

### III De ontwikkeling van nieuwe vormen van akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt

#### Inleiding

Na de Tweede Wereldoorlog stond de Nederlandse landbouw in het teken van schaalvergroting en productieverhoging. Alom heerste het besef dat alleen door mechanisatie en andere productieverhogende middelen en methoden het inkomen van de boer enigszins gelijke tred kon houden met de algemene loonontwikkeling. Om de voedselproductie van dienst te zijn, ging heel Nederland op de schop. De herziening van de Ruilverkavelingswet maakte dat in 1954 mogelijk. Het platteland kreeg het aanzien van een waar productielandschap, waarbij het nieuwe land van de IJsselmeerpolders als voorbeeld gold. Op die duizenden hectaren maagdelijke grond kon gemakkelijk aan alle eisen van de moderne *agrobusiness* worden voldaan.

Het kunstmestgebruik verviervoudigde in de periode 1940-1970. De trekker verdrong in een ongekend tempo het paard. Aan Nederlandse omstandigheden aangepaste combines veroverden de graanvelden. Nieuwe rassen deden hun intrede, zoals de kortstrorassen en de halmverkorters in de tarweteelt. Die gaven hogere opbrengsten en waren gemakkelijker machinaal te oogsten. In de arbeidsintensieve suikerbietenteelt was het omstreeks 1970 gelukt éénkiemige bietenrassen te telen, waardoor het mogelijk was precisiezaaimachines te ontwikkelen en het handwerk vrijwel overbodig werd. Ook het handmatig rooien van de bieten was omstreeks 1970 voorgoed verleden tijd geworden; de modernste rooimachines in die tijd, de zogenaamde zesrijers, deden een hectare in tien manuren terwijl er voor die tijd wel 160 manuren mee waren gemoeid. In de al even arbeidsintensieve aardappelteelt, die vanouds zo kwetsbaar is voor schimmels als *Phytophthora* en aaltjes die zich in de bodem bevinden en aardappelmoehed veroorzaken, kreeg de boer de beschikking over tal van middelen om zijn gewassen te beschermen tegen insecten, schimmels, aaltjes en onkruid; steeds kwamen er weer nieuwe en nog beter werkende insecticiden, fungiciden, nematiciden en herbiciden op de markt. Mede dankzij deze middelen konden indrukwekkende resultaten worden geboekt om de arbeidsintensiviteit terug te dringen.

Aardappelen en suikerbieten waren veruit de belangrijkste producten van de Nederlandse akkerbouwer, zeker toen met de verbouw van granen steeds minder te verdienen viel. Tal van traditionele gewassen verdwenen van de velden. De akkerbouw werd eenvormiger. De ontwikkeling van de landbouw in de richting van een monocultuur met maar weinig gewasvariatie, maakte de gewassen kwetsbaarder en bevorderde het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in nog sterkere mate. Voorts had het gemengde bedrijf afgedaan. Akkerbouw en veeteelt waren twee vrijwel onafhankelijk opererende sectoren geworden. In het praktijkonderzoek werden het Proefstation voor de Akker- en Weidebouw (PAW) in twee zelfstandige proefstations in 1970 gesplitst. Zodoende werd recht gedaan aan de ontwikkeling die de landbouw sinds de Tweede Wereldoorlog had doorgemaakt. Dat gold al evenzeer voor de fusie van het Proefstation voor de Akkerbouw (PA) met het Proefstation voor de Groenteteelt in de Vollegrond (PGV) die in 1976 samen verder gingen als het Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond (PAGV): akkerbouw en de groenteteelt in de vollegrond groeiden steeds meer naar elkaar toe.

Dat de schaalvergroting ook schaduwkanten had, vooral voor het milieu, werd juist begin jaren zeventig steeds duidelijker. De vraag rees welke alternatieven er waren, en in

hoeverre die ten koste konden en mochten gaan van eerdere verworvenheden. Door wetgeving werd het gebruik van chemische middelen sterk teruggedrongen. Vanaf de jaren negentig omarmden ook de beleidsmakers in de landbouw het begrip 'duurzaam'. Dat stimuleerde de zoektocht naar alternatieve vormen van landbouw en soms ook een andere rol van de landbouw. Door strengere wet- en regelgeving en veranderingen in de bedrijfsvoering groeien gangbare en alternatieve vormen van landbouw steeds meer naar elkaar toe.

De periode 1970-2010 was dus voor de akkerbouw en tuinbouw een tumultueuze tijd. Dit hoofdstuk geeft antwoord op de vraag hoe het onderzoek van de Flevolandse onderzoeksinstituten op de vele gebeurtenissen inspeelde. Eerst wordt de inbreng van het praktijkonderzoek bij de opschaling van de groenteteelt in volle grond en de arbeidsextensieve akkerbouw beschreven. Centraal daarin staat de zoektocht naar het zogenaamde 'vierde gewas' – dat wil zeggen naar alternatieven voor de traditionele gewassen. Daarnaast wordt de bemoeienis van het praktijkonderzoek met de vraagstukken die bij de teelt van de traditionele gewassen beschreven, vooral de aardappel en de witlof. Het tweede deel van dit hoofdstuk beschrijft welke rol het praktijkonderzoek speelde bij de opkomst en implementatie van de 'geïntegreerde' landbouw, zoals het streven naar meer duurzame landbouw aanvankelijk werd genoemd. Het derde deel gaat over de rol van het praktijkonderzoek bij de speurtocht naar nieuwe functies voor de landbouw en naar pogingen om de akkerbouw weer meer in harmonie te brengen met natuur en landschap.

## **Opschaling van de vollegrondsgroenteteelt**

### *Het vierde gewas op het akkerbouwbedrijf*

In de jaren van de overgang van het praktijkonderzoek naar Lelystad stond één onderwerp in het middelpunt van de belangstelling: het zogenaamde vierde gewas. Naarstig was de akkerbouwsector in de jaren zeventig en tachtig op zoek naar een gewas dat naast de drie traditionele gewassen aardappelen, suikerbieten en tarwe kon worden verbouwd. Zeker toen de granen nog maar weinig opbrachten, gingen akkerbouwers op zoek naar een alternatief product omdat dit ook voor de vruchtwisseling gunstig zou zijn. "Tja, die zoektocht naar het vierde gewas," vertelt akkerbouwer Wim Salomons van een groot bedrijf nabij Ketelhaven in Oostelijk Flevoland.

"Die heeft heel wat voeten in de aarde gehad. Eerst lag het bouwplan helemaal vast. De hele polder had een bouwplan van aardappelen, bieten en granen. Dat was vaste prik. Een beetje conservengroenten, een beetje uien. Ook omdat de prijzen goed waren. Maar daar had je het wel mee gehad. Er was ook nog nergens maïs te zien. Wij waren gespecialiseerd in pootaardappelen en in graszaad. Toen we het 1 op 3 bouwplan hebben laten vallen, hebben we allemaal andere producten geprobeerd. Blauwmaanzaad voor de farmaceutische industrie, groene asperges, erwten, bonen, spinazie en later weer wortelen. De afzetcoöperaties voor deze producten hadden hun eigen voorlichters. Man oh man, de deur werd hier platgelopen."

In de zoektocht naar het vierde gewas was de hoop gevestigd op de groenteteelt in de volle grond. Daarbij gaat het om gewassen als doperwt, peen, witlof, spinazie, stamslabonen (sperziebonen), prei, boerenkool, andere koolsoorten, knolselderij en ook de ui. De teelt van deze groenten was altijd zeer arbeidsintensief geweest. Bij de stamslaboon bijvoorbeeld was het de moeilijkheid dat de oogst zeer onregelmatig was. Je plukte een boon af en vervolgens moest er worden gewacht tot de volgende boon kon worden geoogst. Dit kon alleen met handarbeid gebeuren. Ook het wieden vergde veel tijd. Om een hectare zaaiuien met de hand en de schepel onkruidvrij te houden kostte honderden manuren.

Bij de teelt van spruitkool lag dat weer wat anders. Dat werd in het verleden erg veel in deelbouw gedaan. Zo konden de boeren hun vaste personeel in de winter toch iets te doen geven. De boeren betaalden het land, de bemesting, de ziektebestrijding en het plantgoed en de knecht ging in de winter de spruiten oogsten en sorteren. De totale opbrengst werd verdeeld tussen boer en knecht, soms *fifty fifty*, soms volgens een net iets andere verdeelsleutel. Het was vreselijk zwaar werk. In weer en wind begon men in



oktober te plukken en dat ging dan enkele maanden door, vaak wel tot in maart. Omdat de condities zo slecht waren kwam er steeds minder animo voor. De deelbouw nam af, waardoor er een stimulans ontstond om het oogsten van spruitkool te mechaniseren.

De omvang van de vollegrondsgroentebedrijven was door al die handarbeid vroeger gering. Maar omstreeks 1960 maakte de teelt een enorme schaa sprong door: zij verplaatste zich van de tuinbouw- naar de akkerbouwbedrijven. De groenteteelt gebeurde sindsdien op een schaal zoals die van de aardappelen en de suikerbieten. Van het kleine gespecialiseerde groentebedrijfje bleef niet veel meer over. De akkerbouwers hadden grotere oppervlakten en de kleinere tuinbouwbedrijven waren voor dat soort ontwikkelingen veel te klein. Een bureaucratisch obstakel vormden eerste nog wel de teeltvergunningen. Die waren voor de Tweede Wereldoorlog ingevoerd om de tuinbouwbedrijven te beschermen. In het begin van de jaren zestig van de vorige eeuw schafte het ministerie van Landbouw en Visserij de vergunningen af. Door het slechten van deze hindernis konden akkerbouwers die dat wilden daadwerkelijk de stap maken om groenteteelt in volle grond in hun bouwplan op te nemen.

De schaa sprong in de groenteteelt in de volle grond werd mogelijk gemaakt door zowel mechanisatie, baanbrekende ontwikkelingen op het gebied van de gewasbescherming, van de veredeling en aanpassingen van de teelt. Goede chemische onkruidbestrijding zorgde ervoor dat de gehele teelt net als bij de akkerbouw kon worden uitgevoerd met weinig arbeid. Door veredeling kwamen er rassen op de markt met een gelijktijdige rijpheid waardoor ze geschikt waren voor een eenmalige oogst. Soms ook was het nodig het teeltsysteem geschikt te maken voor mechanisering. Met andere woorden: de verschillende ontwikkelingen grepen op elkaar in en ze gingen vaak zo ontzettend

snel dat ze voor een gewone boer nauwelijks vielen bij te benen.

Bij het ene gewas was schaalvergroting gemakkelijker te realiseren dan bij andere. In de periode 1965-1970 maakte als eerste de verbouw van uien die schaalsprong. Op kleinere bedrijven van twintig à vijfentwintig hectare was men al gewend uien te telen. Door de introductie van relatief kleine rooimachines en machines om het loof te klappen, slaagden de akkerbouwers erin de oogst te mechaniseren. Met aardappelrooimachines konden de uien vervolgens van het veld worden gebracht en in de schuren opgeslagen. Eerst was het nog een probleem dat de oogst wel was gemechaniseerd, terwijl voor het arbeidsintensieve wieden geen alternatief voor handen was. Dat probleem kon al gauw door de toepassing van chemische onkruidbestrijding worden opgelost.

Na de ui volgden andere producten uit de kleinschalige akkerbouw zoals knolselderij, witlofwortel, winterwortel, rode biet, de spruitkool en de bloemkool en broccoli en omstreeks het jaar 2000 ook de sla, andijvie en bleekselderij. Niet elke teelt leende zich even goed voor mechanisatie. Bij de oogst van doperwten ten behoeve van de conservenindustrie maakten kleine beschadigingen tijdens de oogst niet veel uit mits de erwten maar binnen enkele uren werden verwerkt. Bij andere gewassen luisterde het vaak nauwer. Zo is prei zeer kwetsbaar, maar het gebruik van lichters, transportkisten en wasapparatuur vergemakkelijkte de oogst wel. Bladgewassen, zoals sla en spinazie – de de zogenaamde dagverse groentegewassen – werden nog heel lang kleinschalig geteeld. Aan het uiterlijk van deze fijne groentes werden hoge eisen en machinale oogst zou heel snel afbreuk doen aan de kwaliteit. Voor sommige gewassen is het nog steeds niet gelukt de oogst te mechaniseren, zoals voor bloemkool, broccoli, rabarber en doperwten en tuinbonen voor de verse markt. Deze worden nog steeds op kleinere schaal geteeld en met de hand geoogst. Daarbij zijn soms wel de handelingen tijdens de teelt deels gemechaniseerd.

Een belangrijke rol speelde ook de conserven- en diepvriesindustrie. Akkerbouwers konden een contract sluiten om op een aantal hectare doperwten of tuinbonen te telen en de oogst werd dan verzorgd door de fabriek. Die schakelde daarvoor meestal een loonbedrijf in. Die ontwikkeling voltrok zich begin jaren zestig het eerst in het westelijk deel van Noord-Brabant. Aanvankelijk gebeurde het dorsen nog op de fabriek of bij regionale dorsstations. Maar al gauw importeerden de conservenfabrieken grote, verrijdbare dorsmachines uit de Verenigde Staten (*mobile viners*) zodat het dorsen op het veld kon gebeuren. In de daarop volgende jaren maakten onder invloed van de conservenindustrie ook de stamslaboon, spinazie, knolselderij, peterselie en andere kruiden, boerenkool, zilveruien en waspeen de schaalsprong.

Niet overal viel de schaalvergroting in goede aarde. Hier en daar stuitte dat op verzet, bijvoorbeeld bij de augurkenteelt. Dit was aan het eigen belang van de Limburgse en Brabantse telers te wijten, vertelt ing. Jan Schoneveld, die in 1964 in dienst trad bij het proefstation in Alkmaar als deskundige op het gebied van arbeidsrationalisatie en later bij het PAGV onder andere

werkte als arbeidskundige bij de afdeling Bedrijfssystemen. Hoewel de mechanische oogst mogelijk was geworden dankzij in de Verenigde Staten en Hongarije ontwikkelde machines, en zaadfirma's klaar stonden om een kansrijk veredelingsprogramma af te ronden, maakten de telers kenbaar niets in die ontwikkelingen te zien. Ze dreigden de zaadfirma's met een boycot. Volgens Schoneveld heerste in die sector "angst voor de mechanisatie en de grootschaligheid en voor het verlies van autonomie. Men vreesde dat er al snel overproductie zou ontstaan waardoor de kleine bedrijfjes zouden verdwijnen. Maar door deze afwijzende houding hielpen de telers op den duur de hele Nederlandse augurkenteelt om zeep."

#### *De oprichting van het PAGV*

De ontwikkelingen gingen natuurlijk niet voorbij aan de proefstations in deze sectoren. Het onderzoek gebeurde na de Tweede Wereldoorlog hoofdzakelijk nog op door de tuinbouwsectoren zelf opgerichte proefstations. Die lagen verspreid over het land. Zo was er in Aalsmeer het proefstation voor de bloemen, in Naaldwijk voor de kasgroente, in Wilhelminadorp voor de fruitteelt, in Lisse voor de bloembollen, in Boskoop voor

de boomteelt en in Horst voor de champignons. Het Proefstation voor de Groenteteelt in de Volle Grond (PGV) lag aan de huidige rondweg van Alkmaar, vlakbij de schaatsbaan. Alles gebeurde daar nog handmatig en er was weinig eigen grond, een situatie die bijzonder ongunstig was om in te spelen op de meer akkerbouwmatige groenteteelt. Veel proeven lagen verspreid over het land, op regionale proeftuinen en ook wel bij telers zelf. Er was daar geen mogelijkheid om uit te breiden. De schaa sprong in de jaren zestig zorgde zo voor overlap en concurrentie met het Proefstation voor de Akkerbouw (PA), dat in 1970 uit het PAW was ontstaan. Omdat in de jaren zestig op akkerbouwbedrijven al groentegewassen werden geteeld en die trend zich toen leek door te zetten, eigende het PA zich het onderzoeksterrein voor deze gewassen toe onder het motto: "Wij zijn het Proefstation voor de Akkerbouw en wij doen onderzoek naar de gewassen die op akkerbouwbedrijven worden geteeld." Als de groenteteelt akkerbouwmatig plaatsvindt, waarom zou dat niet in samenhang met de akkerbouw kunnen worden onderzocht? Uit dat perspectief beschouwd lag het voor de hand beide proefstations te laten fuseren.

Op 30 december 1976, dus vrij kort na de komst naar Lelystad van het PA, kwam de samenvoeging met het PGV tot stand. De totstandkoming van het Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond (PAGV) was dus in lijn met de ontwikkelingen in de landbouw. Het was de taak van het PAGV dat de akkerbouwer door de bomen nog het bos kon zien. De rol was vaak die van intermediair. Voor de aan de Landbouwhogeschool Wageningen gelieerde instituten was het echter een nieuw terrein. Praktijkgericht onderzoek voor de tuinbouwsectoren was daar nauwelijks ontwikkeld. Toch waren er veel overeenkomsten als het ging om gewasbescherming, onkruidbestrijding, bemesting, beregening en vruchtwisseling. Het was logisch om het praktijkonderzoek voor de akkerbouw en dat voor de groenteteelt in één organisatie onder te brengen. Het nieuwe proefstation kende vijf afdelingen. De afdeling Teeltonderzoek was de grootste afdeling. Deze afdeling kende gewasgerichte secties die of op de akkerbouw of op de vollegrondsgroenteteelt gericht waren. Ook de afdeling Onderzoek in de regio's en de afdeling Proefbedrijf kenden toen aparte secties voor de beide sectoren. In de afdeling Technisch onderzoek in Bedrijfsverband en de afdeling Bedrijfssynthese werd geen indeling naar sectoren gemaakt. De medewerkers die zich met groenteteelt in de volle grond bezig hielden, waren overigens de eerste jaren voornamelijk nog in Alkmaar werkzaam. De activiteiten daar werden pas op 31 december 1985 beëindigd. Bij het PAGV werkten dat eerste jaar 113 mensen, waarvan 73 medewerkers afkomstig waren van het PA, 34 van het PGV en zes van het Consulentenschap in algemene dienst voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de vollegrond (CAD).

#### *Teeltverbeteringen*

Vanaf de oprichting in 1953 van het PGV in Alkmaar behoorde ook de veredeling van nieuwe rassen tot de taken van het proefstation. Er is toen veel kweekwerk verricht aan onder andere de aardappel (ras *Alcmaria*) en de stamslaboon. Eind jaren zestig werd geoordeeld dat het veredelen toch eigenlijk een taak was voor de zaadfirma's. Daarom werd het ontwikkelde basismateriaal aan de zaadfirma's verkocht. Het proefstation plukte daar nog jarenlang de revenuen van.

De nadruk kwam te liggen op de toetsing van rassen en het begeleiden van de teelt. Behalve bij de sperziebonen was veredeling ook belangrijk bij spruitkool. Vroeger verliep de oogst in drie fases: de onderste spruiten werden eerst met de hand afgeplukt, dan kwam er verder groei, na een paar maanden een tweede en daarna weer een derde. Bij mechanisch oogsten moest dat allemaal in één keer gebeuren. Vooral de zaadbodrijven hebben ervoor gezorgd dat dit mogelijk werd. De taak van het PAGV was het aanpassen van de verschillende teeltvormen, zo legt Schoneveld uit. Eerst 20.000 planten op een hectare met spruiten, later naar 30.000 à 40.000 planten. Schoneveld:

“Wat betreft de spruitkool liep Nederland erg voorop. Spruitkool in Engeland bestaat voor driekwart uit Nederlandse spruitkool. Dat geldt ook voor de wortelen en de uien. Nederlandse zaadfirma's hebben een enorme voorsprong op de rest van de wereld. Dat is misschien wel iets verminderd, maar de rol is nog steeds dominerend. Het proefstation drukte daar een duidelijk stempel op, vooral in de vorm van begeleiding. Daarvan ging een enorme stimulerende werking uit.”

