	70,1
Mercia	771	46,2	26,9	82,5	18,3	44,4	254	75,9
Arminda	676	41,5	34,7	80,6	18,5	44,8	253	77,5
teeltsysteem S2								
Obelisk	625	47,2	34,1	82,4	19,0	45,1	226	78,8
Herzog	568	50,2	32,8	84,8	18,7	42,5	237	81,8
Urban	682	49,4	26,7	83,7	18,2	42,0	224	78,4
Florida	617	49,0	32,9	81,8	19,1	-	-	-
Ritmo	658	49,3	32,1	79,7	18,8	-	-	-
Hereward	618	47,4	30,4	83,6	17,5	-	-	-
Mercia	716	47,4	27,0	82,6	17,1	-	-	-
Arminda	682	42,0	33,1	80,7	17,8	-	-	-
teeltsysteem S3								
Obelisk	661	45,8	31,2	82,4	19,9	40,5	239	71,8
Herzog	564	48,4	32,0	84,5	18,5	40,1	249	73,7
Urban	688	49,0	25,3	83,8	19,0	38,2	257	70,8
Florida	562	47,0	34,7	81,6	17,8	43,8	231	74,9
Ritmo	614	49,2	33,1	79,7	18,6	45,8	232	75,7
Hereward	631	46,4	30,1	83,5	17,9	42,0	228	75,9
Mercia	723	46,6	26,6	83,2	17,7	43,2	233	76,7
Arminda	638	41,9	34,1	81,0	18,1	42,9	233	75,2
teeltsysteem S4								
Obelisk	592	45,3	33,1	82,4	17,7	42,6	230	71,2
Herzog	573	48,5	30,5	84,4	18,3	39,3	232	74,1
Urban	638	48,7	26,5	83,6	17,9	39,1	227	72,1
Florida	563	46,8	33,6	81,4	17,5	-	-	-
Ritmo	616	47,8	32,6	79,0	17,7	-	-	-
Hereward	549	46,4	32,5	82,9	16,4	-	-	-
Mercia	689	45,3	27,6	82,3	17,0	-	-	-
Arminda	673	41,0	31,7	80,6	17,5	-	-	-

Vervolg bijlage 3.

Oogstjaar 1991: Kwaliteitskenmerken (WS 763).

	val- getal	eiwit %	Ze- leny	as % bloem	uitm. %	brood- volume	extensogram		
							R2	E	A
teeltsysteem S1									
	347	13,1	33	0,57	74,9	613	218	162	51
Herzog	275	14,2	51	0,57	73,9	659	535	134	95
Urban	355	13,9	51	0,59	74,6	653	503	167	104
Florida	310	12,6	33	0,53	76,2	595	460	116	74
Ritmo	393	12,6	38	0,62	75,1	610	353	152	75
Hereward	307	14,1	50	0,56	74,1	644	485	178	120
Mercia	-	13,5	-	-	-	-	-	-	-
Arminda	-	13,5	-	-	-	-	-	-	-
teeltsysteem S2									
Obelisk	-	11,9	-	-	-	-	-	-	-
Herzog	-	13,9	-	-	-	-	-	-	-
Urban	-	13,1	-	-	-	-	-	-	-
teeltsysteem S3									
Obelisk	366	12,1	32	0,58	73,9	575	240	148	48
Herzog	296	14,1	46	0,56	72,5	612	530	138	94
Urban	357	14,3	44	0,60	74,3	653	470	146	91
Florida	-	12,7	-	-	-	-	-	-	-
Ritmo	-	11,7	-	-	-	-	-	-	-
Hereward	-	13,1	-	-	-	-	-	-	-
Mercia	-	13,3	-	-	-	-	-	-	-
Arminda	-	12,9	-	-	-	-	-	-	-
teeltsysteem S4									
Obelisk	-	12,4	-	-	-	-	-	-	-
Herzog	-	13,6	-	-	-	-	-	-	-
Urban	-	13,3	-	-	-	-	-	-	-

Bijlage 3. Onderzoeksresultaten ROC Wijnandsrade.

