

# Jaarverloop en voedingskwaliteiten

Deelverslag A:  
Beoordelingscriteria  
Jaarverloop en tarwe  
Literatuuronderzoek

Liesbeth Bisterbosch

2001

Louis Bolk Instituut-Werkdocument

Dit Louis Bolk Instituut-werkdocument bevat onderzoeksmateriaal dat verder uitgewerkt kan worden. Het is een aanzet om de relatie tussen de ontwikkeling van voedingsgewassen en het jaarverloop zichtbaar te maken. Een en ander levert aanknopingspunten voor beoordelingscriteria voor voedingskwaliteit. De



**LOUIS BOLK INSTITUUT**  
natuurwetenschappelijk onderzoek

genoemde conclusies hebben betrekking op de planten die in dat jaar groeiden;  
voor een verdere onderbouwing en verdieping zijn nieuwe experimenten nodig.

# Voorwoord

Het werk van Liesbeth Bisterbosch is mede daardoor uniek, omdat zij zowel voedingskundig ingenieur is, goed thuis is in de antroposofie en de biologisch-dynamische landbouw en –voedingsvisie, als ook "kind aan huis" in de wereld van de zonnebewegingen, planeten en sterren. In de Werkdocumenten A en B, met de titel "Jaarverloop en voedingskwaliteiten" brengt zij deze verschillende vaardigheden op een doorwrochte wijze met elkaar in verbinding. Zij weet er de lezer gaandeweg van te doordringen dat planten, en dus ook voedingsgewassen, geenszins een geïsoleerd bestaan hebben, maar in een intensieve relatie leven met niet alleen de aardse, maar ook de kosmische omgeving. De voedingskwaliteit van een gewas wordt mede door de aard van deze relatie bepaald. Veel kennis en ervaring worden in deze Werkdocumenten gebundeld, waarmee het begrip "voedingskwaliteit" een nieuwe en verruimde dimensie krijgt.

In de periode 1995-1998 werkte Liesbeth Bisterbosch aan dit project "Voedingskwaliteit en jaarverloop". Een basis vormde daarbij uiteraard haar inzichten in de zonnebewegingen in het jaarverloop. Als voorbeelden van de relatie zonnebeweging-plantenontwikkeling zijn heel verschillende gewassen gekozen en uitgewerkt: tarwe en courgette. Een literatuurinventarisatie van voorbeelden uit het onderzoekswerk van Jochen Bockemühl ondersteunt het begrip voor de relatie plantenontwikkeling-jaarverloop.

Voor de hanteerbaarheid van dit document is gekozen voor de uitgave van twee deelverslagen.

Deelverslag A bevat:

- I - Een inleiding over de ontwikkeling van beoordelingscriteria voor (Bd) voedingskwaliteit,
- II - Een beschrijving van de gebaren van het jaarverloop en de ontwikkeling van tarwe,
- III - Het literatuuronderzoek van het werk van Bockemühl.

Deelverslag B bevat:

- I - Een inleiding over de ontwikkeling van beoordelingscriteria voor (Bd) voedingskwaliteit,
- IV - Een verslag van het jaarverloopexperiment met courgette.

Beide deelverslagen kunnen desgewenst los van elkaar bestudeerd worden.

Op deze plaats past ook een woord van dank aan die personen en fondsen die dit innoverende werk hebben mogelijk gemaakt. Deze dank geldt de donateurs van het Louis Bolk Instituut, de BD-Vereniging, de Antroposofische Vereniging in Nederland, de Iona Stichting, Stichting Phoenix, de Stichting "Een Klaar Zicht" en Clinic Catering Services (Duitsland).

Tevens geldt een woord van dank de leden van de Begeleidingsgroep, die in inhoudelijke zin bijdroegen. Deze groep bestond uit: Jan-Diek van Mansvelt, Wolter Bos, Henri van Haperen, Edmond Schoorel, Joop van Dam, Arie Bos, Jan Tjho, Tonny Wijnen en vanuit het Louis Bolk Instituut Mirjam Matze, Edith Lammerts van Bueren en ondergetekende (beide

laatste destijds de projectleiding).

Vanuit het Louis Bolk Instituut hopen wij dat de gezichtspunten en het werk van Liesbeth Bisterbosch velen mogen inspireren en vruchten mogen voortbrengen.

Louis Bolk Instituut, Sectie Voeding, Machteld Huber

# Inhoud

|                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Voorwoord                                                                                    | 3   |
| Deel I. Ontwikkeling van beoordelingscriteria voor (biologisch-dynamische) voedingskwaliteit | 7   |
| 1.    Aanleidingen tot het verbreden van de voedingskundige zienswijze                       | 9   |
| 2.    Het jaarverloop                                                                        | 15  |
| 3.    De relatie van de mens tot planten                                                     | 20  |
| 4.    Fundamentele vragen op verschillende gebieden                                          | 24  |
| Literatuur bij deel I                                                                        | 26  |
| Deel II. Overeenkomende gebaren bij het jaarverloop en de ontwikkeling van tarwe             | 27  |
| 1.    Inleiding bij deel II                                                                  | 29  |
| 2.    De zonnekwaliteiten in het jaarverloop                                                 | 31  |
| 3.    Een tarweveld in de vier seizoenen                                                     | 55  |
| 4.    De beide tegenstellingen bij tarwe en bij het jaarverloop                              | 62  |
| Literatuur bij deel II                                                                       | 67  |
| Deel III. Literatuuronderzoek "De plant in het jaarverloop, het jaarverloop in de plant"     | 69  |
| 1.    Inleiding bij deel III                                                                 | 71  |
| 2.    Wortelvatenonderzoek 1967-1969                                                         | 74  |
| 3.    Compostonderzoek 1969-1971                                                             | 80  |
| 4.    De vormende krachten van het jaarverloop, onderzoek 1968-1972                          | 81  |
| 5.    Beoordeling van de werking van bloempotten op planten 1970-1972                        | 91  |
| 6.    Over de klaproos en verwante soorten 1971-1973                                         | 92  |
| 7.    Voedingskundig onderzoek aan radijsjes 1972-1975                                       | 101 |
| 8.    Afronding                                                                              | 109 |
| Eindnoten bij deel III                                                                       | 112 |
| Literatuur bij deel III                                                                      | 114 |
| Eerder verschenen artikelen                                                                  | 116 |



## Deel I.

Ontwikkeling van beoordelingscriteria voor  
(biologisch-dynamische) voedingskwaliteit

# Inhoud van deel I

|      |                                                                               |    |
|------|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.   | Aanleidingen tot het verbreden van de voedingskundige zienswijze              | 9  |
| 1.1. | Inleiding                                                                     | 9  |
| 1.2. | De sensorische eigenschappen van (on)gerijpte levensmiddelen                  | 10 |
| 1.3. | De conventionele voedingskundige beoordeling                                  | 10 |
| 1.4. | De vraag naar meer voedingskundig inzicht                                     | 11 |
| 1.5. | Het landbouwkundig handelen                                                   | 12 |
| 2.   | Het jaarverloop                                                               | 15 |
| 2.1. | Overzicht                                                                     | 15 |
| 2.2. | Het jaarverloop als sleutel tot inzicht in de relatie van de mens tot planten | 15 |
| 2.3. | Het jaarverloop als sleutel tot inzicht in voedingskwaliteiten                | 17 |
| 2.4. | Het zonnejaar en het jaarverloop                                              | 18 |
| 3.   | De relatie van de mens tot planten                                            | 20 |
| 3.1. | Overzicht                                                                     | 20 |
| 3.2. | Het leven van planten en mensen                                               | 21 |
| 3.3. | Het beeld van de plant en de beeldvorming in de ziel                          | 22 |
| 3.4. | Van beeldvorming naar voedingskwaliteit                                       | 22 |
| 4.   | Fundamentele vragen op verschillende gebieden                                 | 24 |
| 4.1. | Het plantkundige werkgebied                                                   | 24 |
| 4.2. | Het menskundig werkgebied                                                     | 24 |
| 4.3. | Voedingskundige vragen                                                        | 24 |
| 4.4. | De plaats van de studie in de huidige tijd                                    | 24 |
|      | Literatuur bij deel I                                                         | 26 |



# 1. Aanleidingen tot het verbreden van de voedingskundige zienswijze

## 1.1. Inleiding

Voor het ontwikkelen van nieuwe voedingskundige beoordelingsinstrumenten bestaan er meerdere aanleidingen (zie 1.2. tot en met 1.5.). In dit onderzoek ligt de nadruk op de relatie van de mens tot planten, in het bijzonder op de samenhangen tussen de ontwikkeling van de plant en de dynamiek van de zon in het jaarverloop en ook op de betekenis van het rijpen van voedingsplanten voor de menselijke voeding.

- Door ontwikkelingen in de landbouw die gericht zijn op een versnelde massatoename kunnen veel voedingsgewassen niet meer tot rijping komen. De geoogste producten zien er in de winkel fris uit, maar blijken echter geen volle, soortspecifieke smaak te hebben. Er heeft onvoldoende rijping plaatsgevonden. Bij een gerijpt product zijn de levensprocessen tot rust gekomen (Klett, 1998). Voor het afrijpen is tijd nodig.
- De huidige voedingskundige inzichten zijn eenzijdig, zeer beperkt. Een voorbeeld: op een vraag zoals: "Hoe beïnvloedt het eten van producten die woekerend opgroeiden en zich verder weinig ontwikkeld hebben (geen zich verfijnd openen aan het licht en geen rijping) het menselijke organisme?" komt geen goed onderbouwd antwoord.

De vraag naar de betekenis van het rijpen van voedingsplanten voor de voeding van de mens leidt tot vraag: "Hoe kan de voedingskundige betekenis van het rijpingsproces onderzocht worden?" De gangbare kwantitatieve onderzoeksmethode biedt slechts beperkte mogelijkheden voor kennisvergaring. De antroposofische beschouwingswijze en kenmethode bieden meer perspectief. Voor een beoordeling van voedingskwaliteiten is inzicht in levenssamenhangen een voorwaarde. Hiervoor is nodig te onderzoeken hoe de plant zich ontwikkelt. Een plant ontwikkelt zich in een bepaalde omgeving; ze wordt tot beeld van de verschillende omgevingskwaliteiten. Er is onderzoek nodig naar de wijze waarop de plant zich opent en zich afsluit van de verschillende omgevingsinvloeden zoals het landschap, de bodem, het jaarverloop, de wisselende weersomstandigheden. Uitgaande van zo'n ontwikkelingsbeeld van een plant, waarbij dus ook gekeken wordt naar de omgevingsinvloeden en hoe de plant hierop reageert, kan men vervolgens inzicht verwerven in de samenhang tussen die plant en de mens.

