

INSTITUUT VOOR GRAAN, MEEL EN BROOD TNO, WAGENINGEN

VERSLAG OVER HET JAAR 1980

INLEIDING

Algemeen

De herstructurering van TNO is in 1980 een flinke stap verder gekomen. Zo zijn per 1 januari 1981 de zgn. bijzondere organisaties TNO, waaronder de Voedingsorganisatie, opgeheven en werden de instituten in hoofdgroepen gebundeld. De samenwerking van de vroegere instituten van de Voedingsorganisatie in de per 1 januari 1980 gevormde Hoofdgroep Voeding en Voedingsmiddelen kreeg dit jaar gestalte en kan nu verder uitgebouwd worden.

Mede met het oog op de herstructurering kwam het Bestuur IGMB dit jaar driemaal bijeen om de consequenties voor het instituut en voor het Bestuur zelf te bespreken. In TNO-nieuwe stijl wordt het Bestuur IGMB omgevormd tot een Raad van Advies. Gesproken werd over de meest wenselijke samenstelling van de Raad. Deze zal aanmerkelijk uitgebreider zijn dan het huidige bestuur; dit laatste was onbedoeld in de loop der jaren ook steeds verder ingekrompen. Het is de bedoeling de Raad begin 1981 te installeren. De voorgenomen brede samenstelling maakt het mogelijk het werkprogramma van het instituut in nauw overleg met de sectoren uit de maatschappij waarvoor we werken op te stellen.

De Begeleidingscommissie voor Tarwe-onderzoek en die voor Produkten voor de Menselijke Voeding zijn elk tweemaal bijeengewest. Overleg werd onder meer gepleegd over de opzet en uitvoering van de onderzoeksprojecten van ons werkprogramma. Nu de Raad van Advies een aanmerkelijk bredere samenstelling krijgt dan het vroegere Bestuur, is in de Begeleidingscommissie Produkten voor de Menselijke Voeding opnieuw discussie begonnen over de wenselijkheid deze vrij grote begeleidingscommissie in kleinere project- of produktgerichte begeleidingscommissies te splitsen. In dergelijke kleinere commissies kan de discussie over de projecten aanmerkelijk meer diepgang hebben, terwijl de brede discussie over prioriteiten dan in de Raad van Advies kan plaatshebben.

Personeel

Van de in het vorige verslagjaar door pensionering ontstane zes vacatures werden er vier vervuld, één vacature hopen we in 1981 te kunnen ver-

vullen. Daarenboven ontstonden er twee nieuwe vacatures. Als gevolg hiervan en ook van een aantal langdurige ziektegevallen heeft het instituut het gehele jaar met een onderbezetting gekampt. Door extra inspanning van de medewerkers is het niettemin gelukt, de werkzaamheden redelijk op tijd uit te voeren. Hiervoor past een woord van dank aan alle medewerkers.

Financiën

Het jaar werd met een klein positief saldo afgesloten. Dit dankzij de voortgezette toename in de inkomsten uit opdrachten van het bedrijfsleven. Deze zijn de laatste jaren sterk gestegen, nl. van f 850.000 in 1978, via f 1.200.000 in 1979, tot f 1.400.000 in 1980. De subsidies uit het bedrijfsleven vertoonden een geringe stijging. De overheidssubsidie is sinds 1978 echter gelijk gebleven; relatief daalde deze van 44 % van de inkomsten in 1978 naar 41 % in 1980. Dit verschijnsel geeft reden tot bezorgheid.

Nieuwe activiteiten

Ter bevordering van de kwaliteit van bakkerijproducten in het algemeen en ter verbetering van de hygiëne in het bijzonder is in 1980 een Coördinatiecommissie inzake kwaliteit en hygiëne opgericht. In deze commissie hebben zitting de Vereniging het Station voor Maalderij en Bakkerij (SMB), de Nederlandse Bakkerij-Stichting, het Bedrijfschap voor de Banketbakkerij, de Stichting Vakopleiding en Examens in het Bakkersbedrijf, de Vereniging tot Bevordering van Opleiding in het Banketbakkersbedrijf en het Instituut voor Graan, Meel en Brood TNO. Veelvuldig overleg vindt plaats met het Productschap voor Granen, Zaden en Peulvruchten. De commissie wil haar doel bereiken door a het geven van cursussen, b het uitgeven van losbladige voorlichtingsboekjes, die periodiek in afleveringen aan de bedrijven wordt toegezonden, c bijscholing van bakkerijdocenten en d het ontwikkelen en invoeren van een periodieke kwaliteitsbeoordeling voor producten in de bedrijven.

Als eerste activiteit is in het afgelopen jaar een bijscholingscursus op het gebied van de hygiëne aan bakkerijdocenten gegeven. Ook organiseerde de Stichting Vakopleiding en Examens in het Bakkersbedrijf opnieuw in 1980 een nascholing voor bakkerspatroons, en drie medewerkers van het instituut droegen daaraan bij, door op een aantal plaatsen in Nederland in totaal 16 lessen te geven. De behandelde onderwerpen waren: bakkerijsilo's, vetten en emulgatoren, kneden en kneders, geactiveerde deegontwikkeling, rijsonder-

breking, broodbeoordeling.

Publiciteit

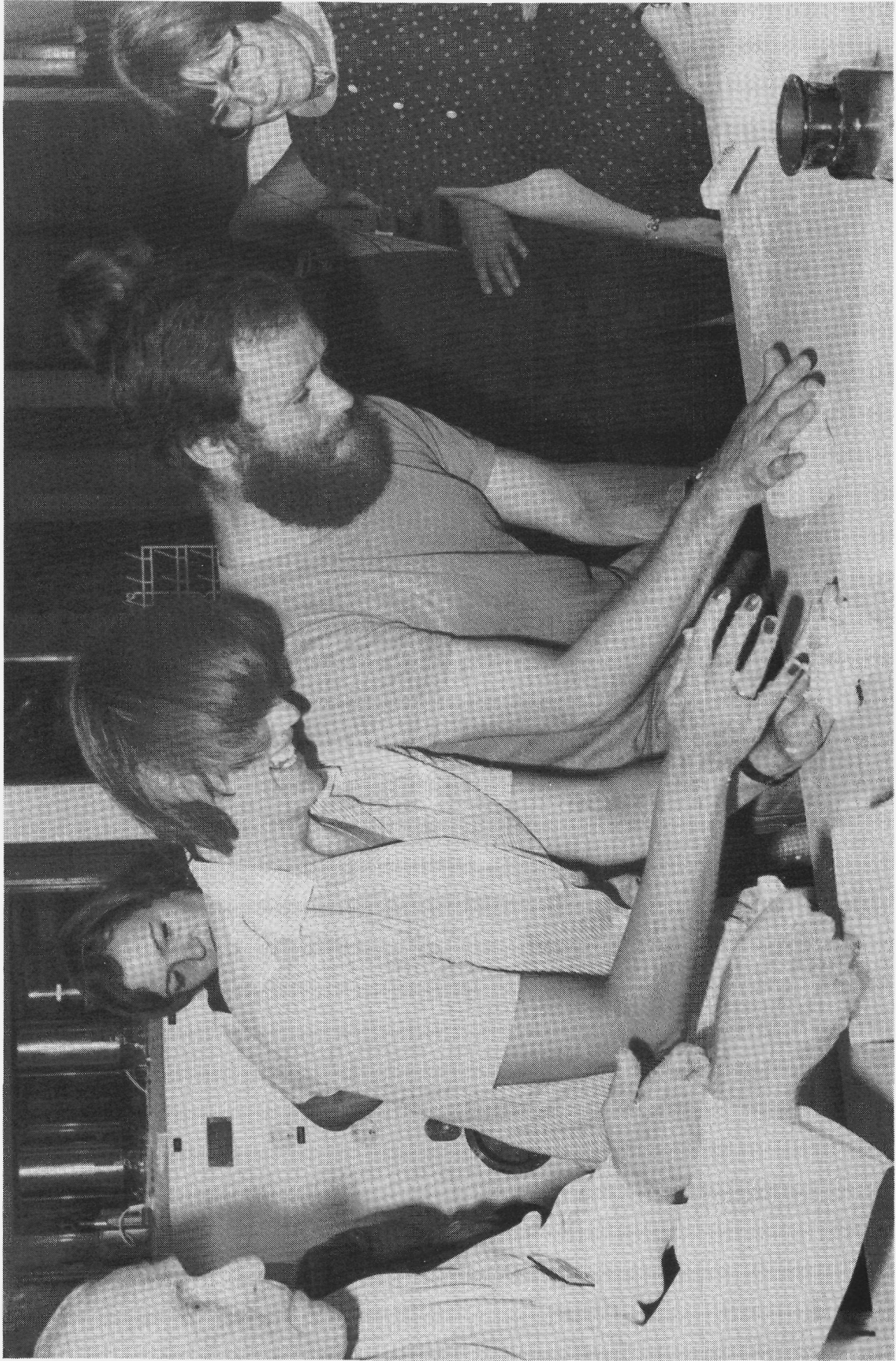
Het eindrapport van het beleidsruimteproject "Het belang van brood in de voeding" kwam in de verslagperiode gereed. Bij de uitvoering werkte het IGMB samen met het Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek TNO en de Vakgroep Humane Voeding van de Landbouwhogeschool. Dankzij een persbericht in landelijke dag- en weekbladen, waaronder de Staatscourant, werd aan dit rapport veel aandacht besteed. Aan bezoekende journalisten werd ook het "TNO-vezelbrood" gepresenteerd, dat in smaak en andere eigenschappen op witbrood lijkt en dat voor dit project was ontworpen. Meer dan 30 bladen hebben aan dit nieuwe brood een bericht gewijd.