Oogstjaar 1989: Gewassenmerken (WR 639).

	aren per m ²	1000-korrel- gewicht	korrels /aar	hectoliter- gewicht	totaal drogestof ton/ha	H.I.	N-opname kg/ha	N- index
teeltsysteem S1								
Obelisk	568	45,9	34,8	78,4	19,8	39,0	223	67,5
Herzog	482	44,4	41,1	79,0	19,0	39,4	202	73,8
Urban	523	43,9	33,5	78,8	18,3	35,7	199	67,4
Rektor	545	42,0	34,5	78,2	19,8	33,9	197	70,7
Accent	567	45,0	31,4	77,9	19,1	35,6	192	69,9
Camp Rémy	533	40,5	41,1	77,9	17,8	42,3	193	75,0
Castell	517	46,5	37,2	77,9	18,8	40,4	204	72,4
teeltsysteem S3								
Obelisk	461	47,3	38,1	77,5	17,5	40,4	171	79,3
Herzog	391	44,2	46,4	79,2	17,8	38,4	171	75,7
Urban	428	44,3	38,5	79,1	16,5	37,7	159	76,8
Rektor	448	42,5	37,8	78,3	17,6	34,7	168	72,7
Accent	541	45,7	29,9	77,8	18,3	34,3	153	74,8
Camp Rémy	447	41,5	43,7	77,8	16,3	42,3	163	79,2
Castell	437	47,0	41,2	77,6	17,9	40,4	167	78,9
teeltsysteem S4								
Obelisk	474	41,7	38,3	77,5	17,1	37,6	177	65,7
Herzog	471	41,2	38,4	78,9	18,5	34,1	188	68,1
Urban	490	41,8	34,1	78,9	17,1	34,7	170	67,1
Rektor	-	40,3	-	77,9	-	-	-	-
Accent	-	42,4	-	77,4	-	-	-	-
Camp Rémy	-	39,9	-	77,9	-	-	-	-
Castell	-	41,8	-	76,9	-	-	-	-

Vervolg bijlage 4.

Oogstjaar 1989: Kwaliteitskenmerken (WR 639).

	val- getal	eiwit %	Ze- leny	as % bloem	uitm. %	brood- volume	extensogram		
							R2	E	A
teeltsysteem S1									
Obelisk	308	11,1	24	0,53	72,5	814	240	180	58
Herzog	254	11,3	24	0,59	72,9	796	330	160	71
Urban	320	11,7	31	0,57	70,5	841	410	170	94
Rektor	234	11,8	42	0,50	70,7	893	390	200	105
Accent	287	11,2	26	0,51	73,3	770	200	160	43
Camp Rémy	348	10,9	34	0,53	70,8	867	510	157	109
Castell	341	11,1	27	0,53	70,8	799	380	160	83
teeltsysteem S3									
Obelisk	246	10,9	20	0,57	71,0	770	210	160	45
Herzog	330	10,8	26	0,57	71,0	796	270	170	62
Urban	286	11,2	33	0,58	71,6	832	360	185	90
Rektor	219	11,4	34	0,51	72,6	867	370	170	85
Accent	274	10,4	23	0,50	73,9	761	210	170	48
Camp Rémy	264	10,7	29	0,50	72,9	771	445	149	90
Castell	339	10,4	23	0,50	72,9	665	365	145	72
teeltsysteem S4									
Obelisk	-	10,3	-	-	-	-	-	-	-
Herzog	-	11,5	-	-	-	-	-	-	-
Urban	-	10,9	-	-	-	-	-	-	-

Vervolg bijlage 4.

Oogstjaar 1990: Gewassenmerken (WR 673).