Elk jaar konden zaadfirma's nieuwe rassen indienen voor een proef. Dan werden alle rassen vergeleken voor een bepaalde teeltwijze. De zaadfirma's werden zo uitgedaagd hun best te doen en zo werd een impuls gegeven om goed materiaal te leveren. Dat bevorderde de concurrentie. Op zo'n bijeenkomst kwamen allemaal mensen die bezig waren met een bepaald gewas. Ze kwamen uit het hele land en zelfs uit het buitenland. Zo bestond er dus alle ruimte om ervaringen uit te wisselen, mogelijkheden te beoordelen en te bediscussiëren, en ideeën op te doen om iets te veranderen. Dat werkte dus als een echte denktank. Rassenbeoordelingen heette dat of volgens de officiële terminologie cultuur- en gebruikswaardenonderzoek. Vervolgens werden er bulletins aan de telers uitgedeeld. Zo kregen de rassen een soort kwaliteitsstempel. Bij voldoende resultaten kwamen de nieuwe rassen op de jaarlijks uitgebrachte aanbevelende rassenlijst te staan.

Een zeer belangrijke taak van het PAGV was om de vernieuwingen waarmee de akkerbouwer in korte tijd werd geconfronteerd in goede banen te leiden en op elkaar af te stemmen. Het proefstation moest de ontwikkelingen in wezen zo vertalen aan de akkerbouwer dat hij ermee uit de voeten kon. Dit alles kwam samen in het teeltonderzoek. In de begintijd van het PAGV stonden graan, aardappelen en bieten nog steeds vrij centraal in het onderzoek. Deze gewassen vormden bij de afdeling Teeltonderzoek ook aparte secties. “Het ging vooral om de vraag hoe wij een zo efficiënt en zo hoog mogelijke productie konden bereiken,” zegt ir. Camiel Maenhout die van 1972 tot 1987 werkzaam was bij het PAGV. “De jaren zeventig waren anders dan deze tijd. We moesten zowel in Nederland, als in Europa, zelfvoorzienend of autarkisch in de voedselvoorziening worden.”

Om de schaa sprong te kunnen maken was aanpassing van de teelt vaak noodzakelijk. Dat gold bijvoorbeeld voor winterwortel (met een teelt op ruggen zoals bij aardappelen), rode biet, waspeen of fijne peen (teelt op bedden), spruitkool, spinazie, alle soorten kropsla, bleekselderij en andijvie. Verder werd veel onderzoek gedaan naar uien. Dat was voor Zeeland een belangrijk product, maar ook voor de Noordoostpolder. Er bestond een particuliere onderzoeksinstelling de SNUIF, Stichting Nederlandse Uienfederatie, die later in het proefstation in Lelystad is geïntegreerd. Maenhout: “Vroeger dacht men dat uien alleen op lichte grond moesten staan, maar dat is helemaal niet waar. De uien groeien bijna boven de grond en zijn dus ook weer gemakkelijk te oogsten.” Bij de ui was de teler gewend om alles te zaaien op een rijenafstand van 33 cm. Hierdoor was het onmogelijk om met de trekker te spuiten. Daarom was de aanpassing om op een bed te telen. Langs de randen van het bed kon je het hele jaar door het veld berijden. Teeltonderzoek kan ook plaatsvinden naar zaaizaad, vertelt Dekker, die in 1975 in dienst trad van het PAGV.

“Bij fijnzadige gewassen zijn er problemen met de opkomst, bijvoorbeeld bij peen of witlof. Als het tussen het zaaien en de opkomst van peen teveel regent, dan wordt de grond slempgevoelig (de grond slaat dicht doordat de gronddeeltjes een te geringe binding hebben) en komen de penen slecht op, terwijl het aantal planten dat bovenkomt bepalend is voor het opbrengstniveau en de grootte van de wortelen die je oogst. De fase van opkomst is



dus van kardinaal belang. Teeltonderzoek is dus ook het veilig stellen van de opkomst van dit soort gewassen. Dat kun je sturen. De vraag is of dat kan worden gestuurd met zaadkwaliteit. De slempgevoeligheid van de bodem kan worden beperkt door het toedienen van calcium. Ten aanzien van zaaizaad is in Engeland een procedé ontwikkeld, waarbij zaaizaad in een laboratorium wordt voorgekiemd en het gekiemde zaad vervolgens weer wordt gedroogd. In Engeland werd dat gekiemde zaaizaad in een gel gebracht, *fluid drilling*, en dat werd vloeibaar gezaaid. Tegenwoordig gaat men minder ver en is het droog voorgekiemd zaad dat gezaaid wordt. Maar het kiemproces is dan al op gang gebracht, waardoor de periode van opkomst van de penen ongeveer gehalveerd kan worden en de risico's van verslemping sterk verminderd is. Ook dat type onderzoek is teeltonderzoek.”

“Wij waren vooral gericht op de telers”, vertelt Maenhout.

“Wat waren nu de grote problemen? In de grootschalige groenteteelt ging het vaak om vragen hoe je een bepaald product goed gekiemd kreeg. Op een klein veldje kreeg men het gewas wel onder controle, zoals ten aanzien van de berekening, maar om op een groot perceel zat er heel wat werk in om voor het machinaal oogsten een goed egaal gewas te krijgen. Bloemkool, bijvoorbeeld, had de rare gewoonte – zonder dat wij daar grip op hadden – een kool te vormen, waarbij de ene plant dat vroeg deed en de andere laat. Men kreeg kolen van verschillende maten en die waren natuurlijk moeilijk mechanisch te oogsten. Er is heel wat ontwikkeling voor nodig om dat te organiseren en te structureren. Dat had ook te maken met de kennis van de fysiologie van zo'n gewas. Bij het ontwikkelen van teeltsystemen gaat het erom hoe er geplant moet worden, hoe ver de planten uit elkaar moeten staan, wanneer er geplant moet worden en wanneer er geoogst kan en moet worden, wat voor soort gewasbescherming en onkruidbestrijding is er nodig en op welke schaal, kortom om alles wat te maken heeft met de teelt en de oogst. Hoe moet je dat nu precies doen? Je kunt wel een plant hebben met een prachtig systeem, in de zin dat de spruitjes allemaal op hetzelfde moment aankomen, maar dan moet je nog wel in staat zijn om ze allemaal op het goede moment te oogsten.”

Een belangrijk onderdeel was ook het vaststellen van hoe de opbrengst afhing van het moment van het oogsten, aldus Dekker. Doperwten bijvoorbeeld zijn maar een aantal dagen oogstrijp en in die periode neemt de opbrengst zeer sterk toe. De afnemer, de fabriek, bepaalt wanneer het product geoogst wordt. Als de fabriek besluit jong te oogsten, dan is de opbrengst in kilo's laag. Wordt er besloten laat te oogsten, dan is de opbrengst in kilo's hoog. Een vaste prijs per kilo, los van het oogsttijdstip, zou veel onrecht veroorzaken. Daarom heeft het PAGV in de jaren zeventig en tachtig veel onderzoek gedaan naar hoe de opbrengst in de loop van de tijd toeneemt en hoe dit kon worden gekoppeld aan het rijpheidstadium van deze producten. Dat heeft ertoe geleid dat in de praktijk de prijs die telers per kilo krijgen gerelateerd is aan een kwaliteitsstadium van deze producten. In de jaren zeventig is veel onderzoek gedaan naar de basis voor deze uitbetaling.

Als die kennis eenmaal was vergaard, dan kon er de boer mee worden opgegaan. De fel gele teelthandleidingen van het PAGV lagen bij menig boer op het nachtkastje. “Zeker toen we in 1977 begonnen als boer hebben we er veel aan gehad en natuurlijk ook als je wilde omschakelen op een ander gewas. Je kon ze voor een paar gulden kopen. Ze waren heel praktisch,” vertellen Wim en Mia Salomons.

“Er stond precies in welke grondsoort een bepaald gewas vroeg, welke bemesting er nodig was, waar je op moest letten met planten en zaaien. Je zat ze vaak 's winters te bestuderen en dan hoopte je dat je het in het voorjaar nog wist. Zo bleef je op de hoogte van de nieuwste inzichten. Ik weet nog dat ik op een gegeven moment brouwergerst had en daar wist ik niks van en dan keek je in zo'n handleiding hoe je dat moest telen.”

Als de adviezen van de voorlichting werden opgevolgd kon er niet veel mis gaan. Slechts een enkele keer klopte de teelthandleiding niet. Zo kregen de Salomons het advies om groene asperges diep te planten, maar dat



bleek funest te zijn. Het advies was gestoeld op zandgrond en niet op kleigrond. Wim Salomons: “Toen we minder diep aanplantten, kregen we wel een geweldige productie.” Volgens de Salomons bleef de eigen ervaring toch het belangrijkste. De kennisoverdracht ging vooral over van vader op zoon en werd ook doorgegeven aan elkaar door de mensen die op het bedrijf werkten. En natuurlijk kon de buurman soms helpen, want de gangbare landbouw werd gekenmerkt door gebrek aan avontuur. De hele polder deed hetzelfde. Elk advies werd aan die eigen ervaring getoetst. Wim Salomons: “Zo ingrijpend waren die adviezen meestal ook niet. Het waren meer verfijningen.”

In de pootaardappelcultuur waren bijvoorbeeld op een gegeven moment heel dikke aardappels beschikbaar als pootgoed. Toen is er een machine ontwikkeld om die aardappelen door te snijden. Maar aan het snijvlak konden infectieziekten ontstaan. “Het PAGV zocht dan uit hoe je die knollen moest behandelen om ze toch volgend jaar gezond uit te planten. Dat was wel handig,” vertelt Wim Salomons. Ook bezocht hij regelmatig de regionale proefboerderij ‘De Kandelaar’ bij Biddinghuizen. Op die avonden kwamen sprekers van het PAGV. De Landbouwvoorlichtingsdienst: dat was het eerste aanspreekpunt voor de boer. Die kon je bellen als je hulp nodig had, welk spuitmiddel je moest gebruiken of de investering in een bepaalde machine de moeite waard zou zijn, welke gewassen bij elkaar pasten en welke niet en meer van dit soort vragen. Want de gebouwen aan de Edelhertweg te Lelystad waren voor een gewone boer toch verboden terrein. “Ik weet nog wel dat ik er toch eens heenging omdat ik ergens mee zat, maar toen liet men duidelijk blijken dat dat toch echt niet de bedoeling was,” vertelt Mia Salomons. Een aantal werknemers van het PAGV was ook gestationeerd bij regionale proefboerderijen en proeftuinen. Die waren toen erg belangrijk en de daar georganiseerde open dagen waren zeer succesvol. Alle nieuwigheden waren daar te zien. Als een boer niet op één van de proefboerderijen was geweest, dan was hij welhaast geen echte boer.

Eén van de trends in de akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt was een toenemende specialisatie. Opmerkelijk was bijvoorbeeld de opkomst en groei van het loonbedrijf. Dat bedrijf investeerde in dure machines zodat ze op grote oppervlakten bij verschillende akkerbouwers op een rendabele manier konden worden ingezet. Ook de mechanisering en automatisering van de opkweek van planten en van het automatisch planten gebeurde steeds vaker door gespecialiseerde bedrijven. Daarom was het zo van belang dat het PAGV een rol kon spelen als intermediair tussen de agrarische ondernemer en machinefabrikanten of zaad- en veredelingsbedrijven. “Ik had een begeleidende rol,” vertelt Schoneveld.

“Ik deed veel arbeidsstudie. Dan bleek dat bij bepaalde onderdelen de arbeid erg intensief was en dan ging ik zoeken in de literatuur of er mogelijkheden waren daar verandering in te brengen. Met je ideeën probeerde je fabrikanten te bewegen iets in gang te zetten en de ideeën verder te ontwikkelen. Het ging er vaak om of een al bestaande landbouwmachine kon worden aangepast voor een bepaald gewas of een bepaalde teelt. Als de machine er was, was het mijn taak te kijken of hij goed voldeed en deed ik onderzoek naar de kwaliteit van het werk in de praktijk. Ik analyseerde bijvoorbeeld welke beschadigingen er werden veroorzaakt en welke verliezen er ontstonden, en of de mate waarin dat gebeurde economisch nadelig was voor de teler of juist niet.”

Machines kwamen soms uit Noord-Amerika of uit een ander ver land, maar Nederland blies ook op dit gebied een aardig partijtje mee. De Nederlandse machinefabrikant Ploeger ontwikkelde bijvoorbeeld de oogstmachine voor de stamslaboon. De eenrijige bonenplukmachine van Ploeger was weliswaar een beetje afgekeken van de Amerikanen, maar in de loop der tijd werd de machine sterk verbeterd. Eerst was het nog een machine die één rij oogstte. Dat ontwikkelde zich in de loop der tijd tot een machine die drie meter breed kon oogsten, de hele oogst verzamelde en deze vervolgens in vrachtwagens oversloeg.

Voor spinazie, selderij, peterselie en andere kruiden werden maai- en laadmachines ontwikkeld, voor zilveruien loofklappers, aangepaste aardappelrooiers en speciale zaaiapparatuur, voor waspeen kopmachines en speciale wortelrooiers, voor knolselderij werd de gangbare rooimachines voor de suikerbiet aangepast en voor spinazie

speciale maaimachines. Het ging soms om bijzonder vernuftige werktuigen. De ontwikkeling van de spuitkoolmachine was ook een Nederlands initiatief. Er was al een prototype van een machine die de spruiten met rubberen vingertjes van de stam afwreef, maar toen kwam de Nederlands fabrikant Jansen uit Roermond. Die ontwikkelde een machine waarbij mesjes de spruiten zonder beschadiging afsneden waarna ze door een opening in het mesje rolden en zo konden worden verzameld. De gigantische zelfrijdende en snijdende oogstmachines van nu, zoals de Jamafa en Tumoba, die per stuk wel zo'n honderdduizend euro kosten, lijken in niets meer op de eerste machines die de hele ontwikkeling in gang zetten.

Mechanisatie en ontwikkeling van nieuwe machines vormden echter een beperkt deel van het landbouwkundig onderzoek. Peter Dekker:

“Bij de meeste gewassen praten we over onderzoeksveldjes van bruto twintig bij vijf meter en netto twaalf bij drie meter. Op een beperkte oppervlakte hadden we veertig of zestig kleine veldjes die elk afzonderlijk op ieder tijdstip benaderbaar moesten zijn voor specifieke behandelingen of omdat ze op verschillende tijdstippen geoogst moesten worden. Praktijkmachines waren zo groot dat ze niet altijd in het onderzoek ingezet konden worden. Dit leverde wel eens een spanningsveld op, omdat de resultaten van het praktijkonderzoek wel overdraagbaar moeten zijn naar de praktijk. Voor de proefvelden zijn daarom aparte machines ontwikkeld voor het zaaien en oogsten, zodat ook op de proefvelden een machinale oogst kan worden uitgevoerd. De machines die wij hebben gebruikt en nog steeds gebruiken, wijken daarom af van de machines in de praktijk. Maar al zijn ze kleiner en hebben ze een minder grote capaciteit, ze werken wel volgens hetzelfde principe als de grote machines die in de praktijk worden gebruikt. De onderzoeksresultaten zijn dus wel degelijk overdraagbaar naar de praktijksituatie.”

Het mechanisatieonderzoek gebeurde samen met het toenmalige Instituut voor Mechanisatie, Arbeid en Gebouwen (IMAG). “In en om de landbouw lopen er ook altijd van die Willie Wortels rond,” zegt Maenhout. “Een smid ontwikkelde zo maar een of andere machine en dat werd door een mechanisatiebedrijf overgenomen.”

Ook het PAGV herbergde creatieve personen. “Ik lag onder een boom tijdens een vakantie in de Ardèche en toen, Eureka!, wist ik het opeens,” vertelt Jan Schoneveld over zijn vondst om witlof op water te trekken. Zijn idee geldt als een revolutie in de witlofteelt. Hij beschouwt het ook als hoogtepunt van zijn carrière. Tien jaar lang waren medewerkers van het proefstation ermee bezig voordat het succesvol in de praktijk kon worden gebracht. “Het was niet zozeer mechanisatie maar wel arbeidsrationalisatie,” vertelt hij. “Je kon zo’n beetje dertig procent arbeidsbesparing krijgen en veel betere arbeidsomstandigheden realiseren.”

In het verleden werd de witlof getrokken uit wortels in donkere koude en vochtige ruimten. Het werk en de omstandigheden waren zwaar. Samen met een medewerker, Jan Hendriks, zette Schoneveld het om in de methode van de trek op stromend water. De wortels plaatsten ze in grote bakken die later in de praktijk tot wel twaalf hoog op elkaar werden gestapeld. Ze lieten van boven naar beneden verwarmd water stromen met daarin zo nodig voedingsstoffen en lichte ontsmettingsmiddelen. De bakken stonden opgesteld in geklimatiseerde ruimtes. Behalve veel betere arbeidsomstandigheden, was een enorme schaalvergroting het resultaat.

Het verhaal van de witlofteelt toont aan wat er allemaal bij kwam kijken voordat iets een succes werd. Schoneveld kreeg van zijn meerderen de gelegenheid om een kleine proef te doen. Toen een aantal tuinders wild enthousiast raakte, kreeg hij er drie jaar bij om het idee verder uit te werken. Eerst moesten er geschikte rassen komen, waartoe onderzoeker dr. Jan Arie Huyskes van het toenmalige Instituut voor Veredeling van Tuinbouwgewassen (IVT) te Wageningen al de impuls had gegeven. Dat duurde alleen al zo’n vier à vijf jaar. Verder waren er grote schuren nodig. Schoneveld:

“In eerste instantie kwam onze hele installatie vol met bacteriën die we niet wilden. Deze belemmerden ook de groei. Er is een jaar of vijf hard aan gewerkt om dat onder controle te krijgen. Eerst troffen we hygiënische maatregelen om te zorgen dat er niet te veel dood materiaal in het systeem kwam. Om begin van bacteriegroei te voorkomen voegden we bepaalde lichte ontsmettingsmiddelen toe. Zo werd het systeem zuiver. Volgens hetzelfde principe dat bij vijvers wordt toegepast. De haarwortels worden op die manier beschermd, maar het komt niet in contact met de krop en wordt niet opgenomen door de wortels. Er werd zeker wel gekeken of dat effect had. Het moest zeer veilig zijn.”

Franse telers, waar de witlofteelt veel grootschaliger is en waar grote bedrijven actief zijn, toonden al snel belangstelling. Maar die gingen heel wat minder precies te werk en namen het niet zo nauw met de hygiëne. Schoneveld: “Ze zeiden: ‘Dat gedoe met dat stromende water dat doen we niet. Wij gaan gewoon bakken vullen met een laagje water.’ En weet je wat het gevolg was? Een aantal heel grote bedrijven zijn failliet gegaan! Dat stilstaande water zorgt ervoor dat de wortels

geen zuurstof meer hebben. Dus was het gevolg dat ze gaan rotten.” Toch droeg het contact met de Fransen uiteindelijk bij tot het succes. “Ze kwamen kijken in Alkmaar en een jaar later hadden ze een enorme capaciteit in een nieuwe manier van witloftrekken en deden ze ervaringen op die ze met ons deelden waardoor wij onze problemen konden oplossen. Het waren goede contacten. Er was een goede wisselwerking.” Door deze verandering ontstonden ook in Nederland grote sterk gespecialiseerde bedrijven die het mogelijk maken het hele jaar witlof op de markt te brengen.