Evenals in vorige jaren, organiseerde het IGMB in samenwerking met het SMB, de Bond van Oud-leerlingen van het SMB, en het Genootschap voor de Bakkerij, een Bakkerijstudiedag. Een medewerker van het instituut hield daarbij een lezing over de bouw en inrichting van bakkerijen. Het IGMB, het SMB en de Bond van Oud-leerlingen organiseerden voorts een studiedag voor de Maalderij- en Veevoederindustrie, waar een medewerker van het instituut lezingen hield over mengselvoorbereiding en energiebesparing.

Ter gelegenheid van het 40-jarig jubileum van de Voedingsorganisatie TNO hield het instituut op 20 september een "Open dag". Deze trok meer dan 400 bezoekers. Nog eens een kleine 60 belangstellenden bezochten op 5 november een tweede open dag, die meer speciaal voor het bedrijfsleven was georganiseerd. Hier werd specifieke informatie over het onderzoek verstrekt aan vertegenwoordigers van de sectoren bakkerij, bakkerijgrondstoffen, banket, bakkerijapparatuur, levensmiddelen, veevoeder en zuivel.

Bij een in Utrecht gehouden symposium "Uitkomst en uitzicht", eveneens een onderdeel van de jubileumviering van de Voedingsorganisatie TNO, hielden twee medewerkers lezingen, nl. over graaneiwwitten bij de bereiding van voedingsmiddelen, en verbetering van de werkomstandigheden in de bakkerij via technologische ontwikkelingen.

Medewerkers van het IGMB hielden ook lezingen bij verscheidene andere gelegenheden, t.w. op een studiedag van de Nederlandse Banketbakkers-Ondernemers-Vereniging, over een nieuwe methode om gele room te bereiden; voor de TNO-discussiegroep Chromatografie, Delft, en voor een Eiwit-discussiegroep, Ede, over elektroforese van plantaardige eiwwitten en disulfidebindingen in



"Open dag" bij het IGMB-TNO; bezoekers maken kennis met de deegbereiding.

graaneiwitten; voor de Verbisko, over energiebesparing; evenzo op een studiedag van de Vereniging van Graanonderzoekers; op de Tagung für Getreide-Chemie in Detmold, W-Duitsland, over de microbakproef; op de Bäckereitagung, eveneens in Detmold, over rijsonderbreking; voor deskundigen van de Consulentschappen Akkerbouw, over het voortijdig kiemen van granen; in de LH werden colleges over granen en graaneiwitten gehouden. Voor een cursus "Food microbiology and food hygiene" van de World Health Organization en de Hoofinspectie Levensmiddelen werd gesproken over hygiëne in het banketbedrijf; evenzo voor de afdelingen van de Nederlandse Banketbakkers-Ondernemers-Vereniging; voor de Nederlandse Vereniging voor de Bakkerij en voor de Eastern Compounders Association in Newmarket, Engeland, over energiebesparing; voor de Nederlandse Vereniging van Graanonderzoekers en bij een symposium in Solingen, W-Duitsland, over extrusie.

Het IGMB was punt van bestemming voor een twintigtal excursies van scholieren, cursisten, binnen- en buitenlandse studenten, huisvrouwen, vakgroepen en instituten, en was voorts vertegenwoordigd op de internationale vakbeurs voor de veevoederindustrie VICTAM te Utrecht.

Een lijst van publikaties die in 1980 zijn verschenen, is achteraan dit verslag opgenomen.

VERSLAG VAN HET VERRICHTE ONDERZOEK

Microbiologische beoordeling van voedings- en voedermiddelen

Onderzoek ten behoeve van banketbedrijven

In het op handen zijnde Bakkerswarenesluit (Warenwet) worden onder meer eisen aan de microbiologische kwaliteit van gebak gesteld. Om de bakkerijbedrijven te helpen aan deze eisen te voldoen, wordt overwogen om op vrijwillige basis een regelmatige controle van de hygiëne in het bedrijf en de microbiologische kwaliteit van de produkten in te stellen. Als proef heeft het IGMB, in samenwerking met de Vereniging Station voor Maalderij en Bakkerij, bij ruim 50 bedrijven zesmaal een inspectie gehouden van verschillende onderdelen van het bedrijf. Tevens werden monsters nat-gebak meegenomen voor microbiologische controle. De deelnemers ontvingen hiervan een rapport, evenals een rapport van de inspectie en mondelinge adviezen.

Om te voorzien in de behoefte van bakkerijen aan voorlichting over deze

zaken, zijn er plannen gemaakt voor het organiseren van cursussen, te geven door de consultants van de Stichting Vakopleiding en Examens in het Bakkersbedrijf en de Vereniging tot Bevordering van Opleiding in het Banketbakkersbedrijf. Ter voorbereiding hierop werden deze consultants in het IGMB bijgeschoold.

Emissieregistratie

Aan het TNO-project inzake registratie van emissie en luchtverontreiniging heeft het instituut ook in 1980 met enkele medewerkers deelgenomen.

Energiebesparing

Energiebesparing in maalderij, bakkerij en veevoederindustrie

Een voor het Ministerie van Economische Zaken verrichte inventarisatie van het energieverbruik in de bakkerij-industrie en de veevoederindustrie werd afgerond en gerapporteerd. Een projectvoorstel van het IGMB betreffende energiebesparing in de broodbakkerij werd door de Ned. Bakkerij-Stichting bij het Min. van EZ ingediend. Samen met medewerkers van de afdeling Warmte- en Koudetechniek van de Hoofdafdeling Maatschappelijke Technologie TNO werden vier bakkerijbedrijven bezocht voor het vaststellen van een energie-meetprogramma.

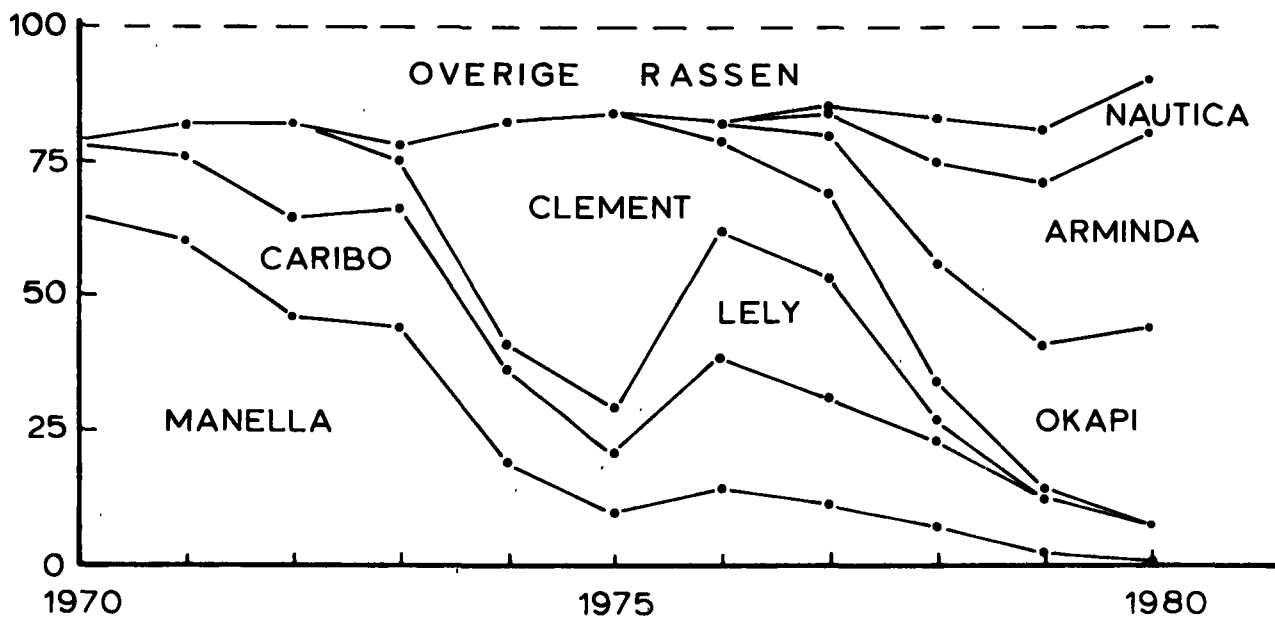
Geschiktheid van granen voor de bereiding van voedingsmiddelen