	aren per m ²	1000-korrel- gewicht	korrels /aar	hectoliter- gewicht	totaal drogestof ton/ha	H.I.	N-opname kg/ha	N- index
teeltsysteem S1								
Obelisk	637	39,3	27,6	77,8	18,4	32,0	254	57,2
Herzog	634	41,5	29,4	81,2	20,9	31,5	298	56,6
Urban	648	39,2	24,5	80,6	17,9	29,5	259	53,0
Accent	879	39,4	18,8	78,2	22,8	24,3	307	42,7
Camp Rémy	728	40,5	25,4	82,3	19,6	32,5	276	55,7
Castell	848	37,8	20,3	77,9	21,5	25,8	300	47,7
teeltsysteem S2								
Obelisk	548	39,9	31,6	78,0	16,9	34,8	243	59,3
Herzog	581	44,0	30,1	82,2	18,4	35,5	261	65,4
Urban	569	40,0	27,4	80,4	17,4	30,5	237	57,3
Accent	679	39,2	24,1	78,3	18,6	29,3	-	-
Camp Rémy	685	40,9	27,0	82,3	17,8	36,0	-	-
Castell	597	41,1	27,3	78,3	17,8	32,0	-	-
teeltsysteem S3								
Obelisk	622	38,6	24,5	78,1	17,7	28,3	256	48,6
Herzog	589	39,9	28,3	81,8	19,3	29,3	264	54,7
Urban	667	37,5	20,3	80,0	18,0	24,0	242	45,7
Accent	615	37,3	23,3	77,7	18,1	25,0	251	43,2
Camp Rémy	634	39,3	26,0	81,3	17,7	31,0	266	54,0
Castell	440	38,8	30,7	77,3	14,3	31,3	194	59,2
teeltsysteem S4								
Obelisk	617	38,2	24,2	78,4	16,9	28,8	233	51,5
Herzog	633	42,0	25,0	82,4	20,2	28,0	254	57,4
Urban	594	40,3	21,7	80,8	16,2	27,3	220	51,4
Accent	643	36,7	22,1	77,4	17,0	26,0	-	-
Camp Rémy	639	39,1	25,4	81,1	16,5	32,8	-	-
Castell	616	38,8	22,9	77,5	17,2	27,0	-	-

Vervolg bijlage 4.

Oogstjaar 1990: Kwaliteitskenmerken (WR 673).

	val- getal	eiwit %	Ze- leny	as % bloem	uitm. %	brood- volume	extensogram		
							R2	E	A
teeltsysteem S1									
Obelisk	394	14,1	37	0,61	73,6	592	175	155	40
Herzog	347	14,7	34	0,63	74,5	602	485	129	86
Urban	371	14,8	58	0,64	74,8	645	450	162	98
Accent	372	13,5	45	0,56	74,3	575	290	159	66
Camp Rémy	435	13,7	53	0,52	75,3	618	465	167	102
Castell	355	14,8	39	0,59	72,0	611	645	141	108
teeltsysteem S2									
Obelisk	-	14,0	-	-	-	-	-	-	-
Herzog	-	14,9	-	-	-	-	-	-	-
Urban	-	14,7	-	-	-	-	-	-	-
teeltsysteem S3									
Obelisk	433	14,2	36	0,60	73,1	579	220	163	51
Herzog	369	14,6	46	0,59	75,2	603	460	124	76
Urban	414	14,6	52	0,61	75,0	680	480	155	101
Accent	-	13,6	-	-	-	-	-	-	-
Camp Rémy	-	14,9	-	-	-	-	-	-	-
Castell	-	14,7	-	-	-	-	-	-	-

Vervolg bijlage 4.

Oogstjaar 1991: Gewassenmerken (WR 695).