Voordat het nieuwe systeem van witloftrek op stromend water op grote schaal door de praktijk kon worden toegepast, moesten er vele teelttechnische hobbels worden overwonnen. Hierin kreeg onderzoeker ir. Gijs van Kruistum een belangrijke taak. In 1980 werd op de vestiging van het PAGV te Alkmaar een moderne onderzoekinstallatie met vier apart regelbare trekcellen in gebruik genomen, die vijf jaar later, na de opheffing van de onderzoeklocatie in Alkmaar, naar het proefstation in Lelystad werd overgebracht. Van deze installatie is intensief gebruik gemaakt om de watercultuur te optimaliseren. Van Kruistum:

“Veel tijd en aandacht gingen uit naar de gewenste trekstrategie voor de watercultuur. Daarbij ging het om vragen als welke witlofrassen zijn het meest geschikt om in de verschillende perioden van het jaar te forceren, welke forceertemperaturen zijn dan het meest optimaal en geldt hierbij het adagium van de oude trekmethode in de grond, te weten forceren bij een ‘warme voet en een koude kop’, ook voor de nieuwe methode? Een belangrijke verbetering van het inzicht in de ‘rijpheid’ of ‘forceerbaarheid’ van de wortel werd eind jaren tachtig bereikt. Jarenlang zijn er veel pogingen gedaan om tot een goede bepaling van de rijpheid te komen en na te gaan welke factoren de rijpheid van de wortel en daarmee de witlofproductie en -kwaliteit beïnvloeden. Uit deze studie

kwam onder andere naar voren dat de stikstofhuishouding van de wortel een grote invloed heeft op het koolhydraatgehalte en de omzetting van transporteerbare suikers tijdens het proces van kropvorming. De wijze waarop stikstof invloed uitoefent is echter rasafhankelijk en verder wordt de kropkwaliteit ook door het voedingselement kalium beïnvloed.”

Op de Tweejaarlijkse Internationale Witlofdagen werden onderzoekresultaten met Frankrijk en België, twee andere belangrijke witlofproducenten, uitgewisseld. Van Kruistum kan zich het Tiende tweejaarlijkse witlofsymposium, dat in september 1989 onder grote belangstelling in de Flevohof te Biddinghuizen werd gehouden, nog levendig herinneren. “Er werd gesproken over het thema ‘Kwaliteitsbeheersing – hoofdzaak bij technologische vernieuwingen’.” De bij het symposium behorende witlofvakbeurs met ruim vijftienhonderd bezoekers werd bij het PAGV te Lelystad gehouden en was een overweldigend succes. Van Kruistum: “Deze jaren waren voor wat betreft de uitbreiding van de witlofteelt en de omschakeling naar de watercultuur de topjaren met een uitstekende prijsvorming mede door een aantrekkelijke vraag uit Duitsland en zijn tot op heden nooit meer geëvenaard.” Op het PAGV te Lelystad werden toen jaarlijks goedbezochte witlofmiddagen georganiseerd om de verkregen onderzoekresultaten naar de praktijk uit te dragen. Dit gebeurde verder door talloze vakbladartikelen, lezingen en de uitgifte van een witlofonderzoek-bulletin.

#### *Bestrijding van onkruid en andere plagen*

De opschaling van de groenteteelt in de volle grond werd behalve door de aanpassingen in de teelt en de mechanisering ook mogelijk gemaakt door de chemische gewasbescherming. Vooral in de jaren zestig van de vorige eeuw kwamen er steeds meer nieuwe bestrijdingsmiddelen voor uien, bieten en andere gewassen. Dat was een geleidelijk maar gestaag proces. “Heel veel dingen waren mogelijk door de chemie,” zegt ir. Piet Spoorenberg die nu teamleider bij het huidige PPO in Lelystad is en vroeger ook zelf veel onderzoek deed naar gewasbescherming.

“Opbrengstniveaus en kwaliteitsniveaus zoals ze in de winkel liggen zijn daaraan te danken. Die mooie, smetloze appeltjes en prachtige, rode aardbeien: door de chemie kon je intensief telen, kon je hoge opbrengsten halen zonder dat de appels weggroten of je de helft van de aardbeien moest weggooien. De consument heeft een veel groter aanbod gekregen, jaar rond, een veel hogere kwaliteit, veel minder rot, en dat allemaal in verhouding voor een lagere prijs dan vroeger.”

Het PGV in Alkmaar deed al veel aan onkruidbestrijdingonderzoek. De middelen werden getoetst. Dit gebeurde onder supervisie van de Plantenziektenkundige Dienst (PD). Op basis van deze bevindingen werd besloten of de middelen op de markt toegelaten konden worden of niet. Het waren vaak langdurige onderzoeken. Zo werd sinds 1967 onderzoek verricht naar de bescherming van koolgewassen tegen de koolvlieg, één van de belangrijkste plagen in koolgewassen. De schade wordt veroorzaakt door de maden die tussen half april en half oktober tevoorschijn kwamen uit de eieren die door het wijfje van deze *Chortophila brassicae* rondom de voet van de plant worden gelegd. Vooral bij jonge koolplanten en de Chinese kool kunnen de larven de stengel helemaal doorvreten, wat natuurlijk desastreus is voor de oogst. Het proefstation onderzocht verschillende bestrijdingsmethoden. Er werd gekeken of het dompelen van de wortelpruik in een insecticide vlak voor het uitplanten hielp of dat de perspotplanten beter vlak voor het uitplanten met insecticide konden worden bestrooid. Of was het machinaal toedienen van insecticidenvloeistof bij de plant tijdens het planten toch beter? En dit is nog maar een kleine greep uit de vele verschillende methoden die moesten worden getoetst. Bijna tien jaar na aanvang van het onderzoek konden de resultaten worden gepresenteerd: bij uitgeplante kool bleek de beste methode om de koolvlieg te bestrijden een plantvoetbehandeling te zijn, waarbij het geen verschil maakte of het insecticide als granulaat of als vloeistof werd toegediend. Bij ter plaatste gezaaide kool kon het insecticide het best in een rijenbehandeling worden toegepast bijna twee maanden na het inzaaien. Ook daar was de vorm van toediening van gering belang. Verder was de invloed op de opbrengst onder verschillende omstandigheden nagegaan. Daaruit viel te concluderen dat het beregenen van het koolgewas met trichloronaat

zowel wat gewicht als aantal marktbaar kolen veruit het beste resultaat opleverde. Hoewel bij de proeven met rode kool was gewerkt, gingen de onderzoekers ervan uit dat dit ook wel voor andere koolsoorten zou gelden.

Het ontwikkelen van gewasbeschermingsmiddelen was dus langdurige en kostbare zaak. Op de proefbedrijven waren kleine proefvelden ingericht, zodat verschillende doseringen konden worden beproefd. Spoorenberg: "Steeds ging het om de vraag of de middelen geschikt waren en hoe het gewas reageerde. Wanneer gaat al het onkruid dood en doet het middel schade aan het gewas? En bovenal: hoe kon je de hoogste opbrengst halen?" Dit soort onderzoeken was zo duur en arbeidsintensief dat het niet of nauwelijks de moeite loonde om voor groentegewassen met een klein areaal speciale middelen te ontwikkelen tegen onkruid. Meestal waren de telers dan aangewezen op herbiciden voor andere gewassen, zoals bieten en aardappelen. Niettemin was voortgaand onderzoek noodzakelijk, zo wordt in het jaarverslag van 1977 opgemerkt, enerzijds omdat de teeltmethoden veranderden en er steeds nieuwe rassen kwamen, anderzijds omdat de gewassen als gevolg van de opschaling van de groenteteelt met andere onkruidsoorten te maken kregen.

De traditionele basisgewassen aardappelen, suikerbiet en graan leken wel steeds kwetsbaarder te worden door de enorme schaalvergroting in de akkerbouw. Als een akkerbouwer vroeger *Phytophthora* in zijn aardappels kreeg, ging het om een paar hectare. Door de enorme schaalvergroting ging het later vaak wel om een tiental hectares of zelfs meer. Zo bleek omstreeks 1980 dat ook de polders van Flevoland besmet waren met één van de ergste vijanden van de aardappel, het aaltje. De IJsselmeerpolders vormden toen al Nederlands belangrijkste pootaardappelgebied en de aandoening vormde een ernstige bedreiging voor de exportpositie van ons land. Een ander en al veel langer bestaand kwaad in de aardappelteelt was zoals gezegd de schimmel *Phytophthora infestans* (een zogenaamde oömyceet). Daar was heel moeilijk enige greep op te krijgen. De tarweoogst leed onder ziektes als de gele roest, een schimmel die zich heel gemakkelijk bleek aan te passen. De onkruidbestrijding in de tarwe, waarbij steeds meer chemische bestrijdingsmiddelen werden gebruikt, kon



de opkomst van nieuwe onkruidpopulaties als het kleeftkruid niet voorkomen. In de zeshonderd verschillende gewassen die in Nederland omstreeks 1985 werden geteeld kwamen naar schatting vijf- tot zesduizend verschillende ziekten en plagen voor.<sup>1</sup>

De strijd tegen schimmels werd in eerste instantie aangegaan door preventieve fungiciden te gebruiken. De natuurlijke vijanden keerden echter in nog veel heviger mate terug als het middel was uitgewerkt. Dat was de reden dat het onderzoek naar de bestrijding van insecten en ook van schimmels zich ging richten op meer curatieve methodes van gewasbescherming met zogenaamde systemische middelen. Dat zijn middelen die via de wortels of bladeren de planten binnendringen, waardoor de planten voor langere tijd beschermd waren tegen belagers. Maar het leek of met chemische bestrijding het paard achter de wagen gespannen werd: de schimmel, onkruid- en insectenpopulaties pasten zich aan en deze tolerantie ten opzichte van de middelen deed de werking ervan teniet. Sommige bladluisoorten en bepaalde onkruiden bleken steeds moeilijker te bestrijden. Ook bij één van de eerste curatieve middelen tegen *Phytophthora* trad al heel snel resistentie bij de schimmel op. Schimmels, bacteriën en insectensoorten bleken steeds moeilijker te bestrijden. Eén van de oorzaken was de verschraling van het bouwplan, dat wil zeggen de beperking van het aantal gewassen.

Er was dus heel wat werk aan de winkel voor het PAGV te Lelystad. Eén van de zaken waar bijzonder veel aandacht naar uitging was het aaltjesonderzoek. “Aaltjes of nematoden zijn heel kleine wormpjes in de grond die vaak op de wortels van één soort plant leven,” vertelt Maenhout die vele jaren met dit onderzoek bezig was.

“Aardappelmoeheid wordt veroorzaakt door aardappelcystenaaltjes die alleen van de aardappel leven. Ze hebben de eigenschap in de grond achter te blijven en jarenlang in een soort rusttoestand op een nieuw aardappelgewas te wachten. En hoe vaker een zelfde gewas achter elkaar wordt geteeld – of hoe frequenter de teelt in de loop van de tijd – hoe hoger de aaltjespopulatie en de kans op schade wordt. Vroeger wist men niet waarom gewassen niet meer wilden groeien en daarom noemden ze dit aardappelmoeheid, bietenmoeheid of tarwemoeheid. Het kan bij elk gewas optreden, maar het zijn wel altijd andere soorten aaltjes bij de verschillende gewassen.”

In 1949 had deze kwaal zich voor het eerst voorgedaan in de Groningse en Drentse Veenkoloniën, gebieden die sinds jaar en dag bekend waren om hun zeer intensieve aardappelteelt. Het antwoord op de aaltjesproblematiek, ofwel aardappelmoeheid, was een ruimere vruchtwisseling, veredeling en – na 1967 – chemische grondontsmetting. Vooral door de ontsmettingsmaatregelen lukte het in de Veenkoloniën 85 procent van de aaltjes te doden. Ook in de IJsselmeerpolders gingen de akkerbouwers uit voorzorg tot grondontsmetting over. Dat gebeurde op grote schaal: in 1986 werd er in Nederland 20,6 miljoen kilo actieve stof aan pesticiden omgezet, waarvan 61 procent grondontsmetingsmiddelen.<sup>2</sup>

Het aaltjesonderzoek richtte zich aanvankelijk vooral op grondontsmetting. Maenhout: “Toen ik bij het proefstation kwam, werd ook nog kwik gebruikt om pootaardappelen te ontsmetten en daarmee ook aanhangende aaltjes te doden. De overheid adviseerde de telers om de kwikresten in een put met turf te storten! Daar mag je tegenwoordig toch niet meer aan denken!” Daarnaast werd ook al gauw de ontwikkeling van resistente rassen belangrijk, rassen dus die niet door aaltjes aangetast kunnen worden. Maar dan kwamen er andere typen aaltjes naar voren die weer de resistente rassen aan konden.

Het onderzoek richtte zich op vragen als: hoe zit dat dan met dat aaltje en met resistentie? Hoe kan je dat voorkomen dat die rassen zo snel nutteloos worden? Welk aaltje zit er in de grond, is daar een resistent ras voor beschikbaar? Er zat heel veel werk in detectie. Verder werd veel onderzoek verricht naar vruchtwisselingsproblemen, bijvoorbeeld naar het effect van een verschillende gewasopvolging en gewasfrequentie. Ook is gekeken naar het effect van het afwisselend telen van resistente en vatbare aardappelrassen. Er werd veel belang aan dit onderzoek gehecht, omdat de aardappel nu eenmaal de kurk was waarop de akkerbouw dreef. Het was het meest intensief geteelde gewas en

---

<sup>1</sup> J. Bieleman, *Techniek in Nederland in de twintigste eeuw, deel 3 landbouw en voeding*, (Zutphen 2000), 204.

<sup>2</sup> Bieleman, *Boeren in Nederland*, 505-507.

voor menig akkerbouwer de belangrijkste inkomstenbron. Maar van alle akkerbouwteelten zijn aardappelen nog steeds het meest vervuילend. Enerzijds door de strijd tegen het aaltje, anderzijds door de bestrijding van *Phytophthora*.

Het aaltjesprobleem was groter dan louter de aantasting van de aardappel. Het aaltje zit in de grond en het zit er nog steeds als er het jaar daarop bijvoorbeeld bloembollen worden geteeld. Die worden grotendeels geëxporteerd en mogen daardoor niet worden geteeld op met aardappelcysteaaltjes besmette grond. Behalve aardappelcysteaaltjes zijn er nog andere aaltjes die schade doen aan gewassen, zoals vrijlevende- en wortelknobbelaaltjes. Ook deze belagen de aardappel maar ook andere gewassen. Aaltjes zitten ook in aanhangende grond van bijvoorbeeld bloembollen en boomkwekerijgewassen. Daarom zijn aardappelcysteaaltjes en sommige wortelknobbelaaltjes niet alleen schadelijk voor het gewas, maar ook voor de exportpositie van Nederland. Maenhout: “Er is sprake van een nultolerantie: de grond mag niet aantoonbaar besmet zijn met eerder genoemde aaltjes. Verder moeten de producten ook vrij zijn van aanhangende grond als extra zekerheid.”

Omdat de aardappel al decennialang het belangrijkste gewas in de Nederlandse akkerbouw is, kreeg dit gewas altijd veel aandacht bij het landbouwkundig praktijkonderzoek in Lelystad. “Bij het vaststellen van het onderzoekplan werd de praktijk nauw betrokken, waardoor als zich problemen voordeden deze ook vlug konden worden aangepakt,” zegt de toenmalige aardappeldeskundige van het PAGV ir. Kees van Loon.

“Voorbeelden hiervan zijn de ‘ziekte’ toprol, die zich vanaf eind jaren zestig snel over Nederland verbreidde en bruinrot, een gevaarlijke bacterieziekte waarmee aardappeltelers plotseling in de jaren negentig werden geconfronteerd. In dergelijke gevallen werd op korte termijn door de Plantenziektenkundige Dienst, landbouwkundige onderzoeksinstituten en aardappeltelers een plan van

aanpak opgesteld om het probleem aan te pakken.”

In dergelijke gevallen werden onderzoekresultaten als regel snel door de praktijk overgenomen en toegepast. Van Loon:

“Als je in de jaren zeventig tot midden tachtig een goed idee had voor onderzoek was het niet moeilijk om specialistische kennis ‘in te huren’ bij de Wageningse instituten of Wageningen Universiteit. Dat versterkte de kwaliteit van het onderzoek en leverde ook betere resultaten op. Het onderzoek naar het effect van bodemverdichting en het effect van de fysiologische leeftijd van pootgoed op de groei van het gewas en bij de bestrijding van virusziekten in aardappelen zijn daar goede voorbeelden van. Daarvan hebben wij ook als onderzoekers heel veel kennis opgedaan.”

Kenmerkend voor de jaren zeventig van de vorige eeuw waren vraagstukken als de relatie bodem-water-plant. Mechanisatie met steeds zwaardere werktuigen leek verdere opbrengstverhoging in de weg te staan. Het bleek dat de beworteling van de aardappelplant werd beperkt als gevolg van door mechanisatie optredende bodemverdichting. Dit leidde in droge perioden tot een onvoldoende vochtvoorziening van het gewas en tot niet-optimale opbrengsten. Ook is in die periode het effect van beregening op aardappelen nagegaan. Van Loon: “Het bleek dat in ons toch vrij natte klimaat op alle grondsoorten, ook in Flevoland, voordeel is te behalen met beregening tijdens droge perioden.” Ook is in de jaren zeventig veel aandacht besteed aan mogelijkheden tot beperking van het optreden van virusziekten in pootaardappelen, ondermeer door bespuiting van het gewas met minerale olie.

In de jaren tachtig richtte de aandacht zich meer op kwaliteitsaspecten van de aardappel. Met succes zijn toen zaken als de glazigheid en blauwgevoeligheid van aardappels aangepakt, aldus Van Loon.

“Veel onderzoek naar kwaliteitsaspecten van aardappelen in deze periode had ook tot doel de kwaliteit van de grondstof voor de aardappelverwerkende industrie te verbeteren. Bij de pootaardappelteelt is in deze periode veel energie gestoken in het zoeken naar mogelijkheden om het optreden van bacterieziekten veroorzaakt door *Erwinia spp.* te beperken. Deze ziekten kunnen latent in de plant aanwezig zijn (dat wil zeggen de plant is ziek maar er zijn uiterlijk geen symptomen te zien) en dit maakt een doelmatige aanpak erg lastig. Aspecten die zijn onderzocht waren ondermeer: het effect van de potergrootte, van beregening, van de toepassing van calciumchloride en van loofklappen. Jammer genoeg met weinig resultaat. Nog steeds vormen bacterieziekten een groot probleem bij de pootaardappelteelt.”