Verwerkingskwaliteit van tarwe

Een eindrapport over het effect van onvoldoende kaliumvoorziening bij de tarweplant op de verwerkingskwaliteit van het graan kwam gereed. Kaliumgebrek leidde tot achterblijvende groei van de tarwe en daardoor tot veranderingen in de hoeveelheid en kwaliteit van de korreleiwit. Kaliumbemesting bracht daarin verbetering, maar had geen invloed op het kaliumgehalte van de korrels. Dit werd zelfs door sterke variaties van het K-gehalte van de grond niet beïnvloed.

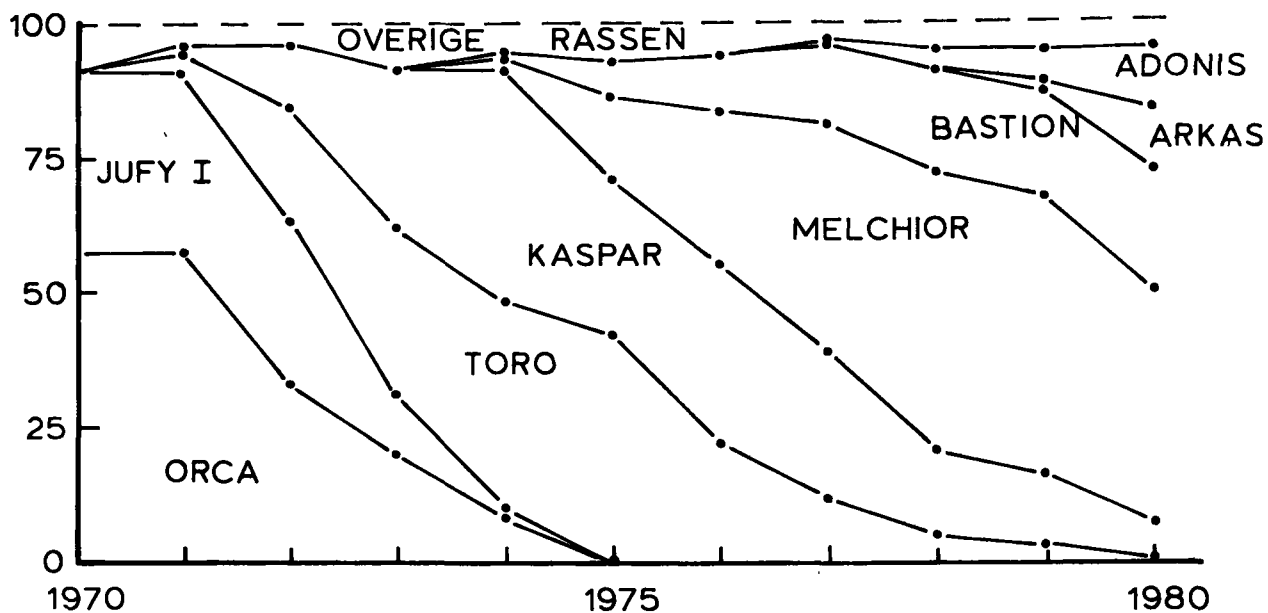
Voor de werkgroep Groninger Kwaliteitstarwe onderzocht het instituut voor de vierde achtereenvolgende maal de kwaliteit van tarwe die in de provincie Groningen met bijzondere teeltmaatregelen was verbouwd. Van de verzamelde partijen tarwe lagen de eiwitgehalten tussen 12,0 en 12,6 % en de sedimentatiewaarden (Zeleny-test) tussen 20 en 26; deze uitkomsten stem-

% VAN HET AREAAL



Het assortiment aan rassen binnen het Nederlandse tarwe-areaal ondergaat voortdurend verschuivingen. Dit is hierboven geïllustreerd voor de wintertarwes, hieronder voor de zomertarwes. Van nieuwe rassen die zich aandienen, worden bij het IGMB-TNO de verwerkingseigenschappen vastgesteld.

% VAN HET AREAAL



men vrijwel overeen met die van het voorafgaande oogstjaar.

Het jaarlijkse onderzoek naar de verwerkingskwaliteit van de in Nederland verbouwde tarwerassen, ditmaal van oogst 1979, werd met een rapport afgesloten. De nieuwe wintertarwerassen Carimulti, Swifta en Tundra bleken duidelijk minder bakkwaliteit te hebben dan de thans gangbare rassen Arminda en Okapi. Het nieuwe ras Marksman heeft wel goede bakeigenschappen, maar is voor de meelfabrikanten minder aantrekkelijk wegens de vaak kleine en verschrompelde korrels. Bij de zomertarwe viel het ras Ralle op door een uitstekende bakkwaliteit.

Verstijfselingseigenschappen van tarwezetmeel, onafhankelijk van de α -amylase-activiteit

Schot gaat gepaard met, en wordt dan ook afgemeten aan, een verhoging van de α -amylase-activiteit. Een indirecte, maar snellere methode om een indruk te krijgen van de mate van schot is de bepaling van het valgetal. Een laag valgetal komt overeen met een hoge amylase-activiteit, en omgekeerd. Er komen echter partijen voor met een lager valgetal dan overeenkomt met de amylase-activiteit. Omdat bij de bepaling van het valgetal het eigen zetmeel van de bloem als substraat voor de amylase dient, zulks in tegenstelling tot bij de enzymbepaling, ligt het voor de hand om de verklaring voor een afwijkend valgetal te zoeken in de eigenschappen van het zetmeel.

In het IGMB is inderdaad waargenomen dat verlaging van het valgetal samenging met een verlaging van de verstijfselingstemperatuur van het zetmeel. Niet alleen dit verschijnsel, maar ook gegevens uit de literatuur wijzen er op dat de zetmeeleigenschappen bij verschillende tarwes sterk uiteen kunnen lopen. Hoe deze verschillen ontstaan (zie ook het volgende project) en of ze tot verschillen in broodbakeigenschappen aanleiding geven, zijn de vragen waarop een antwoord wordt gezocht.

In de verslagperiode werd begonnen met een oriënterend zetmeelonderzoek bij enige tientallen tarwemonsters met zeer verschillende verwerkingseigenschappen: harde en zachte tarwe, goed- en slechtbakkende, Nederlandse, Franse en Amerikaanse. De met een amylograaf opgenomen verstijfselingskarakteristieken lieten grote verschillen zien in de maximale viscositeit en, hiermee gecorreleerd, de snelheid waarmee de viscositeit toenam bij stijgende temperatuur.

Invloed van het weer tijdens de rijping op de zetmeeeigenschappen van tarwe

Het hierboven genoemde verschijnsel van een verlaagd Hagberg-valgetal zonder dat er sprake was van schot, trad in het algemeen op bij tarwe van het oogstjaar 1977. In dat jaar was het groeiseizoen opvallend koel en vochtig. Verondersteld wordt dat het een in verband staat met het ander. In de daaropvolgende jaren werden daarom monsters getrokken van dezelfde rassen, die bij de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders steeds op dezelfde proefvelden waren verbouwd. In 1978 en 1979 werden geen abnormale valgetallen en verstijfselingstemperaturen waargenomen, en vertoonde het weer in het groeiseizoen geen bijzonderheden. Materiaal van oogst 1980 wordt momenteel nog onderzocht.

Onderzoek ter ondersteuning van het kweken van granen met een betere verwerkingskwaliteit

Onderzoek ten dienste van de tarweveredeling

De vorig jaar begonnen beproeving van de zgn. SDS-sedimentatietest als indicator voor de aanwezigheid van bakkwaliteit, werd dit jaar voltooid. De diverse stappen in de methode werden gevarieerd om hun invloed op de uitkomst te bepalen, en de uitkomsten van de voorgeschreven methode werden vergeleken met die van bakproeven. De SDS-sedimentatietest is eenvoudiger in uitvoering dan de veelgebruikte Zeleny-Sedimentatietest, en zijn uitkomsten zijn in ongeveer gelijke mate met de bakkwaliteit gecorreleerd. Het eindrapport over de beproeving werd naar alle tarwekwekers gezonden.

