

maart 2008

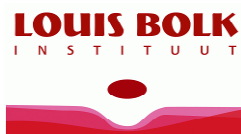
rapport 1136

Biobrood van eigen bodem; een ketenproject



**BAKKERIJ
VERBEEK**
"NATUURLIJK"

DOES
WINKEL
EXPLOITATIE



**AGROTECHNOLOGY &
FOOD INNOVATIONS**
WAGENINGEN **UR**



Romke Postma (NMI)
Aart den Bakker (Agrifirm)
Vincent Derksen (Bakkerij Verbeek)
Koos Kruiger (Agrifirm)
Joan Maassen (Does Winkel Exploitatie)
Aart Osman (LBI)
Hans Schepers (A&F-WUR)

nutriënten management instituut nmi bv
postbus 250
6700 ag wageningen
mariëndaal 8
6861 wn oosterbeek
tel. (0317) 46 77 00
fax (0317) 46 77 01
e-mail nmi@nmi-agro.nl
internet www.nmi-agro.nl

© 2008 Wageningen, Nutriënten Management Instituut NMI B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit de inhoud mag worden veelevoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de directie van Nutriënten Management Instituut NMI.

Rapporten van NMI dienen in eerste instantie ter informatie van de opdrachtgever. Over uitgebrachte rapporten, of delen daarvan, mag door de opdrachtgever slechts met vermelding van de naam van NMI worden gepubliceerd. Ieder ander gebruik (daaronder begrepen reclame-uitingen en integrale publicatie van uitgebrachte rapporten) is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van NMI.

Disclaimer

Nutriënten Management Instituut NMI stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen voortvloeiend uit het gebruik van door of namens NMI verstrekte onderzoeksresultaten en/of adviezen.

Verspreiding

De heer W. van den Broek, Wageningen Universiteit en Researchcentrum

5 x

De heer T. van de Goor

1 x

Inhoud

	pagina
Samenvatting en conclusies	3
1 Inleiding	5
2 Het verloop van het proces	7
2.1 Voorbereiding van het project	7
2.2 Aanpassingen van het oorspronkelijke projectvoorstel	7
2.3 De eerste fase van het project: tot go/no-go moment	7
2.4 De tweede fase van het project: vanaf het go/no-go moment	8
3 Consumentenonderzoek	10
3.1 Het consumentenonderzoek in de eerste en tweede fase	10
3.2 Effect van herkomstclaim op aankoopgedrag	10
3.2.1 Algemeen	10
3.2.2 Opzet en uitvoering van het onderzoek	10
3.2.3 Resultaten	11
3.3 Waardering van diverse aspecten van biologisch brood: een onderzoek met vragenlijsten	12
3.3.1 Algemeen	12
3.3.2 Opzet en uitvoering van het onderzoek	13
3.3.3 Resultaten	13
4 Veldproeven en verwerking van het graan tot brood	14
4.1 Opzet en uitvoering van het onderzoek	14
4.1.1 Veldproeven Agrifirm	14
4.1.2 Veldproef Hemmen	15
4.1.3 Kwaliteitsonderzoek en bakproeven	15
4.2 Resultaten	16
4.2.1 Veldproeven Agrifirm	16
4.2.2 Veldproef Hemmen	17
4.2.3 Bakproeven	17
4.3 Discussie	19
5 Evaluatie	22
Literatuur	24
Bijlagen	
Bijlage 1. Vragenlijst consumentenonderzoek	25
Bijlage 2. Proefopzet en –schema bemestingsproef Agrifirm, Broekemahoeve, Lelystad	27
Bijlage 3. Proefopzet en –schema bemestingsproef zomertarwe, De Lingehof, Hemmen	28
Bijlage 4. Resultaten van de bemestingsproef van Agrifirm, Broekemahoeve, Lelystad	29
Bijlage 5. Resultaten van de bemestingsproef zomertarwe, De Lingehof, Hemmen	30

Samenvatting en conclusies

In 2007 is het ketenproject “Biobrood van eigen bodem” uitgevoerd in het kader van het co-innovatieprogramma biologische afzetketens. Het betrof een samenwerkingsproject van een aantal ketenpartijen uit de biologische broodketen en een aantal kennisinstellingen. De deelnemende ketenpartijen waren Agrifirm (graancollecteur), Bakkerij Verbeek (vertegenwoordigde maalterij en bakkerij) en Does Winkel Exploitatie (DWE; organisatie van natuurvoedingswinkels). De deelnemende kennisinstellingen waren Agrotechnology & Food Innovations (A&F-WUR), Louis Bolk Instituut (LBI) en Nutriënten Management Instituut (NMI, projectleiding). Het doel van het project was gericht op het verbeteren van het imago van biologisch brood door het verhogen van het aandeel Nederlandse tarwe, wat mogelijk een bijdrage kan leveren aan het vergroten van de afzetmogelijkheden ervan. Daartoe is een consumentenonderzoek uitgevoerd en zijn veldproeven met bemestingsvarianten uitgevoerd. Tenslotte zijn met de tarwe uit de veldproeven bakproeven uitgevoerd.

Het project heeft een lange aanloop gehad en de eerste voorbereidingen zijn gestart in de zomer van 2005. De uiteindelijke aanvraag is in augustus 2006 ingediend en in februari 2007 gehonoreerd. Het oorspronkelijke projectvoorstel bestond uit de achtereenvolgende fasen 1) consumentenonderzoek, 2) quick scan kwaliteitsaspecten, 3) afleiding teeltrichtlijnen en 4) integratie. Doordat de start van het project later was dan gepland, zijn de fasen 1 en 3 tegelijk opgestart en is fase 2 uitgesteld. In de zomer van 2007 is op basis van de resultaten van het consumentenonderzoek een go/no-go beslissing genomen, waarna het project in aangepaste vorm is voortgezet. Dit hield in dat het consumentenonderzoek is uitgebreid en dat de oorspronkelijke fase 2 is komen te vervallen.

Het eerste deel van het consumentenonderzoek was gericht op het *gedrag* van de consument. Daartoe is onderzocht wat het effect is van een claim ten aanzien van de herkomst van tarwe in brood op het aankoopgedrag van consumenten van natuurvoedingswinkels. Het onderzoek is uitgevoerd in de 17 winkels van DWE, waarbij in 8 van de 17 winkels de claim is geïntroduceerd en in de overige 9 winkels niet, aangezien die als controlegroep is gebruikt. Vastgesteld werd dat er geen effect is waargenomen van de herkomst-claim op de afzet van biologisch brood op broodniveau en/of op winkelniveau. Het tweede deel van het consumentenonderzoek was gericht op de *overwegingen* van de consument die een rol spelen bij de aankoop van brood. Daartoe zijn vragenlijsten voorgelegd aan 2500-3000 lezers van een e-mail nieuwsbrief van NWO/Udea. Het aantal respondenten bedroeg 600, waarvan 73% aangaf het vooral op basis van milieuoverwegingen op prijs te stellen als biologisch brood meer tarwe van Nederlandse herkomst zou bevatten.

Er zijn drie veldproeven uitgevoerd, waarbij in de twee bemestingsproeven het effect van een bijmestgift tijdens het groeiseizoen van zomertarwe (ras: Lavett) is bepaald en in een rassendemo de prestaties van een achttal rassen zijn vergeleken. In de bemestingsproeven zijn het effect van het niveau van de N-gift (0, 25-30 en 50 kg N/ha) en de meststofkeuze (verenmeel, vinassekali, runderdrijfmest) op opbrengst en kwaliteit bepaald. In beide proeven werd geen significant effect van de bijmestgift op de opbrengst waargenomen, maar wel op het eiwitgehalte, de Zeleny-waarde en gluten. Het verschil tussen een N-gift van 25-30 en 50 kg N/ha was niet significant. Van de gebruikte meststoffen leek runderdrijfmest verrassend genoeg het meest effectief te zijn, maar de verschillen tussen de meststoffen waren niet significant. De genoemde kwaliteitsparameters voldeden in alle objecten, dus ook in het controle-object zonder N-gift, aan de minimumeisen die Agrifirm daaraan stelt. Van de acht onderzochte rassen in de rassendemo scoorde het huidige ras Lavett het beste op de

belangrijkste kwaliteitsparameters eiwitgehalte en de Zeleny-waarde. Daarnaast leken de rassen Melon en LP767 relatief goed, maar bleven de kwaliteitsparameters van de rassen Kadrij, Granny, Trappe, Eminent en Thasos daarbij duidelijk achter.

In de bakproef, waarvoor monsters van alle objecten uit de drie proeven werden gebruikt, werd vastgesteld dat de kwaliteit van de broden over de hele linie niet optimaal was en dat het verschil met een referentiebrood van bakkerij Verbeek, waarvoor tarwe uit Midden Europa is gebruikt, (te) groot was. Vooral de bakaard, het volume en de structuur van de test-broden bleven achter bij de referentie. Naast de herkomst van de tarwe kunnen hier echter verschillen tijdens het maalproces (industriële gemalen vs. molensteen-gemalen) en toevoegingen (ascorbinezuur in het referentiebrood) een rol hebben gespeeld.