	aren per m ²	1000-korrel- gewicht	korrels /aar	hectoliter- gewicht	totaal drogestof ton/ha	H.I.	N-opname kg/ha	N- index
teeltsysteem S1								
Obelisk	595	44,7	33,3	80,4	16,9	44,7	218	72,2
Herzog	585	47,5	30,7	82,9	18,1	40,2	226	74,1
Urban	697	45,2	25,7	80,7	17,8	38,6	219	68,1
Hereward	629	44,5	30,1	80,8	16,6	43,2	226	72,0
Mercia	674	44,1	29,9	80,2	16,4	46,1	224	75,1
Camp Rémy	576	46,5	30,6	81,0	15,8	44,0	216	75,0
Soissons	648	41,4	33,1	79,3	15,3	49,3	229	762,0
teeltsysteem S2								
Obelisk	521	45,2	36,3	79,4	15,9	45,8	179	76,0
Herzog	559	46,7	31,2	81,7	17,1	40,6	196	76,7
Urban	563	46,1	30,8	79,8	15,7	43,3	187	76,2
Hereward	527	47,0	32,3	80,9	15,3	44,5	-	-
Mercia	637	46,6	28,8	79,9	15,5	46,7	-	-
Camp Rémy	494	46,7	34,9	80,2	14,4	47,5	-	-
Soissons	658	43,4	30,0	79,0	15,1	48,2	-	-
teeltsysteem S3								
Obelisk	486	44,3	36,6	78,8	15,0	44,6	171	70,3
Herzog	461	47,4	34,0	81,8	15,4	40,9	182	75,4
Urban	592	47,6	26,9	79,5	16,3	39,5	195	73,2
Hereward	521	46,7	31,2	80,3	14,9	43,6	186	75,7
Mercia	593	47,2	29,0	79,7	15,2	45,3	178	76,5
Camp Rémy	486	46,4	32,3	79,4	14,0	44,2	178	74,4
Soissons	588	43,0	30,7	78,9	13,8	47,7	180	79,0
teeltsysteem S4								
Obelisk	483	40,8	36,5	77,3	14,4	42,5	169	70,6
Herzog	489	44,0	33,6	80,6	15,7	39,2	186	76,4
Urban	595	45,0	27,4	79,3	15,7	39,7	195	69,0
Hereward	578	43,8	31,0	79,7	15,6	42,9	-	-
Mercia	640	44,5	27,9	78,7	15,3	44,0	-	-
Camp Rémy	469	44,4	34,2	78,8	13,8	43,9	-	-
Soissons	613	41,1	30,9	78,2	14,	46,9	-	-

Vervolg bijlage 4.

Oogstjaar 1991: Kwaliteitskenmerken (WR 695).

	val- getal	eiwit %	Ze- leny	as % bloem	uitm. %	brood- volume	extensogram		
							R2	E	A
teeltsysteem S1									
Obelisk	384	11,9	28	0,43	68,6	744	210	172	49
Herzog	287	13,1	38	0,41	70,2	873	425	148	85
Urban	276	12,4	33	0,42	70,0	741	365	184	91
Hereward	346	12,9	36	0,39	70,2	628	380	175	90
Mercia	317	12,7	32	0,47	71,6	704	370	148	74
Camp Rémy	371	13,3	43	0,40	69,5	738	370	196	98
Soissons	342	13,2	35	0,41	74,5	662	455	195	120
teeltsysteem S2									
Obelisk	-	10,7	-	-	-	-	-	-	-
Herzog	-	12,4	-	-	-	-	-	-	-
Urban	-	12,0	-	-	-	-	-	-	-
teeltsysteem S3									
Obelisk	377	10,2	22	0,43	72,5	720	205	157	44
Herzog	323	12,4	29	0,42	67,8	729	315	150	64
Urban	383	12,7	29	0,49	69,0	757	310	170	71
Hereward	-	12,4	-	-	-	-	-	-	-
Mercia	-	11,2	-	-	-	-	-	-	-
Camp Rémy	-	12,1	-	-	-	-	-	-	-
Soissons	-	12,3	-	-	-	-	-	-	-
teeltsysteem S4									
Obelisk	-	11,1	-	-	-	-	-	-	-
Herzog	-	13,2	-	-	-	-	-	-	-
Urban	-	12,3	-	-	-	-	-	-	-