Voor de Stichting voor Plantenveredeling en particuliere tarwekwekers onderzocht het instituut de kwaliteit van nieuwe veredelingsprodukten; er werden 530 microbakproeven uitgevoerd en van 290 monsters werd tevens de korrelhardheid gemeten.

Door het Nederlands Graan-Centrum werd een samenwerkingsverband tot stand gebracht tussen de verschillende Wageningse instituten die werkzaam zijn in de veredeling van tarwe op bakkwaliteit. Het IGMB speelt in deze samenwerking een actieve rol.

Karakterisering van tarwe-eiwitfracties; bepaling van hun functie bij de vorming van deeg- en broodstructuur

Uit het onderzoek in het instituut is gebleken, dat de kneed- en bak-eigenschappen van tarwebloem in hoofdzaak bepaald worden door eiwitten, die

onoplosbaar zijn in een waterige oplossing van natriumdodecylsulfaat (SDS), de zgn. gel-eiwitten. Deze worden bij het kneden van deeg afgebroken via een radicaalmechanisme en na het kneden weer opgebouwd onder invloed van mangaanionen.

Als men de eiwitten in een totaal bloemextract behandelt met mercaptoethanol en zo onderwerpt aan een speciale vorm van gel-elektroforese (SDS-PAGE), dan vertoont het bandenpatroon rasverschillen. Deze verschillen blijken vooral gelegen te zijn in de banden van sub-eenheden van het gel-eiwit die molecuulgewichten boven 70.000 d hebben.

Een bepaalde combinatie van banden werd bij rassen met een goede bakkwaliteit gevonden, een andere combinatie bij slechtbakkende rassen, terwijl een derde combinatie vooral bij tarwe met middelmatige bakkwaliteit voorkwam. Deze resultaten sluiten fraai aan bij een soortgelijk onderzoek, dat door het Plant Breeding Institute te Cambridge wordt uitgevoerd.

De kwaliteit van voedingsmiddelen uit granen

Informatie, adviezen en onderzoek in opdracht

Op het gebied van de voedingsmiddelenkwaliteit verstrekke het instituut tal van inlichtingen, hetzij direct, hetzij na het uitvoeren van een onderzoek. De volgende voorbeelden geven een indruk van de verscheidenheid der onderwerpen: identificatie van een broodverbetermiddel, verontreinigingen in tarwebloem, kafdeeltjes in havermout, de activiteit van monsters gist, de geur en smaak van pasteibakjes, leng in brood, de interpretatie van een farinogram, de kwaliteit van kokosvlokken, jodide in zoutarm brood, een glutenbron voor coeliakie-belastingsproeven, de toelaatbaarheid van soja in broodverbetermiddelen en van lijnzaad, zeezout en zeewierextract in brood, de houdbaarheid van meel en bloem onder tropencondities en die van banketprodukten en chocolade-zoetwaren.

Kwaliteitsonderzoek aan levensmiddelen en grondstoffen

Het kwaliteitsonderzoek vormde ook in 1980 een belangrijk onderdeel van het werk van het instituut. Als voornaamste activiteiten kunnen vermeld worden:

Kwaliteitsbeoordeling van ca. 39.000 broden, die onder meer voor het bepalen van de hoeveelheid drogestof door de Vereniging Station voor Maalderij en Bakkerij (SMB) bij zijn leden werden bemonsterd.

Eveneens in samenwerking met de Vereniging SMB onderzocht het instituut ten behoeve van de VerbisKO de kwaliteit van snijkoek zoals die in winkels te koop is. Er werden twee landelijke onderzoekingsrondes uitgevoerd. Van een nieuwe serie van drie onderzoeken naar de kwaliteit van snijkoek die in de fabriek werd bemonsterd, is het eerste in gang gezet. In hetzelfde verband is ook een onderzoek aan beschuit uitgevoerd, die zowel in winkels als in fabrieken was bemonsterd.

Evenals in voorgaande jaren werden vier controle-rondes voor banketprodukten afgewerkt. Met het begeleidende panel werd meermalen van gedachten gewisseld over de beoordelingsmaatstaven.

Bepaling van de optimale gewichtsinstelling in banketfabrieken

Voorverpakte produkten die voldoen aan de eisen, die de EEG aan het nettogewicht stelt, mogen een zgn. e-teken dragen. Deze eisen zijn dat het gemiddelde gewicht niet lager is dan het gedeclareerde gewicht en dat het aantal uitschieters naar beneden een bepaalde grens niet overschrijdt. De fabrikant kan ervoor zorgen aan deze eisen te voldoen, door het gemiddelde gewicht van de pakjes voldoende hoog in te stellen. Anderzijds wil hij wegens de grondstofkosten het overgewicht zoveel mogelijk beperken.

Zonder gebruik van speciale apparatuur kan de fabrikant de mogelijkheid dat het produkt niet aan de eisen voldoet, nooit totaal uitsluiten. Hij moet een zekere, kleine, kans op afkeuring aanvaarden. De optimale gewichtsinstelling is de laagste gewichtsinstelling waarbij de afkeurkans voor de fabrikant aanvaardbaar klein is. Deze optimale instelling hangt daarnaast af van de spreiding in het gewicht.

In samenwerking met het Instituut voor Wiskunde, Informatieverwerking en Statistiek TNO werd door het IGMB een model ontwikkeld, waarmee een grafiek van de afkeurkans tegen het ingestelde gewicht kan worden gemaakt, indien de spreiding van het pakgewicht over korte, middellange en lange perioden bekend is. Om deze te kunnen vaststellen, worden bij drie banketbedrijven de pakgewichten van enige merken biscuit, speculaas, vormkoekjes en sprits bepaald, en de variatie daarvan.

De verzamelde gegevens worden voor latere bewerking opgeslagen in de computer van het IWIS-TNO. Het verzamelen van de gegevens zal doorgaan tot in het voorjaar van 1981, waarna per produkt en bedrijf de bovenbedoelde grafieken zullen worden berekend. De juistheid van deze grafieken wordt vervolgens in de praktijk getoetst.

Onderzoek naar de geschiktheid van boterconcentraten uit de handel voor de bereiding van banketprodukten

Banketbedrijven die per maand meer dan 5000 kg boter verwerken, kunnen de beschikking krijgen over goedkope EEG-boter. Kleinere bedrijven kunnen dit niet, maar kunnen desgewenst wel werken met goedkope EEG-boterconcentraten of gedenatureerde boter. Op verzoek van het Bedrijfschap Banketbakkerij en de Nederlandse Bakkerij-Stichting onderzocht het IGMB de geschiktheid van deze boterconcentraten voor de bereiding van banketprodukten. Gefractioneerde boterconcentraten die voor de bereiding van korstprodukten worden gebruikt, bleken duidelijk inferieur aan koelhuishooiboter te zijn. Van de voor zandkoekjes bestemde boterconcentraten waren sommige niet bruikbaar. Ook voor de bereiding van crème au beurre waren boterconcentraten minder geschikt dan koelhuisboter. Er bleken tussen de onderzochte merken boterconcentraat aanzienlijk verschillen in kwaliteit te bestaan.

Onderzoek naar kwaliteitsbepalende factoren

Kwaliteitsverbetering van gevulde stuksartikelen

De houdbaarheidsduur van fabrieksmatig bereide en met spijs gevulde stuksartikelen, zoals gevulde koeken, kano's en rondo's, is slechts kort. Tijdens opslag wordt de spijsvulling spoedig hard en droog. Doel van dit project is, na te gaan of de beginkwaliteit van de spijs, de receptuur, of de bereidingswijze der koeken mogelijkheden bieden om de houdbaarheid te verbeteren. In het verslagjaar werden koeken bereid met drie partijen banketspijs uit de handel. De malsheid bleef bij gebruik van een der partijen langer behouden dan bij de andere. Met deze partij spijs werd onderzocht wat de invloed is van de deegsamstelling, de aard van het vet, toevoeging van verstijfselde zetmelen, de bakomstandigheden en de koeltijd op de houdbaarheid van de koeken. Een voorlopige conclusie is, dat een korte koeltijd voor het inpakken de malsheid verlengt. Hoewel de temperatuur van de koeken bij het inpakken nog ca. 40 °C bedroeg, werd geen schimmelontwikkeling geconstateerd.

Het vers houden van brood

Bij dit project wordt nagegaan of de snelheid waarmee brood oudbakken wordt, kan worden verminderd door het toevoegen van uit tarwe geïsoleerde eiwitfracties bij de broodbereiding. Aspecten van het oudbakken worden zijn

het stugger worden van de kruim, het verlies van broodgeur en het minder croquant worden van de korst.