Er is nog relatief weinig onderzoek verricht naar de invloed van het jaarverloop op de ontwikkeling van de plant. Terwijl juist deze invalshoek veel perspectief blijkt te hebben voor het verwerven van inzicht in de relatie van de mens tot planten en daarmee voor een voedingskundige beoordeling (zie het morfologische jaarverlooponderzoek van Bockemühl in deel III).

Met dit voedingskundig werk wordt beoogd het verbreden van de voedingswetenschappelijke zienswijze door te kijken naar levensprocessen. Het gaat om de vraag naar overeenkomsten tussen de dynamiek van de ontwikkeling van de plant en de dynamiek van het jaarverloop. Dit als voorwerk voor het verwerven van inzicht in de relatie plant-mens. Deze kennis is nodig om inzicht te kunnen krijgen in de potentiële voedende waarde van de gerijpte vrucht voor de mens.

Het verslag gaat over onderzoekswerk dat in oktober 1995 tot december 1998 als part-time werk (2 dagen per week) verricht en beschreven is.

## 1.2. De sensorische eigenschappen van (on)gerijpte levensmiddelen

Levensmiddelen als wortelen, sla, aardbeien en appels die van verschillende bedrijven afkomstig zijn, verschillen vaak duidelijk in geur, smaak, consistentie en houdbaarheid. Bij het rijpen ontstaan specifieke stoffen die een bepaalde geur of smaak hebben. De hoeveelheid geur- of smaakstoffen die kan worden aangetoond, is zeer gering; het is juist de compositie van de bijzondere stoffen die het gerijpte product zo'n eigen, gedifferentieerde geur en smaak geeft.

Menig fijnproever geeft juist vanwege de meer volle smaak van de biologisch-dynamisch geteelde producten aan deze de voorkeur. Raskeuze en landbouwkundige handelingen beïnvloeden de smaak van de producten. Algemeen gesproken is de Nederlandse consument minder gericht op de smaak dan bijv. de Franse of Duitse. Hiermee in samenhang wordt er in Nederland bij de productie ook minder op de smaak gelet.

Gezien vanuit het antroposofische mensbeeld dient een volle, verzadigende smaak niet alleen tot genot; ze heeft ook een voedingskundige betekenis. De smaak van bijv. citroensap brengt je op een heel andere manier 'in beweging' dan de smaak van een bitter sla-blad (von Schoultz, persoonlijke mededeling). Het spijsverteren begint bij het bewuste proeven en werkt door tot het onbewuste proeven in de organen (Steiner, GA 156).

Voor de voedingskwaliteit is het van belang dat er in de landbouw gewerkt wordt aan smaakvolle, goed gerijpte producten.

*Het gerijpt zijn van het geoogste product is bij het ene levensmiddel beter waarneembaar dan bij het andere.*

- *Sappige vruchten zoals aardbeien en bramen zwellen tijdens het rijpen op en veranderen van kleur. Aan de veranderingen van de vrucht kunnen de verschillende rijpingsfasen worden afgelezen. Bij planten zoals sla en courgette vindt het oogsten plaats in een fase waarin de plant opbouwend bezig is; bij sla wordt de 'rijpheid' afgelezen aan de volheid van de krop, de smaak van de binnenste blaadjes en de bladvormen.*
- *Bij de ingedroogde granen en peulvruchten spelen de sensorische eigenschappen van het zaad veel minder een rol dan bij bijv. sappige aardbeien. In de tarwekorrels, die door het kaf volledig afgeschermd zijn van de directe zonwerking, worden onder invloed van warmte en droogte uit eenvoudige stoffen, zoals glucose, aminozuren en eiwitten met een lager soortelijk gewicht, het smaakloze zetmeel en compactere eiwitten met een hogere dichtheid gesynthetiseerd (eiwitten met complexe structuren). Het zaad droogt in en verhardt, bepaalde eiwitten kunnen zelfs een kristallijne vorm krijgen. Het graan krijgt pas na langdurig kauwen een eigen, zoetige smaak. Voor de consumptie worden de korrels geplet, geroosterd of gemalen en verder verwerkt.*  
*Bij granen wordt de rijpheid van het gewas niet alleen afgelezen aan de kleur, de vorm en de hardheid van de korrel, maar ook aan de mate waarin de gehele plant is afgestorven.*

## 1.3. De conventionele voedingskundige beoordeling

De voedingskundige gevolgen van de moderne voedselproductie zijn nog grotendeels

onbekend. De conventionele wetenschap gaat uit van de nutriëntenleer. Deze heeft zijn fundament in het ontdekken van de relaties tussen deficiëntieziektes (gebreksziektes) en een (te) geringe opname van bepaalde stoffen (vitaminen, essentiële aminozuren, mineralen). Vervolgens kon door experimenteel en epidemiologisch onderzoek aangetoond worden dat de zogenaamde welvaartsziektes gerelateerd zijn aan een (te) hoge consumptie van suikers, verzadigde vetzuren, cholesterol (den Hartog e.a. 1978; Davidson e.a. 1978). Technologische ontwikkelingen maken het mogelijk analysewaarden steeds nauwkeurig te bepalen (mineralen-onderzoek), interacties tussen de stoffen bij de vertering steeds fijner te volgen, enz.

Vanuit de nutriëntenleer zijn de landbouwkundige ontwikkelingen in de richting van een eenzijdige versterking van het weelderige groeien (met als consequentie een geringer afrijpingsproces) geen voedingskundig probleem. De voedende waarde van de producten wordt immers bepaald door de analysewaarden van de nutriënten en de toxische stoffen. De soorteigen geur- en smaakstoffen van gerijpte vruchten komen slechts in zulke relatief kleine hoeveelheden voor dat deze binnen het gehanteerde denkkader ook geen betekenis hebben. Omdat in het algemeen de mensen ruim voldoende eten en het voedsel min of meer gevarieerd is, zijn verschillen in analysewaarden meestal niet relevant. Als het totale voedingspakket goed gevarieerd is, loop je immers volgens de normen geen gebreksziektes op. Bij de beoordeling van het voedselpakket gaat men uit van een negatieve definitie van gezonde voeding: de voeding is goed, als je noch een gebreksziekte, noch een welvaartsziekte oploopt.

Vanuit een denken in nutriënten heeft de toestand van het voedingsmiddel (de structuur, de fase in een wordingsproces, de omgeving waarin de plant gegroeid is) geen voedingskundige betekenis. Het feit dat de mens bij de vertering van goed gerijpte voedingsmiddelen andere, meer specifieke activiteiten moet verrichten is (binnen het conventionele denkkader) geen relevant gegeven.

Een beoordeling van levensmiddelen op het wel of niet voorkomen van de gewenste en de ongewenste stoffen is een eenzijdige, te beperkte methode. Het doet geen recht aan de plant als een levend, zich ontwikkelend wezen.

#### 1.4. De vraag naar meer voedingskundig inzicht

Door vergelijkende voedingsexperimenten met groepen mensen zou informatie verkregen kunnen worden over de werkzaamheid van gerijpte zaden, vruchten, wortelen en bladgewassen. Zulke grootschalige meerjarenstudies zijn om technische, methodische, ethische en persoonlijke redenen moeilijk uitvoerbaar (Kiene, 1997). Deze kostbare 'trial and error' experimenten aan mensen en dieren leveren meestal relatief weinig inzicht en relatief veel nieuwe hypothesen op. Ze hebben voor een bepaald individu weinig zeggingskracht. De mens voedt zich immers niet alleen door dat wat hij met de mond opneemt. Ook andere indrukken, de eigen innerlijke verhouding tot het leven, zorgen om het verlies van een familielid e.d. beïnvloeden de gezondheid. Een goede voeding draagt veel bij aan de gezondheidstoestand; de gezondheid behelst echter méér dan de voedingstoestand.

Voor *inzicht* in de voedingskundige betekenis van gerijpte vruchten zijn andere onderzoekswegen noodzakelijk. In deze studie wordt de mens gezien als een wezen dat zich ontwikkelt. Voeding heeft tot opgave een grondslag te leggen voor een gezond lijf, voor een gezonde groei en ontwikkeling van het menselijke organisme. Centraal staat de vraag:

*"Welke samenhangen zijn er tussen de ontwikkeling van de plant en de groei, de*

### 1.5. Het landbouwkundig handelen

Snellere groei, meer massa

In de landbouwproductie wordt gestreefd naar levensmiddelen die een volle smaak hebben, goed houdbaar zijn en de mensen welbekomen. Dit wordt het beste bereikt wanneer de geoogste planten goed gerijpt zijn. In de maatschappij en zo ook in de landbouw is er de tendens tot het verhogen van de productie door het versnellen van het tempo. In de afgelopen decennia waren veel landbouwkundige ontwikkelingen gericht op een toename van de opbrengst (grootte, gewicht). Hierbij werd het rijpingsproces verwaarloosd. De gevolgen hiervan zijn op de akkers direct ervaarbaar.