## Geïntegreerde landbouw

### *Gewasbescherming*

De aardappel is Nederlands volksvoedsel nummer één en een vrij zekere bron van inkomsten voor de akkerbouwer. Door het grote gebruik van gewasbeschermingsmiddelen is dit gewas ook het symbool geworden van de agrarische milieuproblematiek. De zogenaamde ‘Bordeauxse pap’, waarmee sinds het eind van de negentiende eeuw de *Phytophthora* werd bestreden, wordt als het begin van de chemische gewasbestrijding gezien. Het was door zijn koperverbindingen en andere zware metalen een bijzonder vervuilend middel. De middelen waarmee sinds het begin van de jaren zeventig het loof werd doodgespoten, waardoor schimmel geen voeding meer had en er geen sporen van de schimmel in de grond konden komen, waren in vergelijking daarmee heel wat minder giftig. Maar de geweldige productiecijfers die dankzij chemische gewasbescherming mogelijk bleken, konden toch niet verhullen dat daarvoor ten opzichte van het milieu een enorme prijs moest worden betaald. Terugkijkend op die periode sprak de hoogleraar Ecologische Fytopathologie dr. Jan Carel Zadoks in 1993 in zijn rede *Speurtocht naar duurzaamheid*:

“Onvrede ontstond bij wetenschappers en telers over bestrijdingsmiddelen die hun werkzaamheid verloren doordat zij bij de te bestrijden organismen resistentie opwekten. Onvrede ontstond bij de natuurbeschermers over ongewenste neveneffecten van bestrijdingsmiddelen in de vrije natuur. Onvrede groeide bij telers die ziek werden door het werken met bestrijdingsmiddelen.”<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> J.C. Zadoks, *Speurtocht naar duurzaamheid* (1993) 7.

In 1962 was het boek *Silent Spring* van de biologe Rachel Carson verschenen. In dit boek werd voor het eerst op de ernstige gevolgen voor het milieu gewezen door het massaal gebruik van bestrijdingsmiddelen; in de lente van het apocalyptische jaar zouden de vogels niet meer zingen. Het boek zette menigeen aan het denken. Ook in Wageningen klonken hier en daar wat kritische geluiden over de gang van zaken door. Vooral de afdeling Entomologie ging tegen de grote stroom in, vertelt Schoneveld. “Die zeiden tegen ons, technici: ‘Dat kunnen we op den duur niet volhouden. Op langere termijn moeten we toch proberen om anders te produceren.’” Niet veel later trof de Nederlandse overheid de eerste maatregelen door het gebruik van zeer schadelijke insecticiden als DDT en kwikhoudend fungiciden bij wet te verbieden. Ook Wim en Mia Salomons konden als akkerbouwers de enorme milieuvervuiling in hun bedrijfstak maar moeilijk verkroppen. “*Silent Spring* was al schrikken,” vertellen ze.

“Maar de doorslag gaf bij ons een rapport over de slootbodems in de polder. Er waren enorme verontreinigingen aangetroffen, waaronder ook koperhoudende middelen, maar dat mocht niet bekend worden. We gingen ons steeds onbehaaglijker voelen. We dachten: dit is niet de manier om landbouw te bedrijven. Je was een viespeuk. Daarom gingen wij al snel naar alternatieve methodes op zoek.”

De al genoemde Zadoks was de grondlegger van een baanbrekend project in de gewasbescherming, waarbij hij de hulp inriep van de toen nog vrijwel in de kinderschoenen staande computertechniek. Zadoks deed toen al heel wat jaren onderzoek naar de gele roest in de tarweteelt. In de graanteelt, waarin tot omstreeks 1970 nog weinig bestrijdingsmiddelen werden gebruikt, steeg het gebruik van die middelen opeens explosief. De boeren spotten soms veel meer dan noodzakelijk was. Ze deden dat zelfs in zo'n grote mate dat ze vaak duurder af waren dan als ze niet zouden spuiten. Er was dus alle reden daaraan paal en perk te stellen. Als een teler nu kon worden geadviseerd over het beste tijdstip en de mate van bespuiting, vielen er meerdere vliegen in één klap te slaan. EPIPARE werd de naam: EPIdemie, PREdictie en PREventie. “Het was een nieuw geluid,” schreef Zadoks zelf. “Als gevolg hiervan bleef in Nederland het gebruik van bestrijdingsmiddelen ver achter bij dat in de omliggende landen.”

De uitvoering van het programma begon in 1977 in Wageningen. Er deden aanvankelijk enkele honderden graantelers aan mee. Het was een interactief systeem. Om de communicatie vlot te doen laten verlopen had men niet alleen via de post maar ook via de telefoon contact, terwijl ook is overwogen om hiervoor het nieuwe, maar mislukte televisiecommunicatiesysteem Viditel te benutten. EPIPARE sloeg goed aan. Het aantal deelnemers groeide gestaag en in de loop van de tijd werd ook de advisering uitgebreider en beter. In 1984 werd de zorg voor EPIPARE overgedragen aan het PAGV. “EPIPARE was in Wageningen ontwikkeld, maar hier in Lelystad pas echt goed toepasbaar gemaakt,” aldus Spoorenberg die er als student al bij betrokken was.

“Het was een beslissingsondersteunend systeem dat gegrond was op de kennis van de ontwikkeling van de schimmel bij bepaalde weersomstandigheden. Het rekende bijvoorbeeld uit hoeveel schimmel je op een gegeven moment in je gewas hebt, waardoor je naar verloop van tijd zoveel kilo tarwe gaat missen. Het programma berekende dan op basis van de tarweprijs of het verstandig was om bestrijding uit te voeren.”

De graantelers kregen informatie waarop ze moesten letten en gingen dan zelf het veld in om honderd plantjes verzamelen. Volgens een bepaalde methode konden ze dan vaststellen in hoeverre het gewas door bepaalde schimmels was aangetast en wat voor soort schimmel het precies was. Die gegevens stuurden ze dan in en dan rekende het programma op basis van het groeistadium waarin het gewas verkeerde, de tijd van het jaar en de aanwezige schimmels de hoeveelheid kilo schade per hectare uit. Op basis daarvan kon een advies worden gegeven of het verstandig was om te spuiten of niet. Spoorenberg: “De ironie was dat

het een prachtig programma was, maar na een paar jaren wist de teler het zelf wel ook. Maar natuurlijk met het voordeel dat de telers in de gaten kregen dat ze niet altijd lukraak hoefden te spuiten. Zeker in die zin was het een groot succes.” Pogingen om het ook in Zuid-Frankrijk toe te passen strandden omdat de weersomstandigheden daar totaal anders waren. Toch ging er een grote voorbeeldwerking vanuit, zegt Spoorenberg. “EIPRE was de moeder van alle beslissingsondersteunende systemen.”

Enkele entomologen wilden een stap verder. Zij pleitten voor ‘geïntegreerde bestrijding’: het zo min mogelijk toepassen van chemische bestrijdingsmiddelen en een zo groot mogelijk inzet van biologische methoden. Het concept werd in de jaren vijftig van de vorige eeuw in de Verenigde Staten geïntroduceerd en in Nederland door hoogleraar Entomologie aan de Landbouwhogeschool dr. Jan de Wilde overgenomen. Hoewel het al gauw een zeer populair begrip werd en de FAO in 1967 zelfs vond dat geïntegreerde bestrijding het leidende beginsel in de gewasbescherming moest worden, bleef het succes ervan wereldwijd voornamelijk beperkt tot de fruitteelt en enkele kasteelten. Voor de gemiddelde boer kleefden er aan biologisch gewasbescherming enige bezwaren: het vergde te veel tijd en arbeid. De biologische middelen waren bovendien niet alleen duurder dan chemische, maar ook minder betrouwbaar wat betreft de werking. Dat alles stond haaks op het uitgangspunt van het moderne teeltsysteem van de gangbare landbouw, waarin alles immers was gericht op een zo hoog mogelijke productie en opbrengst.

Moest dus eigenlijk niet de hele achterliggende filosofie ter discussie worden gesteld, in plaats van *ad hoc* maatregelen te treffen? Moest het accent in de akkerbouw in de toekomst nog wel op productiestijging worden gelegd? Zou het niet veel beter zijn in de bedrijfsvoering criteria als rendementsverbetering, kostenbesparing en minimale lasten voor natuur en milieu centraal te stellen?<sup>4</sup> Kortom, was het niet beter om in plaats van naar geïntegreerde bestrijding naar geïntegreerde landbouw te streven? Vooral in de fruitteelt leefde dat sterk. Het was dan ook de voormalige onderzoeksleider van de proefboomgaard P. Gruys die met enkele andere leden van de werkgroep Fruitteelt van de Internationale Organisatie voor Biologische

---

<sup>4</sup> P. Vereijken, ‘Van geïntegreerde bestrijding naar geïntegreerde landbouw’, *Landbouwkundig Tijdschrift* 99 (1987) 5, 19-21.

Bestrijding (IOBC) in 1977 het begrip 'geïntegreerde landbouw' introduceerde.

#### *Het OBS te Nagele*

Voor de landbouw was 1977 nog om een andere reden een bijzonder jaar: het rapport 'Alternatieve landbouwmethoden' zag eindelijk het licht. Zes jaar lang had een commissie zich over deze problematiek gebogen, maar het resultaat mocht er wezen: een vierhonderd pagina's dik rapport, waarin de kenmerken en mogelijkheden van biologisch landbouw van alle kanten werden belicht. "Dit was toentertijd hét rapport", zegt de huidige clusterleider biologische landbouw en projectleider 'Telen met toekomst' ir. Frank Wijnands.

"Naar aanleiding van een aanbeveling in dit rapport ontstond er een discussie of er in Nederland niet een proefboerderij moest worden ingericht waar biologische landbouw een keer goed onderzocht zou worden in vergelijking met gangbare landbouw. Biologische landbouw kon je niet bekijken op gewasniveau of per onderdeel want er zat een systeemgedachte achter. Dus het moest een biologisch systeem zijn tegenover een gangbaar systeem."

Voor het net gefuseerde PAGV lag daar een kans het onderzoeksterrein wat te verbreden. Het toeval wilde dat het proefstation in 1976 in bezit was gekomen van de zogenaamde Drie Organische-stof Bedrijven (DOB) van het toenmalige Instituut voor Bodemvruchtbaarheid (IB) uit het Groningse Haren. Deze proefboerderijen lagen bij Nagele in de Noordoostpolder. Daar waren de omstandigheden voor zo'n proef ideaal. Voor het IB was het bijzonder interessant te bestuderen hoe de bodemvruchtbaarheid zich op de jonge zeelei van de in 1942 drooggelegde Noordoostpolder zich zou ontwikkelen met verschillende vormen van bemesting en hoeveelheden input aan organische stoffen als luzerne of grasklaver en wat dat voor invloed had op de gewassen. Dat onderzoek was ten einde gekomen. Voor het (vergelijkende) onderzoek in bedrijfsverband van het PAGV was die omstandigheid zeer gunstig. Het biologische bedrijf kon een goede start maken op de grond van het voormalige hoogorganische stof bedrijf, waar de bodemvruchtbaarheid uitstekend was. Wijnands:

"Al gauw werd besloten nog een derde bedrijfssysteem te onderzoeken, dat tussen

de gangbare landbouw en biologische landbouw in zat. Die variant is 'geïntegreerd' gaan heten. Want gelukkig werd op tijd ingezien dat het goed zou zijn niet zo zwart-wit biologisch en gangbaar naast elkaar te plaatsen, maar ook te proberen de tussenvariant te ontwikkelen, waarbij je probeert zo duurzaam mogelijk te zijn maar binnen de beperkingen van de gangbare marktkanalen. Je kiest dus niet radicaal voor andere landbouw met andere consumenten met hogere prijzen voor de producten.'

Het was heel bijzonder onderzoek, een nieuw soort onderzoek, aldus Maenhout. Geen onderzoek dat op kleine proefveldjes werd uitgevoerd. Geen onderzoek om hier tien kilo kunstmest te strooien en daar twintig kilo, dat in drievoud met elkaar te vergelijken en dan kijken wat het verschil is. Maar onderzoek waarin alle aspecten van de verschillende bedrijfssystemen in het onderzoek in elkaar gevlochten werden en op bedrijfsniveau uitgevoerd en vergeleken. Maenhout: "Dat was prachtig!"

De DOB werden omgevormd tot het proefbedrijf Ontwikkeling Bedrijfs Systemen (OBS) dat in 1978 onder wetenschappelijke leiding kwam te staan van ir. Pieter Vereijken, een bruisend figuur met gevoel voor humor en grootse visies die zich zijn hele loopbaan lang provocerend zou opstellen en als een soort luis in de pels van de landbouw kan worden beschouwd. In een *In Memoriam* – Vereijken overleed in 2007 – omschreef zijn toenmalige baas professor dr. ir. Huub Spiertz hem niet alleen als een visionaire wetenschapper, maar ook als een uiterst goede waarnemer van de veranderingen van de gewassen, de insecten en natuurlijke vegetatie als een gevolg van het minder gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen. Dat Nagele zo'n succes werd, was voor een belangrijk deel op zijn conto te schrijven.

De Brabander Vereijken was als entomoloog gepromoveerd bij het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek (IPO). De hiervoor genoemde Jan de Wilde was zijn promotor. Vereijkens enthousiasme om de landbouw te hervormen kende geen grenzen. Toen hij de kans kreeg om in Nagele de mogelijkheden voor een andere systeemaanpak te onderzoeken liet hij die niet liggen. "Dat paste ook wonderwel bij hem," zegt zijn opvolger Wijnands.

“Hij was enorm gedreven om al die nieuwe ideeën uit te proberen en wist mensen te boeien en te enthousiasmeren en uit te lokken tot grotere daden. Bij hem moest je leren over de eigen schaduw heen te springen. Want iedereen zei natuurlijk altijd al snel dat dingen niet kunnen, vanwege allerlei redenen en daar nam hij nooit genoegen mee. Hij zag altijd nog een kans om een stap verder te gaan en ieders begripvermogen op te rekken en de grenzen te verkennen van wat er echt mogelijk was.”

Het vinden van een manier om de drie verschillende systemen met elkaar te vergelijken en verder te ontwikkelen, de vraag wat je nu eigenlijk wil bereiken en welke mensen je daarbij betreft, hoe verken je de grenzen, hoe leg je vast wat je nu presteert: het kwam allemaal uit zijn koker. Wijnands: “Het was allemaal enorm inspirerend. Pieter was een zeldzame persoonlijkheid.”

In Nagele moest men zelf het wiel uitvinden, want nergens in de wereld gebeurde iets vergelijkbaars, met uitzondering van de Lautenbacherhof in Duitsland, een groot praktijkbedrijf dat samenwerkte met de Landesanstalt für Pflanzenschutz in Stuttgart. Het werk aan een geïntegreerd systeem begon daar, ook in vergelijking met de traditionele aanpak, ongeveer in hetzelfde jaar. De betrokken onderzoekers Vereijken en Adel El Titi kenden elkaar via de hiervoor al gememoreerde IOBC en werkten nauw samen. In landbouwkringen leek men niet echt op zo'n experiment te wachten. Er was veel tegenstand te verwachten. “Heel wat boeren kwamen meewarig kijken van, nou, dat lukt natuurlijk nooit,” zegt oud-bedrijfsleider ing. Henk Oosterhuis. “Ik kwam oude notulen tegen, uitspraken in de pers, onder meer van de standsorganisaties, waaruit goed blijkt hoe ze er tegen aankeken. Ze vonden het weggegooid belastinggeld. Maar als je het op de keper beschouwt, was het eigenlijk nog niet zo lang geleden dat ze zelf biologisch boerden.” De onderzoekers zelf zaten daar niet mee. “Landbouwkundig onderzoek kent lange periodes die redelijk saai zijn,” vertelt Wijnands. “Dan gaat alles zo zijn gangetje. Maar dit was een van de zeldzaam spannende periodes in het landbouwkundig onderzoek, een doorbraak waar alle betrokkenen allemaal erg opgewonden van werden. Er gebeurde echt spannende dingen.”

Zeker in de eerste jaren werd men door schade en schande wijs in Nagele. Vooral bij het biologisch-dynamisch bedrijf van 22 hectare (de beide andere bedrijven hadden een oppervlakte van zeventien hectare) ging het er aanvankelijk erg idealistisch aan toe, waarbij de zaaikalender van de biologisch-dynamische landbouw strikt werd gevolgd. Oosterhuis: “Dat vonden velen toch wel erg merkwaardig, om niet te zeggen lachwekkend.” Er mocht worden geëxperimenteerd, er konden en moesten risico's worden genomen. Mislukkingen bleven dan ook niet uit, maar dat kon men zich op het proefbedrijf permitteren. Een nieuwe vorm van erwten telen mislukte bijvoorbeeld. Bij erwteenteelt is er doorgaans veel oogstverlies omdat de planten bij het oogstrippen worden de neiging hebben onder het gewicht van de erwten te bezwijken. Door tussenzaai van granen probeerden de onderzoekers dit te voorkomen, maar het lukte maar niet de juiste verhoudingen te vinden. Veel mislukkingen deden zich voor bij de mechanische onkruidbestrijding. Soms kwam het onkruid toch nog op het laatste moment op. Bij het eggen in granen moest het mogelijk zijn het onkruid voor meer dan negentig procent te bestrijden, maar dan gebeurde het wel dat ook de wortels van de granen werden meegenomen. Het vergde tijd om de juiste methode te vinden. Wijnands:

“Je kunt alles maar een keer per jaar doen in dit landbouwsysteem, dus we hebben er jaren voor nodig gehad om intensief op te letten, van dag tot dag wanneer zijn de omstandigheden goed, wanneer komt het onkruid, moeten we nu eggen, gaat het morgen regenen of vandaag nog. Je was dus continu bezig om de receptuur te ontwikkelen waarmee je nieuwe technieken en nieuwe methoden tot een succes kon maken. Dus het ging om de succes- en faalfactoren van nieuwe technieken. Soms kregen we die balans gewoon niet goed. Dan bleef het gewoon te lastig te hanteren. Dan moesten we daarvan afwijken en terug naar af.”

De mislukkingen vielen in het niet bij het enorme succes dat werd geboekt. Nagele werd een begrip in agrarisch Nederland. Zo werd in het geïntegreerde systeem van



het OBS vlak voor het klaarmaken van het pootbed voor aardappelen en het zaaibed voor bieten kippendrijfmest uitgereden. Wijnands: “Voorjaarstoepassing van vloeibare mest op zware zavel was nog nooit vertoond. Het werd een onderzoek op zichzelf, naar de beste techniek en naar nieuwe machines als sleepslangen bijvoorbeeld.” Van kunstmest werd in het geïntegreerde landbouwbedrijf in geringe mate gebruik gemaakt. Door het aardappelras *Santé* te verbouwen, kon het probleem van de aaltjes goed worden omzeild en kon er dus worden bezuinigd op het gebruik van bestrijdingsmiddelen. Verder werden er tal van nieuwe technieken en methoden van gewasbescherming beproefd, zoals de onkruidbrander en het wiedebed, en met prototypes van nieuwe machines geëxperimenteerd, zoals de trilschoffel en de schijfeg. Dit waren resultaten waarover men gerust wél naar huis kon schrijven.