De toevoeging van eiwitfracties kan de snelheid van het oudbakken worden ook indirect beïnvloeden, en wel door veranderingen in de luchtigheid en de structuur van de kruim. De versheid van brood blijft langer behouden naarmate de kruim luchtiger en beter van structuur is. Bij vergelijkingen tussen broden moet deze indirecte invloed daarom uitgeschakeld worden, en het is dus nodig om als vergelijkingsobjecten broden te maken met eenzelfde volume, korstkleur, stand, kruimstructuur en kruimkleur als het geval is bij toevoeging van eiwitpreparaten. Het onderzoek heeft zich tot nu toe vooral gericht op het oplossen van dit methodische probleem.

Allereerst werd brood gemaakt onder toevoeging van zgn. levend gluten. Het bleek mogelijk om een hiermee goed vergelijkbaar referentiebrood te bereiden, door vet of emulgator aan het deeg toe te voegen. Als tweede stap zal het oudbakken worden van aldus bereide broden sensorisch en fysisch worden onderzocht.

Normalisatie en ontwikkeling van methoden voor de beoordeling van granen en graanprodukten

Normalisatie

Het IGMB verleende ook in 1980 zijn medewerking aan het Nederlands Normalisatie-Instituut (NNI, normcommissies Graan en Peulvruchten, Veevoeder, Zeven), de International Association for Cereal Chemistry (ICC) en de International Organization for Standardization (ISO). De activiteiten betroffen onder meer het organiseren van gemeenschappelijk onderzoek met de zuurgraadbepaling volgens Schulerud, en het deelnemen aan onderzoek over de bepaling van ontsloten zetmeel en de bepaling van de deeltjesgrootteverdeling in bloem; voorts het voorbereiden van een Nederlandse norm voor de Zeleny-sedimentatietest en ontwerpnormen voor fysische metingen aan deeg en bepaling van de deeltjesgrootte van bloem.

Het hoofd van de afdeling Technologie werd benoemd tot National Secretary van de ICC voor Nederland en tot lid van het ICC-bestuur (het Executive Committee). Namens de ICC nam hij deel aan de 14de vergadering van de Codex Committee on Food Additives.

Ontwikkeling van methoden

Naast de titrimetrische methode om ascorbinezuur te bepalen, is een zeer snelle enzymatische ingevoerd, die goed voldoet. Met de versnelde methode van asbepaling in bloem, die door het instituut is ontwikkeld (zie jaarverslag 1979), werd een gemeenschappelijk onderzoek uitgevoerd, waaraan 9 laboratoria deelnamen. Vergeleken met NEN 1335 werd een even goede herhaalbaarheid en nauwkeurigheid bereikt.

Cursussen voor ontwikkelingslanden

Het instituut ontving driemaal een groep Nuffic-cursisten, te weten eenmaal van de cursus "Food Science and Nutrition" en tweemaal van de cursus "Industrialization"; er werden lezingen, rondleidingen met demonstraties, en maaltijden van "composite flours" gehouden.

Voor Oostafrikaanse keurmeesters in opleiding (Food Inspectors Training Programme) verzorgde het IGMB een leergang over algemene landbouwkunde van granen; oogst en opslag, kwaliteitscriteria, vermaling, broodbereiding, toepassing van tropische landbouwgewassen in bakkerijprodukten, en beoordeling van de produkten.

Een medewerker van de universiteit van Ife in Nigeria was drie maanden bij het instituut voor een algemene en technologische opleiding. Een medewerker van het Industrial Research Centre te Tripoli, Lybië, ontving bij het instituut een opleiding van zes weken.

Voedingsmiddelentechnologie ten behoeve van ontwikkelingslanden

Een deskundige van het IGMB verbleef samen met een collega van het instituut CIVO-Technologie TNO gedurende enkele weken in Cuba, voor het geven van technisch advies bij de oprichting van een afdeling Granen en een afdeling Babyvoeding aan het Instituto de Desarrollo de la Industria Alimenticia. Assistentie werd verleend aan een Cubaanse missie die naar Nederland kwam om voor beide projecten nog ontbrekende apparatuur te contracteren.

In het verslagjaar verscheen het "Joint report on the Colombian-Netherlands composite flour project, carried out in Bogota, 1977-1978", bij welk project was samengewerkt door het IGMB, het Bureau voor Internationale Projecten (BIP) TNO, en het Instituto de Investigaciones Tecnológicas te Bogota. Eveneens in het verslagjaar werd de publikatie verzorgd van "Utilization of

Aanschouwelijk onderwijs aan cursisten uit ontwikkelingslanden.



soybean proteins for human consumption. Final report on the Colombian-Netherlands project, 1977-1979". Bij dit project werd samengewerkt door bovengenoemde instituten, het CIVO-TNO en de Hoofdafdeling Maatschappelijke Technologie TNO.

In opdracht van het Ministerie van Buitenlandse Zaken reisden een medewerker van het IGMB en een van het BIP-TNO naar Egypte, om als onafhankelijke deskundigen te beoordelen, of een financieringsaanvraag van enkele Nederlandse machinefabrikanten voor de levering van een veertigtal semi-automatische broodbakkerijen aan Egypte zou passen in het kader van ontwikkelingshulp.

Chemisch onderzoek in verband met de verwerking van granen, zaden en peulvruchten tot voedingsmiddelen

Invloed van oxydatieve meelverbetermiddelen op de afbraak en opbouw van gel-eiwitten in deeg

De fractie van tarwebloem die tijdens het kneden van deeg wordt afgebroken tot kleinere moleculen, en na het kneden een wederopbouw vertoont (zie het project Karakterisering van tarwe-eiwitfracties), werd verder onderzocht. Behalve uit gel-eiwitten, bleek hij te bestaan uit glycoproteïnen en pentosanen. De beide laatstgenoemde sub-fracties worden ten dele eveneens afgebroken, maar na het kneden niet weer opgebouwd. Gevonden werd dat de pentosanen en het suikergedeelte van de glycoproteïnen worden afgebroken door in bloem aanwezige enzymen, resp. xylanasen en glucanasen. Ook het eiwitgedeelte van de glycoproteïnen bleek gedeeltelijk te worden gesplitst, maar het mechanisme daarvan is nog niet gevonden. Toevoeging van de genoemde enzymen bij de broodbereiding had een sterk verbeterend effect.

Het mechanisme van de afbraak en wederopbouw van de gel-eiwitten werd nader bestudeerd. Bij het kneden van deeg onder lucht ontstaat een zuurstofradicaal, waarvan het elektron via mangaan- en koperbevattende eiwitcomplexen wordt doorgegeven aan een disulfidebinding in het gel-eiwit, die daardoor wordt gesplitst. Het zuurstofradicaal wordt door een enzym gevormd uit luchtzuurstof. Er zijn aanwijzingen dat dit enzym de beperkende factor in dit systeem is. Aan bloem toegevoegd kaliumbromaat blijkt dezelfde functie te hebben als zuurstof: in samenwerking met het radicaal-vormende enzym en met een koper-eiwitcomplex verbreekt het disulfidebruggen van het gel-eiwit.

De wederopbouw van het gel-eiwit vindt plaats onder invloed van een mangaan-eiwitcomplex, indien het mangaan geoxydeerd is. De oxydatie van het mangaan-ion wordt eveneens door kaliumbromaat bewerkstelligd.

Eiwitpreparaten als meelverbetermiddel

In aansluiting op het voorgaande, is het doel van dit project om uit plantaardige produkten metaal-eiwitcomplexen te isoleren, die een soortgelijke werking hebben als die in tarwebloem, en hierdoor de gangbare meelverbetermiddelen kunnen vervangen of hun werking versterken.

Via verschillende extractiemethoden kon worden aangetoond dat sojameel en bonenmeel zulke metaal-eiwitcomplexen bevatten. Bij bakproeven toegevoegd, bleken ze evenwel geen verbetering te geven, ook niet in combinatie met kaliumbromaat. Zoals echter in het voorgaande project werd uiteengezet, is voor de werkzaamheid van kaliumbromaat het zuurstofradicaal-leverende enzym nodig. Er wordt gezocht naar geschikte bronnen voor dit enzym.