*Een voorbeeld van wat je kunt waarnemen. Tegenwoordig steken in juli op veel graanvelden de aren nog maar nauwelijks boven het bladgebied uit. De tarweplanten zijn uitgegroeid, het is reeds kort voor de oogst. De bovenste internodiën zijn (in vergelijking met planten van zo'n 10-30 jaar geleden) relatief kort. De aar bevindt zich niet zo hoog boven de grond. De uitgegroeide planten doen denken aan massieve, sterk vergrote pollen. Ze missen het vermogen om mee te wuiven in de wind. De bovenste halmbladeren hebben slechts een geringe metamorfose doorlopen: hun brede en lange blad-schijven draaien zich niet krachtig omhoog. Ze zijn niet droger, steviger dan de bladschijven uit de uitstoelingsfase en buigen net zo slap omlaag. (Planten die onder invloed van nitraatbemesting groeien, vormen meer waterige, slappere bladeren en stengels. Om het legeren van het graan tegen te gaan, wordt er gespoten met halmgroei-remmende middelen; vandaar de korte halmen.) De bovenste, nieuwste bladeren plaatsen de overige bladeren en de halmen in de schaduw. Deze planten krijgen dus minder licht, hun ruimtelijke gestalte is immers door de slap hangende bladeren in het bovenste gedeelte minder geopend voor het licht. De gestalte van de plant is minder fijn doorge-structureerd. Het bovenste deel van de plant, dat later is ontstaan, lijkt sterk op het onderste deel. De ontwikkeling is minder gedifferentieerd. De planten zijn gevoelig voor schimmelinfecties. Bij het afsterven ontstaan er geen warme afrijpingskleuren. Het afsterven gebeurt niet geleidelijk en geordend van beneden naar boven en van buiten naar binnen, het is geen samenhangend proces. Het afrijpen van de plant wordt vertraagd. De voedingssubstanties in het zaad zijn minder gecompliceerd, hebben nog meer „bladkarakter“ (eenvoudige, meer algemeen voorkomende stoffen in plaats van soortspecifieke substanties).*

Het rijpen is een geheel ander levensproces dan massavorming

Een woekerende groei in de eerste ontwikkelingsfase (bij te veel nitraatbemesting, onder plastic, verwarmde kassen) belemmert het goed doorlopen van de volgende wordingsfasen. Die planten openen zich minder aan het licht tijdens de strekkings- en de vertakkingsfase en rijpen minder af. De planten laten zowel in hun bladontwikkeling als in hun gehele ontwikkeling een geringere metamorfose zien (Bockemühl 1980).

Zonlicht en een warme, droge lucht bevorderen het rijpen. De planten hebben in de rijpingsfase een kwalitatief andere verhouding tot de omgeving dan tijdens het jeugdige groeien. Veel planten die weelderig groeien behouden tot het einde van de rijpingsfase veel waterig blad. Er ontstaat veel minder een nieuwe verhouding tot de omgeving dan voor het goed afrijpen noodzakelijk is.

Een gewas ontwikkelt zich in de eerste groeifase tot beeld van de omgeving (met name van de bodemvruchtbaarheid, de standplek en het weer) en trekt zich bij het rijpen en afsterven uit die omgeving terug (er is een verminderde vocht- en mineralen-opname uit de bodem). Leven kenmerkt zich door het op min of meer geëmancipeerde wijze meeleven met de zich voortdurend veranderende omgeving. Elke plant opent zich in haar eerste ontwikkelingsfasen steeds intensiever voor de omgeving; tijdens de laatste fase (het afrijpen en/of het afsterven) sluit ze zich echter voor een groot deel af van de voedende eigenschappen van de bodem.

Voedingsplanten worden met (een specialistisch hoogstaande) kennis van zaken geteeld op massa en grootte. Hierbij is echter in de regel weinig oog voor de soort- en omgevings-specifieke ontwikkeling van de plant<sup>1</sup>. Meer inzicht in de voedingskundige betekenis van het afrijpen (van de differentiërende en verfijnende processen) en de wijze waarop het rijpingsproces geïntensiveerd kan worden (o.a. de maanden van het jaar dat de plant groeit en rijpt, de kwaliteit van de mest, het kiezelpreparaat, de compostpreparaten, landschaps-beheer) is aan de tijd. Het kan een belangrijke impuls worden voor het ontwikkelen van een geheel nieuwe visie op voeding en een verdere ontwikkeling van de biologisch-dynamische landbouw.

#### Omgevingsinvloeden, veredeling en voedingskwaliteit

Onder invloed van ontwikkelingen op het gebied van transport, automatisering e.d. wordt relatief steeds meer voedsel geproduceerd op grootschalige bedrijven die een beperkt aantal gewassen telen. Voor elke teelt wordt nieuw zaaizaad (of nieuwe plantjes) gekocht. Telers kiezen voor een ras om praktische en financiële redenen. De moderne rassen zijn universele rassen: het zijn rassen, die zodanig veredeld zijn dat ze overal waar de omstandigheden gestandaardiseerd zijn (zoals de hoeveelheid kunstmest) een hoge productie geven. In de biologisch-dynamische landbouw staan daarentegen idealiter de bedrijfseigen rassen centraal of rassen die op biologisch-dynamische wijze onder vergelijkende omstandigheden geteeld zijn. Zij leveren in een goed teeltjaar niet zo veel kilogram op als de moderne rassen, maar zijn beter aangepast aan de bijzondere omstandigheden van die plek. Door jarenlang vakkundig telen, waarnemen en selecteren kan zaadgoed ontstaan dat voor deze plek de meest geschikte is. Het zaaizaad is immers afkomstig van planten die in de voorafgaande jaren onder deze specifieke levensomstandigheden een gezonde ontwikkeling doorlopen hebben, bepaalde omgevingsinvloeden opgenomen hebben en goed afgerijpt zijn. In de loop van de jaren kun je aan de planten aflezen dat de eigenschappen van het zaaizaad aan het veranderen zijn. Bij het telen van zaadgoed wordt er dus niet alleen gekeken naar bepaalde producteigenschappen van de plant, maar ook naar de wijze waarop de plant omgaat met de omgevingsinvloeden (gebied op aarde, landschap, bedrijfsorganisme, weersomstandigheden, jaarverloop).

Er bestaat relatief veel landbouwkundige kennis over de relaties tussen de producteigenschappen en de voorgeschiedenis van het ras, de omstandigheden waaronder het gewas groeide (bepaald gebied op aarde, het klimaat, het landschap, het leven op het bedrijf, het handelen van de mensen). Bij wortelen bijv. heeft men ontdekt dat de groeiwijze van de plant, de vormen van het blad, de smaak van de wortel de kwaliteiten van de plek tonen (Bokhorst, 1982). *De voedingskundige betekenis van de omgeving van de plant en de wijze waarop de plant zich opent en afsluit voor bepaalde omgevingsinvloeden is echter nog een weinig ontgonnen gebied. Juist door te kijken naar de verhouding van de plant tot*

---

<sup>1</sup> Zie het tarwevoorbeeld: onder invloed van de moderne teeltmaatregelen zijn de latere ontwikkelingsfasen verzwakt (het verticale, lineaire zich openen aan het licht, het verstarren in een bepaalde vorm en het rijpen).

*zijn omgeving kan de relatie van de mens tot de plant inzichtelijk worden. En deze kennis is nodig om de potentiële voedende waarde van het gerijpte product voor de mens te kunnen beoordelen.*

## 2. Het jaarverloop

### 2.1. Overzicht

Over de plant is in hoofdstuk 1 reeds veel gezegd: ze toont de omgevingskwaliteiten. Ze is beeld van de bodemgesteldheid, bemesting, het jaarverloop, het weer, het leven op het bedrijf, het werk van mensen. De omgeving van de plant komt in de vormen van de plant tot verschijning.

Elk moment van de dag is anders, elke dag is anders. De omgeving van de plant verandert door de dag en het jaar heen. Het samenspel van invloeden op de plant verandert voortdurend. De plant zelf verandert ook. Ze doorloopt ontwikkelingsfases die kwalitatief zeer verschillend zijn: ontkieming, rozetvorming, strekking en rijping. In elke ontwikkelingsfase staat de plant in een steeds andere verhouding tot zijn omgeving. Het levendige samenspel tussen de omgeving en het eigen leven verandert in de verschillende ontwikkelingsfases (vergelijk de vochtopname tijdens het jeugdige groeien met die tijdens het rijpen en het afsterven). De plant ontwikkelt zich in het ritme van dag- en nacht, het ritme van de seizoenen en de schommelingen van het weer. Het zonnejaar toont een bepaalde ordening. In de meeste maanden verandert de zonnebeweging op een vloeiende wijze; in bepaalde maanden toont zich een nieuwe bewegingsrichting. In de tegengestelde maand van het jaar (bijv. december versus juni) heeft de zon een tegengestelde bewegingskwaliteit.

Door te kijken hoe de plant zich in het jaarverloop ontwikkelt, krijgen we zowel meer inzicht in de dynamiek van zijn wording en afsterving als in de dynamiek van het jaarverloop. Het ene belicht het andere. De vormveranderingen komen in een breder kader te staan; het gebaar krijgt meer zeggingskracht. In de volgende delen van het verslag wordt dit nader uitgewerkt.

- In deel II wordt de ontwikkeling van tarwe (van zaad tot zaad) beschreven en hoe deze in het jaarverloop staat. Er wordt aanschouwelijk gemaakt dat de ontwikkeling van de tarwe overeenkomende gebaren laat zien als de vier seizoenen van de winter tot de herfst. De ontwikkeling van de plant is een soort- en omgevingsspecifiek beeld van de seizoenskwaliteiten! De plant is als het ware verwant aan het zonnejaar.
- Bockemühl heeft op grond van experimenten met kleine kruiskruid, klaproos, radijs e.a. uitgewerkt dat het meeleven van het jaarverloop de achtergrond geeft voor een dieper inzicht in de ontwikkeling van de planten (zie deel III). Het jaarverloop blijkt een sleutel te zijn tot inzicht in de relatie plant-mens en hiermee tot inzicht in voedingskwaliteiten.
- In deel IV (deelverslag B) wordt een jaarverloopexperiment met courgette beschreven. Op grond hiervan worden de planten die in verschillende maanden gezaaid zijn, voedingskundig beoordeeld.

### 2.2. Het jaarverloop als sleutel tot inzicht in de relatie van de mens tot planten

*Rudolf Steiner* heeft geesteswetenschappelijk onderzoek verricht naar de samenhang tussen de menselijke ziel en het jaarverloop.