Concluderend,

- Introductie van een claim dat biologisch brood volledig van Nederlandse tarwe is gebakken leidde niet tot een verhoogde afzet van brood. Consumenten gaven wel aan het vooral vanuit milieuoogpunt positief te vinden als het aandeel Nederlandse tarwe in het brood zou worden verhoogd.
- In het kader van de discussie over voedselkilometers zou een verhoogd aandeel Nederlandse tarwe in biologisch brood kunnen worden gebruikt als onderscheidend criterium t.o.v. gangbaar brood, aangezien het aandeel Nederlandse tarwe in gangbaar brood zeer laag is.
- Gebleken is dat via een bijmestgift tijdens het groeiseizoen van een tarwegewas het eiwitgehalte en de Zeleny-waarde van de tarwekorrels kan worden verhoogd. Voor beslissingen over zo'n bijmestgift kan gebruik worden gemaakt van bestaande bemestingsadviezen op basis van grond- en/of gewasonderzoek, van chlorofylmeters of van beslissingsondersteunende modellen.
- In een rassendemo is gebleken dat er nog geen rassen zijn met even goede en/of betere kwaliteits- en bakeigenschappen dan het huidige ras Lavett.
- Het eiwitgehalte en de Zeleny-waarde, die worden gebruikt als basis voor een bonussysteem voor baktarwe die door biologische akkerbouwers wordt geleverd, hebben onvoldoende voorspellende waarde voor de bakkwaliteit van tarwe. Het lijkt zinvol in aanvulling daarop de rekbaarheid/elasticiteit van het meel te bepalen, bijvoorbeeld met de chopin-analyse.
- De ketenpartners hebben het project als zinvol ervaren, enerzijds vanwege het thema (kwaliteit van de grondstof en brood) en anderzijds vanwege de behoefte aan informatie-uitwisseling in de keten. Het project bood partners de mogelijkheid formele en informele contacten te onderhouden.
- Voorafgaand en tijdens de looptijd van het project is de ketenvorming verstevigd. Agrifirm en de maalderij Biomills hebben in een raamcontract afspraken gemaakt over de levering van (Nederlandse) tarwe en hebben de intentie uitgesproken de leverantie te verdubbelen. Ten behoeve van de productiezekerheid zullen Biomills/Verbeek echter nooit volledig op Nederlandse tarwe overschakelen. Dit lijkt logisch en in andere landen is de situatie vergelijkbaar.
- Voor de verhoging van de afzet van biologisch brood via het bereiken van een bredere groep consumenten lijkt het noodzakelijk een volumineus en luchtig brood te ontwikkelen. Daarvoor lijkt de kwaliteit van Nederlandse tarwe nog niet goed genoeg. Aanbevolen wordt in vervolgonderzoek na te gaan welke mogelijkheden er zijn dit toch te realiseren, o.a. door het maken van een eerlijke vergelijking met een referentiebrood met een goede kwaliteit. Daarbij dient de aandacht niet alleen te worden gericht op teeltonderzoek (waarbij wordt gekeken naar het effect van de locatie van de teelt (in Nederland of Midden Europa), rassenkeuze en bemesting), maar ook op de mogelijkheden de bakeigenschappen te verbeteren via optimalisering van het maalproces en de receptuur (bijvoorbeeld door het gebruik van lichter meel en/of toevoegingen, zoals gluten en/of ascorbinezuur). De ketenpartners hebben aangegeven hiermee verder te willen.

1 Inleiding

De afgelopen jaren is er de nodige aandacht besteed aan de biologische broodketen. Zo is er in 2001 een ketenbusinessplan opgesteld, wat in 2002 door een werkgroep biologisch brood is uitgewerkt tot een ketenprogramma biologisch brood. In dit programma zijn de belangrijkste knelpunten en oplossingsrichtingen in kaart gebracht en in de markt getoetst op haalbaarheid en volledigheid. Het is daarbij van belang te realiseren dat er eigenlijk sprake is van 2 parallelle ketens voor biologisch brood, waarbij de gespecialiseerde biologische bakkerij en natuurvoedingswinkels zijn betrokken bij de ene en de industriële bakker en de supermarkten zijn betrokken bij de andere (Meeusen, 2002). De belangrijkste in het ketenprogramma gesignaleerde knelpunten waren:

- Onvoldoende communicatie richting de consument: er wordt onvoldoende uitgelegd waarom biologisch brood anders/beter/duurder is dan gangbaar brood.
- Ketenorganisatie: er is binnen de keten behoefte aan versterking van de organisatie.
- Kosten: door de kleine volumes zijn productiekosten hoog en verder spelen dervingskosten en de transparantie van de kostprijs binnen biologisch een rol
- Kwaliteit van de producten: het onderscheid in kwaliteit, smaak en textuur tussen gangbaar en biologisch is afwezig (waarschijnlijk werd hier in 2002 gedoeld op het supermarktsegment; het geldt niet voor brood in de natuurvoedingswinkels), terwijl de volume- en distributieproblematiek een negatief effect hebben op de versheid van biologisch brood.
- Kwaliteit van de grondstoffen: In 2002 werd hierbij opgemerkt dat bakkers geïmporteerde tarwe als beter geschikt ervaren voor biologisch brood, dat grondstofleveranciers uitsluitend geïnteresseerd zijn in de kwaliteit van de tarwe in de vorm van productspecificaties en dat ze niet geïnteresseerd zijn in de herkomst van de tarwe en dat een constante kwaliteit pas bij grote volumes kan worden gegarandeerd.

Als oplossingsrichtingen werden genoemd:

- Stimuleren van ketenoverleg biologisch brood;
- Stimuleren van communicatie richting consument om meerwaarde van biologisch brood uit te leggen;
- Stimuleren van productontwikkeling van biologisch brood dat meer onderscheidend is ten opzichte van gangbaar brood;
- Aanpakken van de kwaliteitsproblemen van grondstof.

Het hier beschreven project "Biobrood van eigen bodem" sluit aan bij een aantal in het ketenprogramma genoemde oplossingsrichtingen, namelijk:

- door voor biologisch brood uitsluitend gebruik te maken van Nederlands graan wordt het onderscheid ten opzichte van gangbaar brood vergroot. Het huidige aandeel van Nederlandse tarwe in biologisch brood fluctueert de laatste 2 jaren (2004-2005) tussen 50-90%, afhankelijk van de kwaliteit van de tarwe (inschatting Bakkerij Verbeek voor het meel dat daar wordt verwerkt; Bakkerij Verbeek streeft naar een hoog percentage Nederlands graan, omdat dat door de markt positief wordt beoordeeld). Ter voorbereiding op het project is vooraf nagegaan of er voldoende Nederlandse tarwe beschikbaar is om als grondstof te dienen voor al het brood dat via het natuurvoedingskanaal wordt verkocht. Dit blijkt het geval te zijn, aangezien er circa 6.000 ton tarwe nodig is voor de circa 10 miljoen broden die via de natuurvoedingswinkels worden verkocht, terwijl de productie aan biologische baktarwe in Nederland circa 10.000 ton bedraagt. Het totale areaal aan biologische tarwe was in 2004 gelijk aan 2.795 ha (o.a. Ekomonitor, 2005).

- bij een keuze voor uitsluitend Nederlands graan is het belangrijk dat aandacht aan goede en constante kwaliteit wordt besteed. Met name in jaren met ongunstige weersomstandigheden dreigt een suboptimale kwaliteit. Het is van belang om door optimalisatie van teeltomstandigheden ook in deze jaren voldoende graan van een goede kwaliteit te kunnen leveren.

Aangezien het grootste deel (circa 70%) van het biologisch brood in Nederland via de Natuurvoedingswinkels wordt afgezet (Ekomonitor, 2004), richten we ons in dit project op de schakels in de keten die betrokken zijn bij de levering van brood aan de Natuurvoedingswinkels. Aangezien ongeveer een derde van de consumenten van de natuurvoedingswinkels weinig tot nooit brood aankoopt (De Kort, 2006), is er een toename van de afzet mogelijk door een verlaging van dit percentage.

De doelstelling van het project was gericht op het verbeteren van het imago en het vergroten van de afzetmogelijkheden van biologische broodproducten door deze exclusief van Nederlands biologisch graan te maken. In dit project richten we ons op de Natuurvoedingswinkels, waar op dit moment circa 65% (circa 10 miljoen broden) van het totaal aantal klanten regelmatig brood koopt (De Kort, 2006). Nagegaan wordt of overschakeling op brood dat volledig is gemaakt van Nederlands graan kan bijdragen aan een verhoging van dit percentage tot 75-80% (circa 11,5 miljoen broden) en zo ja, hoe de kwaliteit van het Nederlandse graan beter kan worden gegarandeerd.

Subdoelstellingen waren:

- Verkrijgen van inzicht in factoren die het aankoopgedrag van biologisch brood door consumenten van natuurvoedingswinkels bepalen;
- De bijdrage van herkomst van het graan aan het aankoopgedrag van biologisch brood door consumenten van natuurvoedingswinkels;
- Het verbeteren van de mogelijkheden om een goede kwaliteit van in Nederland geteelde biologische baktarwe te realiseren door:
 - het beschikbaar maken van hulpmiddelen voor optimale bemesting en
 - een juiste rassenkeuze;
- Het realiseren van overeenstemming in de keten over de belangrijkste kwaliteitsaspecten van biologische baktarwe en het hieruit geproduceerde meel;
- Het verkennen van de mogelijkheden om een snelle en eenduidige methode te ontwikkelen om de kwaliteit van biologische baktarwe te bepalen.

In de volgende hoofdstukken zijn de volgende zaken achtereenvolgens besproken:

- Het verloop van het proces;
- Het consumentenonderzoek;
- Veldproeven, inclusief verwerking van graan tot brood;
- Evaluatie.

2 Het verloop van het proces

2.1 Voorbereiding van het project

Het project "Biobrood van eigen bodem" heeft een lange aanloop gekend. In de zomer van 2005 heeft NMI het initiatief genomen om een ketenproject over biologisch brood te ontwikkelen. Daartoe zijn toen oriënterende gesprekken gevoerd met het toenmalige AKK en Agrifirm. Beide partijen stonden positief tegenover zo'n te ontwikkelen ketenproject. In overleg met AKK en Agrifirm zijn vervolgens enkele andere ketenpartners (Bakkerij Verbeek en NWO) benaderd en is een eerste bijeenkomst gehouden in januari 2006, waarin het projectidee is besproken. Dit is vervolgens uitgewerkt tot een concept-projectvoorstel dat in de zomer van 2006 is besproken met de projectgroep, die op dat moment verder is uitgebreid met de kennisinstellingen A&F-WUR en het LBI. Een definitief projectvoorstel is vervolgens in augustus 2006 ingediend in het kader van het co-innovatieprogramma biologische afzetketens. In februari 2007 is de projectaanvraag gehonoreerd, maar toen was NWO door veranderingen in de organisatie, niet meer bereid in het project te participeren. Vervolgens is Udea/DWE benaderd en bereid gevonden aan het project deel te nemen. De totale projectgroep bestond dan ook uit de partijen Agrifirm (graancollecteur), Bakkerij Verbeek (vertegenwoordigt maalderij (Biomills) en bakkerij), Udea/Does Winkel Exploitatie (DWE; natuurvoedingswinkels), A&F-WUR (verantwoordelijk voor consumentenonderzoek), LBI (teeltkennis biologische tarwe) en NMI (projectleiding en betrokkenheid veldproeven).