Nog verkrijgbare PAGV-uitgaven ¹⁾

Verslagen

95. Stikstofbemesting van peen. Dr. ir. J.H.G.Slangen, ir. H.H.H. Titulear, ir. H. Niers en dr.ir. 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. Epipré-adviesmodel. Ing. H. Drenth en ing. W. Stol, maart 1990	f	10,-
98. Zuiveringslib in de akkerbouw. Ing. A. de Jong, april 1990	f	10,-
99. Aardpeer een potentieel nieuw gewas - teeltonderzoek 1986-1989. Ing. H. Morrenhof en ir. C. Bus, mei 1990	f	10,-
100. Teeltvervroeging bij suikerbieten. Dr.ir. A.L. Smit, mei 1990	f	10,-
101. Teeltsystemen parthenocarpe augurken. J.T.K. Poll, ing. F.M.L. Kanters, ir. C.F.G. Kramer en ing. 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 1988 proefproject 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.J. Schröder, juli 1990	f	10,-
109. (Stikstof)bemesting van witte kool. Ir. H.H.H. Titulaer, december 1990	f	10,-
110. Voorvruchteffekten bij inpassing van vollegrondsgroente in een akkerbouwrotatie. Ing. Th. Huiskamp, december 1990	f	10,-
111. Teelt van bakwaardig 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 bietecysteaaltje in de optredende schade bij continu teelt van suikerbieten in combinatie met grondontsmetting. Ir. J.G. Lamers, december 1990	f	10,-
114. Onderzoek naar het effect van systematische 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,-
118. Graszaadstengelgalmuggen in veldbeemdgras. Ir. G.H. Horeman, december 1990	f	10,-
119. Inventarisatie van ziekten en plagen in veldbeemdgras. Ir. G.H. Horeman, december 1990	f	10,-
120. Biotoets voetziekten in erwten. Ir. P.J. Oyarzun, maart 1991	f	10,-
122. De bepaling van de opbrengst van een perceel snijmais bij de oogst. Ing. H.M.G. van der Werf MSc, ir. W. van den Berg en ing. A.J. Muller, april 1991	f	10,-
125. Onderzoek naar groeistofschade bij witlof (Cichorium intybus L. var. foliosum) in de seizoenen 1986/1987 t/m 1988/1989. Ir. G. van Krustum en ing. C. van der Wel, mei 1991	f	10,-
127. Rendabiliteit van verminderde bodembelasting. Ing. S.R.M. Janssens, juli 1991.	f	10,-

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

128. Effect van de hoogte en een deling van de stikstofbemesting op de opbrengst en kwaliteit van zomergerst. Ing. R.D. Timmer, J.G.N. Wander en ir. I.D.C. Duijnhouwer, december 1991.	f	10,-
129. Bepaling van de informatiebehoefte van agrarische ondernemers. Ir. P.W.J. Raven, ing. H. Drenth, ing. S.R.M. Janssens en drs. A.T. Krikke	f	10,-
130. Landbouwtechnische -, economische, bedrijfskundige - en milieu - aspecten bij het toedienen en direct inwerken van dierlijke organische mest in de akkerbouw en de vollegroenteteelt. Ing. G.J. van Dongen, september 1991	f	10,-
131. Teeltaspecten van wintergerst voor opbrengst en kwaliteit. Dr. ir. A. Darwinkel, september 1991.	f	10,-
132. Groei, ontwikkeling en opbrengst van witte kool in relatie tot het tijdstip van planten. Dr.ir. A.P. Everaarts en C.P. de Moel, september 1991	f	10,-
133. Information modelling for arable farming. Integrale vertaling van verslag 67 (Het globale informatiemodel Open Teelten), oktober 1991	f	10,-
134. Het verloop van weggroten van moederknollen bij pootaardappelen. Ing. J.K. Ridder en ir. C.B. Bus, december 1991.	f	10,-
135. Bedrijfseconomische perspectieven van akkerbouwbedrijven op Trichodorus-gevoelige grond. Ing. A. Bos en drs. A.T. Krikke, december 1991	f	10,-
136. Kwantitatieve aspecten van de verdelingsnauwkeurigheid van meststoffen. Ing. D.T. Baumann, december 1991.	f	10,-
137. Vergelijking van het bewaren van fijne peen op het veld, onder stro en in de natte koeling. Ing. J.A. Schoneveld, december 1991	f	10,-
138. Jaarverslag 1989 proefproject Borgerswold. Ing. J. Boerma, januari 1992	f	10,-
139. De invloed van de intensiteit van het bouwplan op pootaardappelen, suikerbieten en wintertarwe (vruchtwisselingsproefveld) FH82). Ing. H.W.G. Floot, ir. J.G. Lamers en ir. W. van den Berg, januari 1992	f	10,-
140. De invloed van pootgoedbehandeling op het aantal stengels en knollen bij aardappelen. Ir. C.B. Bus, april 1992	f	10,-
141. Analyse van het gebruik en de acceptatie van teeltbegeleidingssystemen in de praktijk. Ing. A. Grunefeld en ir. W.A. Dekkers, februari 1992	f	10,-
142. Bestudering van het groeiverloop van zaaiuien en bouw van een groeimodel. Ir. C.L.M. de Visser, juni 1992	f	25,-
143. Teeltfrequentie-effecten bij erwten, veldbonen, bruine bonen, snijmais, vlas en zaaiuien. Ing. Th. Huiskamp en ir. J.G. Lamers, oktober 1992.	f	10,-
144. Innovatiebedrijven geïntegreerde akkerbouw/opzet en eerste resultaten. Ir. F.G. Wijnands, ing. S.R.M. Janssens, ing. P. v. Asperen en ing. K.B. v. Bon, okt. 1992	f	10,-
145. Voorjaarstoediening van dunne dierlijke mest op kleigronden. ing. G.J.M. van Dongen en ing. J. Alblas, oktober 1992	f	10,-
146. Bedrijfssystemenonderzoek Borgerswold. Invulling gewijzigde voortzetting vanaf 1991. Ing. J. Boerma en ir. Y. Hofmeester, november 1992	f	10,-
147. Koolvliegbestrijding met behulp van zaadcoating met insecticiden in bloem- en spruitkool. A. Ester, november 1992	f	10,-
148. Effecten van wintergewassen op de uitspoeling van stikstof bij de teelt van snijmais. Ir. J. Schröder, L. ten Holte, ir. W. van Dijk, ing. W.J. de Groot, ing. W.A. de Boer en ir. E.J. Jansen, november 1992	f	10,-
149. Najaarstoediening van dierlijke mest op kleigronden. Ir. H. Hengsdijk, november 1992	f	10,-
150. Planning van de optimale sortering bij peen. Ing. J.A. Schoneveld, december 1992	f	10,-
151. Invloed van varkensdrijmest op het nitraatgehalte van groenten. Ir. H.H.H. Titulaer, december 1992	f	10,-