*"Wat de grote wereld in de loop der tijd openbaart komt overeen met een pendelslag*

*van het mensenwezen, die niet in het element van de tijd verloopt. Veeleer kan de mens voelen hoe zijn met de zintuigen en hun waarnemingen verbonden wezen verwant is met de van licht en warmte doortrokken zomerse natuur. In zichzelf gevestigd zijn, en leven in de eigen gedachte- en wilswereld kan hij ervaren als winter. Zo wordt voor hemzelf buiten- en binnenleven tot een ritme, dat zich in de natuur in de afwisseling van zomer en winter manifesteert. Grote geheimen van het leven kunnen hem echter opgaan, als hij zijn eigen tijdeloze ritme van waarnemen en denken op de juiste wijze in verband brengt met het tijdsritme van de natuur. Zó wordt het jaar tot oerbeeld van menselijke ziele-activiteit en tevens tot een vruchtbare bron van echte zelfkennis."* (Steiner, 'Antroposofische weekspreuken', 1912/13, vertaald door W. Mees, 1991)

Het innerlijk van de mens toont overeenkomsten met het jaarverloop. In de ziel manifesteren zich overeenkomende geestelijke vermogens als in het jaarritme.<sup>2</sup> De ziel is niet een passieve spiegel van het natuurgebeuren. De mens onderscheidt zich van de natuur doordat het ziele-ritme (het pendelen tussen 'met de zintuigen waarnemen van de buitenwereld' - het zomeren - en 'het leven in de eigen gedachte- en wilswereld, het zijn in de binnenwereld' - het winteren) niet na elkaar verlopende processen bevat. Bij de mens is er sprake van een integratie van het waarnemen en het denken. Bovendien heeft hij het vermogen bijv. in de zomer te winteren. Hij kan elk moment ervoor kiezen meer in de buitenwereld te leven of meer in zichzelf gevestigd te zijn.

*"De mens kan een vrij wezen zijn, omdat hij in zichzelf natuurwerkingen (zomer en winter) door de tegengestelde winter en zomer van zijn geestelijk leven kan 'neutraliseren'."*

(GA 219, 29-12-1922, zie ook 31-12-1922).

Bockemühl heeft voor het verkrijgen van inzicht in de geneeskrachtige werkzaamheid van planten onderzoek verricht aan de *veranderingssamenhang*, de ontwikkeling van de plant in het jaarverloop. Hierbij kwam hij o.a. tot de volgende uitspraken:

*"We kunnen elke plantensoort zien als een bijzondere variatie op de plant waarbij het kiemen, de rozetvorming, het schieten, het bloeien en het afrijpen synchroon lopen met de vier seizoenen."*<sup>3</sup>

*De planten die tot bloei komen en gerijpte zaden vormen doorlopen al deze ontwikkelingsfasen; elke plant heeft haar eigen ontwikkelingsdynamiek. Bij de meeste eenjarige planten is de cyclus verschoven ten opzichte van het zonjaar. Bij meerjarige planten duurt hun cyclus langer dan de vier seizoenen. De lengte van het tijdsbestek van de ontwikkeling en de plaats ervan in het zonjaar typeren de plant.*

*De tijd van het jaar waarin de plant tot bloei komt, heeft veel zeggingskracht. In juni bloeien veel geneeskrachtige planten (sint janskruid, vingerhoedskruid, monnikskap, brandnetel). In mei en juni is er het hoogtepunt van het bloeiproces. (Aantekening van Henri van Haperen bij een studiebijeenkomst voor farmaceuten, Glashaus 1996)*

*De vormende krachten van het jaarverloop zijn in de afzonderlijke planten als een 'herinnering' aanwezig; bij elk soort verschijnen ze op een eigen wijze. Hoe gedifferentieerder we ons de gebaren van het jaarverloop tot bewustzijn brengen, hoe duidelijker het bijzondere van de ontwikkelingswijze van de afzonderlijke planten tot ons kan beginnen te spreken".*<sup>4</sup>

<sup>2</sup> Overeenkomende gebaren tussen het jaarverloop en het innerlijk van de mens wijzen op een gemeenschappelijke oorsprong (zie de wereldontwikkeling in 'De wetenschap van de geheimen van de ziel' 1909 GA 13).

<sup>3</sup> Synchroon betekent in de tijd samenvallend, gelijktijdig.

<sup>4</sup> Een ander voorbeeld: Het bloeien van de winterjasmijn in een verdorde, uitgestorven tuin in de donkerste maanden van het jaar is geen beeld van de actuele zonnewerksaamheid. Juist dit maakt de plant zo bijzonder. De



De specifieke geneeskrachtige werkzaamheid van de substantie wordt afgelezen aan de wijze waarop deze plant zich verhoudt tot 'de oerplant', de plant waarbij het kiemen, de rozetvorming, het schieten, het bloeien en het afrijpen synchroon lopen met de vier seizoenen. Elke soort plant staat op een soort-eigen wijze in het jaarverloop en heeft daarmee iets specifiek.

*"Jede Pflanzenart trägt in sich ein Abbild des Jahreslaufes und steht damit in einem bestimmten Verhältnis zu diesem Gesamtvorgang. Darin liegt eine Bedeutung für die Substanz. (Bockemühl, 1996).*

*"Im Jahreslauf ausgebreitet finden wir eine Folge von Beziehungen der Erde zum Kosmos. Dies sind zugleich Realbilder verschiedener Beziehungen des Menschen zur Welt.*

...

*Das Bildungsprinzip jeder Pflanzenart hat so gesehen eine bestimmte Stellung im Naturzusammenhang und wird damit zum Bild einer menschlichen Einseitigkeit in seinem Verhältnis zur Welt. Das gibt den geistigen Bezug zur Wirksamkeit ihrer Substanzen im Menschen." (Bockemühl, 1980).*

Bockemühl gaf aan dat deze zienswijze ook voor het gebied van de voeding een vruchtbare onderzoeksweg zal blijken te zijn (persoonlijke mededeling, juni 1995).

### 2.3. Het jaarverloop als sleutel tot inzicht in voedingskwaliteiten

Steiner heeft aan de tuinders en boeren aanwijzingen gegeven voor het werken met het hoornmestpreparaat, dat overwintert in de bodem en het hoornkiezelpreparaat, dat overzomert in de bodem. Voor het gebruik van de biologisch-dynamische spuitpreparaten gaf hij een voedingskundige motivatie. Door het gebruik van spuitpreparaten wordt de plant een betere voeding voor de mens; zijn inwendig leven wordt organisch bevorderd. Steiner verklaarde zijn onorthodoxe benadering door te zeggen dat hij uitgaat van de mens én van de hele huishouding van de natuur (GA 327, 12-6-1924)

In een experiment met kropsla bleek dat bij eenmalig gebruik van de spuitpreparaten de planten een andere ontwikkeling doorliepen (Bisterbosch, 1994). Om de werkzaamheid van de spuitpreparaten beter te kunnen begrijpen is o.a. gekeken naar de wijze waarop de seizoenskwaliteiten zich manifesteerden in de ontwikkeling van de behandelde en de onbehandelde sla-planten.<sup>5</sup>

Deze benadering lijkt goede perspectieven te hebben. Om hiermee verder te kunnen

---

plant voegt zich niet zonder meer in het jaarverloop in. De ontwikkeling en het jaarverloop tonen in dit geval niet gelijktijdig dezelfde gebaren. De plant zou een nog bijzondere variant zijn, wanneer ze in de wintermaanden zou bloeien met grote, wijd openstaande bloemen en intensief zoete geuren.

<sup>5</sup> Het samenspel van de seizoensprocessen bij de ontwikkeling van kropsla werd als volgt samengevat:

Bij de eenmaal behandelde planten was het vroege lentegebeuren minder uitbundig; de planten gingen minder lente-achtig mee met het voorjaarsgebeuren dan de onbehandelde planten. De behandelde planten ontwikkelden zich meer zoals het voor de soort eigen is. De vroege lenteprocessen waren meer doordrongen van de wintereigenschappen, het 'verre verleden' (de soort), dan bij de onbehandelde planten.

De overgang van de vroege naar de late lenteprocessen verliep meer abrupt. De zomereigenschappen, het toekomstige (het individualisatie-principe), doordrongen de plant in een vroegere fase en ook meer volledig dan bij de onbehandelde planten.

Bij de onbehandelde planten was er minder een doordringing van de vier jaargetijden-processen.

De vroege lenteprocessen leefden zich nogal grenzeloos uit; de planten waren minder soort-specifiek. Bij de overgang van de vroege naar de late lenteprocessen, was er niet zo'n duidelijke inslag van de nieuwe ordende impuls die enkele maanden later, bij het open staan van de bloemen aan het licht, tot de hoogste manifestatie zou komen.

komen, is het nodig dat de verschillende seizoensprocessen duidelijk van elkaar onderscheiden worden. De verschillen tussen bijv. de vroege en late lenteprocessen dienen nader toegelicht te worden. De tegenstellingen (de tegengestelde vormende processen) moeten expliciet gemaakt worden (zie deel II). Voor het aanschouwelijk maken van de verschillende seizoensprocessen moet er beeldmateriaal komen (zie deel III en deel IV, deelverslag B). Hier toont zich een weg tot inzicht in voedingskwaliteiten: onderzoek naar de veranderingssamenhang (plant in jaarverloop), het leren onderscheiden van de verschillende seizoensprocessen, het hanteren van deze begrippen als waarnemingsinstrumenten, het karakteriseren van de plant (mede op grond van haar specifieke plaats in het jaarverloop), het verwerven van inzicht in de specifieke werkzaamheid van de substantie en het verwerven van inzicht in de voedende werkzaamheid van dit product bij een bepaald persoon.

## 2.4. Het zonnejaar en het jaarverloop

Nederland heeft een ander jaarverloop dan gebieden die noordelijker of zuidelijker zijn gelegen. In die landen verloopt de dagelijkse zonnebeweging anders en heeft de jaarlijkse zonnebeweging een andere dynamiek (deel II).

Ook binnen zo'n klein land als Nederland zijn er duidelijke verschillen in het jaarverloop. Vergelijk bijv. het duingebied, de Betuwe, de Veluwe en de Graafschap. In deze gebieden heeft de zon wél dezelfde dynamiek; het groeijaar verloopt anders. De lichtintensiteit en de warmte hangen immers niet alleen af van de zonnebaan, maar ook van de vocht in de lucht, reflecties door wateroppervlaktes, van de begroeiingen, de nabijheid van de zee (wind, warmte, vocht), enz. De ontwikkeling van de vegetatie hangt bovendien sterk af van de bodemgesteldheid (vruchtbaarheid, vochtigheid, bewerking). Zo heeft elke plek zijn eigen jaarverloop; op aarde is er sprake van differentiatie terwijl de hemel eenduidige wetmatigheden laat zien.