2.2 Aanpassingen van het oorspronkelijke projectvoorstel

Het oorspronkelijke projectvoorstel uit augustus 2006 bestond uit 4 fasen, namelijk

1. Een consumentenonderzoek (oktober – november 2006), dat inzicht zou moeten geven in het belang van de herkomst van het graan en andere factoren voor het aankoopgedrag van consumenten;
2. Quick-scan kwaliteitsaspecten (december 2006 – januari 2007), waarin werd beoogd overeenstemming te verkrijgen over de belangrijkste kwaliteitsaspecten van biologische baktarwe en over de wijze waarop die het best zou kunnen worden bepaald;
3. Afleiding teeltrichtlijnen en ontwikkeling bepalingsmethode bakkwaliteit (februari – oktober 2007), waartoe gegevens van veldproeven en praktijkpercelen zouden worden verzameld en bewerkt;
4. Integratie (november – december 2007), waarin de resultaten uit de fasen 1 t/m 3 zouden worden geïntegreerd.

Doordat het aanvangstijdstip van het project in de tijd naar achteren is verschoven, was het niet mogelijk de oorspronkelijk beoogde fasering aan te houden. Daarom zijn de oorspronkelijke fasen 1 en 3 gelijktijdig opgestart in februari/maart 2007 (nieuw fase 1) en is de uitvoering van de oorspronkelijke fase 2 uitgesteld tot na het go/no-go moment. Dit is beschreven in een herzien projectvoorstel van februari 2007. Vanuit AKK is Ton van de Goor als projectregisseur betrokken geweest bij de voorbereiding en uitvoering van het project.

2.3 De eerste fase van het project: tot go/no-go moment

Het startsein van het project werd gegeven tijdens een bijeenkomst in februari 2007, die werd gehouden bij Bakkerij Verbeek te Brummen. Daarin is de aangepaste uitvoering besproken, waarbij met name de

faserings moest worden aangepast en waarbij besproken is dat de analyse van gegevens van praktijkpercelen niet zou worden uitgevoerd. Aangezien de uitvoering van de veldproeven gebonden was aan het seizoen, zijn deze in het voorjaar van 2007 opgestart. Daarbij zijn zoveel mogelijk werkzaamheden uitgesteld tot na het go/no-go moment, dat na het consumentenonderzoek was ingepland. Op basis van de resultaten van het consumentenonderzoek zou medio 2007 een beslissing over de voortzetting van het project worden genomen.

Het eigenlijke consumentenonderzoek is uitgevoerd in juni en juli, waarna de gegevens zijn uitgewerkt en gerapporteerd in augustus 2007. De resultaten van het consumentenonderzoek zijn besproken in een bijeenkomst in september bij Udea/DWE te Veghel. Hieruit bleek dat de herkomst-claim van de tarwe (Nederland) niet heeft geleid tot een verhoogde verkoop van het brood in de proef bij de winkels van DWE. Vervolgens is een discussie gevoerd over de wenselijkheid van voortzetting van het project.

Een strikte hantering van het criterium voor de go/no-go beslissing zou hebben betekend dat het project tussentijds gestopt zou moeten worden. De ketenpartijen hebben in de bijeenkomst van 14 september 2007 echter aangegeven dat ze het project, ondanks de uitslag van het consumentenonderzoek, graag voort willen zetten. De motivatie hiervoor is dat het consumentenonderzoek weliswaar aangeeft dat de claim "van eigen bodem" nu geen effect lijkt te hebben, maar dat men er van overtuigd is dat de herkomst (naast factoren als smaak, kwaliteit, prijs) van producten in de toekomst een steeds belangrijker rol zal gaan spelen. Men baseert dit met name op internationale ontwikkelingen en de toenemende aandacht voor het begrip "Food Miles". Zo gaf Udea/Does Winkel Exploitatie aan in de toekomst specifiek in te willen gaan op het onderscheidend vermogen van producten op basis van een Nederlandse herkomst en ze wil dit ook gaan gebruiken voor hun promotie. Zo wordt in 2008 een nieuwe formule "Biotoop" gestart, waarin samenwerking wordt gezocht met regionale telers. Daarin zou ook brood een plek kunnen krijgen.

Vooraf doordat ketenpartners overtuigd waren van de meerwaarde van de herkomst-claim "van Nederlandse bodem" en ze het project graag voort wilden zetten, heeft de projectregisseur aan het projectteam gevraagd een aangepast voorstel te maken voor uitvoering van de tweede fase van het project. Dit aangepaste voorstel is half oktober gehonoreerd, waarna nog 2,5 maand resteerde voor de afronding van het project.

2.4 De tweede fase van het project: vanaf het go/no-go moment

De belangrijkste aanpassing van het project na het go/no-go moment is de uitvoering van een aanvullend consumentenonderzoek. Daardoor is de oorspronkelijk geplande "quick-scan kwaliteitsaspecten" komen te vervallen. De invulling van het project vanaf het go/no-go moment bestond uit de volgende onderdelen:

1. Afronding kwaliteitsonderzoek en rapportage veldproeven (fase 3 + deel fase 2)

Aan de monsters die beschikbaar zijn gekomen uit de verschillende veldproeven zijn kwaliteitsbepalingen gedaan, conform de omschrijving in het oorspronkelijke projectvoorstel. Tevens zijn met de monsters bakproeven uitgevoerd. De beschikbaar gekomen gegevens zijn verwerkt en gerapporteerd, waarbij tevens informatie uit andere projecten (LBI) en literatuur over de kwaliteit van baktarwe zijn betrokken.

2. Aanvullend consumentenonderzoek

Zoals hiervoor is aangegeven verwachten de ketenpartijen dat het, ondanks de uitkomsten van het verrichte consumentenonderzoek, een voordeel kan zijn dat de tarwe in biologisch brood van Nederlandse herkomst is. Ze wilden echter graag aanvullende informatie over de relevantie van herkomst ten opzichte van andere aspecten van brood, zoals smaak, prijs, uitstraling, e.d. Daartoe is voorgesteld een aanvullend consumentenonderzoek uit te voeren. In het kader van dit onderzoek is een vragenlijst opgesteld, die is voorgelegd aan consumenten van natuurvoedingswinkels van DWE/Udea en NWO.

3. Integratie van de vorige onderdelen en nagaan welke afspraken mogelijk zijn (fase 4)

De belangrijkste reden voor bakkers om op dit moment nog niet volledig gebruik te maken van Nederlandse tarwe is dat ze er nog niet voldoende vertrouwen in hebben dat een groot volume met een constante kwaliteit kan worden gegarandeerd. Ook de prijs-kwaliteit-verhouding speelt een rol. Dit is de aanleiding dat dit project is gestart. In het project is enerzijds nagegaan i) welke teeltmaatregelen mogelijk zijn om de kwaliteit te optimaliseren en ii) welke resultaten hiermee worden gerealiseerd. Anderzijds wordt in het project nagegaan hoe de consument aankijkt tegen de herkomst van grondstoffen voor biologisch brood.

In de laatste, afrondende stap van het project is nagegaan hoe de informatie die uit de voorgaande fasen beschikbaar is gekomen, gebruikt kan worden in het overleg tussen ketenpartners over de herkomst van de tarwe. Daartoe zijn in het 4^e kwartaal van 2007 twee bijeenkomsten geweest.

3 Consumentenonderzoek

3.1 *Het consumentenonderzoek in de eerste en tweede fase*

Zoals in het voorgaande hoofdstuk is aangegeven, is het consumentenonderzoek uitgevoerd door A&F-WUR, in samenwerking met Bakkerij Verbeek en DWE. De eerste fase van het project bestond uit consumentenonderzoek waarin het aankoopgedrag door consumenten in natuurvoedingswinkels van DWE is gevolgd. In de tweede fase van het project is een aanvullend consumentenonderzoek uitgevoerd, waarin via vragenlijsten nagegaan is hoe consumenten aankijken tegen diverse aspecten van brood. Dit laatste biedt mogelijk aanknopingspunten voor het belang van die aspecten voor het aankoopgedrag. De beide studies worden hierna achtereenvolgens beschreven in 3.2 en 3.3.

3.2 *Effect van herkomstclaim op aankoopgedrag*

3.2.1 Algemeen

Het consumentenonderzoek dat in de eerste fase van het project is uitgevoerd, was gericht op het geven van inzicht in het belang van herkomst van het graan voor de meerwaarde en daadwerkelijke verkoop van biologisch brood. Het resultaat van dit onderzoek zou worden gebruikt als criterium voor de beslissing over het al dan niet doorgaan van het project na het go/no-go moment.

3.2.2 Opzet en uitvoering van het onderzoek

De aankoop is onderzocht bij klanten van Natuurvoedingswinkels van DWE. Deze winkels zijn hoofdzakelijk gelegen in de Randstad en Zuid Nederland. Bij alle 17 deelnemende winkels zijn de broodaankopen bijgehouden (op winkelniveau) gedurende de eerste drie weken. In de volgende drie weken is in 8 van de 17 winkels bij 19 producten zoals die altijd al in de winkel liggen een claim van Nederlandse herkomst van het graan toegevoegd. In de overige 9 winkels is geen claim (controle groep) toegevoegd. Totaal heeft dit onderzoek dus 6 weken geduurd.

De broden waarbij de claim "Nederlands graan" is vermeld (zie Figuur 3.1), zijn volgens de gangbare weg geleverd aan de winkeliers. De broden en de claim zijn in overleg bepaald. In overleg met DWE zijn door A&F-WUR instructies voor de winkeliers opgesteld. De winkeliers hebben de verkoop van brood met claim en brood zonder claim geregistreerd.