152. Informatiemodel "gewasgroei en -ontwikkeling". Ir. P.W.J. Raven, ing. W. Stol, dr.ir. H. van Keulen, ing. R.F.I. van Himste, dr. M.A. van Oijen en ir. H. Marring maart 1993	f	15,-
153. Arbeidsprestatie bij de oogst van ijsbergsla en bloemkool; een verkennende studie. Ing. C.I Dekker en ing. B.J. van der Sluis, februari 1993	f	15,-
154. Gebruik van insectengaas op vollegrondsgroentegewassen. A. Ester e.a., febr. 1993	f	15,-
155. Productie- en kwaliteitsverloop bij snijmais. Ing. D. van der Schans, ing. H.M.G. van der Werf MSc en ir. W. van den Berg, april 1993	f	15,-
156. Perspectieven van de teelt van brouwergerst buiten het Zuidwestelijk kleigebied. Ing. R.D. Timmer, april 1993	f	15,-
157. The information model for crop protection in arable farming. Ir. A.J. Scheepens, april 1993	f	15,-
158. Biospectron, een systeem van mineraalvoorziening voor wintertarwe Dr. ir. A. Darwinkel en A. Bramsvik, juli 1993	f	15,-
159. Onderzoek naar een systeem voor geleide bestrijding van bladvlekkenziekte in zaaiuien. Ir. C.L.M. de Visser, september 1993	f	25,-
160. Rhizomanie-onderzoek 1990-1993. Ir. L.W. Ebberts, november 1993	f	15,-
161. Bestrijding van het gerstevergelingsvirus in granen. Ing. R.D. Timmer, november 1993	f	15,-
162. Herfstbehandeling van Engels raaigras bestemd voor de eerste en tweede zaadoogst, en van veldbeemd en roodzwenk bestemd voor de tweede en latere zaadoogst op kleigronden. Ir. G.E.L. Borm, december 1993	f	20,-
163. De waardplantgeschiktheid van groenbemestingsgewassen voor het Noordelijk wortelknobbelaaltje. Ir. J.G. Lamers en ing. Js. Roosjen, december 1993	f	15,-
164. Zekerheid van de veldopkomst bij peen. Ing. J.A. Schoneveld, december 1993	f	15,-
165. Mens- en milieuvriendelijke treksystemen voor witlof: een verkenning van mogelijkheden. Ing. E.A. van Os, ir. C.F.G. Kramer, ir. G. van Kruistum, ing. F.X.C. Looijesteijn, dr. H.H.E. Oude Vrielink, januari 1994	f	15,-
166. De invloed van het weer op de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen. Ing. E. Bouma en prof. dr. ir. L. Wartena, januari 1994	f	15,-
167. Onderzoek naar de mogelijkheden van stikstofrijtoediening bij suikerbieten. M.A. van der Beek en P. Wilting, maart 1994	f	15,-
168. Onderzoek naar vermindering van de stikstofbemesting door toepassing van <i>Rhizobium phaseoli</i> bij stamslaboon <i>Phaseolus vulgaris</i> L. Ing. J.J. Neuvel, ing. H.W.G. Floot, ing. S. Postma en ir. M.A.A. Evers, maart 1994 ...	f	15,-
169. Optimalisatie van de teelt en afzet van kwaliteitsrogge voor de maalindustrie. Ing. S. Postma, april 1994	f	15,-
170. Zaadkwaliteit en veldopkomst van witlof. Ir. G. van Kruistum, ing. J.J. Neuvel en ir. W. van den Berg, mei 1994	f	15,-
171. Chemische bestrijding van valse meeldauw (<i>Bremia lactucae</i>) in sla. Ing. R. Meier, mei 1994	f	15,-
172. Breken van storende lagen in zavelgronden in de Noordoostpolder, A.H.J. Rops, ing. C.A.M. Schouten, G.A. van Soesbergen en ing. J. Alblas, juli 1994	f	15,-
173. Opbrengst, rendement en kwaliteit van wintertarwe bij extensiever telen dr.ir. A. Darwinkel	f	15,-