Het begrip jaarverloop omvat dus veel meer dan 'de zonnebeweging in het jaarverloop'. Elk gebied heeft zijn eigen jaarverloop! Het leven op aarde biedt veel rijkere en diepergaande ervaringen dan de ruimtelijke voorstelling van de zonnebanen (von Mackensen 1982<sup>6</sup>).

Er zijn verschillende wegen om de jaargetijden beter te leren kennen en het eigene van elk seizoen duidelijker te onderscheiden:

- Bockemühl ontwikkelde zijn indeling van de jaargetijden zowel aan de volheid van de zintuiglijke ervaringen die we door het jaar heen in de natuur op kunnen doen als ook door geesteswetenschappelijke studie. Hij beschreef de jaargetijden vanuit de kwaliteiten op aarde ("Winter: Die Erde hält ihr Leben ganz in sich. Im Frühjahr beginnt die Erde auszuatmen. Im Sommer hat schließlich die Erde ganz ausgeatmet. Im ... Herbst ... beginnt sich die Pflanzenbildung aus den unmittelbaren Sonnenwirkung herauszuziehen." 1996). De jaargetijden *spiegelen zich* in het kiemen, groen worden, bloeien en

---

<sup>6</sup> "Der Weltprozess im Tageslauf und im Jahresgeschehen bringt den Anblick des Waldes und den der Sonne *zugleich* hervor - und nicht *erst* den Sonnenstand, und *dann* als mechanische Folge des 'Lichtwanderns' die Gegenstandsbeleuchtung. Der Jahreslauf ist -so betrachtet- nicht mehr eine periodische mechanische Sonnenstands-führung, vielmehr bringt die Gesamtheit der erlebten Beleuchtungsphänomene erst den inhaltvollen Begriff 'Jahreslauf' hervor."

vruchtzetten (1980).

- Hans Vereijken (1994) benoemde de jaargetijden vanuit de actuele groeiomstandigheden, die mede afhangen van de bodem, de nabijheid van de zee, de openheid van het landschap, het actuele weer. Zo wordt bv. de eerste groei van planten in de maanden februari en maart de voorjaarsgroei genoemd. Officieel is het echter in februari en begin maart nog winter.

Aan de hemelbaan van de zon zijn de seizoenen zuiverder van elkaar te onderscheiden dan aan onze dagelijkse ervaringen aan de bodem, de planten, het gedrag van dieren, hun beharing, het gefluit van vogels, de kleuren aan de hemel, de warmte, de stemming van mensen, het weer enz.<sup>7</sup> Het gebeuren aan de hemel toont de jaargetijde-wetmatigheden in zuivere, oerbeeldachtige vorm. Begrippen tonen zich op eenduidige wijze. Dezelfde samenhangen zijn (voor de kenner van deze begrippen!) terug te vinden in het aards gebeuren, bij de ontwikkeling van planten; bij elke plant op een eigen wijze. Juist vanwege de duidelijke wetmatigheden van de dynamiek van de zonnebeweging wordt in dit onderzoek ervoor gekozen de seizoenseigenschappen te beschrijven op grond van de dynamiek van de zonnebeweging door het jaar heen (zie deel II).

Tegenwoordig zijn veel mensen nogal onbekend met het gebeuren aan de hemel; er wordt door deze invalshoek dus een hindernis opgeworpen. Met de vraag naar een helder overzicht van de verschillende seizoenseigenschappen is de astronomische benadering een adequate keuze. Bij deze benadering wordt immers hoofdzakelijk gewerkt met gezichtswaarnemingen; deze laten zich gemakkelijker benoemen en ordenen dan bijv. smaak- en geurervaringen. De begrippen die aan de beweging van de zon in het jaarverloop ontwikkeld zijn, kunnen vervolgens dienen als waarnemingsorganen / blikverruimers bij het kijken naar het gebeuren op aarde en de ontwikkeling van een plant in het bijzonder. Door de nieuwe ervaringen te verinnerlijken en te ordenen kan een steeds rijkere begrip van de plant in het jaarverloop ontstaan.

Een kentheoretisch intermezzo: de relatie van de zon tot planten

Het plantenleven reageert op verschillende wijze op de zon:

- Er vindt een *synchroon* gebeuren plaats, zoals bijv. het opengaan van de bloemen in de vroege ochtenduren.
- Het zonlicht en de warmte werken in op de intensiteit van het groeien, de vormgeving en de substantievorming. Dit is een *asynchroon* gebeuren.

De verhouding plant-zon kan op verschillende wijze worden gedacht:

- Het conventionele oorzaak-gevolg denken: het zonlicht, de zonnewarmte en de jaarlijkse zonnebeweging zijn de *oorzaak* van de plantengroei. Dit impliceert echter dat de zon de ontwikkeling van de plant van buiten af volledig zou bepalen, alsof de plant geen eigen organisme is. Bovendien: meestal hanteert men een starre voorstellingen van de zon, de zon als iets dat elke maand en elk moment van de dag kwalitatief gezien dezelfde werking zou hebben. Alleen de intensiteit van de zon zou door de maanden heen verschillen.
- Het denken in samenhangen: voor de plant is de omgeving een steeds veranderend geheel, waarop de plant in zijn totaliteit *antwoordt*. Elke soort op zijn wijze; in elke ontwikkelingsfase weer anders.

---

<sup>7</sup> Hoe meer een kunstzinnig waarnemingsorgaan geschoold wordt, hoe intensiever kunnen kleuren, vormen, composities, stemmingen enz. ervaren worden en hoe beter kunnen de seizoen kwaliteiten gekend gaan worden.

### 3. De relatie van de mens tot planten

#### 3.1. Overzicht

In de landbouw wordt gesproken over productkwaliteit (grootte, gaafheid, kleur, aantasting enz.). Men gaat min of meer bewust ervan uit dat een verbetering van de productkwaliteit inhoudt dat de voedende waarde toeneemt. Hierbij duiken vragen op naar de relatie van de mens tot planten. In de antroposofische menskunde is hieraan op holistische wijze onderzoek verricht (de driegelede plant en mens; zie kader).

#### De driegelede plant en mens

De antroposofische visie op de samenstelling van de warme maaltijd is o.a. gebaseerd op de driegeleding bij de plant en bij de mens.<sup>a</sup> De verschillende organen van een plant hebben elk een eigen specifieke werkzaamheid. De vruchten hebben een werkzaamheid op het stofwisselingssysteem, de bladgewassen op het ritmische systeem (hart, bloedvaten, longen) en de wortels op het zenuw-zintuigstelsel (zie bijv. Husemann und Wolff, 1977 en 1974; Pelikan, 1974; Hauschka, 1977; Renzenbrink, 1977 en 1979; Schmidt, 1975 en 1979). "De functionele mens als omgekeerde plant" blijkt een praktisch goed werkbaar leidraad te zijn.

Bockemühl heeft het inzicht van de functionele mens als omgekeerde plant methodisch nader uitgewerkt en nieuwe inzichten in de werkzaamheid van planten(-delen) op het menselijke organisme ontwikkeld. Deze bioloog beschrijft de ontwikkeling van planten zodanig dat gebaren ervaarbaar worden.

*"Was die Pflanze äusserlich in Stoffen und Formen auf der Ebene von Wurzel, Blatt, Blüte und Frucht zeigt, hat seine Entsprechung in seelisch-geistigen Fähigkeiten des Menschen. Diese stehen ihrerseits in enger Beziehung zu seinen Organen des Nerven-Sinnessystems, des rhythmischen Systems und des Stoffwechsels-Gliedmassensystems."*

De omkering tussen de plant en de mens behelst dus niet alleen beneden-boven (wortel - hoofd enz.), maar heeft nog een dimensie: buiten-binnen (het 'uiterlijk' van de plant - het 'innerlijk' van de mens).<sup>b</sup>

Bockemühl onderzocht zijn eigen kenproces en kwam langs deze weg tot de uitspraak:

In de eigen ziele-geestelijke activiteiten bij het waarnemen van de ontwikkeling van de plant ligt de sleutel tot begrip van de voedende eigenschappen van de plant<sup>c</sup> (1977, 1980, 1983 a en b).

a) Steiner heeft de driegeleding bij de plant en de mens en de relatie plant - mens vanuit verschillende invalshoeken inzichtelijk gemaakt. De gemeenschappelijke evolutionaire ontwikkeling van de wereld, de mens en de plant beschreef hij in een vroeg werk (Die Geheimwissenschaft im Umriss, 1909); de samenhang tussen de zielefuncties en fysiologische processen van de mens beschreef hij na acht jaar verdere studie (Von Seelenrätseln, 1917).

b) Ook het zieleleven kent een driegeleding. Ze toont drie zelfstandige activiteiten: het voorstellen, het voelen en het willen. Er is een samenhang tussen de driegeleding van de ziel en de driegeleding van de lichamelijke processen. Het voorstellen hangt samen met de lichamelijke processen in de zintuigen en zenuwen; het voelen met het ademhalingsritme; het willen met de stofwisselingsprocessen.

Deze drie verschillende activiteiten doordringen elkaar. Een voorbeeld: met de zenuwen is ook willen verbonden, maar alleen in zoverre in de zenuwen stofwisseling plaatsvindt

Het ontwikkelen van inzicht in de relatie tussen de levensprocessen van de plant en de ontwikkeling van het menselijke organisme vraagt een eigen benadering. Voor dit onderzoek is het van belang eerst te kijken naar de overeenkomsten en verschillen tussen het leven van planten en mensen. De samenhang tussen plant en mens is te vinden op een ander niveau dan het niveau van het zintuiglijk waarneembare. In paragraaf 3.3 wordt dit nader toegelicht. Op grond van deze samenhang kunnen inzichten in de voedende waarde van een gewas dat een bepaald wordingsproces doorlopen heeft, ontwikkeld worden.