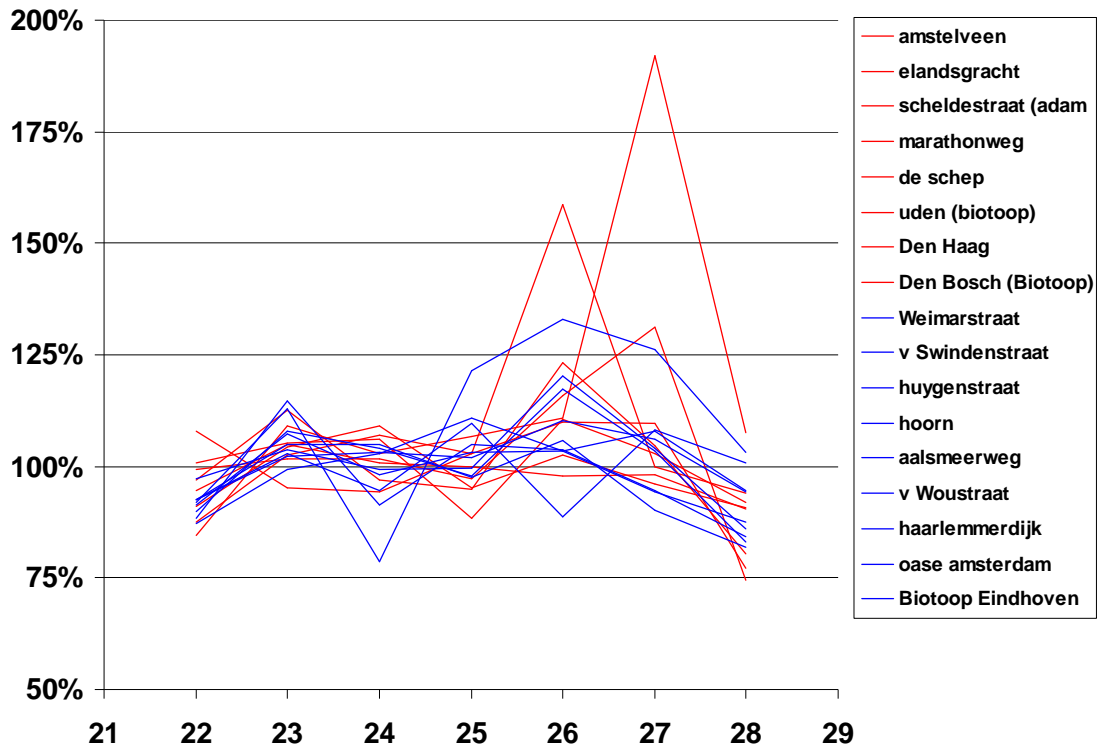
Figuur 3.1. De wijze waarop de claim aan de consumenten bekend is gemaakt.

Het aantal verkochte broden met de claim "van eigen bodem" als percentage van het totale aantal verkochte broden is berekend. Indien nodig wordt een correctiefactor gebaseerd op 1) de voorafgaande periode, en 2) de controlegroep toegepast om vast te stellen of er een verandering in de omzetgegevens

ten gunste of ten nadele van biologisch brood van eigen bodem valt waar te nemen.

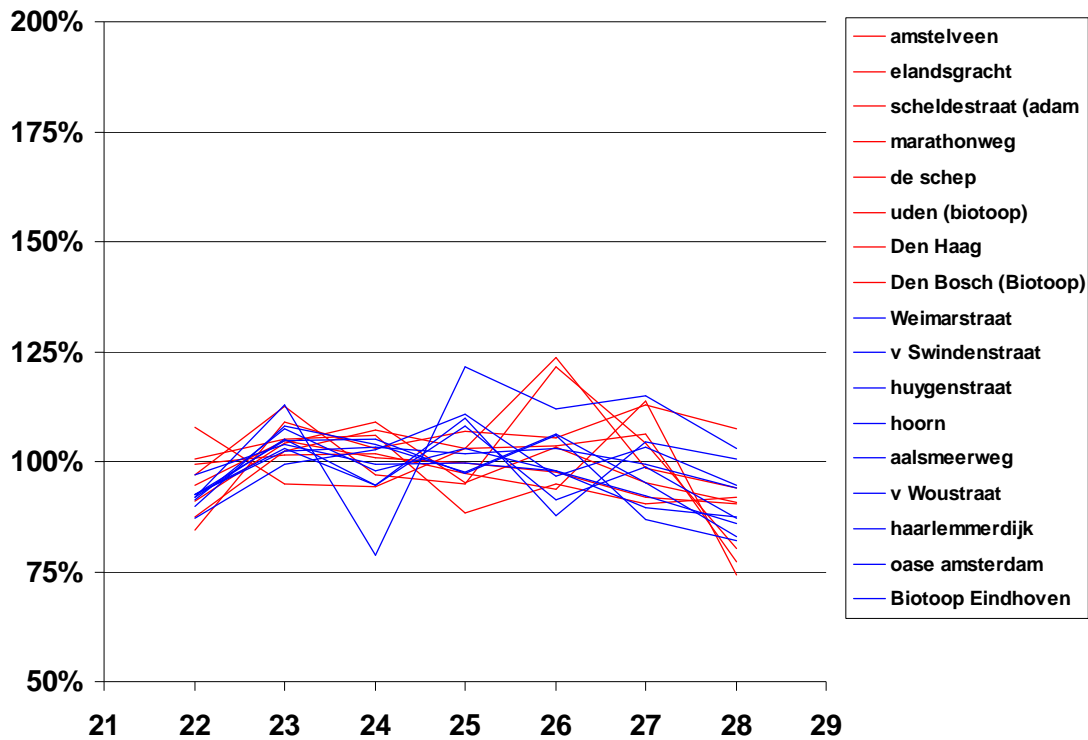
3.2.3 Resultaten

Het verloop van de verkochte aantallen van 19 producten in de 17 winkels is weergegeven in Figuur 3.2. Deze aantallen zijn niet gecorrigeerd voor promoties.



Figuur 3.2. Verkochte aantallen van 19 producten in 17 winkels van DWE. In 8 winkels (rood) is in week 26 de claim aangebracht. Het gemiddelde aantal in week 22-25 is op 100% gesteld.

Aangezien er in de periode van week 26-28 prijspromoties zijn geweest, hebben die het effect van de claim mogelijk verstoord. Daarom zijn de cijfers hiervoor gecorrigeerd, door de verkochte aantallen van de producten die in de aanbieding waren te veranderen in het gemiddelde van de voorgaande 4 weken. De gecorrigeerde gegevens zijn weergegeven in Figuur 3.3.



Figuur 3.3. Verkochte aantallen broodproducten, met correctie voor promoties.

Opmerkingen

- **Promoties** hebben een sterk effect, maar zijn daardoor ook goed 'weg te filteren'.

Conclusies

- Er is **geen effect waargenomen** van de herkomst-claim op de afzet van biologisch brood
 - op broodniveau;
 - op winkelniveau (aantallen, omzet, omzetaandeel);
- Winkelpersoneel zag **geen 'vroegere' verkoop** in de dag van 'NL brood'.

Verdere denkrichtingen

- **"Als voorkeursbrood is uitverkocht wordt iets anders gekocht"**.
Dit maakt het moeilijk een effect te vinden. Wellicht een effect bij hoge retouraantallen;
- Een **promotie-vrije omgeving** levert betere onderzoeksomstandigheden op;
- **Kassadata** kunnen nieuwe patronen opleveren (wie, welke tijdstippen);
- Wellicht een effect bij andere **communicatievorm**.

3.3 Waardering van diverse aspecten van biologisch brood: een onderzoek met vragenlijsten

3.3.1 Algemeen

Zoals in Hoofdstuk 2 is beschreven was er in aanvulling op het consumentenonderzoek naar het aankoopgedrag behoefte aan aanvullende informatie naar overwegingen van de consument die een rol spelen bij de aankoop van brood. Daartoe is een tweede onderzoek uitgevoerd, waarbij met vragenlijsten is gewerkt.

3.3.2 Opzet en uitvoering van het onderzoek

De vragenlijsten zijn voorgelegd aan de lezers van de Nieuwsbrief van NWO en Udea/DWE, die via e-mail is verspreid. Hiermee zijn circa 2.500-3.000 huishoudens benaderd. De vragen hadden enerzijds betrekking op het consumentengedrag in het algemeen en anderzijds meer specifiek op factoren die van belang zijn voor de aankoop van brood.

De brood-gerelateerde vragen waren gericht op de herkomst van het graan, maar ook op andere aspecten, zoals prijs en kwaliteit (smaak, luchtigheid, e.d.) (Bijlage 1).

3.3.3 Resultaten

Opmerkingen

- 600 respondenten, n.a.v. newsletter van natuurwinkels;
- 80% vrouw, ca 50 jaar oud, hele land, koopt regelmatig brood in natuurvoedingswinkel.

Uitkomsten

- 73% zou het op prijs stellen als biologisch brood meer Nederlandse baktarwe zou bevatten;
- Ook 73% doet dat "vanwege het milieu", 26% "voor de Nederlandse boer";
- Smaak, stevigheid/luchtigheid en gezonde ingrediënten zijn belangrijk;
- Portiegrootte, uiterlijk, prijs en houdbaarheid zijn minder belangrijk.

Verdere denkrichtingen

- **Biologisch brood is aantrekkelijk als de consument erover nadenkt, maar het ook doen is niet zo eenvoudig ...**

4 Veldproeven en verwerking van het graan tot brood

4.1 Opzet en uitvoering van het onderzoek

4.1.1 Veldproeven Agrifirm

Door Agrifirm zijn in samenwerking met PPO en Altic 2 proeven uitgevoerd, namelijk

- Bemestingsproef Broekemahoeve te Lelystad;
- Rassendemo het Erf te Dronten.

Bemestingsproef Broekemahoeve, Lelystad

Het oorspronkelijke proefschema is weergegeven in Tabel 4.1 en Bijlage 2. De proef was gericht op het onderzoeken van het effect van een bijmestgift op de opbrengst en kwaliteit van tarwe. Oorspronkelijk was het de bedoeling de volgende zaken te variëren:

- het tijdstip van de bijmestgift (tijdstip vlaggeblad zichtbaar versus midden bloei),
- het niveau van de bijmestgift (0, 30 en 50 kg N/ha) en
- de meststofkeuze (verenmeel, vinassekali en rundveedrijfmest).

Daartoe waren 13 objecten in duplo opgenomen in het proefschema.

Tabel 4.1. Oorspronkelijke proefopzet van de bemestingsproef Broekemahoeve, Lelystad, 2007.

Object	N-gift, kg N/ha	tijdstip bijmestgift	meststof
O	0	n.v.t.	n.v.t.
A	30	tijdstip vlaggeblad zichtbaar	verenmeel
B	30	tijdstip vlaggeblad zichtbaar	vinasse
C	30	tijdstip vlaggeblad zichtbaar	runderdrijfmest
D	50	tijdstip vlaggeblad zichtbaar	verenmeel
E	50	tijdstip vlaggeblad zichtbaar	vinasse
F	50	tijdstip vlaggeblad zichtbaar	runderdrijfmest
G	30	tijdstip middenbloei	verenmeel
H	30	tijdstip middenbloei	vinasse
I	30	tijdstip middenbloei	runderdrijfmest
J	50	tijdstip middenbloei	verenmeel
K	50	tijdstip middenbloei	vinasse
L	50	tijdstip middenbloei	runderdrijfmest

Door de snelle gewasontwikkeling is de bijmestgift echter in alle objecten op één tijdstip uitgevoerd, namelijk aan het begin van de bloei. Tevens bleek het niet mogelijk te zijn de lage dosering met vinassekali en rundveedrijfmest uit te voeren. Daarom zijn deze meststoffen in alle betreffende objecten op een niveau van 50 kg N per ha toegediend.