Publikaties

50. Geïntegreerde akkerbouw naar de praktijk, maart 1990. Dr. P. Vereijken en ir. F.G. Wijnands	f	15,-
---	---	------

59. Bedrijfshygiëne in de praktijk. Ir. Y. Hofmeester	f	15,-
62. Verspreiding van onkruiden en planteziekten met dierlijke mest - een risico-analyse Ir. A.G. Elema en dr. ir. Scheepens, augustus 1992	f	15,-
67. 28 jaar De Schreef, april 1993	f	40,-
68. Planning van de vervangingsinvestering van een machine of werktuig. Ir. H.B. Schoorlemmer en drs. A.T. Krikke, augustus 1993	f	20,-
69. Kwantitatieve informatie 1993-1994, september 1993	f	30,-
70a. Jaarboek 1992/1993 akkerbouw, oktober 1993	f	30,-
70b. Jaarboek 1992/1993 vollegrondsgroenteteelt, oktober 1993	f	20,-
71. Werkplan 1994, februari 1994	f	15,-

Themaboekjes

10. Benutting dierlijke mest in de akkerbouw, maart 1990	f	15,-
11. Bewaring van vollegrondsgroenten, december 1990	f	15,-
12. Bodemgebonden plagen en ziekten van aardappelen, november 1991.	f	15,-
13. Gewasbescherming vollegrondsgroenten, november 1992	f	15,-
14. Bedrijfsystemen voor een Akkerbouw met toekomst, december 1992	f	25,-
15. Duurzame onkruidbestrijding, november 1993	f	25,-
16. Themadag aardappelen	f	25,-
17. Themadag onderzoek agrificatie en 'nieuwe' gewassen	f	35,-

Teelthandleidingen

12. Witlof, augustus 1989	f	20,-
13. Voederbieten, april 1983	f	10,-
15. Bestrijding van onkruiden in suikerbieten (incl. de gids 'Akker-onkruiden en hun kiemplanten f 15,-'), maart 1985	f	12,50
17. Sluitkool, mei 1985	f	10,-
19. Sla, oktober 1985	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. Teelt van droge erwten, maart 1989	f	15,-
29. Teelt van augurken, november 1990	f	15,-
30. Teelt van knolselderij, november 1990	f	15,-
31. Teelt van spruitkool, november 1990	f	15,-
32. Teelt van rabarber, februari 1991	f	15,-
33. Teelt van tuinbonen, maart 1991	f	15,-
34. Teelt van vlas, april 1991	f	15,-
35. Teelt van triticale, april 1991	f	10,-
36. Teelt van peen, juni 1991	f	20,-
37. Teelt van schorseneren, oktober 1991.	f	15,-
38. Teelt van spinazie, november 1991	f	15,-
39. Teelt van plantuien, november 1991	f	15,-
40. Teelt van radicchio, november 1991	f	10,-
41. Teelt van winterrogge, december 1991	f	10,-
42. Teelt van witte asperge, december 1991	f	15,-
43. Teelt van boerenkool, maart 1992	f	15,-