### 3.2. Het leven van planten en mensen

De mensen hebben aan de planten veel te danken: een prettig leefklimaat (vochtregulatie, windbescherming, schaduw op hete dagen), ontspanning en gezondheid (de schoonheid van het landschap, de tuin en ook van een enkele bloem doet de mens goed), activerende lucht, een veelheid aan materialen zoals bijv. hout, stro, vlas, linnen, katoen, kleur-, geur- en smaakstoffen, brandbare en beschermende oliën en vetten, geneesmiddelen. Mensen en planten hebben gemeen dat ze leven; er vindt opbouw, onderhoud, ontwikkeling en afsterving plaats. Mensen hebben dagelijks plantaardig voedsel nodig. Ze zijn voor hun leven aangewezen op planten.<sup>8</sup>

De vertering is een gecompliceerd gebeuren, waarbij de afbrekende processen zich fijn afstemmen op de substanties die afgebroken worden. Bij de opbouw van het lichaam worden individu-eigen substanties gevormd.

Plant en mens vormen zich onder invloed van wat zij uit de omgeving opnemen. De plant is (willoos) een soortspecifiek beeld van zijn omgeving. Het eigen leven kan zich hierbij tot in hoge graad aanpassen (compensatieprincipe). Maar de mens is tevens een volkomen ander wezen dan de plant. Zijn ontwikkeling hangt ook af van de eigen activiteiten: het waarnemen, het beleven, het denken en het handelen. De mens kan uit eigen wil zichzelf in een bepaalde richting vormen.<sup>9</sup> De planten daarentegen worden tot soortspecifiek beeld van de levensomstandigheden. Zo kunnen planten die geteeld worden in een vruchtbare aarde onder invloed van lucht, licht en warmte soort- en omgevingseigen substanties vormen. Aan de eigenschappen van de plant zijn de omgevingskwaliteiten te herkennen. Het plantenrijk is voor een verdere ontwikkeling aangewezen op mensen! (Een tuinder kan bijv. met goede compostering het leven van de bodem activeren, met hagen de planten beschermen tegen de wind en sterke temperatuurschommelingen.)

Mensen verteren het voedsel, ze breken het af. Het verteren van plantaardige substanties is een voorwaarde voor het eigen leven. Planten zijn wel voorwaarde voor het leven van de mens, maar niet voor de ziele-ontwikkeling. De ontwikkeling van de mens kent eigen voorwaarden. Je kunt dus niet op grond van gezond eten een gezonde ziele-ontwikkeling bewerkstelligen.

---

<sup>8</sup> M. von Mackensen (1995) verwoordde voor het chemie-onderwijs de relatie voedingsplant-mens als volgt: "Der Mensch verbindet sich immer mit der Natur, die rings um ihn am Lichte auflebt. Er kann sich niemals von diesem Lebensprozeß des Erdumkreises trennen. Er sucht bestimmte Lebewesen aus der Natur heraus, unterbricht ihren Daseins- und Fortpflanzungsprozeß, trennt heraus, verarbeitet, reinigt und verfeinert... So gewinnt er das Korn und die Stärkeproducte, gewinnt Milch, Ei und Fleisch, ferner die Öle und Fette sowie Zucker und süße Früchte. Das Herausgetrennte spiegelt immer noch die Zusammenhänge seiner Herkunft in mannigfaltigen Eigenschaften. Die Stoffe bleiben - wenn auch verschlüsselt - Bilder des Wirkens von Kräften der ganzen Natur: Des Zusammenwirkens von Feuchtem, Warmem und Kaltem - von Licht und Schwere. Erst wenn man dieses entschlüsselt, charakterisieren sich Stoffeigenschaften. Der Mensch ernährt sich nicht einfach dadurch, daß er gewisse Grundstoffe, wie etwa Stärke, Eiweiß und Fett aufnimmt und deren Kalorien verheizt. Er ist viel konkreter an Formenreiche der Natur angeschlossen - sein Lebensprozeß ist mit dem Wachstumsformen z.B. des Roggens oder des Rindertypus' in einer Art zusammengefügt, die man versuchen sollte, ohne zugrundeliegende Stoffe anzuschauen - zu denken. Es werden Lebensformen zerstört, dort leben andere auf. Und während des Zerstörens treten dann vorübergehend die Nahrungsstoffe vor uns hin: Als Glieder eine Kette, die nur vom Ganzen zu verstehen ist. Dessen Struktur ist außen, in der offenbaren Welt ausgebreitet! Sie liegt nicht im Innern, wie etwa im Aufbau, oder im Stoff- und Kaloriengehalt der Substanzen oder etwa in den Strukturformeln der Moleküle"

<sup>9</sup> "Suchst du das Höchste, das Größte?  
Die Pflanze kann es dich lehren.  
Was sie willenlos ist, sei du es wollend - das ists!"  
Friedrich Schiller (1759-1805)

### 3.3. Het beeld van de plant en de beeldvorming in de ziel

Het leven van de plant openbaart zich in de zich veranderende vormen. De bladeren metamorfoserend zich (strekken, uitbreiden, geleden, spitsen); de overgang van blad-, naar bloem- en vruchtvorming is een uiting van ontwikkeling. Een ontwikkeling speelt zich af in de tijd. Het bestuderen van een ontwikkeling vraagt een andere activiteit dan bijv. het betasten, het ruiken en het proeven. Ontwikkelingen zijn als zodanig niet zintuiglijk waarneembaar.

Mensen kunnen aan de vormveranderingen van de plant ontwikkelingen leren zien. Het bestuderen van de ontwikkeling van de plant zet het denken in een speciale beweging. Het tijdsgebeuren wordt tot een actueel levensbeeld. Elke ontwikkeling heeft zijn eigen dynamiek; hierin openbaart zich een scheppende impuls, de geestwereld. Het bewust doordringen van de waarnemingen vereist een specifieke ziele-activiteit. In het menselijke denken verschijnt de ontwikkeling van een bepaalde plant als een specifiek beeld. Het beeld van de ontwikkeling van de plant kan alleen in de ziel van de waarnemende en denkende mens verschijnen. De denkende mens *maakt* immers het beeld door de waarnemingen adequaat samen te smeden tot een samenhangend geheel. Bij het opbouwen van een beeld in de ziel wordt het ontwikkelingsbeeld actueel (in het hier en nu) gemaakt. Dit gedachtenbeeld kan zo rijk, zo levendig zijn dat het een werkelijkheidsgetrouw beeld is van de wijze waarop de plant groeit en sterft.

Het beeld in de ziel laat een overeenkomend *gebaar* zien als de ontwikkeling van de plant.<sup>10</sup> Dit gebaar is ziele-geestelijk van aard; het is immers in de denkende ziel tot bewustzijn gekomen. Hier ligt de samenhang tussen de plant en de mens! De mens kan door een innerlijk proces (waarnemen, denken) een karakteristiek beeld van de plant laten ontstaan en zo in zijn ziel het gebaar van de plante-ontwikkeling bewust worden.

De relatie plant-mens omvat dus meer dan het feit dat beide leven. Het gevormde beeld in de ziel van de mens (de binnenwereld) toont een overeenkomend gebaar als de plant, die buiten, in de wereld groeit. De geestwereld die zich openbaart in de ontwikkeling van de plant licht op in de ziel van de denkende mens. 'Het worden van de plant in de zintuiglijk waarneembare wereld' en 'het gevormde beeld in de ziel' tonen dezelfde karakteristieke eigenschappen.

Op het niveau van de gestiek is de relatie plant-mens evident. De relatie wordt dus niet gezocht in uiterlijke analogieën op het gebied van het zintuiglijk waarneembare ("van het eten van appels die een rode blos hebben, krijg je rode wangen") en ook niet in een parallelisme tussen het leven van de plant en de ziel van de mens ("gerijpt voedsel bewerkstelt een rijping van de menselijke ziel"). Het groeien van een plant speelt zich immers op een heel ander niveau af dan ziele-groeiprocessen. Er is geen directe oorzaak-gevolg relatie. De innerlijke samenhang ligt op het gebied van de uitdrukking van een tijdsbeeld. Gelijkenissen tonen zich (aanschouwende methode).

### 3.4. Van beeldvorming naar voedingskwaliteit

Voor inzicht in de voedende waarde van de plant voor een bepaald persoon is er nog een

---

<sup>10</sup> Een gebaar wordt hier gezien als een bepaalde uitdrukking van een organisme. Het waarnemen van een gebaar is een ervaring die van een ander niveau is dan inzichten die verworven zijn met het verstandelijke denken.

lange weg te gaan. Bij het eten van bijv. een wortel eten we substanties met bepaalde eigenschappen (kleur, geur, smaak, consistentie). Substanties zijn *stofcomposities*, deze kunnen worden gezien als “inwendige vormen”. Ze zijn immers het resultaat van de vormende krachten van deze plant. In tegenstelling tot de vorm van de plant onderscheiden de substanties zich niet zozeer door hun visuele en tast-eigenschappen, maar vooral door hun werking, wanneer ze in een bepaald proces worden gevoerd. De substanties zijn bovendien te onderscheiden door de unieke onderlinge verhouding van de analysestoffen. Door het ontstaan van het ontwikkelingsbeeld in de ziel bewust te maken, kan de *specifieke werkzaamheid van de substantie* op de levensprocessen van de mens tot ervaring worden.

Hoe deze wortel deze mens bekomt, hangt bovendien af van de wijze waarop de mens de wortel kan verteren. Het voedsel dat de een goed doet, kan (in extreme gevallen) bij de ander een ongezonde reactie teweeg brengen. De behoeften kunnen sterk uiteenlopen. Algemeen geldende uitspraken over voedingskwaliteit hebben dus slechts een beperkte waarde. Het begrip voedingswaarde wordt concreet, wanneer een bepaald persoon deze wortel consumeert.

Bij het verteren wordt de stofcompositie geheel en al vernietigd. De afbrekende processen stemmen zich fijn af op de substanties die afgebroken worden. Neem je iets op, dan verweert het organisme zich hiertegen door 'dat vreemde' meer en meer te veranderen; alles wat geconsumeerd is roept een bepaald 'tegenproces' op. Hier ligt de zeer belangrijke onderzoeksvraag: hoe werken de substanties tot in het fysieke lichaam? Deze vraag wordt echter in dit meer plantkundige onderzoek niet besproken.

De verterende activiteiten staan in een samenhang met de eigen opbouwende levensprocessen. Een andere vraag is: hoe is bij een bepaald persoon het samenspel tussen de verterende processen en de opbouw van individu-eigen substanties?