Rassendemo het Erf, Dronten

Op een praktijkperceel zijn de opbrengst en kwaliteit van de volgende tarwerassen vergeleken: Kadrijl, LP767, Granny, Trappe, Lavett, Eminent, Thasos, Melon.

4.1.2 Veldproef Hemmen

Naast de proeven van Agrifirm is een bemestingsproef uitgevoerd te Hemmen in de Betuwe (Figuur 4.1).



Figuur 4.1. Dorsen van de tarwe met proefvelddorsmachine op het proefveld te Hemmen.

In deze proef was het oorspronkelijk de bedoeling zowel variaties aan te leggen in de basisbemesting met dierlijke mest voor het zaaien, als in de bijmestgift. Door de zeer droge aprilmaand was de opkomst van de tarwe echter zeer slecht. Om deze reden is uitgeweken naar een ander perceel, waar eerder was gezaaid en waar sprake was van een betere opkomst. Hierdoor was het niet meer mogelijk variaties in de basisbemesting aan te brengen. Er zijn alleen nog variaties in de bijmestgift (0, 25 en 50 kg N per ha) aangebracht (zie proefschema in Tabel 4.2 en Bijlage 3). De 3 objecten zijn aangelegd in 3 herhalingen.

Tabel 4.2. Proefopzet van de bemestingsproef te Hemmen.

Object	N-gift, kg N/ha	tijdstip bijmestgift	meststof
O	0	begin bloei	n.v.t.
A	25	begin bloei	verenmeel
B	50	begin bloei	verenmeel

4.1.3 Kwaliteitsonderzoek en bakproeven

Van alle proeven zijn korrelmonsters door Agrifirm onderzocht op een aantal kwaliteitsparameters, namelijk het eiwit- en zetmeelgehalte, de Zeleny-sedimentatiewaarde, gluten, hectolitergewicht en het valgetal.

Daarnaast zijn bakproeven verricht door Bakkerij Verbeek. Daartoe is het graan eerst geschoond en gemalen bij Molen De Vliet in Wageningen. Het brood is gebakken volgens een standaard protocol van Bakkerij Verbeek, waarbij uitsluitend volkorenmeel, water, gist en zout is gebruikt. Er zijn geen andere toevoegingen gedaan. De hoeveelheid water die is toegevoegd was afhankelijk van de hoeveelheid die door het deeg kon worden opgenomen. Hiermee hebben alle monsters dezelfde behandeling gehad. Voor een uitgebreidere beschrijving van het protocol wordt verwezen naar Osman et al. (2007).

4.2 Resultaten

4.2.1 Veldproeven Agrifirm

Bemestingsproef

De hoogste opbrengst werd gerealiseerd in het controle-object zonder bijmestgift, maar de opbrengstverschillen waren niet significant (Tabel 4.3; Bijlage 4).

Tabel 4.3. Resultaten van opbrengst en kwaliteitsparameters per object in de bemestingsproef op de Broekemahoeve, 2007.

object	kg N/ha	meststof	opbrengst	eiwit%	Zeleny	gluten	valgetal	HL-gewicht
O	0	n.v.t.	3476	12,1	34,5	27,5	368	73,0
A	30	verenmeel	3144	13,0	37,0	29,7	337	72,0
B	50	vinasse	3306	13,2	37,1	30,3	351	73,0
E			3274	13,3	37,2	30,4	356	73,0
H			3233	13,3	37,6	30,8	344	73,0
K			3225	13,3	37,6	30,7	343	72,5
gemiddeld			3260	13,3	37,4	30,5	348	72,9
C	50	runder- drijfmest	3250	13,6	38,8	31,8	362	73,0
F			3144	13,9	40,0	32,3	350	73,0
I			3395	13,2	37,4	30,7	366	73,0
L			3306	14,0	39,7	32,6	366	73,5
gemiddeld			3274	13,7	38,9	31,8	361	73,1
D	50	verenmeel	3258	13,3	37,8	30,8	343	73,5
J			3363	12,9	37,1	29,9	347	73,5
gemiddeld			3310	13,1	37,4	30,3	345	73,5
LSD _{0,05}			372	0,8	2,3	2,1	44	3
ondergrens voer				12 <11,5	33 <20		250 <190	75,5 <70

Een aantal kwaliteitsparameters, zoals het eiwitgehalte en zeleny, werden positief beïnvloed door de bijmestgift. Het hoge N-niveau (50 kg N/ha), resulteerde in een iets hoger eiwitgehalte, gluten en Zeleny-waarde dan het lagere niveau (30 kg N/ha, alleen toegepast bij verenmeel), maar het effect was niet significant. De bijmestgift leek niet van invloed te zijn op het valgetal en het hectolitergewicht. De runderdrijfmest leek het meest effectief, maar de verschillen tussen meststoffen waren niet significant. Dit is opmerkelijk, omdat verwacht werd dat de vinassekali en/of verenmeel de meest effectieve N-meststof zou zijn.

In de meeste gevallen voldeed de kwaliteit aan de minimum-eisen (ondergrenzen) die Agrifirm stelt. Alleen het HL-gewicht was kritisch en lag voor alle objecten beneden de waarde die normaalgesproken als ondergrens wordt gehanteerd. In 2007 is de ondergrens echter niet gehanteerd (zie discussie).

Rassendemo het Erf

Er was sprake van vrij grote verschillen tussen rassen in opbrengst en kwaliteit (Tabel 4.4). Aangezien

de objecten in enkelvoud waren aangelegd, kan niet worden nagegaan of de verschillen statistisch significant waren. Het referentieras Lavett bleef achter in opbrengst, maar scoorde het hoogst op eiwitgehalte, Zeleny en gluten. Het eiwitgehalte van de rassen Kadrij, Trappe, Eminent en Thasos was lager dan de ondergrens van 12% en de Zeleny-waarde van de rassen Grann y, Trappe en Thasos was eveneens lager dan de ondergrens van 33. Naast Lavett leken de rassen Melon en LP767 vrij goed te scoren op kwaliteitsparameters.

Tabel 4.4. Resultaten van de rassendemo, Het Erf, Dronten, 2007.

Ras	opbrengst, kg/ha	eiwit %	Starch	Zeleny	Gluten	HL	valgetal
Kadrij	3540	11,9	53,9	32,5	25,4	72,1	343
LP767	2880	12,9	51,8	36,2	28,3	69,3	371
Granny	3180	12,1	53,2	31,7	26,7	67,4	249
Trappe	3750	11,1	53,3	27,4	25,5	73,3	325
Lavett	2760	13,0	52,3	36,8	28,7	69,3	361
Eminent	2820	11,5	54,8	32,1	24,3	73,3	379
Thasos	3240	11,8	53,3	31,0	26,5	73,1	340
Melon	3600	12,4	52,8	34,2	27,9	74,3	410

4.2.2 Veldproef Hemmen

De resultaten uit deze proef (Tabel 4.5; Bijlage 5) waren vergelijkbaar met die van de Broekemahoeve:

- Er werd geen significant effect van de bijmestgift op opbrengst vastgesteld,
- Er was sprake van een positief effect van de N-gift op eiwitgehalte, zeleny en gluten, waarbij voor eiwit en gluten alleen het verschil tussen de objecten O en B significant waren.

Tabel 4.5. Resultaten van opbrengst en kwaliteitsparameters per object in de bemestingsproef te Hemmen, 2007.

object	kg N/ha	meststof	opbrengst	eiwit%	zeleny	gluten	valgetal	HL-gewicht
O	0	n.v.t.	2973	12,6	34,4	25,5	291	72
A	30	verenmeel	3106	13,0	37,8	27,3	317	73
B	50	verenmeel	2885	13,5	40,0	28,9	310	73
LSD _{0,05}			549	0,8	2,6	2,7	62	2

4.2.3 Bakproeven

Er zijn bakproeven uitgevoerd met monsters uit

- De bemestingsproef van de Broekemahoeve te Lelystad (14 monsters),
- De rassendemo van Het Erf te Dronten (8 monsters),
- De bemestingsproef van De Lingehof te Hemmen (8 monsters).

Per monster zijn 4 broden gebakken (Figuur 4.2).



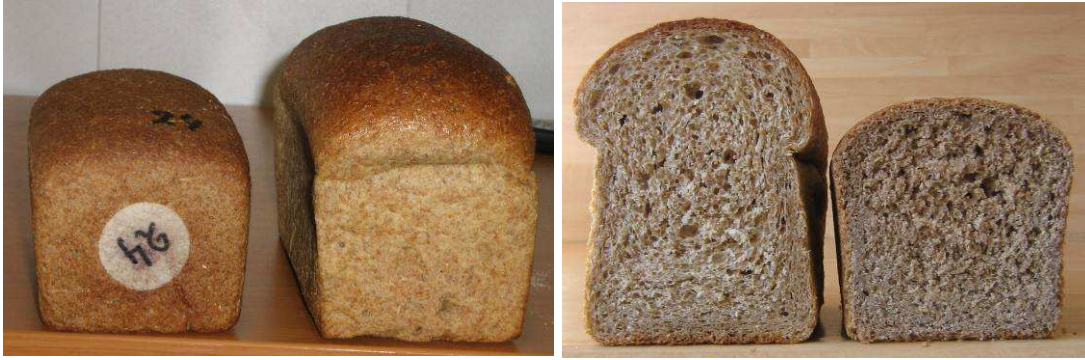
Figuur 4.2. Overzicht van een deel van de broden uit de bakproef (links) en beoordeling (rechts).

De resultaten van de bakproef zijn beoordeeld tijdens de slotbijeenkomst van de begeleidingsgroep bij Bakkerij Verbeek. Dit is gedaan aan de hand van een keuringsrapport, dat 8 kwaliteitsparameters bevat. Bij elke parameter werd een cijfer gegeven (Tabel 4.6).

Tabel 4.6. Voorbeeld van een keuringsrapport, ingevuld voor een representatief brood uit de proef.