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

Korte teeltbeschrijvingen

1. Teunisbloemen, maart 1986	f	5,-
8. Chinese kool, november 1989	f	10,-

Niet opgenomen in de reeks

- Bouwboek (inhoud + ringband; voor het bijhouden van uiteenlopende bedrijfs- administratie), januari 1988	f	35,-
- Phoma bij aardappelen. Ing. A. Schepers en ir. C.D. van Loon, maart 1988	f	5,-

losse bestellingen

U kunt losse exemplaren bestellen door het per titel vermelde bedrag over te maken op postgirorekening nr. 22.49.700 van het PAGV, Lelystad, met vermelding van de uitgave(n) die u wilt ontvangen. Als u vanuit het buitenland bestelt, wordt u verzocht (in totaal) f 15,- extra over te maken.

PAGV-jaarabonnementen

U kunt kiezen uit de volgende abonnementen:

- **akkerbouw-praktijk:**
bevat op de praktijk gerichte akkerbouw- en algemene informatie
- **akkerbouw-totaal:**
bevat naast de op de praktijk gerichte informatie ook gedetailleerde onderzoekinformatie m.b.t. akkerbouw
- **vollegrondsgroente-praktijk:**
bevat op de praktijk gerichte vollegrondsgroente- en algemene informatie
- **vollegrondsgroente-totaal:**
bevat naast de op de praktijk gerichte informatie ook gedetailleerde onderzoekinformatie m.b.t. de vollegrondsgroenteteelt
- **totaal-praktijk:**
bevat op de praktijk gerichte informatie, zowel voor de akkerbouw als voor de vollegrondsgroenteteelt
- **totaal-verslagen:**
bevat indirect wel praktijkgerichte informatie, maar bestaat in principe uit gedetailleerde onderzoekinformatie, zowel voor de akkerbouw als voor de vollegrondsgroenteteelt
- **totaal-PAGV:**
bevat alle PAGV-uitgaven.

Onderstaand schema laat zien welke PAGV-uitgaven u ontvangt bij een bepaald pakket-abonnement:

	akkerbouw-praktijk	akkerbouw-totaal	vollegrondsgro.-praktijk	vollegrondsgro.-totaal	totaal-praktijk	totaal-verslagen	totaal-PAGV
Werkplan	x	x	x	x	x	x	x
Jaarverslag	x	x	x	x	x	x	x
Jaarboek	x	x	x	x	x	x	x
Kwantitatieve informatie	x	x	x	x	x	x	x
publicaties akkerbouw	x	x			x		x
publicaties vollegrondsgroenteteelt			x	x	x		x
publicaties algemeen	x	x	x	x	x		x
teelthandleidingen akkerbouw	x	x			x		x
teelthandl. vollegrondsgroenteteelt			x	x	x		x
verslagen akkerbouw		x				x	x
verslagen vollegrondsgroenteteelt				x		x	x
verslagen algemeen		x		x		x	x
prijs per jaar	f100,-	f175,-	f75,-	f125,-	f150,-	f100,-	f250,-

U wordt pakket-abonnee door het per abonnement vermelde bedrag over te maken op postgirorekeningnummer 22.49.700 van het PAGV te Lelystad, met vermelding van het betreffende abonnement. U ontvangt dan zonder verdere kosten alle betreffende uitgaven in het betreffende kalenderjaar.

- **Bestel-abonnement (f25,-).** Deze bestaat uit een Nieuwsbrief die ieder kwartaal verschijnt en melding maakt van nieuwe PAGV-uitgaven. Deze kunt u vervolgens (met korting) bestellen. Als bestel-abonnee ontvangt u bovendien het jaarverslag.
- **Rassen Bulletin-abonnement (f25,-).** Deze bestaat uit de Rassen Bulletins voor de Akkerbouw (inclusief de grassen voor grasvelden en gazons).

N.B. Uw abonnement wordt automatisch verlengd voor een volgend jaar. Wijziging/opzegging van het abonnement is schriftelijk mogelijk tot 1 november van het abonnementsjaar.