Technologisch onderzoek van granen, zaden, peulvruchten en hun produkten

Informatie; adviezen en onderzoek in opdracht

Het instituut verstrekke op het gebied van de voedingsmiddelentechnologie direct of na onderzoek inlichtingen over uiteenlopende onderwerpen, zoals: de produktie van havermout, het bleken van maisgries, verbetering van de samenhang in roggebroom, conserveermiddelen voor roggebroom, de bereiding van korstdeeg, kapsel, cake, ontbijtkoek en diverse broodsoorten, de geschiktheid van verpakkingen voor ontbijtkoek en zoutjes, de toepasbaarheid van CMC bij de broodbereiding, van soja in biologisch-dynamisch brood, van andere meelverbetermiddelen dan kaliumbromaat, en van instant-aardappelprodukten in de banketbakkerij.

Technisch advies werd o.a. verstrekt aan meer dan 60 bakkerijbedrijven; het betrof zaken als het keuren van diepvriesinstallaties, rijsonderbrekingsinstallaties en koelvitrites, advies en ontwerp voor ventilatiesystemen en koelsystemen, een opslag- en doseerinstallatie voor stroop, nieuwbouw en verbouwingen van brood- en banketbakkerijen, beoordeling van offertes voor diepvriesinstallaties, advies bij de aanschaffing van een silo-installatie, alsook metingen aan zulke installaties en aan bakkerijovens, advies inzake de temperatuur- en vochtregeling in een bollenrijskast. Voor een suikerwerkfabriek werd op grond van uitvoerige metingen aan een drooginstallatie een

verbeterde versie ontworpen, waarvan voorts het prototype werd beproefd.

Het instituut was met een medewerker vertegenwoordigd in de Commissie Herstructurering Broodbakkerij, in de Commissies Bedrijfsvergunningen en Onderzoek Bedrijfsvergunningen van het Produktschap voor Granen, Zaden en Peulvruchten, in de Werkgroep Capaciteit van de Commissie Sociaal- economisch Overleg in het Bakkersbedrijf, en in de Structuurcommissie Beschuit; aan de werkzaamheden van deze commissies werd actieve medewerking verleend.

Hittebehandeling van roggebloem voor de bereiding van ontbijtkoek

Bij de bereiding van ontbijtkoek wordt roggebloem met een kokend mengsel van water en suikerstroop tot een deeg geknead. Dit moet eerst afkoelen voordat men er mee kan verderwerken. Hierdoor is de produktie tijdrovend en moeilijk te beheersen. Een aanmerkelijke vereenvoudiging zou verkregen worden, als men direct met een koud deeg zou kunnen werken. Daarvoor zou men dan kunnen uitgaan van ontsloten roggebloem.

In 1979 werd op laboratoriumschaal ontbijtkoek van redelijke kwaliteit bereid, uitgaande van geëxtrudeerde roggebloem en zonder gebruik te maken van een kokend mengsel van water en suikerstroop. De eeteigenschappen van deze koek weken af van die van conventioneel bereide koek, en werden ook minder gewaardeerd.

In 1980 werd gewerkt aan verbetering van de eeteigenschappen. Menging van ca. 30 delen onbehandelde roggebloem met 70 delen geëxtrudeerde roggebloem bleek de beste remedie te zijn. Op laboratoriumschaal werd ontbijtkoek van goede kwaliteit verkregen. Met de extruder van het instituut werd een partij roggebloem bereid voor praktijkproeven in een koekfabriek. Na enige aanpassing kon onder praktijkomstandigheden uit het genoemde mengsel van normale en geëxtrudeerde bloem koek bereid worden, waarvan de meeste eigenschappen tenminste even goed waren als die van koek uit de normale produktie; alleen het soortelijk volume was lager.

De invloed van verschillende grondstoffen en werkwijzen op de broodkwaliteit

Dit project behelst het schrijven van een serie artikelen onder het hoofd "Achtergronden van de broodbereiding", op basis van bakproeven, waarbij telkens slechts één grondstof of stap in de broodbereiding werd gevarieerd. Er kwamen negen artikelen gereed, waarvan de titels achteraan dit verslag worden gegeven. De serie, die in totaal 27 artikelen omvat, werd hiermee afgesloten. Er zijn gebundelde overdrukken in de vorm van een boekje

beschikbaar.

Verbetering van de gewichtsbeheersing bij de ontbijtkoekbereiding

De verordening snijkoek eist, dat op de verpakking "het gewicht, waarop de fabricage is afgestemd" wordt vermeld. Om economische redenen zal een produkt met het gemiddelde werkelijke koekgewicht zo weinig mogelijk boven het gedeclareerde gewicht komen. Als men een beperkt aantal pakjes accepteert, waarvan de inhoud onder het gedeclareerde gewicht ligt, kan men het gemiddelde gewicht lager kiezen, naarmate het gewicht van de pakjes meer uniform is. Het produceren van ontbijtkoek met een uniform gewicht blijkt echter moeilijk.

Het in 1979 begonnen onderzoek werd voortgezet en verdiept. In twee koekfabrieken werd de spreiding in het gewicht van de ontbijtkoek nagegaan en een aantal gegevens verzameld, die aanwijzingen kunnen geven betreffende eventuele oorzaken van deze spreiding.

Een belangrijke bijdrage leverden variaties in het deeggewicht per plaat. Daarnaast speelde de gewichtsverdeling van de koek een rol: koeken op bepaalde rijen op de bakplaat waren systematisch zwaarder of lichter dan die op andere rijen. In een der fabrieken, ten slotte, bleek ook de hoeveelheid kantkoek niet constant te zijn; uiteraard veroorzaakte dit verschillen tussen platen en daarmee in de gewichten van de afgeleverde koeken.

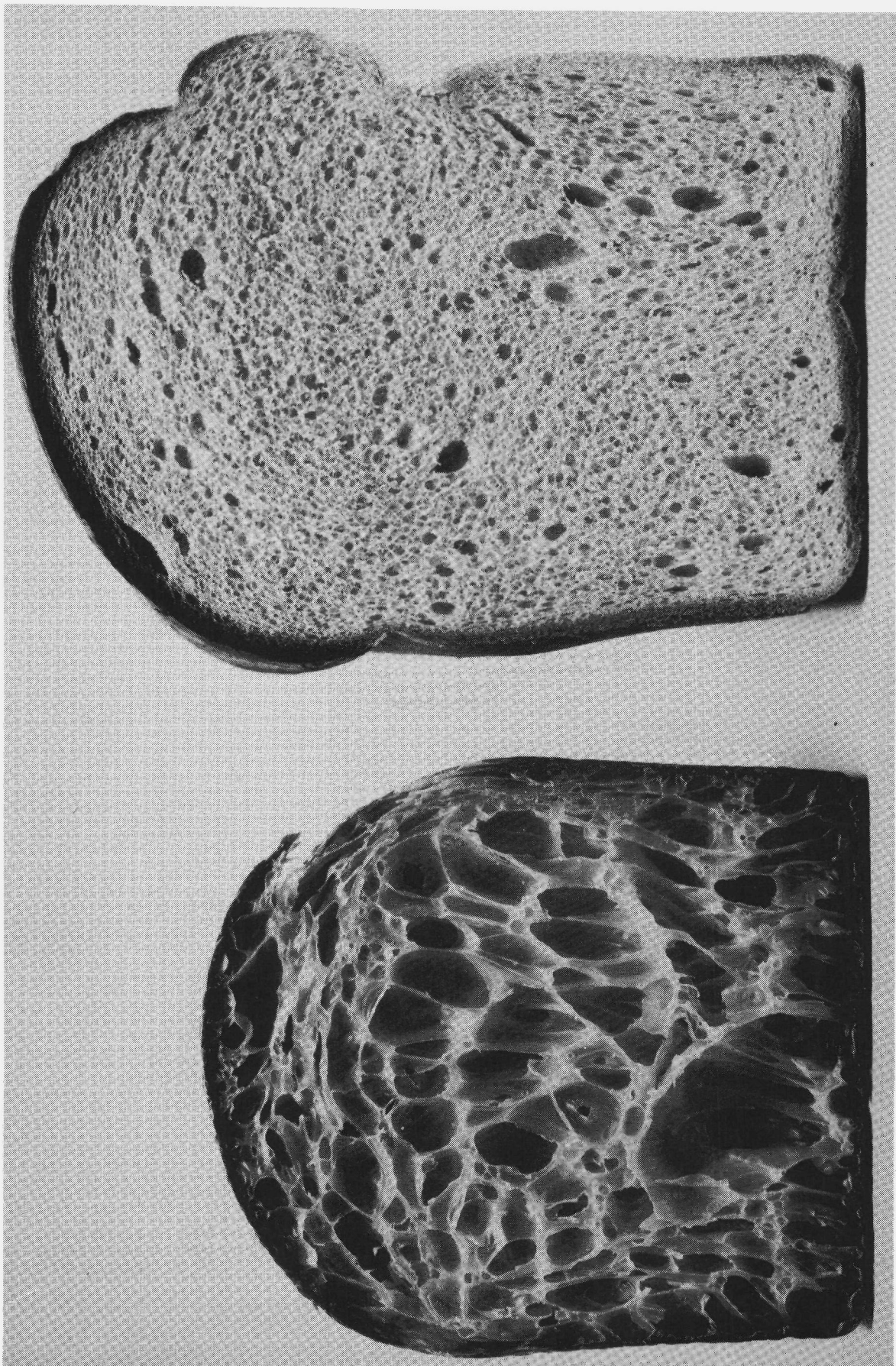
Aan de fabrikanten werd voor elk bedrijf een apart advies gegeven over de maatregelen ter verkrijging van een meer uniform koekgewicht.