Kwaliteitsaspect	cijfer	opmerking
korstkleur	7,2	mooi
korsteigenschappen	6,5	iets poreus
model en afwerking	7,0	goed
bakaard	5,1	slecht
volume	5,2	hoogte 9,7 cm (normaal 12-14 cm)
structuur	4,8	vast, klef en geen samenhang
aroma en smaak	7,2	goed
malsheid	5,4	klef en plakkerig
gemiddelde	6,1	normaal 7,5-8,5

Vastgesteld werd dat de kwaliteit van de broden over de hele linie niet optimaal was en dat het verschil met een referentiebrood van Bakkerij Verbeek, waarvoor tarwe uit het buitenland is gebruikt, (te) groot was (Figuur 4.3). De kwaliteit van de broden uit de proef bleef in meerdere opzichten achter bij het referentiebrood, maar het betrof met name de bakaard (slecht), het volume (te laag) en de structuur (te weinig samenhang). Verder werd verwacht dat het brood snel uit zou drogen. De korstkleur, het model en de afwerking en ook het aroma en de smaak van het brood waren wel goed.



Figuur 4.3. Een representatief brood uit de proef (het compacte brood) en een referentiebrood (het volumineuze brood) van Bakkerij Verbeek.

Wel moet worden opgemerkt dat het brood uit de proef niet helemaal te vergelijken was met het referentiebrood en dat het daarom onduidelijk was of de verschillen tussen de broden helemaal terug te voeren waren op de eigenschappen van het meel. Dit was het geval omdat:

- Er verschillen waren in het maalproces. Het meel in het referentiebrood was afkomstig van een industriële maalderij, terwijl het meel dat is gebruikt voor de broden uit de proef molensteen-gemalen is. In het algemeen heeft meel uit een industriële maalderij betere bakeigenschappen, omdat het fijner is.
- Aan het deeg van het referentiebrood is ascorbinezuur (vitamine C) toegevoegd, waardoor de bakeigenschappen iets verbeterd zullen zijn.

Verder waren de verschillen tussen de broden uit de proef (met uitzondering van het referentiebrood) zeer klein. Daarom zijn niet alle broden individueel beoordeeld, maar zijn enkele in het oog springende verschillen besproken. Enkele opvallende zaken waren:

- De kwaliteit van de broden uit de bemestingsproef te Lelystad was wat beter dan die uit de bemestingsproef te Hemmen, aangezien volume, model en afwerking, korstkleur en korsteigenschappen beter waren. De broden uit Hemmen waren relatief laag en plat, hadden een wat vlekkerige korst, waarin scheuren aanwezig waren.
- Het volume van het brood leek samen te hangen met het eiwitgehalte, waarbij de hoogte van de broden varieerde van 8,2 tot 9,8 cm.
- De verschillen tussen de rassen waren vrij duidelijk, waarbij Lavett relatief goed (volume, korstkleur en model) en Granny relatief slecht (laag volume, scheuren in korst) was.

4.3 Discussie

De resultaten van de proeven zijn sterk bepaald door het bijzondere groeiseizoen, dat landelijk over het algemeen heeft geleid tot het beeld waarbij sprake was van lage opbrengsten en een achterblijvende kwaliteit. Het was opmerkelijk dat het graan uit de proeven vrij goed scoorde op de kwaliteitsparameters die Agrifirm hanteert als basis voor de bonus die aan telers wordt betaald (op basis van eiwitgehalte, de Zeleny-waarde, het valgetal en het hectoliter-gewicht), maar dat het graan op basis van de bakproeven niet positief werd beoordeeld. De waarden van het eiwitgehalte en de Zeleny-waarde kwamen vrij goed overeen met de waarden uit voorgaand onderzoek, maar het bakvolume bleef daarbij duidelijk achter (Osman et al., 2007). De oorzaak hiervan is niet geheel duidelijk, maar moet waarschijnlijk worden gezocht in de eiwitsamenstelling en/of -kwaliteit. Met de Zeleny-waarde wordt hiervan een indruk verkregen en opvallend is dat de Zeleny-waarde ten opzichte van het eiwitgehalte van de proefmonsters

laag was. Dit duidt op een slechte eiwitkwaliteit.

De eiwitsamenstelling van tarwe is te verdelen in drie fracties: albumine+globuline, gliadine, en glutenine (Hagel, 2005). Albumine en globuline zijn rijk in essentiële aminozuren en in zwavel (S). Het gehalte aan essentiële aminozuren en S in gliadine en glutenine (met name in hoog moleculair gewicht, HMW glutenine) is veel lager (tot factor 10) dan in albumine en globuline. Bij een verhoging van het eiwitgehalte nemen vooral gliadine en glutenine toe, de hoeveelheid albumine en globuline blijven gelijk. Gliadine en glutenine vormen de gluten. Het type en gehalte van deze twee eiwitten bepaald grotendeels de structuur van de gluten, de technische eigenschappen van het deeg (o.a. viscositeit, rekbaarheid, elasticiteit, sterkte) en de bakkwaliteit, waaronder het bakvolume. Gliadine zorgt voor de viscositeit en rekbaarheid, terwijl glutenine samenhangt met elasticiteit en sterkte. Volgens Hagel (2005) hadden oude tarwerassen een hoog aandeel gliadine, met resulterend zachte gluten en slecht rijzend brood. Moderne rassen zijn veredeld op een hoog aandeel glutenine, waardoor sterkere gluten en een steviger deeg met een groter bakvolume wordt verkregen. Waar bakkwaliteit in de jaren 60 van de vorige eeuw beperkt werd door een laag aandeel glutenine (slap en zacht deeg), is het nu het lage aandeel gliadine dat de bakkwaliteit beperkt (hard en zwaar kneedbaar deeg). Hij stelt op basis van literatuurgegevens dat bij de oude rassen de bakkwaliteit verhoogd kon worden door een lage S-voorziening of een overmatige N-voorziening tijdens de teelt, omdat daardoor het aandeel gliadine omlaag en het aandeel HMW glutenine omhoog ging met resulterend stevigere gluten en deeg. Bij de huidige rassen daarentegen zou S-deficiëntie of N overmaat leiden tot een laag gehalte aan gliadine en hoog gehalte HMW glutenine, met resulterend een hard en taai deeg.

Aangezien tijdens de bakproef door de proefbakker werd geconstateerd dat er sprake was van een beperkte elasticiteit en rekbaarheid (hangt samen met ontwikkeling van gluten), lijkt het er op dat het gehalte aan gliadine en glutenine in de tarwe uit de proeven van 2007 niet hoog genoeg was.

In de proeven schommelde de opbrengst rond de 3 ton per ha. De meststofgiften in het seizoen hebben in beide bemestingsproeven niet geleid tot een verhoogde opbrengst ten opzichte van het object zonder meststofgift. Wel waren de waarden van de kwaliteitsparameters duidelijk verhoogd, alhoewel het effect kleiner was dan in "normale" jaren. Dit betreft met name het eiwit- en glutengehalte en de zeleny-waarde. Daarbij leidde een N-gift van 50 kg N per ha tot iets hogere eiwitgehalten dan een N-gift van 25-30 kg N per ha, maar die verschillen waren niet significant. De kwaliteitsparameters lagen vrijwel steeds, dus in alle objecten, ruim boven de normen die Agrifirm hanteert voor de basiskwaliteit (basis voor beloning: als kwaliteitsparameters hoger zijn dan normen ontvangen ze een bonus, als ze lager zijn een korting). Dit gold alleen niet voor het hectolitergewicht. Het is dan ook opmerkelijk dat de bakeigenschappen van de tarwe uit de proeven in de bakproef niet positief werden beoordeeld. Kennelijk bieden goede waarden van de kwaliteitsparameters nog niet voldoende garantie voor een goed bakresultaat. In aanvulling op de nu gebruikte kwaliteitsparameters is het te overwegen een parameter toe te voegen die is gericht op het bepalen van de elasticiteit/rekbaarheid van het meel. Hiertoe wordt door maalderij Biomills een chopin-analyse gehanteerd.

Het is bekend dat de N-levering van percelen sterk kan variëren en dat er ook aanzienlijke fluctuaties tussen jaren op kunnen treden ten gevolge van verschillen in weersomstandigheden. Daarom is het gewenst dat hulpmiddelen beschikbaar komen, waarmee de behoefte aan een aanvullende N-gift tijdens het seizoen kan worden bepaald. Daarbij kan worden gedacht aan beschikbare adviezen op basis van grond- of gewasonderzoek (Van Dijk et al., 2007) of op basis van snelle, niet destructieve meetmethoden, zoals een "chlorophyl-meter" of op basis van beslissingsondersteunende modellen. In

onderzoek van Timmer & Brooijmans (2002) en Arequi et al. (2006) werd geconcludeerd dat de chlorofylmeter goed kan worden ingezet voor beslissingen over de N-bemesting van tarwe tijdens het seizoen en ze hebben daarvoor richtlijnen afgeleid. David et al. (2004) gaven aan dat hiervoor in tarwe ook gebruik kan worden gemaakt van beslissingsondersteunende modellen die zijn gebaseerd op dynamische simulatie van de N-dynamiek in bodem en gewas.

In de rassendemo zijn 7 rassen vergeleken met het huidige ras Lavett, dat over het algemeen op alle onderdelen goed scoort. Op basis van deze demo leken de rassen Melon en LP767 het ook vrij goed te doen. Agrifirm vindt ook het ras Granny interessant, maar dit kwam niet goed uit de bakproef.

5 Evaluatie

In het hier beschreven project stond de vraag centraal of de herkomst van tarwe in biologisch brood een bijdrage kan leveren aan het imago en een verhoging van afzet van het brood. Het consumentenonderzoek heeft hierover geen eenduidig beeld opgeleverd. Uit het eerste deel van dit onderzoek, dat was gericht op het *gedrag* van de consument, bleek dat introductie van de claim dat het brood volledig is gebakken van Nederlandse tarwe niet heeft geleid tot een verhoogde afzet. Uit het tweede deel van het onderzoek, dat was gericht op *opvattingen* van de consument, bleek echter dat het grootste deel van de consumenten het, vooral vanuit milieuoogpunt, positief vindt als de tarwe uit Nederland komt. Dit laatste betekent echter niet automatisch dat dit ook zal leiden tot verhoogde afzetcijfers.