Maar waar het bovenal omging was om anders te leren kijken naar wat optimalisatie inhoudt, vertelt Wijnands. “In Nagele ging het niet om de maximale opbrengst. Het ging om andere vragen. Was het altijd wel noodzakelijk om extra stikstof te strooien? Hoe zat het dan met de opbrengst in verhouding met de extra milieubelasting? Waar ligt het optimum vanuit meerdere doelstellingen?” Het allergrootste succes van Nagele was dan ook dat er kon worden bewezen dat er toekomst in de geïntegreerde landbouw zat. “Boeren verdienen meer bij milieuvriendelijke aanpak,” kopte *de Volkskrant* al op 10 januari 1987. Het bedrijfsrendement van het geïntegreerde landbouwbedrijf bleek beter te zijn dan dat van het gangbare bedrijf, terwijl de arbeidsbehoefte vrijwel gelijk was en de milieubelasting door het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen met wel zestig tot negentig procent kon worden verminderd. “Het mooie is dat iedereen profiteert: de boer door de lagere kosten, de consument doordat er minder resten van bestrijdingsmiddelen in de voeding zitten en vooral het milieu, waarbij iedereen baat heeft,” zei Vereijken zelf in een van de talloze interviews in die tijd. De boeren die zeiden dat alles theoretisch wel aardig was, maar in de praktijk toch een sprookje bleef, wreef hij onder de neus dat het geïntegreerde bedrijf een betere opbrengst had van tarwe en aardappelen; dat de opbrengst van bieten weliswaar kleiner

was maar de winst na aftrek van de kosten wel groter. En er waren zeker nog veel betere resultaten mogelijk, want de geïntegreerde landbouw stond nog maar in de kinderschoenen. “Het zijn allemaal vooroordelen om er niet aan te beginnen,” vond hij. Al gaf hij zelf als eerste toe, dat nog lang niet elke boer eraan toe was omdat een boer die overschakelde veel begeleiding nodig zou hebben.<sup>5</sup>

Jaarlijks trok het OBS te Nagele meer dan duizend bezoekers, Nederlanders en ook veel buitenlanders uit heel Europa. Daaronder waren veel traditionele boeren. Er werd openlijk verteld dat sommige dingen goed gingen en andere wat minder. Daarmee oogstten we veel *goodwill*, vertelt Wijnands.

“Meestal kwamen de mensen vrij sceptisch binnen, maar die scepsis maakte soms al gauw plaats voor waardering. Ze keken hun ogen uit en dachten: goh, er wordt toch wel echt iets zinvol gedaan. En daar ging het ons natuurlijk om, dat het de mensen aan het denken zette. Die hele transitie, die ommekeer in het denken van productiegericht naar toch meer op meerdere doelstellingen gericht, vond rondom het jaar 1990 plaats en in die tijd speelde de proefboerderij een echte gidsrol.”

Regelmatig kwamen ook parlementariërs een kijkje nemen. Onderzoekers van andere landbouwsectoren waren ook nieuwsgierig, bijvoorbeeld van het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek (LBO). Die vroegen zich af of datgene wat in Nagele gebeurde ook in de bloembollenteelt kon worden toegepast. Natuurlijk volgde de milieubeweging de verrichtingen in Nagele op de voet. De biochemicus en huidige hoogleraar Milieukunde dr. Lucas Reijnders, die in de milieubeweging sinds jaar en dag een prominente rol vervult, was één van de grootste reclamemakers voor het OBS. Wijnands: “Hij gebruikte onze resultaten continu om te laten zien in wat voor staat die vermaledijde landbouw verkeerde en dat het ook anders kon. Het proefbedrijf in Nagele had dat toch laten zien?!”

Het werd ook opgepakt in de fruitteelt, de bollenteelt en de bomenteelt. Naast Nagele kwam er in Westmaas een onderzoek dat zich volledig op groenteteelt in de volle grond richtte. Dat moest ook, want de meeste boeren bleven argwanend en zeer kritisch. Het kon zijn dat geïntegreerde landbouw op de prachtige, maagdelijke grond in Nagele een succes was, maar dat betekende nog niet dat het ook ergens anders kon worden toegepast. Wijnands: “Wij toonden aan dat het elders in het land met welwillende ondernemers ook kon!” Er kwamen proefbedrijven naar het model van Nagele in het zuidelijke zandgebied (Vredepeel) en het noordelijke zandgebied. “Dus dat waaierde enorm uit. Overal werd navolging gegeven aan het idee dat je met dit soort systemen kon laten zien wat mogelijk is als je alles goed op elkaar afstemt en goed vorm geeft, als je de grenzen opzoekt. Het werd een trend, het was een echte hype in de jaren negentig.”

Dit alles werd mogelijk gemaakt doordat het ministerie van LNV de geïntegreerde landbouw ook omarmde. Een echte evaluatie van de bedrijfsvoeringen van het OBS in Nagele is nooit gemaakt, maar wel publiceerde Vereijken samen met Wijnands de handleiding *Geïntegreerde akkerbouw naar de praktijk*. Minister ir. Gerrit Braks nam het boek in juni 1990 in ontvangst, waarbij hij verklaarde ten volle van de noodzaak van geïntegreerde landbouw overtuigd te zijn.<sup>6</sup> Het waren niet alleen maar mooie woorden van de bewindsman. Ook in de *Structuurnota Landbouw* van 1989 werd als doel gesteld dat de Nederlandse akkerbouw in 2000 moest zijn overgestapt op geïntegreerde landbouw. Wijnands: “De resultaten die in Nagele waren behaald vormden de basis van het *Meerjarenplan Gewasbescherming*, het eerste grote beleidsplan van de overheid waarin geïntegreerde teelt centraal gesteld werd. Dus het Nederlandse gewasbeschermingbeleid werd daar in Nagele voorbereid, bleek achteraf.” De onderzoekers zelf schrokken nogal van dit enthousiasme. De resultaten in Nagele waren weliswaar zeker bemoedigend, maar als geen ander hadden ze ervaren hoe moeilijk het zou zijn geïntegreerde landbouw elders succesvol in de praktijk te brengen. Dat zou nog heel wat inspanning en onderzoek vergen.

#### *Milieuaspecten*

De ervaringen in Nagele waren van invloed op de traditionele onderzoekers van het PAGV. Het accent ging steeds meer liggen op andere vormen van gewasbescherming zoals preventie, resistente rassen en

---

<sup>5</sup> *Het Nieuwsblad*, 7 februari 1987.

<sup>6</sup> *Boer en bedrijf*, 8 juni 1990, 35.

vruchtwisseling in plaats van spuiten. Het vruchtwisselingonderzoek nam weer in belang toe en ook de resistentieveredeling. Spoorenberg:

“Het is natuurlijk een probleem dat de resistentie binnen de kortste tijd weer wordt doorbroken en de gewassen dus zeer snel weer kwetsbaar zijn. Bij de aardappel is heel veel energie gestoken in het inkruisen van resistenties uit wilde aardappelsoorten uit Zuid-Amerika. Maar de klassieke veredeling in de aardappellassen is enorm tijdrovend. Dat inkruisen in een bestaand ras kost je al gauw tien à vijftien jaar. Een ander probleem is dat je op het moment dat je inkruist ook bestaande kwaliteitseigenschappen verliest. Biotechnologie kan hier de oplossing brengen, genetische modificatie, maar dan wel binnen de soort. Dus cisgenese (genetische modificatie met DNA van een ras binnen de soort) en geen transgenese (dus geen DNA van een niet-aardappelplant). Op deze manier wordt nu bij de aardappel geprobeerd om verschillende resistentiegenen tegen *Phytophthora* te stapelen. Eén resistentie-gen kan snel worden doorbroken maar bij, bijvoorbeeld, vier resistentie-genen blijft de resistentie veel langer intact. Deze werkwijze kan ook worden toegepast bij de suikerbiet. We proberen dit in Europa acceptabeler te

maken. Vooral de laatste vijf jaar zijn we hier intensief mee bezig.’

De mechanische onkruidbestrijding nam in de jaren negentig een grote vlucht, dus eggen en schoffelen maar dan in een nieuw jasje. Medewerkers van het proefstation namen tal van initiatieven in dit opzicht om machines uit te proberen en aan te passen. Wijnands: “De wereld ging open aan creativiteit.”

Niet minder van belang waren de pogingen om chemische bestrijding terug te dringen. Zo kwam er aandacht voor rijenbespuiting in plaats van een volveldbespuiting of met druppelaars spuiten met een andere druppelgrootte. De drift van de spuitwolk was een belangrijke bron van vervuiling van het oppervlakte water, vertelt Spoorenberg. Hoe kon dat worden voorkomen terwijl spuiten toch effectief zou blijven? Er bleek dat dit het best met grote druppels kon worden gedaan, als je maar voldoende ver van de sloot blijft. “De doelstelling om 95 procent minder te vervuilen leek veelal gehaald te kunnen worden met deze technieken en meestal was het alleen een kwestie van een andere spuitdop.”

Een ander groot succes was zaadcoating. Daarbij wordt aan de buitenkant van een zaadje een paar milligram insecticide toegevoegd (*coating*) dat bij het kiemen mee werd verdeeld met de wortels. De larven van de wortelvlieg kregen door die minuscule hoeveelheid gif geen kans de wortels aan te vreten. Zo bleek een reductie mogelijk van 99,9 procent op een manier die nog effectiever bleek ook. Samen met zaadbedrijven zijn deze methodes ook voor andere gewassen, onder andere koolgewassen, ontwikkeld. Ook voor het probleem van de slakken in de rijstteelt bleek *coating* een goede bestrijdingsmethode te zijn.

Milieuaspecten kregen begin jaren negentig van de vorige eeuw ook steeds meer aandacht bij het witlofonderzoek. In januari 1994 verscheen een gezamenlijke studie van PAGV en IMAG met als titel *Mens- en milieuvriendelijke treksystemen voor witlof: een verkenning van mogelijkheden*. Hierin werd onder andere ingegaan op mogelijkheden voor verdere automatisering van het opzetten van de wortels en het oogsten van de witlofkroppen. Van Kruistum:

“In de loop der jaren moesten talloze bedreigingen van de watercultuur worden gepareerd. Dit betrof met name aantastingen door de schimmels *Phytophthora* en *Pythium*. Deze schimmels kunnen zich via sporen in een systeem met stromend water razendsnel verspreiden en vrijwel alle wortels infecteren. Vooral *Phytophthora* vormde een serieuze bedreiging. Na aantasting volgt een zuurstofloze toestand door een explosieve, secundaire bacteriegroei waardoor er in de trekbakken een zwarte, slijmerige massa ontstaat met een penetrante rioolgeur die je al op grote afstand kan ruiken. De witlofproductie stort dan volledig in. Door toelating van het middel Paraat en het treffen van de nodige hygiënische maatregelen en ontsmetting van het treksysteem, werd erger voorkomen. Ook natrot veroorzaakt door de *Erwinia* bacterie werd als een bedreiging ervaren. Tijdens de trek kunnen kroppen volledig worden aangetast en in elkaar zakken. Dompelen van de wortels in een calciumchloride oplossing bleek een aanzienlijke verbetering te geven waarbij ook de fysiologische afwijking ‘bruine pit en/of appelpit’ kon worden teruggedrongen.”

Strengere emissienormen voor bestrijdingsmiddelen en nutriënten leidden tot een meer uitgebalanceerd advies voor de voedingssamenstelling tijdens de trek. Van Kruistum:

“Bij witlofteler en latere winnaar van de Agrarische Ondernemersprijs 2000 Jan de Vries, werd in juni 1997 naast zijn witlofbedrijf te Espel een rietveld (helofytenfilter) aangelegd om het afvalwater te zuiveren en opnieuw in de trek te gebruiken. Vanuit het PAGV werd dit project begeleid om te komen tot een volledig gesloten systeem zonder verdere lozingen van afvalwater op het oppervlaktewater.”

In het begin van deze eeuw is vanuit het huidige PPO te Lelystad in samenwerking met de Proeftuin Zwaagdijk ook een aantal aspecten van de biologische wortelteelt en de trek onderzocht om deze wijze van witlofproductie een impuls te geven. “Het in Flevoland uitgevoerde witlofonderzoek heeft zo in een reeks van jaren een belangrijke bijdrage geleverd aan een totaal vernieuwd concept voor een mens- en milieuvriendelijke wijze van witlofproductie,” aldus Van Kruistum.

Bij de wortelteelt ging het er weer op heel andere manier aan toe. Om alle risico's van aantasting van de wortelteelt te vermijden was het gebruikelijk om ongeveer vijftien centimeter grond rondom de wortel te ontsmetten. Dit moest voorkomen dat de maden van de wortelvlieg zich in de wortel vraten. Internationaal was er heel veel bekend over de leefwijze van de wortelvlieg. Vooral in Zwitserland was men daarin al heel ver. Na zijn succes met de witlofteelt, stortte Schoneveld zich op de bestrijding van de wortelvlieg:

“Platen met een gele kleur bleken de wortelvlieg aan te kunnen trekken. Wij ontwikkelden vervolgens een systeem om met plakplaten die vliegjes te vangen. Hieruit konden we opmaken welke bestrijdingsmethoden effectief zouden zijn en welke niet. Als er geen wortelvlieg zit doe je niets, als er een bepaald aantal wortelvliegen opzitten dan bestrijd je niet de larven die in de grond zitten maar dan probeer je de wortelvlieg die op het veld komt te bestrijden. Verder heeft de vlieg de neiging in de namiddag te paren. Ze komen dan vanuit de omgeving waar ze in bomen en struiken hoog zitten uit de wind, paren tussen het gewas op het veld en gaan weer terug. Wortelvlieg bestrijden doe je dus bij weinig wind vanaf de theetijd. En dan ga je een klein beetje gif op het veld spuiten en dan ben je bevrijd van de wortelvlieg.’

Het systeem is in de praktijk gebracht door De Groene Vlieg, een onafhankelijk bedrijf uit Nieuwe Tonge met een nevenvestiging in Dronten. Dit bedrijf pakt de uienvlieg aan met een biologische bestrijdingsmethode waarbij steriele mannetjes worden uitgezet. Door goed te timen paren de vrouwtjes dan met die steriele mannetjes met als resultaat dat ze onvruchtbare eitjes produceren. Zo kunnen bijvoorbeeld ook de uien van de uienvlieg worden verschoond.

Wat verder enorm bijdroeg aan het verminderen van het gebruik van bestrijdingsmiddelen was de opkomst van de wandelende teelt, vertelt Schoneveld. Maar die ontwikkeling voltrok zich min of meer toevallig, want ze kwam voort uit een economisch motief. Fijne wortelen teelde men traditioneel in duingebieden. Daar zaten alle wortelteelten dichtbij elkaar en dat ging het hele jaar door.

Je hebt de vroege zomerwortelen, de herfststeelt en de onderdekkersteelt. Bij onderdekkersteelt wordt herfstpeen vóór de winter met een dikke laag stro ondergedekt om deze tegen de vorst te beschermen. Het hele jaar kon die vlieg zich hierdoor handhaven. Dit veranderde door de opkomst van de mechanisatie. Er ontstonden gespecialiseerde bedrijven die elk jaar telkens ergens anders een paar hectare land huurden. Schoneveld:

“Zo wandelde die teelt door het hele land en had men geen last meer van te grote ziektedruk, waardoor de wortelvlieg geen schijn van kans meer had. Voor de akkerbouwers was het een voordeel dat men zo af en toe een stuk perceel waarop door een ander geteeld werd waardoor er een ruimere vruchtwisseling ontstond. Al met al was het nog maar op twee procent van de percelen wortelen nodig om te spuiten.”

Zo zijn er meer voorbeelden waarbij de hoeveelheid chemische middelen aanzienlijk verminderd kon worden. Het effect van zogenaamde weerpalen kon heel groot zijn, op grond van men kon besluiten wel of niet te spuiten. Henk Oosterhuis en Piet Bleeker vertellen van twee burens. De ene had een weerstation en had geen *Phytophthora* omdat hij op het juiste moment gehandeld had. De andere had een dergelijke weerpaal niet en ondanks het feit dat hij wel zestien maal gespoten had, woekerde de schimmel door zijn hele aardappelveld.

#### *Bedrijfsondersteunende systemen*

Het werd snel duidelijk dat geïntegreerde landbouw staat of valt met het nemen van de juiste beslissingen. En daarvoor is heel veel kennis van de omstandigheden nodig. “Kijk, alles heeft te maken met alles,” zei Vereijken in 1987 al in *De Volkskrant*. “Het luistert allemaal veel nauwer. Bij onkruidbestrijding moet je veel preciezer kijken wat voor onkruid het is en hoe je het beste milieuvriendelijk kunt bestrijden. En ook bij de dosering van organische mest moet je oppassen. Trouwens, het moment waarop je mest gebruikt, speelt ook mee.” Zonder de computer waarmee beslissingen kunnen worden ondersteund, zo meende hij, had de geïntegreerde landbouw eigenlijk geen been om op te staan.

Het eerder genoemde EIPRE onderzoek kreeg een vervolg. Enerzijds ging men

werken met het virtuele modelbedrijf. Per bedrijf kon het PAGV daarmee advies verstrekken. De boer kwam dan met de vraag: dit is mijn huidige bedrijf en hoe kan ik dat verbeteren? Dat computermodel ging uit van reële mogelijkheden wat er geproduceerd kon worden en wat op de markt afgezet, hoe de lonen lagen, de investeringskosten, enzovoort. Zo kon per bedrijf worden uitgerekend wat een bepaalde wijziging in het bedrijf op zou kunnen brengen. Schoneveld: “Voor elke boer kon het standaardprogramma aangepast worden. Dus wat gebeurde er als hij een ander gewas ging telen of ging bewaren of direct afzetten of intensiveren? Wat gebeurde er met meer of minder mensen? Je kon zo een bedrijf adviseren hoe op langere termijn de ontwikkeling zou gaan.” Eerst ging die advisering nog met de hand. Voor een bedrijf werd met vijf man een heel jaar gewerkt om een advies uit te brengen. Schoneveld: “Het zaakje is in de loop van de jaren tachtig goed gaan draaien toen de kleine PC met een behoorlijke capaciteit op de markt kwam.” Begin jaren negentig moest het PAGV van de overheid deze taak overdragen aan de DLV. Het systeem is echter niet van de grond gekomen.

Vergelijkbare systemen kwamen er ook voor de dagelijkse gang van zaken, met het oog op de gewasbescherming. Wat waren de schadedrempels? Met ander woorden, wanneer is de schade groter dan de kosten die je moet maken om de schade te voorkomen? Wat is de milieubelasting als je product x neemt of y? Spoorenberg: “Er zijn heel wat systemen ontwikkeld, puur voor schimmels, puur voor plagen, voor bladvlekkenziekte in kool en voor vuur in tulpen. De systemen werden steeds slimmer. Vroeger was het zo: donderdag is de spuitdag. Met deze systemen weet je dat het soms helemaal niet hoeft.”

Vanaf de jaren negentig ging de ontwikkeling van deze waarschuwingssystemen, zoals de beslissingsondersteunende systemen in het begin genoemd werden, erg snel. Dat viel zeker ook op het conto te schrijven van twee commerciële bedrijven, Dacom en Agrovision, die de ontwikkeling en vermarkting van deze systemen ter hand namen. Samen met het PAGV en het IPO werd de ontwikkeling gestart van een systeem dat de bestrijding van *Phytophthora*, de veroorzaker van de aardappelziekte, kon ondersteunen. Aardappels werden vaak standaard wekelijks gespoten om het gewas tegen deze ziekte te beschermen. Het weer en fungiciden waren van grote invloed op de ontwikkeling van de ziekteveroorzaker. Daarom werden er in de buurt van aardappelpercelen weerstations geplaatst waarop de adviezen in belangrijke mate konden worden gebaseerd.