Ziele-processen staan in een bepaalde samenhang met het functioneren van de organen. Een gezond organisme kan een gezonde ziele-ontwikkeling ondersteunen. Ondersteunen, maar niet bewerkstellingen! Bewustwording heeft immers zijn grondslag in de afbrekende processen, juist niet in de opbouwende, voedende processen van het organisme. Hier ligt de vraag naar de samenhang tussen de opbouwende stroom, de voedingsstroom, en de afbrekende stroom, door de individuele ziele-geestelijke activiteiten.

## 4. Fundamentele vragen op verschillende gebieden

### 4.1. Het plantkundige werkgebied

Het bestuderen van het leven van de plant impliceert onderzoek naar de wijze waarop de plant zich opent voor haar omgeving, tot soortspecifiek beeld wordt van bepaalde invloeden uit de omgeving (bodem, bemesting, jaarverloop) én zich tevens min of meer emancipeert van bepaalde omgevingsinvloeden (weersschommelingen). In dit onderzoek gaat het om de invloed van *het jaarverloop* op de ontwikkeling van de plant.

De wijze waarop wintertarwe zich in het jaarverloop ontwikkelt en de vier verschillende seizoenskwaliteiten laat zien, wordt in deel II besproken.

Deel III biedt een literatuurstudie van het morfologisch jaarverlooponderzoek dat Boc-kemühl sinds 1967 heeft verricht aan uiteenlopende planten. Het biedt ook een methodische verdieping van de relatie van de plant tot het jaarverloop.

In het experimentele onderzoek aan courgette (deel IV, deelverslag B) wordt de invloed van het jaarverloop op de ontwikkeling van de plant bekeken.

### 4.2. Het menskundig werkgebied

Voor inzicht in de voedende eigenschappen is kennis van de fysiologische processen bij de mens een voorwaarde. Deze vraagstelling ligt echter buiten het bereik van dit onderzoek.

### 4.3. Voedingskundige vragen

- Vanuit een denken in parallellen ontstaat er de vraag: "Welke samenhang is er tussen de ontwikkeling van de plant en de groei en de ontwikkeling van het menselijke organisme?"
- Uitgaande van het bestaan van een bepaalde samenhang tussen het leven van de voedingsplant en de levensprocessen van de mens kan de vraag naar de betekenis van het rijpen voor de voeding van de mens nader omschreven worden:  
"Kunnen de planten die een intensievere, meer gedifferentieerde ontwikkeling doorlopen hebben (zich meer gemetamorfoseerd hebben, zich meer geopend hebben aan het licht en meer gerijpt zijn) het menselijke organisme meer ondersteunen bij zijn groei en ontwikkeling?"

### 4.4. De plaats van de studie in de huidige tijd

De studie is niet alleen gericht op het verkrijgen van inzicht. Het beoogt ook bij te dragen aan de productie van planten met een betere voedingskwaliteit.

- Welke teeltcriteria kunnen op grond van de werkhypothese worden ontworpen?  
Hoe zijn deze zo aanschouwelijk te maken dat tuinders en boeren hiermee aan de slag



kunnen bij hun streven naar het telen van planten met een betere voedingskwaliteit op hun eigen bedrijf?

In deze studie wordt o.a. uitgegaan van de werkhypothese "voor de voeding van de mens is het van belang welke ontwikkeling de plant doorlopen heeft". Twee problemen duiken hierbij op:

- Voedingskundigen, koks, consumenten hebben meestal weinig ervaring met het waarnemen van planten, levensprocessen en ontwikkelingen.
- Landbouwwetenschappers, tuinders en andere mensen die met planten werken zijn vaak weinig geschoold in menskundige vraagstukken.

De studie beoogt bij te dragen aan een meer werkelijkheidsgetrouwe waarneming en beoordeling van voedingsplanten.

# Literatuur bij deel I

El.N. is de afkorting van Elemente der Naturwissenschaft.

- Bisterbosch, L. (1982):** *Eine Betrachtung der Getreide-Entwicklung als Grundlage für ein Verständnis der Ernährungsqualität des Kornes.* Anthroposophisch-Naturwissenschaftliches Studienjahr am Goetheanum, Dornach.
- Bisterbosch, L. (1994):** *Een experimentele aanzet tot het ontwikkelen van inzicht in de voedingskundige betekenis van het gebruik van spuitpreparaten. Een goetheanistisch-fenomenologisch experiment met biologisch-dynamische spuitpreparaten bij vollegrondssla op Kraaybeekhof in Driebergen.* Louis Bolk Instituut, Driebergen.
- Bockemühl, J. (1972):** *Der Jahreslauf als Ganzheit in der Natur.* Elemente der Naturwissenschaft (El.N.) 16.
- Bockemühl, J. (1975):** *Ein Weg zur Charakterisierung von Pflanzenprozessen und zur Qualitätsbeurteilung von Nahrungspflanzen am Beispiel des Radieschens.* El.N. 22.
- Bockemühl, J. (1976):** *Lichtwirksamkeit im Bild der Pflanzenentwicklung.* El.N. 25.
- Bockemühl, J. (1980):** *Lebenszusammenhänge.* Naturwissenschaftliche Sektion der Freien Hochschule für Geisteswissenschaft, Dornach
- Bockemühl, J. (1983a):** *Urbildliche Phasen der Entwicklung höherer Pflanzen.* Elemente der Naturwissenschaft, Heft 39.
- Bockemühl, J. (1983b):** *Vergleiche zwischen Wild- und Kulturformen zum Verständnis der Nahrungspflanze und zum Finden einer Zielrichtung für die Züchtung.* Elemente der Naturwissenschaft, Heft 39.
- Bockemühl, J. (1996):** *Ein Leitfaden zur Heilpflanzenerkenntnis.* Verlag am Goetheanum, Dornach.
- Julius, F.H. (1991):** *Die Bildersprache des Tierkreises.* Mellinger Verlag, Stuttgart, 5. Auflage.
- Mansvelt, J.D. van (1982):** *Over de rol van de plant - een biologisch & dynamisch fragment.* Louis Bolk Instituut, Driebergen.
- Schad, W. (1990):** *Wandlungen der Metamorphosen.* In: Tycho de Brahe-Jahrbuch für Goetheanismus. Tycho de Brahe-Verlag, Niefern.
- Spieß, H. (1994):** *Chronobiologische Untersuchungen mit besonderer Berücksichtigung lunarer Rhythmen im biologisch-dynamischen Pflanzenbau.* Institut für Biologisch-Dynamische Forschung, Darmstadt.
- Steiner, R. (1924):** *Geisteswissenschaftliche Grundlagen zum Gedeihen der Landwirtschaft (Landwirtschaftlicher Kurs) GA 327.* Rudolf Steiner Verlag, Dornach, 1979.
- Vereijken, H. (1992):** *Eine Wiese im Jahreslauf.* In: *Erwachen an der Landschaft.* Naturwissenschaftliche Sektion der Freien Hochschule für Geisteswissenschaft am Goetheanum, Dornach.

## Deel II.

Overeenkomende gebaren bij het jaarverloop  
en de ontwikkeling van tarwe

## Inhoud van deel II

|       |                                                                                     |    |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.    | Inleiding bij deel II                                                               | 29 |
| 1.1.  | Overzicht                                                                           | 29 |
| 1.2.  | Materiaal en methode                                                                | 29 |
| 2.    | De zonnekwaliteiten in het jaarverloop                                              | 31 |
| 2.1.  | Inleiding                                                                           | 31 |
| 2.2.  | De zonnebaan in de verschillende seizoenen                                          | 31 |
| 2.3.  | Het uit- en het inwikkelen van de zon                                               | 34 |
| 2.4.  | De zonnebanen in de verschillende maanden van het jaar                              | 34 |
| 2.5.  | De dynamiek van de zonnebeweging in het jaarverloop                                 | 38 |
| 2.6.  | De twee tegenstellingen                                                             | 42 |
| 2.7.  | Veranderingen op de verschillende niveaus                                           | 44 |
| 2.8.  | Het warmte-jaarritme in vergelijking met het licht-jaarritme                        | 44 |
| 2.9.  | Een botanisch intermezzo                                                            | 45 |
| 2.10. | De differentiatie van het zonnejaar in twaalf kwaliteiten                           | 45 |
| 2.11. | De twaalf verschillende maandkwaliteiten in het jaarverloop                         | 46 |
| 2.12. | De zon in verschillende gebieden op aarde                                           | 49 |
| 2.13. | De onregelmatigheden bij zonsopkomst en zonsondergang                               | 52 |
| 3.    | Een tarweveld in de vier seizoenen                                                  | 55 |
| 3.1.  | Overzicht                                                                           | 55 |
| 3.2.  | Impressies van een akker                                                            | 55 |
| 3.3.  | De twee verschillende ontwikkelingsrichtingen                                       | 59 |
| 4.    | De beide tegenstellingen bij tarwe en bij het jaarverloop                           | 62 |
| 4.1.  | De tegenstelling „het meest verborgen zijn“ versus „het meest in verschijning zijn“ | 62 |
| 4.2.  | De tegenstelling „het krachtigste uitwikkelen“ versus „het krachtigste inwikkelen“  | 64 |
| 4.3.  | De seizoenskwaliteiten in de levenscyclus van tarwe                                 | 65 |
| 4.4.  | Wintertarwe in het jaarverloop                                                      | 66 |
|       | Literatuur bij deel II                                                              | 67 |

# 1. Inleiding bij deel II

## 1.1. Overzicht

Het jaar is een cyclus die vier verschillende fases omvat. Het jaarverloop wordt op astronomische wijze beschreven. Er wordt gekeken naar de steeds andere bewegingskwaliteiten van de zon in de vier opeenvolgende seizoenen. Zo laat bijv. de lente tegengestelde eigenschappen zien als de herfst. De zomerzonnnewende is in velerlei opzichten tegengesteld aan de winterzonnnewende. De seizoenen worden gekarakteriseerd. Uitgaand van deze beide tegenstellingen kunnen aan de jaarcyclus twaalf verschillende fases onderscheiden worden. Elke maand heeft een eigen kwaliteit (hoofdstuk 2).

Als voorbeeldplant dient de wintertarwe. Hij staat een groot deel van het jaar op de akker. In de verschillende seizoenen ziet de akker er steeds anders uit. Ook hier tonen zich twee paar tegenstellingen. Deze beide tegenstellingen komen overeen met de beide tegenstellingen in de dynamiek van het jaarverloop (hoofdstuk 3).