De discussie over de herkomst van tarwe in brood sluit nauw aan bij discussies over het beperken van “food miles” of voedselkilometers, in het bijzonder van biologische producten (De Vré, 2006; Blom et al.). Zo voorziet de supermarktketen Casino in Frankrijk in 2008 3.000 producten van een etiket met voedselkilometers (Trouw, 4 september 2007). Biologisch brood zou zich dan ook kunnen onderscheiden van gangbaar brood, aangezien het aandeel tarwe van Nederlandse herkomst in dat brood zeer laag is.

In discussies tussen de ketenpartners die in het kader van het project zijn gevoerd, kwam naar voren dat de schakel die het dichtst bij de consument staat (DWE) de Nederlandse herkomst van producten, waaronder die van tarwe in broodproducten, graag zou willen gebruiken als onderscheidend criterium voor haar producten. Voorwaarde is dat de kwaliteit van het brood voldoende hoog is. Precies om die reden was Bakkerij Verbeek terughoudend ten aanzien van het idee om een broodproduct of een assortiment aan broodproducten in de markt te zetten, dat onderscheidend is op basis van de Nederlandse herkomst. Volgens Verbeek is het onvoldoende zeker dat er voor zo'n product altijd voldoende tarwe met een goede kwaliteit en prijs voorhanden is. Bakkerij Verbeek is er van overtuigd dat het voor het bereiken van een grotere en bredere groep consumenten noodzakelijk is een relatief volumineus en luchtig brood te bakken en om dit mogelijk te maken worden hoge kwaliteitseisen aan de tarwe gesteld. Overigens levert Bakkerij Verbeek al een aantal broden die in principe volledig van Nederlandse tarwe worden gemaakt (het Zonnelied-brood afkomstig van de Zonnehoeve en Demeter-brood van Van Gunnewiek), maar dit is nogal compact brood en om die reden ongeschikt voor het verhogen van de afzet naar een bredere groep consumenten.

In het project is onderzocht in welke mate de kwaliteit van de tarwe kon worden gestuurd via de bemesting en via rassenkeuze. Gebleken is dat een meststofgift tijdens het seizoen leidde tot een verhoging van de belangrijkste kwaliteitsparameters (het eiwitgehalte en de Zeleny-waarde) tot waarden ruim boven de minimeisen (ondergrens) die Agrifirm hanteert als basis voor de beloning van biologische akkerbouwers voor de kwaliteit van de door hen geleverde tarwe. Opmerkelijk genoeg presteerde de tarwe uit de proeven in de bakproef niet optimaal, doordat met name de bakaard, het volume en de structuur van de test-broden ver achterbleef bij een referentiebrood van Bakkerij Verbeek, waarvoor gebruik is gemaakt van buitenlandse tarwe. In de projectgroep is volop gediscussieerd over deze uitkomsten en de discrepantie tussen de kwaliteitsparameters (eiwitgehalte en Zeleny-waarde) en de resultaten van de bakproef. Gesuggereerd werd dat vooral de eiwitsamenstelling en/of –kwaliteit van grote invloed zal zijn op het bakresultaat en dat deze onvoldoende tot uiting komt in de huidige kwaliteitsparameters. Er kan dan ook worden geconcludeerd dat de beschikbare, relatief eenvoudig te bepalen kwaliteitsparameters, nog onvoldoende voorspellende waarde hebben voor de bakkwaliteit van

tarwe. Zoals in het vorige hoofdstuk is aangegeven lijkt het gewenst in aanvulling op de gemelde kwaliteitsparameters een chopin-analyse toe te voegen, waarmee de rekbaarheid/elasticiteit van het meel kan worden bepaald.

Daarnaast is gediscussieerd over de oorzaken van het grote verschil in bakkwaliteit tussen de tarwe uit de proeven en die in het referentiebrood. Daarbij werd vastgesteld dat de vergelijkbaarheid tussen de broden beperkt was, omdat de tarwe op verschillende wijze is gemalen (in molen vs. in industriële maalderij) en er ascorbinezuur is toegevoegd aan het meel van het referentiebrood. De ketenpartners zijn benieuwd naar de mogelijkheden die er zijn om de bakkwaliteit van Nederlandse tarwe te verbeteren door:

- De tarwe industrieel te malen in plaats van in de molen. Het is bekend dat industrieel gemalen tarwemeel fijner is dan molensteen gemalen tarwe en dat dit meel betere bakeigenschappen heeft;
- Het meel wat lichter (bruin in plaats van volkoren) te maken, omdat ook dit de bakeigenschappen verbetert;
- Gebruik te maken van toevoegmiddelen, zoals gluten. Dit verbetert ook de bakeigenschappen, maar er zit wel een kostenplaatje aan. Dit dient nader te worden verkend.

De ketenpartners hebben aangegeven dat ze deze aspecten het komend jaar nader willen bestuderen door een eerlijker vergelijking te maken met tarwe die afkomstig is uit het buitenland (Midden Europa bijvoorbeeld Italië), bijvoorbeeld door hetzelfde ras op verschillende locaties (Nederland vs. Midden Europa) te telen, de tarwe op dezelfde manier te verwerken en daarvan de bakkwaliteit te bepalen.

De ketenpartners hebben gedurende het project steeds aangegeven dat ze het project zeer zinvol vonden, enerzijds vanwege het centrale thema in het project (de kwaliteit van de grondstof en de gevolgen daarvan voor de kwaliteit van het brood) en anderzijds vanwege de behoefte aan informatie-uitwisseling in de keten. Deelname aan een dergelijk project voorziet in deze behoefte, omdat het een geïnstitutionaliseerde mogelijkheid biedt aan ketenpartijen om zowel de formele als informele contacten te onderhouden. In de praktijk betekent dit dat ketenpartijen op de hoogte blijven van elkaars ideeën, activiteiten en bevindingen, hetgeen ook (indirect) positief bijdraagt tot de innovatie- en concurrentiemogelijkheden van de keten als geheel.

In de periode voorafgaand aan en gedurende de looptijd van het project is de ketenvorming verstevigd. Agrifirm en Biomills (de maalderij die is gelieerd aan Bakkerij Verbeek) hebben afspraken gemaakt over de levering van Nederlandse tarwe (in raamcontract) en hebben de intentie uitgesproken de afzet te verdubbelen. Dat laatste is in 2007 niet gelukt, aangezien de opbrengsten daarvoor te laag waren en een deel niet voldeed aan kwaliteitseisen, maar het geeft aan dat Biomills/Bakkerij Verbeek in principe bereid zijn zoveel mogelijk Nederlandse tarwe te gebruiken, mits er voldoende beschikbaar is van een goede kwaliteit en met een aantrekkelijke prijs. Aangezien de omvang van de stroom afgelopen jaren is toegenomen en de kwaliteit is verbeterd, is het aandeel Nederlandse tarwe afgelopen jaren toegenomen. Ten behoeve van de productiezekerheid en hoge kwaliteitseisen zullen Biomills/Verbeek echter nooit volledig op Nederlandse tarwe over willen schakelen. Dit lijkt logisch en in andere landen is de situatie vergelijkbaar.

Literatuur

- Arequi LM, Lasa B, Lafarga A, Iraneta I, Baroja E & Quemada M (2006) Evaluation of chlorophyll meters as tools for N fertilization in winter wheat under humid Mediterranean conditions. *European Journal of Agronomy* 24, 130-140.
- Blom M, Keizerwaard L & Renting H (200?) Biologisch van ver: niet logisch.
http://library.wur.nl/wasp/bestanden/LUWPUBRD_00346250_A502_001.pdf
- David C, Jeuffroy MH, Recous S & Dorsainvil F (2004) Adaptation and assessment of the Azodyn model managing the nitrogen fertilization of organic winter wheat. *European Journal of Agronomy* 21, 249-266.
- De Vré (2006) Hoeveel kilometers heb ik vandaag eigenlijk op mijn bord liggen? *Trouw*, 6 juli 2006.
- Dijk W van (ed) (2007) Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouw- en vollegrondsgroentegewassen. PPO-AGV, Publicatienr. 307, 79 pp.
- EKO-monitor (2005) Cijfers en trends. Jaarrapport 2005. 36 pp.
- Hagel I (2005) Sulfur and baking-quality of bread making wheat. *Landbauforschung Völkenrode*, Special issue, 23-36.
- Kort C de (2006) Biologisch on the move! Een onderzoek naar het profiel van de klant van de natuurvoedingswinkel. *Biologica*, Utrecht, 58 pp.
- Meeusen MJG, Sengers HHWJM, Puister LF & Daane PAJ (2002) Biologische ketens in 2001. LEI-rapport 5.02.03, Den Haag, 67 pp.
- Osman AM, Brink L van den, Broek RCFM van den, Berg W van den & Lammerts van Bueren ET (2005) Passende rassen; rassenonderzoek voor biologische bedrijfssystemen 2001-2004. Zaaiuien & zomertarwe. Louis Bolk Instituut, rapportnr. G43, 125 pp.
- Osman A, Zanen M, Prins U & Van der Burgt GJ (2007) Bakkwaliteit van biologische zomertarwe; relatie tussen bemesting, eiwitgehalte en broodvolume voor het ras Lavett. Louis Bolk Instituut, 23 pp.
- Timmer RD & Brooijmans WAM (2002) Optimalisatie N-bemesting wintertarwe m.b.v. chlorophylmeting. PPO, projectrapportnr. 1141225, 16 pp.
- Trouw (2007) Supermarkt in Frankrijk meldt voedselkilometers. *Trouw*, 4 september 2007.

Bijlage 1. Vragenlijst die in het najaar 2007 is gebruikt voor het consumentenonderzoek in het project "Biobrood van eigen bodem"

Wageningen Universiteit en Research Centrum is bezig met een onderzoek naar biologisch brood. De resultaten van dit onderzoek worden gebruikt om het aanbod van biologisch brood zoveel mogelijk op de wensen van de klanten aan te passen. Een onderdeel van dit onderzoek is een vragenlijst.

Zou u zo vriendelijk willen zijn om deze vragenlijst in te vullen.