In het begin was het verzamelen van gegevens en het doorgeven van het advies nog een arbeidsintensieve klus. Na de komst van internet is er geen papier meer nodig; alle weersinformatie komt *online* binnen en ook de adviezen kunnen op ieder uur van de dag en over de gehele wereld *online* door de gebruiker worden geraadpleegd. Volgens dr. ir. Huub Schepers, specialist in beslissingsondersteunend systemen (BOS), is het gebruik van dergelijke systemen “in veel teelten een belangrijk onderdeel van de geïntegreerde aanpak van ziekten en plagen geworden.” De resultaten die ermee verkregen worden zijn vaak verbluffend. Op die wijze kan de milieubelasting sterk worden teruggedrongen. Maar van een eclatant succes wil Spoorenberg toch niet spreken.

“Een groot voordeel is dat je middelen kan toepassen op basis van kennis, een nadeel is dat je toch moet gaan bestrijden. Dus je verandert wezenlijk niets aan het landbouwsysteem. Een ander nadeel is dat de toepassing ervan moeilijker wordt bij toenemende bedrijfsgrootte. Er is dan minder gelegenheid om de kennis te vergaren en deze in te passen in de bedrijfsvoering. Dan nemen de akkerbouwers er toch liever hun gemak van.”

Veel telers zetten de middelen in als een soort verzekeringspremie. Er is veel angst, meent Spoorenberg, vooral in de aardappelteelt waar voor tienduizenden euro's in de grond ligt. “Onze adviessystemen gaven aan: je kunt rustig één keer in de twee weken spuiten want dan krijg je precies dezelfde opbrengst. Maar dan zeggen ze al snel: jullie kunnen het allemaal mooi vertellen, maar ik spuit liever voor duizend euro meer dan dat ik de kans loop dat ik vijftienhonderd euro aan het eind van het jaar verlies.” Nu ontwikkelt het systeem zich meer naar lagere doseringen en andere middelen. De hoop is erop gericht dat jongere akkerbouwers meer geloof en vertrouwen hebben in de nieuwe technieken.

Toch leefde ook bij veel onderzoekers van het PAGV het gevoel dat een andere weg inslaan onvermijdelijk was geworden. “De ‘vervuilende’ aardappel zat mij op een gegeven moment ook niet lekker meer,” zegt Van Loon.

“Vanaf midden jaren tachtig heb ik mij – ook in Europees verband – ingezet voor een geïntegreerde aanpak van ziekten en plagen. Tegenwoordig moeten we ons ook realiseren dat de meeste gewasbeschermingsmiddelen veel minder milieubelastend zijn dan twintig à dertig jaar geleden. Uit een oogpunt van volksgezondheid is er al helemaal geen reden tot zorg, daar de toleranties voor gewasbeschermingsmiddelen zeer laag zijn.”

In de jaren negentig kwam de nadruk van het onderzoek van het PAGV bij aardappelen vooral te liggen op mogelijkheden van een geïntegreerde teelt met meer nadruk op maatregelen om het optreden van ziekten en plagen te voorkomen en het gebruik van (schadelijke) chemische middelen te beperken. Van Loon:

“Bij de loofdoding bleek een mechanische behandeling in combinatie met een lage dosering van een chemisch middel een prima alternatief voor een volledig chemische behandeling. Ook bij de onkruidbestrijding bleek een dergelijke combinatie vaak goed mogelijk met als resultaat dat het gebruik van herbiciden flink kon worden beperkt.”

Verder speelden de beslissingsondersteunende systemen een belangrijke rol om de *Phytophthora* te beheersen, aldus Van Loon. Ook aan de werking van nieuwe middelen werd veel aandacht besteed. Bruinrot, een bacterieziekte die de export van pootaardappelen ernstig bedreigde, vormde in het midden van de jaren negentig een groot probleem, zeker ook in Flevoland. Bij de oplossing ervan speelde het proefstation een grote rol. Van Loon:

“In het afgelopen decennium is het praktijkonderzoek gericht op aardappelproblemen flink afgenomen. Dit werd niet veroorzaakt door een afname van het aantal problemen. We kregen minder geld van de overheid voor dit type onderzoek. De verzelfstandiging van het onderzoek, de verandering van een taakgerichte instelling naar een marktgerichte instelling maakte dat de kosten van het onderzoek omhoog gingen. Relatief eenvoudig praktijkonderzoek wordt nu verricht door proefboerderijen die goedkoper kunnen werken. Ook het aardappelbedrijfsleven heeft onderzoek overgenomen, zoals dat naar de bacterieziekten veroorzaakt door *Erwinia spp.* Wat betreft het aaltjesonderzoek is bij het proefstation in het laatste decennium de nadruk vooral komen te liggen op het ontwikkelen van bio-toetsen om de mate van besmetting met aaltjes vast te stellen, en op niet-chemische bestrijdingsmogelijkheden. Voorbeelden van het laatst genoemde terrein zijn biologische grondontsmetting en de teelt van vanggewassen.”

Om de boeren vertrouwd te maken met geïntegreerde landbouw werd door het PAGV nog een ander project gestart: innovatiebedrijven met geïntegreerde akkerbouw. Toen directeur ir. Adrie Riemens van het PAGV aankondigde dat veertig bedrijven onder begeleiding van het proefstation in het verlengde van het OBS te Nagele na zouden gaan of geïntegreerde landbouw op grote schaal toepasbaar zou zijn, stuitte dat direct op felle tegenstand van boeren in Flevoland. Ze vonden de methode nog niet rijp voor praktijkbeproeving. De overheid wilde laten zien dat het allemaal met veel minder kon. De boeren waren hier niet van gediend.

De aanpak was in het begin van de jaren negentig inderdaad nieuw, vertelt Wijnands, de projectleider toen. Direct bij de boeren, ‘*on farm research*’, dus niet op een proefboerderij en niet van boven af maar de participatieve aanpak. Dat is volgens Wijnands “een typisch Nederlandse aanpak” geworden. De achterliggende gedachte was dat de in Nagele ontwikkelde kennis zou worden overgedragen aan een groep ondernemers die er op hun beurt mee aan de slag gingen. Zo zou de kennis verder worden ontwikkeld en verspreid kunnen worden. De overheid ondersteunde het flink. Er heerste een geweldige sfeer, vertelt Wijnands. De deelnemers vonden dat ze er meer boer van werden, hun oordeel werd belangrijker, er werd weer beroep op hun vakmanschap gedaan. Het project ‘Innovatiebedrijven geïntegreerde akkerbouw’ eindigde in 1994. Het was een groot succes. De deelnemers deden het gemiddeld



zeker even goed als het proefbedrijf in Nagele en realiseerden grote verminderingen in inzet van meststoffen en pesticiden bij een gelijkblijvend of beter rendement. Er was dus alle reden om met dit type projecten voort te gaan.

Van 1998 tot 2002 werd een vergelijkbare aanpak gekozen voor de biologische landbouw in een landelijk netwerk van praktijkbedrijven (Biologische landbouw Innovatie en Omschakeling, BIOM) en in 2004 werd opnieuw voor de geïntegreerde landbouw een netwerk opgezet, deze keer in alle open teelten. Dat project heet 'Telen met toekomst' en loopt nog steeds. Het project doorliep drie fases: de eerste fase was die van de grensverkenning met 35 ondernemers, de tweede fase stond in het teken van de verbreding naar vierhonderd ondernemers en anno 2010 loopt de derde fase waarbij de samenwerking wordt aangegaan met alle belanghebbenden, zoals de waterschappen, de handel en de producenten van gewasbeschermingsmiddelen. Maar welke naam het ook heeft, het gaat steeds om hetzelfde vraagstuk: hoe de kennis samen met de ondernemers te ontwikkelen, te testen en te verspreiden. Eerst deed het OBS zelf ook mee, maar begin deze eeuw werd het bedrijf afgestoten als proefboerderij. Het was na 1990 ook niet meer zo spannend, aldus Wijnands. De consolidatiefase begon en het vernieuwende en spannende was er wat Nagele betreft wel af. Omstreeks het jaar 2000 was de rek er ook wel zo'n beetje uit.

De bakens in de landbouw waren verzet. Zadoks bestempelde de periode rond 1990 als een breukvlak: de chemische periode in de wetenschap van de gewasbescherming was ten einde en de ecologische periode begon.<sup>7</sup> Maar erg van harte ging het allemaal niet. De nota, die in 1984 uitkwam en waarbij de latere PAGV-directeur Riemens nauw betrokken was, bleef eigenlijk niet meer dan een dode letter, schreef landbouwhistoricus dr. ir. Jan Bieleman.<sup>8</sup> Een man als Vereijken – en hij niet alleen – ergerde zich danig aan de weinig doortastende manier van beleidsvoorbereiding van de minister, de staatsecretaris en hun ambtenaren. Het ministerie reageert heel aarzelend, zo klaagde hij destijds. "Elke milieugerichte vernieuwing in de landbouw moet je voor de poorten van de hel wegslepen." Pas na grondig onderzoek zou het ministerie bereid zijn het landbouwbeleid op een nieuwe leest te schoeien. Hij was niet de enige met kritiek op deze "voorzichtige en weloverwogen" houding. "Het ministerie was bijzonder conservatief: keken een andere kant uit," schreef Zadoks. "Zij zagen niets, zij hoorden bijna niets, zij roken zelfs niets."

---

<sup>7</sup> Zadoks, *Speurtocht naar duurzaamheid*, 2.

<sup>8</sup> Bieleman, *Boeren in Nederland*, 479.

Ondanks de mooie woorden was er ook binnen de landbouwsector nog weinig draagvlak voor, zegt ook Spoorenberg. Nut en noodzaak van verandering zag men niet in. De milieuproblematiek leefde nauwelijks. Het Landbouwschap hield ook maatregelen tegen. Spoorenberg: "Men had niet het idee dat men het slecht deed." Volgens hem was het aantal mensen dat schrok van de hoeveelheid bestrijdingsmiddelen en de gevolgen voor grond- en oppervlaktewater en drinkwater beperkt. Die gingen er dan wel serieus mee aan de slag als ze ermee werden geconfronteerd. Maar de neiging om de gegevens te bagatelliseren, niet serieus te nemen, als een gegeven te accepteren en het niet zo als een groot gevaar te zien was groot in landbouwkringen. "De kans dat ik onder een vrachtwagen wordt overreden is veel groter dan dat ik door een val in de sloot kom te overlijden door een bestrijdingsmiddel," was een kenmerkende reactie, aldus Spoorenberg. Toen er na 1990 stringenter wetgeving op dit terrein kwam waren er agrarische ondernemers die de schuld hiervan op Nagele schoven.

## **Op zoek naar meer duurzaamheid**

### *Biologische landbouw*

De echte ommezwaai naar een meer duurzame gewasbescherming kwam pas in 1990 met het uitbrengen van het *Meerjarenplan Gewasbescherming*. De toenmalige directeur van de Plantenziektenkundige Dienst dr. ir. Eric Goewie nam daartoe het initiatief. De Nederlandse land- en tuinbouw was toen niet alleen één van de grootste gebruikers van synthetische bestrijdingsmiddelen (uitgedrukt in eenheden actieve stof per oppervlakte), maar ondanks dat excessieve gebruik bleek het aantal ziekten en plagen in Nederland zich uit te breiden. Ook Eric Goewie ervaarde dat de milieuproblematiek nog weinig serieus werd genomen. Dankzij het *Meerjarenplan* werden wel resultaten geboekt. In een vrij rap tempo vond vanaf begin jaren negentig een enorme sanering van de bestrijdingsmiddelen plaats die tot op de dag van vandaag nog doorgaat. Eerst waren er nog zeshonderd beschikbare stoffen nu nog ongeveer tweehonderd. Geïntegreerde landbouw werd duurzame landbouw. Daarvan was niet iedereen onder de indruk. Verwatering van het begrip lag op de loer. Goewie: "Van minister tot onderzoeker was het thema: verminder de milieubelasting met inzet van methoden die de gangbare productiewijze zoveel mogelijk ontziet."

In de maatschappij, en zeker in 'groene' progressieve kringen, kwam het gangbare systeem echter meer en meer ter discussie te staan. De grenzen van de werkwijzen in de landbouw leken toch wel echt bereikt. Steeds vaker dook de vraag op of de wijze waarop in Nederland landbouw werd bedreven werkelijk nog toekomst had of dat men op een drastische verandering moest aansturen. Terwijl het begrip duurzaamheid zelfs bij de landbouw uit geen enkele nota meer viel weg te denken en geïntegreerde landbouw haast *comme il faut* werd, stelde in de agrarische wereld de geestelijke vader van dit begrip,

Vereijken, zich steeds kritischer op. Hij vond dat in het onderzoek veel meer in de richting van de biologische landbouw moest gaan. Nederland moest het volgens hem zoeken in producten van specifiek hoogwaardige kwaliteit, waar de consument meer voor wil betalen. De geïntegreerde landbouw beschouwde hij als een tijdelijke oplossing.<sup>9</sup>

Vereijken zag geen kans bij het PAGV het onderzoek te doen dat hij wenselijk vond en nam ontslag. In zijn nieuwe baan bij het Centrum voor Agrobiologisch Onderzoek (CABO) kreeg hij aanvankelijk de taak de kennis opgedaan in Nagele te verspreiden. Maar al gauw wist hij te bereiken om met steun van de EG een groot innovatieproject op het gebied van de biologische landbouw uit te voeren. Een belangrijk onderdeel daarvan was de verdere ontwikkeling van het biologische bedrijfssysteem. Ook dat gebeurde in een innovatienetwerk waaraan tien Flevolandse bedrijven deelnamen, waaronder het OBS te Nagele.

De ogen van de buitenwereld waren in Nagele vooral op de geïntegreerde bedrijfsvoering gericht geweest. Dat werd door de onderzoekers zelf ook zeer gepromoveerd. Maar dat wilde nog niet zeggen dat het biologische bedrijfssysteem het slecht had gedaan. Nagele kan dan ook worden beschouwd als de bakermat van de biologische landbouw in Nederland. Hoewel het onderzoek in Nagele eerst door velen niet serieus werd genomen, zo zegt Oosterhuis, werd hier toch “bewezen dat biologische landbouw toekomst had. We waren pioniers. We hadden een goede rotatie, een goede teelt en uiteindelijk een goed rendement van het

---

<sup>9</sup> Zie bijvoorbeeld het interview met Pieter Vereijken in: K. Bakker ‘Alleen biologische landbouw helpt tegen overschotten’, *De Kleine Aarde* 68 (1989) 7-8.

bedrijf.” De gemeente Lelystad was zo onder de indruk dat er aan de noordoostelijke kant van deze gemeente (onder andere aan de Bronsweg), waar volgens eerdere plannen huizen moesten komen, een behoorlijk stuk grond voor biologische landbouw werd bestemd. Er werd een eigen afzetorganisatie opgericht en ook dat had een stimulerend effect. Oosterhuis: “De groei van de biologische landbouw in Flevoland is mede daardoor veel sterker geweest dan elders.” “Wij kwamen vaak in Nagele omdat we al met de geïntegreerde landbouw bezig waren,” vertelt Wim Salomons die zich ook bij het innovatieproject biologische landbouw aansloot.

“Dat was een concreet voorbeeld van: dat kan dus wel. Dat draaide toch redelijk goed. Nagele was een gastvrij bedrijf, laagdrempelig. Je kreeg de cijfers naast elkaar te zien. Er was in de polder verder geen biologisch bedrijf dat vergelijkbaar was met het onze en dat was een prikkelend voorbeeld voor de overstap. Als je daadwerkelijk betrokken bent bij het milieu, moest je wel overstappen naar de biologische landbouw.’

De biologische landbouw maakte het agrarisch ondernemerschap in de ogen van de Salomons weer leuk. Ze waren toe aan iets nieuws. Wel vonden de Salomons het werken met de geïntegreerde methode vaak lastig.

“Dat werken met schadedrempels: ik werd er heel moe van. Steeds weer die vaag: moet ik al spuiten of wachten? Soms wachtte je dan te lang en dan moest je extra zwaar spuiten. Het was allemaal vreselijk onrustig. Veel natte vingerwerk, beetje gokken, beetje inzicht. Bij gangbaar weet je waar je aan toe bent, bij biologisch ook, maar bij geïntegreerd zit je er tussen in te zwabberen.”

Binnen het PAGV werd de betekenis van biologische landbouw dankzij het experiment in Nagele wel ingezien. Wat verder bijzonder hielp was dat de Tweede Kamer in 1999 een motie van het PvdA-kamerlid Harm Evert Waalkens aannam. Daarin werd uitgesproken dat er veel meer geld van het onderzoeksbudget van de Wageningen Universiteit aan onderzoek naar biologische landbouw moest worden besteed. In 2008 zou dat aandeel moeten zijn opgelopen tot tien procent. Dat was natuurlijk een geweldige steun in de rug, vertelt Wijnands. “Die stroom geld zorgde ervoor dat het onderzoek kon groeien. Daarbij ging het niet alleen om vraagstukken als de akkerbouw en groenteteelt in de volle grond en teeltsystemen die daarbij horen, maar ook om vraagstukken als natuur en landschap, biodiversiteit, bodemvruchtbaarheid en energie en broeikasgassen.”

Nadat het onderzoek van het OBS in Nagele was gestaakt, concentreerde het onderzoek van het PPO-AGV, zoals het PAGV was gaan heten, zich op de terreinen van de Prof. Broekemahoeve. Daar werd, net als bij het OBS in Nagele, bewezen dat de biologische landbouw niet antiek of romantisch is maar juist behoorlijk geavanceerd kan zijn. Omdat de onkruidbestrijding zo'n groot probleem is, wordt er met schoffelmachines

geëxperimenteerd die door lichtsensoren een gewasplant kunnen onderscheiden. Ze navigeren met behulp van satellieten dankzij een verfijning van GPS-systeem (GPS-RTK, *Real Time Kinematic*). Daarmee kan op de centimeter nauwkeurig worden gewerkt. De volgende stap is dat de machines zelf gaan rijden over de akkers en dus volledig zijn geautomatiseerd. Dergelijke nieuwe technieken maken schaalvergroting in de biologische landbouw mogelijk. De GPS-techniek maakt het ook mogelijk met vaste rijpaden te werken. Dat is van belang voor de bodemvruchtbaarheid en de bodemstructuur, belangrijke thema's in de biologische landbouw.

Volgens sommige onderzoekers is de *high tech* in de biologische landbouw zelfs wat te ver doorgeschoten. "We hebben hier het nieuwste van het nieuwste," zegt dr. ir. Frans van Alebeek die in 2002 als entomoloog bij het PPO-AGV kwam werken.

"Die door GPS aangedreven machines maken kaarsrechte ruggen, spiegelglad aangestreeken, zodat ik op honderd meter afstand een leeuwerik zou kunnen zien zitten, als hij er tenminste zat. Want er zou nooit meer een leeuwerik landen. Die heeft er niets meer te zoeken. Alles is zo glad dat er geen schuilplaats meer is voor een torretje. Die kan er niet meer leven. En ik sta daar en ik denk: is dit nog functioneel?"