Gasinsluiting in deeg en broodkwaliteit

Dit project heeft ten doel, samenhang te vinden tussen de hoeveelheid gas die tijdens het kneden wordt ingeslagen, de grootteverdeling van de gascellen in het deeg, en de broodkwaliteit. Metingen werden gedaan aan degen van verschillende samenstellingen en degen die op verschillende wijzen waren gekneed. Omdat de broodkwaliteit mede afhangt van het gebruik van meel- en broodverbetermiddelen, werden ook de effecten van combinaties van deze middelen bestudeerd.

De hoeveelheid ingeslagen gas bleek af te hangen van de duur en de wijze van kneden, van de toevoeging van verbetermiddelen en van de watertoevoeging. Ze varieerde van 5,6 tot 10,0 % van het deegvolume. De deegtemperatuur had hierop nauwelijks invloed.

De verdeling van de gascellen werd microscopisch onderzocht aan coupes



Bij het kneedproces wordt lucht zodanig in het deeg verdeeld, dat er veel kleine gaskernen ontstaan. Dat dit 'broodnodig' is, bewijst het brood links, waarvan het deeg niet in lucht werd gekneet, maar onder vacuüm.

van verschillend geprepareerde deegstukjes. Van de onderzochte methoden bleek alleen het stomen van deeg bij 90 °C geschikt als voorbereiding voor het maken van coupes waarin de gascellen goed waarneembaar zijn. Bij een eerste oriëntering werd tussen deeg zonder en deeg met meelverbetermiddel wel enig verschil in grootteverdeling gezien.

Meetmethoden

Verbetering van meetmethoden

Gewerkt werd aan de vereenvoudiging van een methode om de wateropname van ongebuild meel met de farinograaf te meten. Met de Weissenberg rheogoniometer nam het instituut deel aan enige internationale vergelijkingen van meetresultaten, die waren georganiseerd door COST-90, Physical properties of foodstuffs, subcommissie Rheology.

De toepasbaarheid van instrumenten voor snelle vochtbepaling in veevoeders

In samenwerking met een aantal mengvoederfabrikanten en leveranciers van vochtbepalingsinstrumenten werd een onderzoek gedaan naar de toepasbaarheid in de mengvoederindustrie van 11 instrumenten voor snelle vochtbepaling. Er waren vijf typen te onderscheiden: drie werkten via massaverlies bij droging met verschillende warmtebronnen, twee werkten indirect, t.w. via infrarood-reflectie en via de diëlektrische constante. De prijzen liepen uiteen van ca. f 1000 tot ca f 30.000. Uit het onderzoek bleek dat alle instrumenten voor ieder produkt afzonderlijk geijkt moeten worden. Er waren onderling duidelijke verschillen in herhaalbaarheid, bedieningsgemak en de invloed van de bedieningsman op de uitkomsten. Zes instrumenten waren onder bepaalde voorwaarden bruikbaar, twee in het geheel niet, twee in de gangbare uitvoering slechts voor bepaalde produkten, terwijl één instrument zich nog in het ontwikkelingsstadium bevond.

Technologie van voedermiddelen

Informatie aan de voederindustrie; adviezen en onderzoek in opdracht

Mondeling en schriftelijk verstrekte het instituut, al dan niet na voorafgaand onderzoek, inlichtingen en adviezen over velerlei onderwerpen, zoals het persen van mengvoeders, de slijtvastheid van voederpellets, de stabiliteit van antibiotica, maalapparatuur voor mais, de toepassing van

ureum in veevoerders, het inrichten van een practicum veevoederbereiding, het bouwen van een stortput, ontmenging van voedermengsels, het weergeven van zeefanalyses.

Het technisch advies omvatte onder meer de volgende werkzaamheden: het maken van specificaties en bestekken voor de uitbreiding en automatisering van vier mengvoederfabrieken en voor de nieuwbouw van twee andere, elk met een produktiecapaciteit van 50 ton/u, alsmede het begeleiden van de montage; het ontwerpen van een computerbesturing voor de doseerinrichting van twee mengvoederfabrieken; het geven van advies inzake de verplaatsing van een bedrijf, wijziging en uitbreiding van de installatie, geluidsoverlast, Hinderwet-aangelegenheden, energievoorziening en automatisering. Een begin werd gemaakt met het ontwerpen van drie nieuwe mengvoederfabrieken met produktiecapaciteiten van 50,50 en 40 ton/u. Voor een opdrachtgever in Kameroen werd een mengvoederfabriek met een capaciteit van 20 ton/u ontworpen en werden op basis van een programma van eisen offertes aangevraagd.

Verbetering van werkomstandigheden in de graan- en meelverwerkende industrie

Uiteenlopende activiteiten

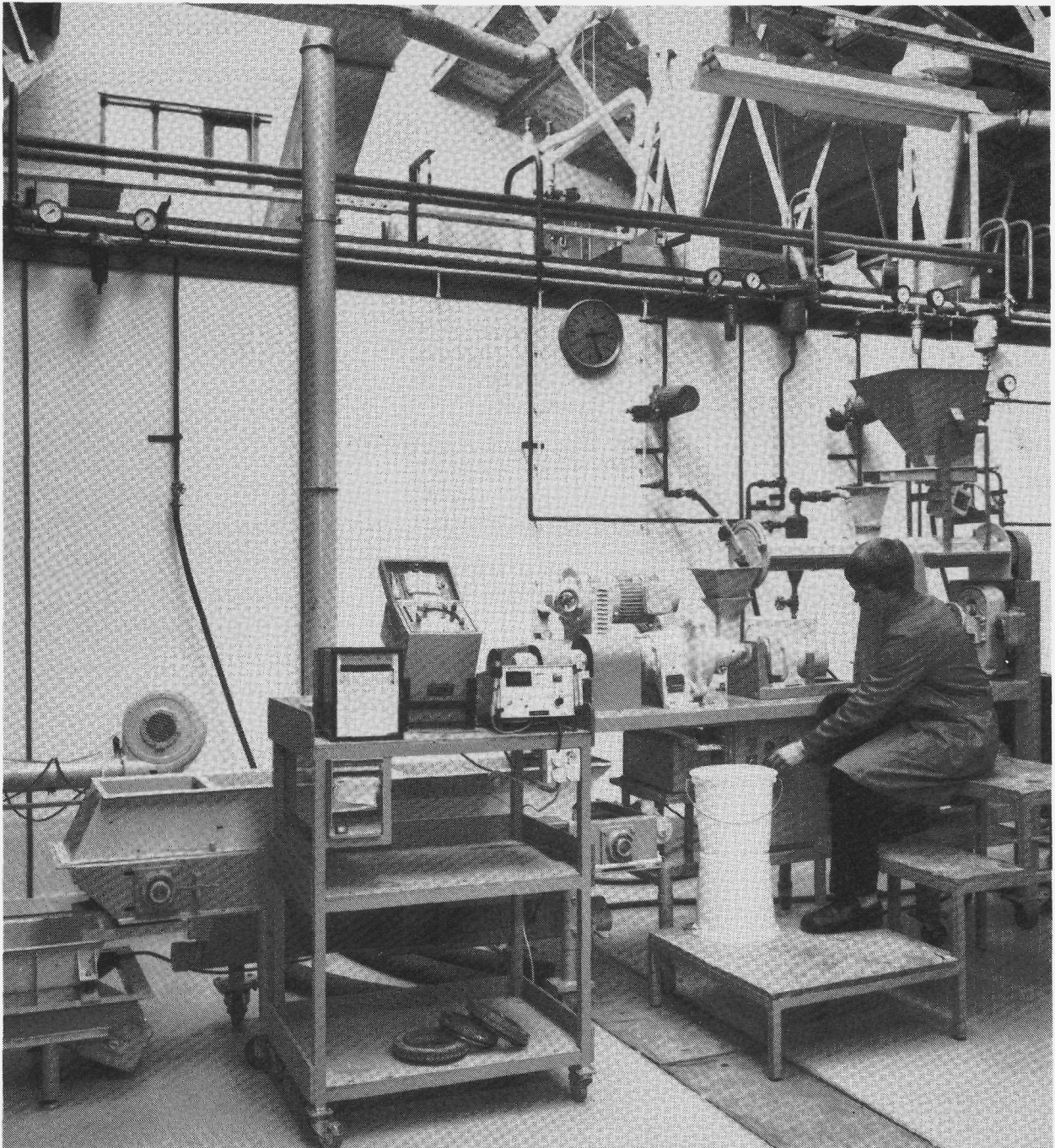
Bij een veevoederfabriek werden in verband met de werkomstandigheden geluidsmetingen verricht. Aan een bakkerij werden adviezen verstrekt ter vermindering van warmte-overlast bij belendende bedrijven.