1 Hoe vaak heeft u de afgelopen 3 weken biologische producten gekocht?

- € Dagelijks
- € Meerdere keren per week
- € 1 x per week
- € Minder dan 1 x per week
- € Nooit

2 Hoe vaak was u de afgelopen 3 weken in een biologische speciaalzaak of natuurvoedingswinkel?

- € Dagelijks
- € Meerdere keren per week
- € 1 x per week
- € Minder dan 1 x per week
- € Nooit

3 Hoe vaak heeft u de afgelopen 3 weken een biologische bakkerij- of broodproduct gekocht?

- € Dagelijks
- € Meerdere keren per week
- € 1 x per week
- € Minder dan 1 x per week
- € Nooit

4 Welke uitspraak past het beste bij u?

	(niet)	1	2	3	4	5	6	7 (wel)
Ik koop doorgaans witbrood	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ik houd van steviger brood	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ik houd van hele korrels/zaden in brood	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ik koop regelmatig broodjes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ik koop regelmatig biologisch brood	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ik koop regelmatig desembrood	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5 Waar koopt u doorgaans brood

- € Bakker
- € Supermarkt
- € Markt / straatkraam
- € Biologische speciaalzaak / natuurvoedingswinkel

6 Wat vindt u belangrijke kwaliteitsaspecten van brood? (3 tot 6 antwoorden aankruisen)

- € Smaak
- € stevigheid / luchtigheid
- € houdbaarheid
- € gezonde ingrediënten
- € herkomst(land) van ingrediënten
- € prijs
- € portiegrootte
- € uitstraling / uiterlijk

7 Welke kwaliteitsaspecten vindt u het MINST belangrijk voor brood? (2 antwoorden aankruisen)

- € Smaak
- € stevigheid / luchtigheid
- € houdbaarheid
- € gezonde ingrediënten
- € herkomst(land) van ingrediënten
- € prijs
- € portiegrootte
- € uitstraling / uiterlijk

8 Hoe scoort biologisch brood volgens u op deze kwaliteitsaspecten?

	(slecht)	1	2	3	4	5	6	7 (goed)
Smaak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
stevigheid / luchtigheid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
houdbaarheid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
gezonde ingrediënten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
herkomst(land) van ingrediënten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
prijs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
portiegrootte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
uitstraling / uiterlijk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9 Hoeveel zou u bereid zijn extra te betalen voor biologisch brood (ten opzichte van regulier brood)?

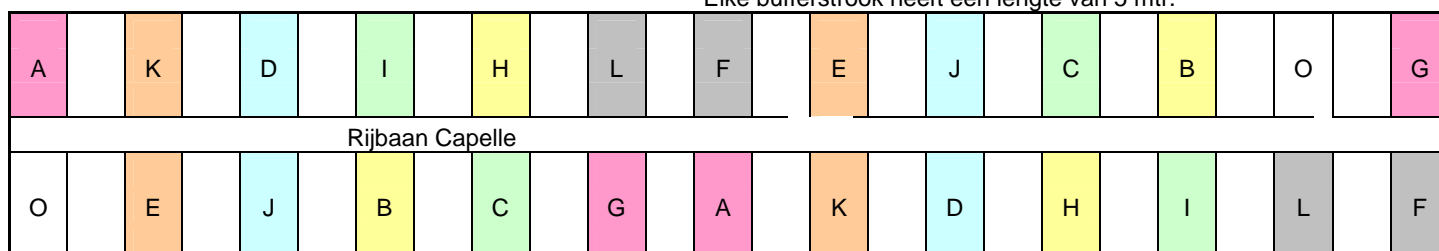
- € 5%
- € 10%
- € 15%
- € 20%
- € 25%

Bijlage 2. Proefopzet en –schema bemestingsproef Agrifirm, Broekemahoeve, Lelystad, 2007

170 mtr lang en 24 mtr. breed

Elk veldje heeft een lengte van 7 mtr. en een breedte 8 mtr = 56 M²

Elke bufferstrook heeft een lengte van 5 mtr.



Tijdstip Begin bloei:

A = 30 kg N uit Verenmeel

B = 30 kg N uit Vinasse

C = 30 kg N uit Rundveedrijfmest

D = 50 kg N uit Verenmeel

E = 50 kg N uit Vinasse

F = 50 kg N uit Rundveedrijfmest

G = 30 kg N uit Verenmeel

H = 30 kg N uit Vinasse

I = 30 kg N uit Rundveedrijfmest

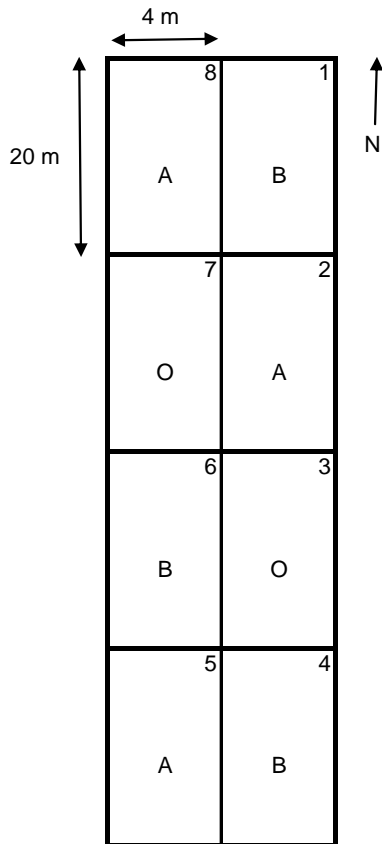
J = 50 kg N uit Verenmeel

K = 50 kg N uit Vinasse

L = 50 kg N uit Rundveedrijfmest

O = Onbehandeld

Bijlage 3. Proefopzet en –schema bemestingsproef zomertarwe, De Lingehof, Hemmen, 2007



Voorvrucht: chichorei

zaaien: begin april

Basisbemesting met vaste geitenmest sept. '06:

25 ton per ha, met 8 kg N/ton en 5 kg P₂O₅/ton

Bijbemesting met verenmeelkorrels op 16-6-07

A= 25 kg N via verenmeel

B= 50 kg N via verenmeel

O= geen bijbemesting

Oogst tarwe op 6-9-07

Bijlage 4. Resultaten van de bemestingsproef van Agrifirm, Broekemahoeve, Lelystad, 2007

Object	N-gift, kg N/ha	meststof	korrelopbrengst			Vocht %	Eiwit %	Zeleny	Gluten	Valgetal	HL-gew.
			kg/veldje	opp veldje	kg/ha						
A26	30	verenmeel	9,85	30,85	3193	15,2	13,5	38,0	31,2	349	71,0
A7			9,55	30,85	3096	15,0	12,4	36,0	28,1	325	73,0
G14			10,95	30,85	3549	15,3	12,3	35,8	28,0	348	74,0
G8			9,75	30,85	3160	15,4	12,2	35,3	27,5	342	73,0
gem.			10,03		3250	15,2	12,6	36,3	28,7	341	72,8
B10	50	vinasse	9,80	30,85	3177	16,2	13,4	37,8	30,7	335	71,0
B16			10,60	30,85	3436	15,5	12,9	36,4	29,9	366	75,0
H23			10,50	30,85	3404	15,2	13,5	37,9	31,0	351	72,0
H4			9,45	30,85	3063	15,2	13,1	37,3	30,5	336	74,0
gem.			10,09		3270	15,5	13,2	37,4	30,5	347	73,0
C17	50	rdm	9,75	30,85	3160	15,2	13,7	39,1	32,1	394	74,0
C9			10,30	30,85	3339	15,2	13,5	38,4	31,4	330	72,0
I22			10,40	30,85	3371	15,1	13,3	37,7	31,0	381	73,0
I3			10,55	30,85	3420	15,6	13,1	37,1	30,3	351	73,0
gem.			10,25		3323	15,3	13,4	38,1	31,2	364	73,0
D24	50	verenmeel	9,85	30,85	3193	15,1	13,5	38,0	31,3	340	74,0
D5			10,25	30,85	3323	15,2	13,1	37,5	30,2	346	73,0
J11			10,10	30,85	3274	15,1	13,0	37,3	30,1	359	73,0
J18			10,65	30,85	3452	15,5	12,8	36,9	29,7	335	74,0
gem.			10,21		3310	15,2	13,1	37,4	30,3	345	73,5
E12	50	vinasse	10,40	30,85	3371	15,4	13,3	37,6	30,5	356	71,0
E19			9,80	30,85	3177	15,5	13,3	36,7	30,3	356	75,0
K25			10,65	30,85	3452	15,3	13,4	37,7	30,9	379	72,0
K6			9,25	30,85	2998	15,4	13,2	37,5	30,5	307	73,0
gem.			10,03		3250	15,4	13,3	37,4	30,6	350	72,8
F1	50	rdm	9,70	30,85	3144	15,7	13,8	39,8	32,1	353	73,0
F20			9,70	30,85	3144	16,0	14,0	40,1	32,5	347	73,0
L2			10,65	30,85	3452	15,4	13,8	39,0	32,4	372	74,0
L21			9,75	30,85	3160	15,8	14,1	40,3	32,7	360	73,0
gem.			9,95		3225	15,7	13,9	39,8	32,4	358	73,3
O13	0	n.v.t.	10,75	30,85	3485	15,2	12,6	36,5	29,0	363	72,0
O15			10,70	30,85	3468	15,4	11,6	32,4	25,9	373	74,0
gem.			10,73		3476	15,3	12,1	34,5	27,5	368	73,0
ondergrenzen							12,0	33,0		250	75,5
voer							< 11,5	< 20		< 190	< 70

Bijlage 5. Resultaten van de bemestingsproef zomertarwe, De Lingehof, Hemmen, 2007

Veldje	Ob- ject	N-gift *), kg N/ha	opbrengst, kg/veldje	opp veldje, m2	opbrengst, kg/ha	Vocht	Eiwit	Zeleny	Gluten	Valgeta (Hagberg)	HL- gewicht
	3 O	0	16,5	56	2973	13,2	12,9	36,1	26,5	282	73
	7 O	0	16,5	56	2973	13,2	12,2	32,6	24,5	300	71
	gem.				2973	13,2	12,6	34,4	25,5	291	72
	2 A	25	15,2	56	2739	13,9	13,3	37,5	28,4	318	73
	5 A	25	19,5	58	3377	13,0	13,1	38,4	27,7	345	72
	8 A	25	18,5	58	3203	13,6	12,5	37,5	25,8	287	73
	gem.				3106	13,5	13,0	37,8	27,3	317	73
	1 B	50	15	58	2597	13,6	13,8	39,2	30,0	321	72
	4 B	50	17,5	58	3030	13,2	13,4	40,8	28,9	270	73
	6 B	50	16,8	56	3027	13,1	13,2	39,9	27,7	338	73
	gem.				2885	13,3	13,5	40,0	28,9	310	73
ondergrenzen							12,0	33,0		250	75,5
voer							< 11,5	< 20		< 190	< 70

*) gebruikte meststof: verenmeel