### *Biodiversiteit*

In het jaar 2005 werd met het programma 'De smaak van morgen' gestart om nieuwe doorbraken te initiëren om de emissies uit de landbouw van pesticiden en meststoffen tot een minimum te beperken. Voor de biologische systemen werd de verdere beheersing van ziekten plagen en onkruiden centraal gesteld. In deze opzet moest de Prof. Broekemahoeve uitgroeien tot het innovatiecentrum voor duurzame teelt in Flevoland. Ook voor dit project werd met een klankbordgroep van biologische boeren samengewerkt. Omdat de te lage kwaliteitsproductie en de te hoge kostprijs de biologische landbouw lange tijd parten speelden, was het streven toch vooral gericht om stapsgewijs richting een duurzame kwaliteitsproductie te komen die aansluit bij de behoeften van de consument.

Ook blijft er op de Prof. Broekemahoeve onderzoek gedaan worden in een geïntegreerd bedrijfsverband. Als je naar de economische kant kijkt, doet de geïntegreerde landbouw het altijd beter, zegt Wijnands. Maar het ligt er maar net aan welke criteria je gebruikt. Andere waarden worden steeds belangrijker. Als je kijkt naar biodiversiteit, natuur en landschap, diervriendelijkheid of de uitspoeling van nutriënten, scoorde de biologische landbouw stukken beter. In maatschappelijk opzicht namen die andere criteria sterk in betekenis toe. De laatste jaren gaat de aandacht van het onderzoek in Lelystad steeds meer naar die zaken uit.

Andermaal was het Vereijken die aan de basis daarvan stond. "Landbouw is niet alleen inkomensverwerving, niet alleen voedselproductie," zei hij in 1989 al in een

interview. “Het is ook leefbaarheid van het platteland, beheer van groene ruimte, het handhaven van een gevarieerde natuur, het heeft te maken met geestelijk en lichamelijk welbevinden van mens en dier.”<sup>10</sup> Hij vond dat het streven naar biodiversiteit een andere omgang met het landschap, natuur en milieu noodzakelijk maakte en dat het Wageningse onderzoek zich ook daarop moest richten. Het ‘grote’ Wageningen bleef terughoudend. Bij het PAGV namen collega’s en geestverwanten van Vereijken echter wel de handschoen op.

“We hebben veel te lang gezeten op productieverhoging,” zegt Van Alebeek. “Dat heeft vervelende neveneffecten gehad voor andere maatschappelijke functies. Die zijn uit de landbouw verdwenen. Biodiversiteit, het landschap als nevenverschijnsel: het is mijn drijfveer om de biodiversiteit weer terug te brengen. Er zijn win-win situaties te creëren.” Van Alebeek beschouwt dit als meer dan noodzakelijk als wordt gekeken naar de schaarste aan grondstoffen in de niet eens zo verre toekomst. Een groot deel van de kunstmest is gebaseerd op aardolie als grondstof en dat geldt ook voor gewasbeschermingsmiddelen. “Dan zullen we terug moeten vallen op andere methodes en functies. De natuur biedt heel veel. We mogen dit niet op zijn beloop laten. We moeten de natuur weer in de landbouw integreren.” Voor Van Alebeek is het duidelijk dat de landbouw zich in twee richtingen ontwikkelt: schaalvergroting en natuurlandbouw. Volgens hem moet de aandacht naar beide uitgaan en moeten de onderzoeksinspanningen dus ook op beide aspecten zijn gericht.

Frans van Alebeek is de man van de akkerranden en de biologische bestrijdingsmethode: “Als jongetje was ik al geïnteresseerd in vlindertjes en insecten en toen ik biologie ging studeren zeiden ze al snel: als je van insecten houdt moet je naar Wageningen, de studie Plantenziektkunde.” Hij kreeg daar te maken met professor Jan de Wilde, die zoveel furore had gemaakt met de geïntegreerde bestrijdingsmethode. Van Alebeek had er geen boodschap meer aan. “Met mijn liefde voor vlinders werd mij geleerd hoe ik ze moest doden door het gebruik van landbouwbestrijdingsmiddelen en dat motiveerde mij niet erg.” Rond die tijd ging De Wilde met pensioen. De nieuwe hoogleraar Entomologie heette dr. Joop van Lenteren, de pionier van de biologische gewasbescherming in Nederland, een man die al in de jaren zeventig in de kassen in het Westland de sluipwespjes liet rondvliegen en de tuinders met weinig moeite voor zijn methode wist te winnen. Van Alebeek: “Bij biologische bestrijding van plagen moet je je erg verdiepen in de biologie en het gedrag van beesten en dat vond ik zeer inspirerend.”

Van Alebeek kwam in 1998 bij het proefstation in Lelystad. Toen was er in Nagele net een groot experiment gestart om met behulp van de natuur op een landbouwbedrijf plagen te onderdrukken. De gedachte was: meer biodiversiteit leidt tot meer stabiliteit, tot een beter natuurlijk evenwicht. En simpele systemen leiden tot plagen. In Engeland, waar de jacht heel populair is en in de jaren zestig en zeventig een sterke afname van het aantal fazanten en patrijzen viel te constateren, kwam een beweging op gang om meer te doen voor akkervogels. Als je nu de buitenste randen van de graanpercelen, de akkerranden, laat staan en daar de insecten ook niet gaat bestrijden zodat er veel meer bloemen en onkruiden zouden staan, dan zou de achteruitgang van de fazanten en patrijzen ook een halt kunnen worden toegebracht, zo luidde de gedachte. Dan konden die vogels daar hun zaadjes en insecten vinden. “En

---

<sup>10</sup> Bakker, ‘Alleen biologische landbouw helpt tegen overschotten’, 7-8.

wat bleek,” vertelt Van Alebeek, “langs die randen bevatte het veld veel minder bladluis. De spinnetjes en torretjes vraten die gewoon weg. In Engeland is dat verder ontwikkeld tot *beetle-banks*, stroken waar ’s winters een hoop spinnen en loopkevers kunnen wegkruipen en in de lente lopen die beestjes het veld in en eten die bladluis.”

In Nagele kwam men toen tot het idee om een proef te nemen en een akkerbouwbedrijf met zes gewassen in rotatie zonder akkerranden en een zelfde akkerbouwbedrijf met akkerranden dat zo was ingericht dat er een soort netwerk ontstond waarin zowel de diversiteit als de intensiteit gevarieerd was. Men zocht dus naar de optimale verhouding tussen hoeveelheid land en hoeveelheid akker en hoe divers die randen moeten zijn om effect te hebben op de plaag. Van Alebeek: “Het was een visionaire en revolutionaire stap van PPO om te zeggen: hier gaan we in investeren. Want toen we startten was er nog geen subsidie van de overheid. Het werd gecombineerd met het bedrijfssystemenonderzoek. En we hebben het zeven jaar vol kunnen houden, van 2000 tot 2007.” Tot een daverend succes leidde dit overigens niet, beaamt Van Alebeek. “Maar aan de andere kant boekten we wel mooie resultaten en door de publiciteit die we eraan hebben gegeven, met open dagen met lezingen, met artikelen, is het wel de kern geweest van wat wij in Nederland nu functionele agrobiodiversiteit noemen.”

De zaak raakte in een stroomversnelling. Door milieuwetgeving was LTO Nederland (Land- en Tuinbouw Organisatie Nederland) wel gedwongen na te denken over gewasbescherming. Er stonden zoveel middelen ter discussie, er kwam wetgeving rondom spuitvrije zones en men had het over teeltvrije zones. De gewone boer lag er echt niet wakker van, vertelt Van Alebeek. “Die heeft nog steeds het idee van, nou, we kunnen gewoon doorgaan zoals we nu werken, de middelen zijn toch getest, we werken toch al schoon.” Maar binnen de LTO kreeg men in de gaten dat de landbouw echt niet op dezelfde voet kon doorgaan.

In die tijd hield professor Van Lenteren een visionaire lezing die veel indruk maakte. Dat leidde tot een projectbeschrijving binnen de LTO over natuurlijke plaagbeheersing. Juist rond die tijd bleek uit onderzoeksresultaten van het PPO dat dankzij de akkerranden meer nuttige insecten in de aardappelvelden voorkwamen en minder bladluizen. Het proefstation kreeg de opdracht dit verder te ontwikkelen op de proefboerderij. “Toen schrok ik me dood als onderzoeker,” zegt

Van Alebeek. “Want wat wisten we eigenlijk? Werkt het ook in wortelen, werkt het ook in spinazie en in kool? Wil je nu al naar praktijkbedrijven? Stel dat het mislukt.” Toch kwam het ervan, in 2004 in de Hoeksche Waard en op een iets kleinere schaal dan waaraan aanvankelijk werd gedacht: het LTO-project Functionele Agrobiodiversiteit (FAB). Van Alebeek vond het “een draak van een term, maar ondertussen is het wel gemeengoed. Als je FAB zegt weet iedereen het waar je het over hebt.”

De zogenaamde FAB-projecten (in 2008 ging een tweede project van start) ontwikkelden zich tot duurzaam bodembeheer. Geleidelijk aan werd het dus ook een breder begrip met aspecten als bodemvruchtbaarheid, bodemstructuur, waterbergend vermogen, ziekten in de bodem, schimmels en aaltjes. En dat is een zeer complexe materie, zegt Van Alebeek.

“Van de bodem is eigenlijk nog vrij weinig bekend. Er is veel te beïnvloeden door het type mechanisatie, door wel of niet onder natte omstandigheden te bewerken, wel of niet te ploegen en niet in de laatste plaats door het organisch stofgehalte te sturen. Want onder een weide bijvoorbeeld zitten net zoveel beestjes in kilogrammen als het gezamenlijke gewicht van de koeien die erop lopen.”

Ook het akkerrandenonderzoek begon bij het OBS in Nagele. Er werden niet dezelfde resultaten geboekt als met chemische gewasbescherming, maar de uitkomsten waren niettemin bevredigend. In het begin werd bijna twintig procent van de oppervlakte ingericht als akkerrand. Deze extreme situatie was nodig om aan te tonen dat er een gunstige invloed van uitging. Het kwam neer op simpel tellen. De onderzoekers zagen de beestjes in grote aantallen overwinteren en de akker inlopen, en constateerden per gewas wat het effect was (in aardappelen en spinazie deden de diertjes het goed, maar in kool veel minder omdat dat gewas een waslaag heeft en daardoor moeilijker is te beklimmen). Het is een complex verhaal. Van Alebeek:

“We hebben verschillende groepen nuttige beestjes in de natuur, lopende en vliegende soorten, duizenden. De grootte is van invloed bij lopende beestjes. Een grote kever loopt wel tientallen meters per dag en een kleine maar een paar meter. De grootste afstand die we kunnen meten is vijftig meter. Daar is het effect van de akkerrand nog aanwezig. Dat betekent dat akkerranden honderd meter uit elkaar kunnen liggen. Vliegende beesten zijn gecompliceerder. Ze hebben een grote energiebehoefte. Moeten regelmatig nectar drinken om te vliegen, en een aantal gaat pas eieren leggen als ze gevoed zijn waarna de larfjes de bladluis opeten. Hun actieradius is ongeveer één kilometer. Maar daar zijn we nog niet heel zeker van. Je hebt verschillende randen nodig en het omringende landschap speelt ook een rol.”

In Nagele en op andere bedrijven werd ook beproefd wat de resultaten waren als er een minder groot percentage van het bouwland in akkerranden werd omgezet en hoeveel onproductief land aan bermen en slootjes er eigenlijk in de nabijheid van bouwland lag. Want akkerranden zijn misschien wel mooi en nuttig, maar geen enkele boer zou zomaar bereid zijn om daaraan een groot areaal grond aan op te offeren. Van Alebeek:

“Want wat bereikt de boer dan? Dan bereikt hij dat hij bij granen een of twee insecticidenbespuitingen weg kan laten, in consumptieaardappelen idem dito, terwijl de middelen die daarvoor ingezet worden niet tot de duurste middelen



behoren. De bespuitingen doet hij meestal toch al vanwege de schimmelproblematiek. Hij bespaart dus nauwelijks arbeid, een of twee tientjes chemische middelen, maar hij zet daarvoor duizend tot vijftienhonderd euro weg uit zijn productie. Bedrijfseconomisch kan het nooit uit. Dus hebben wij subsidies nodig voor akkerranden en moeten anderen ervoor betalen. Dan ga je kijken wat voor functies hebben die akkerranden nog meer?”

#### *Ecologische aspecten*

De akkerrand is niet enkel het domein van kevers en vlinders. Maar ook van veldleeuweriken, hazen, egels en mooie bloemetjes. Dit is niet alleen een kwestie voor de boer of voor de landbouw, maar voor de samenleving als geheel. Door bloemen in te zaaien wordt ook de recreatie bevorderd. Voor wandelaars en fietsers wordt het aantrekkelijker, het wordt aantrekkelijker om er te wonen. Van

Alebeek: “Als biodiversiteit in het landelijke gebied van belang wordt gevonden, als er waarde wordt gehecht aan schoon water en schone bodems, dan kan je de boer niet alleen met die boodschap opzadelen, dan zeggen we tegen waterschappen en provincies: betaal daar maar aan mee.”

Volgens Van Alebeek is er heel wat mogelijk, bijvoorbeeld door de bestaande landschappelijke structuur te benutten. Hij noemt het voorbeeld van de Zeeuwse eilanden en de Hoeksche Waard. In Zeeland fungeerden de binnenlandse dijken en kaden die de polders scheiden als een soort akkerrand. Door de begroeiing op die dijken komt er weinig bladluis voor in de gewassen. Maar in de polders van de Hoeksche Waard houden grazende schapen de dijken kaal. De afstand tussen de dijken en de vele kreekjes bleken ideaal om ook daar de dijken te laten begroeien. “Het is een fantastisch netwerk. De vuistregels passen daar precies. Alleen de huidige vegetatie is er niet geschikt.” Bij een andere omgang met het landschap kan er dus ook heel wat worden bereikt, aldus Van Alebeek. Het zijn projecten met een lange adem, zegt hij. Het is duur, langlopend onderzoek. Eén seizoen is geen seizoen. “Er is de afgelopen vijf jaar op de akkers met akkerranden in de Hoeksche Waard geen bladluis aangetroffen, maar dat bleek ook zo bij gewone boeren te zijn. Pas afgelopen jaar hadden we eindelijk eens een keer een goed bladluizenjaar, voor ons dan. Toen konden we het verschil duidelijk constateren. Toen bleken we het te redden.” Er zitten heel wat meer haken en ogen aan. Ondernemers kunnen niet zomaar de boel de boel laten en denken dat de bescherming vanzelf komt als er akkerranden liggen. Ze moeten steeds weer kijken of de natuurlijke vijanden het goed doen of dat ze op een gegeven moment toch moeten optreden. Van Alebeek: “Het komt voor dat er na jaren toch weer een plaag komt, ondanks al die spinnetjes en loopkevers. Dat moet hij wel op tijd in de gaten hebben.”

Evenmin is het eenvoudig de medewerking van andere instanties te krijgen. Waterschappen moeten bijvoorbeeld bereid zijn om mee te werken. Die moeten bereid zijn tot een ander dijkbeheer. En als die bij het schonen van sloten de kwak modder op de slootoevers werpen, ligt zo'n rand weer vol met nutriënten terwijl veel akkerranden het juist moeten hebben van een schrale bodem. Omdat dat wel de gemakkelijkste methode is, natuur niet tot hun kerntaken behoort, ze er weinig belang bij hebben en ze voor het wel en wee van akkerranden weinig belangstelling hebben, levert dat heel wat problemen op. Dankzij de Kaderrichtlijn Water staat biodiversiteit ook daar wat hoger op de agenda. “Mijn rol als onderzoeker is veel meer die van ambassadeur geworden, van onderhandelaar om belangen en doelen te matchen,” zegt Van Alebeek.

“Ik doe ook nauwelijks nog onderzoek naar bestjes. Ik ben veel meer bezig met gebiedsprocessen. Terwijl wij de ontwikkeling in de praktijk aan het uitrollen zijn, leeft bij ons, onderzoekers, dat de onderliggende kennis en onderbouwing eigenlijk heel smal is. We zouden heel graag onderzoek willen doen om het voor andere gewassen te bewijzen maar daar is de laatste jaren nauwelijks budget voor. Het is heel veel telwerk in het veld. Mede door de Europese regelgeving worden er nog maar weinig gewasbeschermingsmiddelen getolereerd. Ik moet dus bij heel lage dichtheden te bewijzen dat mijn methode beter is dan de gangbare gewasbescherming. Om verschillen te kunnen meten moet ik gigantische telinspanningen doen. Dat is een enorm dilemma. Daardoor worden wij als onderzoekers in een moeilijke positie gemanoeuvreerd, omdat je wel iets aan de ondernemers belooft terwijl iets maar een klein stukje is bewezen. De rest is vermoeden en als het een keer mis loopt ben je je hele geloofwaardigheid kwijt en dat zou doodzonde zijn. Dan kan je gemakkelijk door het ijs zakken.”

Ondanks de groeiende belangstelling voor biodiversiteit is hij bang dat akkerranden een hype waren, waar wel even geld voor beschikbaar kwam maar dat die geldkraan plotseling wordt dichtgedraaid. “Politiek is wel steeds meer korte termijn. Ook op het gebied van het onderzoek. Een project van vele jaren is ondenkbaar. Nu is dat hooguit twee jaar en dan mag je blij zijn. En dan kun je een aantal van dit soort vragen niet goed aanpakken.”

De monodisciplinaire expertise verdwijnt bij PPO. De naam geeft het duidelijk aan. De echte pure plantenteeltspecialist is aan het verdwijnen, evenals de witlofspecialist, de graanspecialist en de bemestingspecialist. Mensen hebben bredere taken gekregen, zijn meer gericht op die omgeving. Het onderzoek kreeg een multidisciplinair karakter. Het idee dat er een correctie nodig is, dat de zuiver op productie gerichte landbouw landschappelijk en maatschappelijk voor een ongewenste verstoring heeft geleid, leeft er alom. “Het beleid van Mansholt in de jaren vijftig legde de basis voor de scheiding tussen landbouw en natuur en landschap,” zegt dr. Andries Visser die in 1997 bij het proefstation werd aangesteld om de onderzoekslijn ‘agrarische natuur en landschapsbeheer’ op te zetten. “We zijn het pad opgegaan van maximale productie tegen minimale kostprijs, en daar waar vroeger natuur en landbouw vrij nauw en vanzelfsprekend verbonden waren, is dat de afgelopen veertig à vijftig jaar volledig van elkaar weggeraakt.”

Als student was Visser al onder de indruk van het onderzoek in Nagele naar de biologische landbouw en toen in Lelystad het vraagstuk aan de orde kwam hoe je natuur weer een plek zou kunnen geven kon hij er als ecofysioloog aan de slag. Zo legde hij onder meer de basis voor het akkerrandenproject van Van Alebeek. Dat was bij lange na niet het enige project om het belang van functionele agrobiodiversiteit onder de aandacht te brengen en verder te ontwikkelen. Om de achteruitgang van de biodiversiteit een halt toe te roepen en aan die ontwikkeling een positieve draai te geven waren meer op de praktijk gerichte onderzoeken nodig. Een stokpaardje van Vereijken was al dat je naast de ecologische hoofdstructuur moest zorgen voor een ecologische infrastructuur. Het gebeurde onder de noemer ‘agrarische natuur en landschapsbeheer’. Dat was toen een redelijk nieuwe onderzoekslijn, aldus Visser. “Het was leuk dat op te zetten. Met vragen

als: hoe kan de landbouw ook weer diversiteit produceren? Is het alleen een dienst waar subsidie op komt, of kan het ook weer een deel van het systeem zijn, dus ook voordeel hebben voor de landbouw zelf. Want dan pas krijg je een systeem dat die boer er ook iets mee wil.”