Stofexplosie-onderzoek

De beschikbare informatie over oorzaken van stofexplosies en over preventieve maatregelen tegen het optreden ervan bevat tegenstrijdigheden en is zelden algemeen toepasbaar. Om deze reden is verder onderzoek noodzakelijk. In dit project werkt het IGMB samen met het Prins-Mauritslaboratorium TNO en de begeleidingscommissie Stofexplosieveiligheid.

In 1980 zijn door middel van malen, windziften, drogen, mengen of zeven monsters met verschillende deeltjesgrootte en vochtgehalte bereid van tarwebloem, tapioca-chips, methionine, mengsels van methionine en bloem, citruspulp en sojaschroot. Van deze monsters werd de deeltjesgrootteverdeling, het vochtgehalte en in sommige gevallen de chemische samenstelling bepaald. De explosie-eigenschappen van deze monsters zijn onderzocht op het Prins-Mauritslaboratorium TNO.

Aan de begeleidingscommissie is een ontwerp voorgelegd van richtlijnen



Met de experimentele mengvoeder-persopstelling wordt de invloed van allerlei factoren, zoals mengselvoorbereiding, deeltjesgrootteverdeling en toevoeging van hulpstoffen, op het persresultaat onderzocht.

"ter voorkoming van stofexplosies en glimbranden en ter beperking van hun effect in bedrijven die graan, meel en zetmeel opslaan en verwerken". Na verwerking van het commentaar zal het ontwerp dienen als basis voor officiële richtlijnen, uit te vaardigen door de Commissie Preventie van Rampen door Gevaarlijke Stoffen.

Publikaties

BAKKUM, A.

Wat kost het lozen van vuil water bij mengvoederbedrijven?

De Molenaar 34 (1980) no. 20, 1160-1163.

BAKKUM, A. en R.L. de FIELLIETTAZ GOETHART

Stofemissies bij de overslag en het bewerken van granen en derivaten.

Voedingsmiddelentechnologie 13 (1980), no. 12, 19-23.

BELDEROK, B., en A. DARWINKEL.

In de huidige graanteelt meer kans op schot.

De Boerderij 64 (1980) no. 41, 41, en andere landbouwbladen.

BELDEROK, B., en A. DARWINKEL.

Schot vormt voortdurende bedreiging van de tarweoogst.

De Boerderij 64 (1980), no. 42, 45, en andere landbouwbladen.

BELDEROK, B., and A. HABEKOTTÉ.

Induction of secondary dormancy in wheat crops by low temperatures and high relative humidities in the field.

Cereal Research Communications 8 (1980), no. 1, 167-173. Proc. Sec. Int. Sprouting Symp., Cambridge, 1979. Ed. M.D. Gale and V. Stoy.

BLOKSMA, A.H.

Rheologie des Teiges bei hohen Temperaturen.

Die Mühle + Mischfuttertechnik 117 (1980), no. 2, 13-16.

Nederlandse versie: Reologie van deeg bij hoge temperaturen.

Voedingsmiddelentechnologie 13 (1980), no. 7, 12-16.

BLOKSMA, A.H.

Effect of heating rate on viscosity of wheat flour doughs.

J. Texture Studies 10 (1980), 261-269.

DARWINKEL, A., en B. BELDEROK.

Schot gaf geen problemen in 1980.

De Boerderij 65 (1980) no. 11, suppl. Akkerbouw, 9, en andere landbouwbladen.

GRAVELAND, A., P. BOSVELD, and W.J. LICHTENDONK.

The functionality of wheat proteins.

In: Cereals for food and beverages - recent progress in cereal chemistry, proceedings of an international conference held in Copenhagen, Denmark, August 13-17, 1979. Eds.: Inglett, G.E., and Munck, L.; Academic Press, London etc., 1980, p. 171-181.

GRAVELAND, A., P. BOSVELD, W.J. LICHTENDONK, and J.H.E. MOONEN.

Superoxide involvement in the reduction of disulfide bonds of wheat gel proteins.

Biochem. Biophys. Res. Comm. 93 (1980), no. 4, 1189-1195.

GROOTHUIZEN, Th.M., en H. BEUMER.

Stofexplosie-onderzoek

De Molenaar 83 (1980), no. 20, 682-686.

De Veiligheid 56 (1980), no. 9, 457-461.

KIM, J.C., and W. ROTTIER.

Modification of aestivum wheat by extrusion.

Cereal Foods World 24 (1980), no. 2, 62-66.

SCHAAP, J.E. en J.C. KIM.

Het gebruik van gefractioneerd botervet voor korstgebak en croissants.

Bakkerswereld 41 (1980), no. 16, 28-29.

SLUIMER, P.

Achtergronden van de broodbereiding, 19. De rijs van deeg.

Bakkerswereld 40 (1980), no. 22, 16-17.

De Bakker 36 (1980), no. 5, 6-7.

Met erratum betr. aflevering 13 (suikers).

SLUIMER, P.

Achtergronden van de broodbereiding, 20. Gisttoevoeging en rijssnelheid.

Bakkerswereld 40 (1980), no. 23, 14-15.

De Bakker 36 (1980), no. 6, 34-35.

SLUIMER, P.

Achtergronden van de broodbereiding, 21. Deegtemperatuur en rijssnelheid.

Bakkerswereld 40 (1980), no. 24, 18-19, Erratum in no. 25, 42.

De Bakker 36 (1980), no. 7, 14-15.

SLUIMER, P.

Achtergronden van de broodbereiding, 22. De invloed van enige grondstoffen op de rijs.

Bakkerswereld 40 (1980), no. 25, 30-31.

De Bakker 36 (1980), no. 8, 12-13.

SLUIMER, P.

Achtergronden van de broodbereiding, 23. Bewerking tijdens de rijs.

Bakkerswereld 40 (1980), no. 26, 8-9.

De Bakker 36 (1980), no. 9, 30-31.

SLUIMER, P.

Achtergronden van de broodbereiding, 24. Narijs en ovenrijs.

Bakkerswereld 40 (1980), no. 41, 14-15.

De Bakker 36 (1980), no. 24, 14-15.

SLUIMER, P.

Achtergronden van de broodbereiding, 25. De rol van zetmeel bij het bakken.

Bakkerswereld 41 (1980), no. 3, 16-17.

De Bakker 36 (1980), no. 38, 12-13.

SLUIMER, P.

Achtergronden van de broodbereiding, 26. De korstkleur.

Bakkerswereld 41 (1980), no. 4, 8-9.

De Bakker 36 (1980), no. 42, 14-15.

SLUIMER, P.

Achtergronden van de broodbereiding, 27. Het oudbakken worden van brood.

Bakkerswereld 41 (1980), no. 5, 28-29.

De Bakker 36 (1980), no. 43, 38-39.

INDELING VAN HET IGMB-TNO

Directeur: Ir. D. de Ruiter

Adres: Lawickse Allee 15,
Wageningen
Postbus 15, 6700 AA
Wageningen
Telefoon: 08370-
19051

Afdeling

Sectie

Contactpersoon

Chemie en granen

Analyse
Chemie
Granen

Dr. B. Belderok, afdelings-
hoofd
Drs. H.J. van Lonkhuisen
Dr. A. Graveland
Ir. E.K. Meppelink

Technologie

Fysica
Kwaliteit van produkten
Brood en beschuit
Banket, zoetwaren en
snacks
Voedertechnologie
Technisch advies

Dr. A.H. Bloksma, afde-
lingshoofd
Dr. A.H. Bloksma
Dr. C. Smak
Ir. P. Sluimer
Ir. J.C. Kim
Ir. H. Beumer
Ing. L.W.B.M. de Vries

Informatie en publiciteit

Dr. G.J. Doekes

Op 31 december 1980 bedroeg het aantal medewerkers 83.