### *Stadslandbouw en wijkboeren*

Een recent project waarmee Andries Visser bezig is, is de stadslandbouw. Als wordt onderkend dat naast de grootschalige landbouw ook ruimte moet zijn voor een ander soort landbouw met andere functies dan alleen een zo efficiënt mogelijke voedselproductie, dan biedt de stadslandbouw nog bijzonder veel mogelijkheden. Daarvan is Visser overtuigd.

“Sinds de Wet op de Ruimtelijke Ordening hebben we stad en land eigenlijk gescheiden. De stad is voor het ministerie van VROM, het platteland is voor het ministerie van LNV. Bij die moderne Vinex-wijken zie je ook scherpe grenslijnen. De stad is bijvoorbeeld afgesloten door een rondweg en je kunt dat platteland helemaal niet in. Ook iets als afvalverwerking is nu gescheiden in een volledig stadscircuit en een plattelandscircuit. Verder valt te constateren dat landbouw eigenlijk niet meer kan concurreren met de rode (de stedelijke) functies. Als de stad oprukt, verdwijnt de landbouw. Dat heeft nadelen. De afstand stad en platteland wordt groter.”

Met het project Stadslandbouw wordt beoogd die kloof te dichten en stad en land weer meer te integreren. Nu is het zo dat de productie van de Nederlandse landbouw voor een belangrijk deel naar een ver buitenland verdwijnt. Omgekeerd liggen in Nederland producten uit een ver buitenland in de winkel. Op de keper beschouwd is dat een uiterst merkwaardige en onwenselijke situatie, meent Visser. Aardappelen en granen kunnen best lokaal worden geproduceerd. Met sla, broccoli, melk en zelfs vlees kan dat ook. Door lokaal te produceren worden er minder voedselkilometers gemaakt, dus daarmee kan milieuwinst worden geboekt. “Het is maar net welk patroon je wilt volgen en welke afspraken er worden gemaakt. Als je aan de vermindering van de CO<sub>2</sub>-emissie wil voldoen, is dit een prima middel.”

Met stadslandbouw wordt meer beoogd. Wereldwijd is het een fenomeen aan het worden en per stad kunnen de doelstellingen verschillen. Ken Livingstone zag destijds als

burgemeester van Londen in dat de kennis van voedsel onder de bevolking van armere wijken te kort schoot en hun voedselpatroon daardoor verkeerd was. Met zijn 'food strategy', waarin de stadslandbouw een bepaalde rol kreeg toegedicht, probeerde hij grote maatschappelijke problemen als obesitas aan te pakken. In Detroit, waar de werkloosheid enorm is, worden van de oude fabrieksterreinen hier en daar landbouwgronden gemaakt om tienermoedertjes een bestaan te geven, in Afrika staat het in het teken van de voedselbehoefte en in Cuba is stadslandbouw noodgedwongen gepropageerd omdat de Russen geen hulp meer boden.

In Nederland moet Almere het showproject worden, vertelt Visser. Daar wordt de *cradle to cradle* gedachte het uitgangspunt, dus het zo duurzaam mogelijk produceren met zo min mogelijk verkwisting en zo veel mogelijk hergebruik. Die gemeente heeft de nationale opgave om 60.000 woningen te bouwen. Dat betekent dat in een polder die is ontwikkeld voor landbouw die landbouw wordt weggedrukt. Almere is al bestempeld als een van de minst duurzame steden. De CO<sub>2</sub>-emissie per inwoner is er erg hoog wat ook te maken heeft met het intensieve woon- en werkverkeer.

De gemeente heeft de *cradle to cradle*-principes omarmd, omgewerkt tot de Almere-principes. In de hele oostkant van Almere, een stadsdeel van drieduizend hectare dat Almerepolder wordt genoemd, komen 15.000 woningen. De landbouw wordt daar de drager van de stedelijke ontwikkeling. De landbouw voor de wereldmarkt gaat zich transformeren tot een landbouw ten dienste van de stad. Het voordeel voor de boer is dat hij zeggenschap heeft over zijn eigen producten en er een goede prijs voor krijgt. Er lag heel wat onderzoek aan ten grondslag, bijvoorbeeld over de kringloop. Visser:

“We zijn een wijk gaan ontwikkelen voor vijfduizend mensen. In die wijk liggen vier boerderijen die een groot deel van het voedsel produceren. De wijk moet energie neutraal zijn, wat onder meer kan door een kas die de overtollige energie aan de huizen levert en in de zomer warmte opslaat en ook door de stad te koppelen aan het afval, want daar kan je enorme winsten boeken in termen van energie en fosfaat. Het is natuurlijk leuk om te merken dat ons onderzoek en onze beleidsvoorstellen in een stedelijke structuurvisie terecht zijn gekomen.”

De intenties gaan verder. De ruime opzet van Almere heeft een groot nadeel: de gemeente gaat bijna failliet aan al dat groen. Er bestaan nu plannen dat boeren delen van dat groen gaan beheren. Zo kan een trapveldje door de wijk 'wandelen', omdat de boer dat het ene jaar wel en het andere jaar niet nodig heeft. Visser: "Het kan erg prettig zijn dat je niet elk jaar een trapveldje voor je deur hebt." Verder kan landbouw een rol spelen bij integratie. Visser: "Allochtonen hebben de volkstuinen overgenomen. Die produceren daar voedsel. Die zitten vaak ook nog dicht bij de landbouw dan wij." Net als in Londen speelt in Almere het probleem van obesitas. Een school in of bij een boerderij maakt kinderen spelenderwijs voedselbewuster. Ook voor sociale cohesie kan landbouw het ei van Columbus zijn. Nieuwbouwwijken zijn traditioneel bestemd voor jonge gezinnen. Het zijn daarom ook de wijken met veel problemen met jongeren. Overdag zijn de ouders weg en heb je het probleem van rondhangende jongeren. "Maar een wijkboer is er altijd," zegt Visser. "Die kan niet alleen de boel een beetje in de gaten houden en misschien zelfs seizoenswerk aan die jongeren verschaffen. Hij is het rolmodel. Er is altijd activiteit."

Almere is niet de enige stad met stadslandbouw. Aan de randen van een stad als Amsterdam liggen belangrijke gebieden als Waterland en Amstelland waar het moeilijk boeren is maar die wel van grote betekenis zijn voor de recreatie. Voor de stad is het van belang de landbouw te behouden en dat is een verantwoordelijkheid die Amsterdam volgens Visser begint in te zien. In Rotterdam is men bezig met de havengebieden en er is aandacht voor stadslandbouw in verschillende 'kracht- of Vogelaarwijken' in diverse steden, wijken dus waar bepaalde problemen rond wonen, werken, leren, integreren en veiligheid spelen die men wil veranderen in wijken waar mensen kansen hebben en graag wonen. Daarbij baseert men zich vaak, maar niet altijd, op onderzoek en ideeën die door de groep rondom Visser van het PPO zijn ontwikkeld.

Stadslandbouw is een vorm van multifunctionele landbouw, een concept dat in Nederland werd ontwikkeld. "Multifunctionele landbouw gaat over mensen op een andere manier met landbouw verbinden," zegt Visser die ook hiervan binnen PPO projectleider is. Het kwam voort uit de gedachte dat de intensieve, monofunctionele landbouw het in Nederland niet meer lang zou redden en daarom een diepgaande agrarische revolutie nodig zou zijn om het platteland leefbaar en weer aantrekkelijk te maken. Onlogisch is het niet dat Nederland daarin voorop loopt. Visser: "Wij leven in een drukke delta. Wereldwijd zie je een ontwikkeling zoals die zich in Nederland allang voltrekt: de mensen trekken naar het stedelijke gebied, naar de kuststrook. Het is een uitdaging waar de rest van de wereld ook voor komt te staan." Multifunctionele landbouw levert niet op de eerste plaats voedsel, zo is de gedachte, maar dient ook de natuur. Daaraan zijn andere diensten verbonden zoals rust, ruimte, ritme, levensprocessen en buitengebied. Die diensten, die gekoppeld blijven aan agrarische productie, zijn op een bepaalde manier te vermarkten en dat gebeurt in alle varianten: kinderopvang, zorg, recreatie, educatie, teambuilding.

Multifunctionele landbouw is allang niet meer een marginaal verschijnsel: de bedrijven die daarin actief zijn behoren tot de bedrijven met de beste economische resultaten in agrarisch Nederland. Zo trekt een bedrijf in Kamerik dat in poldersport doet

bijvoorbeeld wel honderdduizend bezoekers per jaar! Oud-Hollandsche spelen, klompengolf, melkkrukschilderen, creatief met hooi of baggerworstelen voor vrijgezellen: je kunt het zo gek niet bedenken. En dan overnachten in de hooiberghutten, zowel dag als nacht, en het kan niet meer stuk. Als je dan even genoeg hebt van de boerderij, kan je die op een step ontvluchten. De website meldt hoe je dan kunt genieten van het weidse polderlandschap en vooral in het voorjaar en in de zomer van de lammetjes in de wei, de heerlijke geur van vers gemaaid gras, "...en wellicht kom je moeder eend tegen met al haar jongen." De boodschap is duidelijk: tijdens de steptocht beleef je de natuur van het Groene Hart op een unieke manier.

Maar er zijn ook heel andere voorbeelden. Een boerderij met een varkensstal die natuurlijk vlees wil afleveren met een bepaalde kwaliteit, maar daarbij wel verstandelijk gehandicapten op zijn bedrijf heeft werken die echte nuttige arbeid verrichten. Visser: "Door kleurcodes te maken en dat te koppelen aan tijdstippen waarop gevoerd moet worden, werd er op de vermogens van de gehandicapten een beroep gedaan. Die mensen kunnen zo laten zien wat ze kunnen en die willen er dan ook nooit meer weg." Op een andere zorgboerderij laten ze een drugsverslaafde samenwerken met iemand met een verstandelijke handicap. Dat doet aan beiden heel veel goed."

### *Derde ondernemersrichting*

Op een akkerbouwbedrijf van veertig hectare zit tegenwoordig nog een halve werknemer terwijl er vroeger wel zestien man rondliepen en hele gezinnen samenwerkten. Aan de ene kant liep daardoor het platteland leeg en aan de andere kant leidde dit tot vervreemding van de landbouw. Om de verbinding tussen de samenleving en het platteland te leggen is in de jaren tachtig de multifunctionele landbouw opgekomen. Dat gebeurde nogal tegen de stroom in. Maar het is een vruchtbare bodem gebleken, vertelt Visser. "Wij in Lelystad droegen er zeer toe bij om dit te professionaliseren."

In 1994 verenigden de pioniers in de landbouw zich in het netwerk 'Waardewerken'. Daar waren heel veel verschillende bedrijven bij, zoals 't Geertje' van Wim van Rijn in Stompwijk dat op jaarbasis tegenwoordig wel 250.000 bezoekers trekt, en de 'Zonnehoeve'

bij Zeewolde, een biologisch landbouwbedrijf dat van het zelf verbouwde graan brood bakt maar ook moeilijk opvoedbare kinderen huisvest. “Met deze groep is een agenda opgesteld, een beleids- en onderzoeksagenda, waarin een toekomstbeeld is geschetst: waar wil je staan in de toekomst, hoe ziet het eruit over vijftien jaar en waarom gaat dat niet lukken?” Visser: “Je moet niet vergeten, dit zijn wel mensen met ideeën. Die kunnen fel ten strijde trekken als ze weer eens tegen wetten en regels aanlopen, wat voortdurend gebeurde. Die hebben er geen moeite mee om ’s nachts uit protest voor een gemeentehuis te slapen als dat nodig was.”

Op den duur kreeg ook het ministerie interesse in die groep vernieuwende agrarische ondernemers. De officiële bijval kwam uiteindelijk in de nota ‘Kiezen voor landbouw’ van minister van LNV Cees Veerman. De verbrede landbouw werd als een derde ondernemersrichting gezien. De multifunctionele landbouw werd niet langer meer geassocieerd met een boerenbedrijf dat uit armoede maar een minicamping was begonnen. Zijn opvolger Gerda Verburg zorgde ervoor dat er geld beschikbaar kwam om een koepelorganisatie te vormen die deze vorm van landbouw verder moet brengen. Er kwam twaalf miljoen euro beschikbaar om verder te professionaliseren. Zo konden ook mogelijkheden worden gecreëerd om de ontwikkeling in goede banen te leiden bijvoorbeeld door ruimte in regels te verwerven. Visser: “Want een bestemmingsplan voor het buitengebied is altijd landbouw. En als je dan iets anders gaat doen zeiden ze: ja dat kan allemaal niet.”

Visser en zijn medewerkers trekken het onderzoeksprogramma van multifunctionele landbouw van het ministerie van LNV. De eerste ronde, die afliep in 2005, leverde al ongeveer tachtig rapporten op. De bedoeling is om de kennis te spreiden en zo de landbouw te moderniseren en op een ander plan te brengen, zoals ook gebeurt bij de geïntegreerde en biologische landbouw, met netwerken. Het netwerk van ‘Waardewerken’ telt ongeveer twintig bedrijven en die treden als coach op voor de groep ‘*early adapters*’. Die zijn vaak iets minder idealistisch maar wel gedreven. De ondernemers die als coach optreden zijn niet bang hun kennis te verspreiden, maar die denken gewoon, we verzinnen eventueel wel weer iets anders. Na de vroege volgelingen komt de grote meerderheid van bedrijven. Die kijken meestal de kat uit de boom, hebben niet altijd het talent, maar er ontstaan wel steeds meer initiatieven van mensen die wel willen, aldus Visser. “De landbouwkant blijft belangrijk. Want er zit ritme en regelmaat in, dus die structuur is heel belangrijk. Dus al die Waardewerkers zeggen: zonder dat landbouwbedrijf wordt het een lege dop.”

## Tot besluit

Het praktijkonderzoek bij het PAGV in Lelystad stond in de jaren zeventig geheel in het teken van de zoektocht in de akkerbouw naar het 'vierde' gewas dat naast de traditionele gewassen aardappelen, suikerbieten en tarwe kon worden verbouwd. De hoop was gevestigd op een opschaling van de vollegrondsgroenteteelt, want er was veel vraag naar groenten, vooral van de conserven- en diepvriesindustrie. De teelt van groente in de volle grond vond lange tijd op kleine tuinbouwbedrijven plaats en een opschaling van deze teelt was geen eenvoudige aangelegenheid. Groente in de volle grond was een zeer arbeidsintensieve teelt, vooral voor wat betreft de onkruidbestrijding en de oogst. Om de teelt op grote oppervlakten lonend te maken moest er gemechaniseerd worden. Mechanisatie hield niet alleen in dat er nieuwe machines moesten worden ontwikkeld, maar impliceerde ook dat de vollegrondsgroenteteelt zodanig moest worden aangepast dat de groenten machinaal kon worden geoogst. Zo moesten er nieuwe rassen worden ontwikkeld zodat de vruchten gelijktijdig rijp werden en dus gelijktijdig konden worden geoogst. Door de zoektocht naar het vierde gewas groeiden akkerbouw en de groenteteelt in de volle grond steeds meer naar elkaar toe.

Het karakter van de akkerbouw is sinds de jaren zeventig van de vorige eeuw drastisch veranderd en het praktijkonderzoek in Lelystad heeft duidelijk invloed op die ontwikkelingen gehad. Al werd het vierde gewas niet gevonden – althans niet in de omvang waarop was gehoopt – aan de mogelijkheden om andere producten te gaan verbouwen in de volle grond droeg het PAGV in Lelystad in sterke mate bij. “Op het nieuwe land was er volop ruimte om landbouwkundig onderzoek neer te zetten op een schaal die echt uniek was in de wereld,” zegt onderzoeker Wijnands. Door de opschaling kreeg de vollegrondsgroenteteelt echter met dezelfde verschijnselen te maken als de toen gangbare akkerbouw. De akkerbouw ontwikkelde zich steeds meer in de richting van een monocultuur met maar weinig gewasvariatie met als gevolg dat de gewassen kwetsbaarder werden voor allerlei soorten schimmels, bacteriën en insecten. Ook werd er door de boeren



steeds meer chemische gewasbeschermingsmiddelen gebruikt, meestal meer dan strikt noodzakelijk was.

Eind jaren zeventig werden enkele wetenschappers zich ervan bewust dat de schaalvergroting in de gangbare landbouw en vollegrondsgroenteteelt schaduwkanten had, vooral voor het milieu, en dat het overmatige gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen moest worden teruggedrongen. Zorg voor het milieu werd ook onderdeel van praktijkonderzoek. Wageningen nam hierin het initiatief met de uitvoering van EIPRE dat in 1984 werd overgenomen door het praktijkonderzoek in Lelystad. Ook groeide de belangstelling voor biologische landbouw. In de jaren zeventig nam het PAGV het proefbedrijf OBS bij Nagele over om hier op bedrijfsniveau uitgebreid onderzoek te doen naar de biologische landbouw, de gangbare landbouw en de variant tussen biologische en gangbare landbouw, de zogenaamde geïntegreerde landbouw. De gangbare akkerbouw en groenteteelt profiteerden volop van het onderzoek dat bij het PAGV op het gebied van de gewasbescherming, de bemesting, de mechanisatie en vooral de manier van telen werd verricht. Maar de op het OBS in Nagele ontwikkelde methode van geïntegreerde landbouw was zo succesvol, dat de Nederlandse regering zich in 1989 tot doel stelde dat de Nederlandse akkerbouw in 2000 moest zijn overgestapt op geïntegreerde – en dus meer duurzame – landbouw. Chemische bestrijdingsmiddelen maakten plaats voor nieuwe milieuvriendelijke technieken en methoden van gewasbescherming in de sfeer van preventie, resistente rassen en vruchtwisseling, alsmede een drastische vermindering van het gebruik aan (kunst)mest. Daarbij wordt onder andere ook dankbaar gebruik gemaakt van GPS-techniek.

Naast het streven de landbouw duurzamer te maken, blijft de aandacht voor productieverhoging en kwaliteitsverbetering belangrijk. De akkerbouw- en de vollegrondsgroenteteelt vormen nog steeds de hoofdstroom van de Nederlandse landbouw en er moet nog steeds een hoogwaardig product voor een lage prijs geproduceerd worden. De eisen die aan het vakmanschap van de akkerbouwer en de groenteteler worden gesteld zijn in de loop van veertig jaar niet alleen veranderd, maar vooral veel omvattender geworden. Mede dankzij het onderzoek dat bij PAGV en – later – het PPO werd verricht groeiden de gangbare en biologische landbouw in het afgelopen decennium meer naar elkaar toe. Ook al ging het soms behoorlijk moeizaam, de onderzoekers kregen bovendien de ruimte om de conservatieve en in zichzelf gekeerde agrarische sector wat open te breken en de akkerbouw te plaatsen in een breder, maatschappelijk perspectief. Daarbij gaat het om het zoeken naar nieuwe functies voor de landbouw, waarin recreatie en zorg een belangrijke plaats innemen, en pogingen om de akkerbouw meer in harmonie met natuur en landschap te brengen, zoals dat onder andere tot uiting komt in het streven naar meer biodiversiteit op het agrarische platteland. Maar het gaat ook om stadslandbouw, waarbij wordt getracht de aloude functie van de landbouw van het bevoorraden van nabijgelegen steden met verse producten te voorzien op een manier die zo min mogelijk belastend is voor het milieu (*cradle to cradle*).