De ontwikkeling van wintertarwe wordt verder uitgewerkt. Hierbij wordt aandacht gegeven aan de samenhangen tussen het vegetatieve groeien en het rijpen (de aar als metamorfose van de uitstoelende plant).

De dynamiek van de zonnebeweging in het jaarverloop (twaalf verschillende bewegingskwaliteiten) en de ontwikkeling van tarwe tonen dezelfde gebaren (plant als beeld van het zonnejaar in hoofdstuk 4).

*De volgende onderwerpen zijn in dit verslag **niet** opgenomen:*

*De specifieke plaats van tarwe in het jaarverloop.*

*De bijzondere rol van tarwe als basisvoedsel.*

*De voedende werkzaamheid van tarwe.*

*Beelden van ideale tarweplanten.*

*Criteria voor een gezonde ontwikkeling van wintertarwe.*

*Zie hiervoor en ook voor de ontwikkeling van wintertarwe die in de half-schaduw groeide de literatuur (Bisterbosch 1982 en 1983). Binnen dit kader is met name interessant dat de wintertarwe die dagelijks enkele uren minder in het directe zonlicht stond, minder metamorfoseerde; ze doorliep minder tegengestelde processen.*

## 1.2. Materiaal en methode

Wintertarwe is gekozen als voorbeeldplant omdat deze plant in Nederland een belangrijk voedingsmiddel is / was. De ontwikkeling strekt zich uit over een groot deel van het jaar, de ontwikkeling is duidelijk geleed in meerdere opeenvolgende fasen.

De beschrijving van de wintertarwe (hoofdstuk 3) is hoofdzakelijk gebaseerd op eigen waarnemingen aan graanakkers, tarwegewassen en wortelvatplanten (Bisterbosch 1982), op voordrachten en gesprekken (Jean-Pierre van Aalst, Jochen Bockemühl, Bertold Heyden, Peter Kunz, Wijnand Koker, Peter Raatsie, Peer Schilperoord, Georg Schmidt, Hartmut Spieß, Ottilie Zeller), op schriftelijk werk van hen en van anderen (zie de literatuurlijst). Voor de beschrijving van het jaarverloop is gebruik gemaakt van eigen waarnemingen en bestaande astronomische literatuur (Joachim Schultz, de Sterren- en planetenkalender,

eigen teksten).

In deze tekst wordt eerst het jaarverloop besproken en daarna de ontwikkeling van wintertarwe. De onderzoekster heeft zelf de omgekeerde weg doorlopen. Ervaringen aan tarwe openden de blik voor de verschillende kwaliteiten van het jaarverloop. Vervolgens hebben de ervaringen aan de dynamiek van het jaarverloop het mogelijk gemaakt de wijze waarop de wintertarwe zich ontwikkelt gedifferentiëerder waar te nemen.

## 2. De zonnekwaliteiten in het jaarverloop

### 2.1. Inleiding

De zon is elke dag nieuw. Een winterdag verloopt heel anders dan een zomerdag.

- In de winter verschijnt de zon pas boven de horizon als het dagelijkse leven al begonnen is. Op het midden van de dag staat hij laag boven de horizon. Het kan dan flink vriezen, ook al is het niet meer zo koud als in de ochtendschemering. Al vroeg in de middag wordt het al weer donker.
- In de zomer staat de zon al hoog boven de horizon als de nieuwe dag begint. De temperatuur is 's ochtends aangenaam en neemt overdag sterk toe. Op het midden van de dag staat hij zo hoog aan de hemel dat je er normaliter niet naar kijkt. Pas laat op de avond, als veel kinderen en ook volwassenen al slapen, begint het te schemeren. 's Nachts wordt het niet volkomen donker.

Er is een tegenstelling:

- in (het begin van) de winter is de zon relatief veel “verborgen”,
- in (het begin van) de zomer treedt ze relatief veel “in verschijning” (zie Figuur 1 t/m Figuur 8).

De zon komt elke volgende ochtend iets noordelijker of iets zuidelijker op en maakt resp. een iets hogere of een iets lagere hemelboog. De veranderingen zijn door het jaar heen steeds anders. De zon is elke dag op een nieuwe wijze nieuw. Kijk je naar de wijze waarop de zonneboog verandert, dan toont zich nog een tegenstelling:

- in het begin van de lente neemt de daglengte zeer sterk toe,
- in het begin van de herfst neemt de daglengte zeer sterk af (zie Figuur 9 t/m Figuur 12).

De jaarlijkse zonnebeweging laat dus twee tegenstellingen zien.

Het zonjaar kent vier bijzondere dagen: de lenteëvening (omstreeks 20 maart), de zomerzonnewende (omstreeks 21 juni), de herfstevening (omstreeks 23 september) en de winterzonnewende (omstreeks 22 december).

### 2.2. De zonnebaan in de verschillende seizoenen

Op de eerste lentedag komt de zon precies in het oosten op. In de komende jaren valt deze dag meestal op 20 maart en een enkele keer op 21 maart. De zon bereikt in het zuiden de hoogte van  $38^\circ$ . Na ongeveer zes uur stijgen en een even lange periode dalen verdwijnt de zon in het westpunt achter de horizon. Ook in het begin van de herfst, op 22 of 23 september, doorloopt de zon weer deze hemelboog van het precieze oosten naar het westpunt. Dag en nacht duren ongeveer even lang. De eerste dag van de lente wordt de lente-evening (lenteëvening) genoemd, de eerste dag van de herfst de herfstevening. Waar je je op aarde bevindt, je bent altijd in het midden van je horizon en je hemelkoepel. Op de eerste lente- en herfstdag bevindt de mens zich bovendien in het midden van de zonnebaan.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> Alleen op deze beide dagen komt overal op aarde de zon in precies dezelfde hemelrichting op (het oostpunt) en

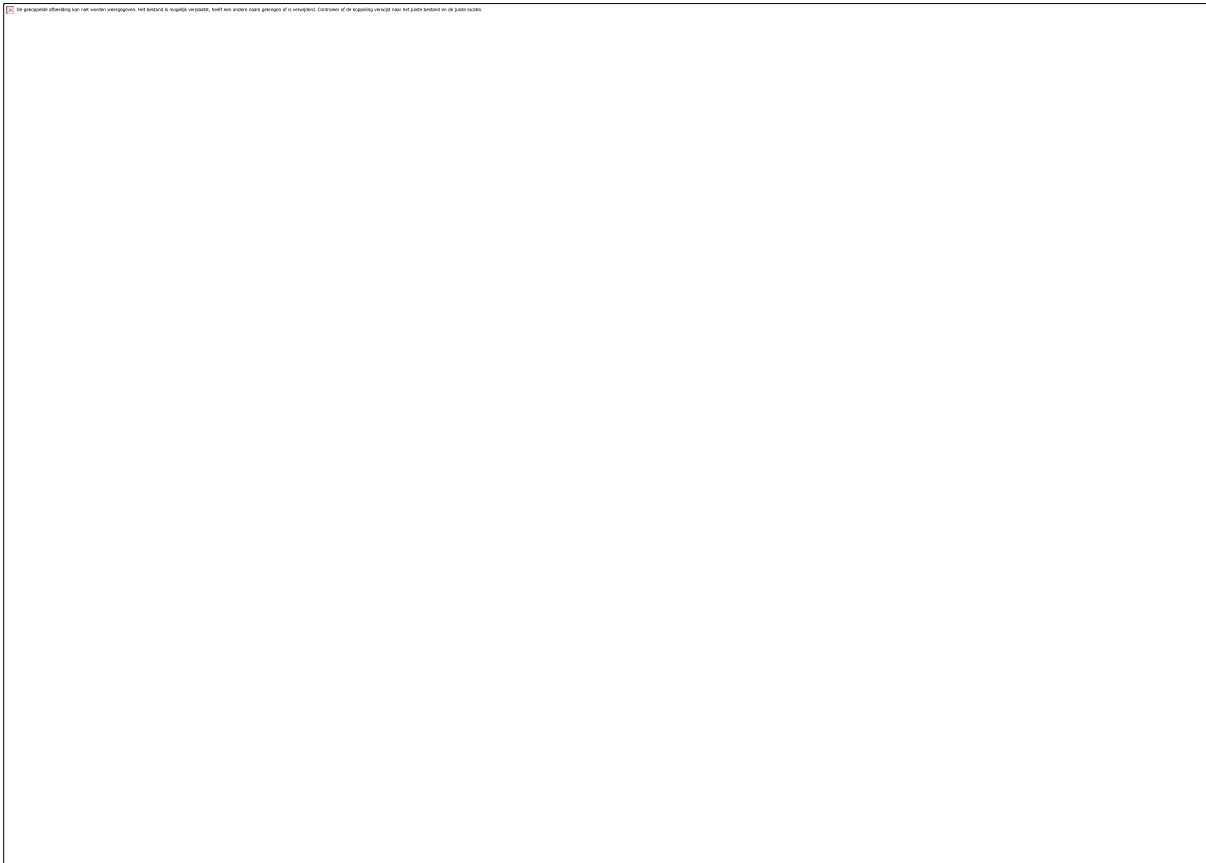
Figuur 1 De zonnebaan op de eerste lentedag en op de eerste herfstdag (52° N.Br.).

---

staat hij even lang aan de hemel (ongeveer 12 uur).



Figuur 2 De zonnebaan op de kortste dag van het jaar (ZO-ZW) en op de langste dag van het jaar (NO-NW)(52°N.Br.)



Figuur 3 De zonnebanen op de kortste dag van het jaar (ZO-ZW), de eerste lentedag (O-W), de langste dag van het jaar (NO-NW) en de eerste herfstdag (O-W) (52° N.Br.)

In de donkere tijd van het jaar, in de herfst en de winter, is de zon elk etmaal langer onder de horizon dan dat hij aan de hemel staat. De kortste dag van het jaar (de winterzonnewende) valt meestal op 21 of 22 december.<sup>12</sup> De zon beschrijft in ons land dan een korte baan enigszins ten noorden van de ZO-ZW hemelbaan. Op de kortste dag staat de zon nog geen acht uur aan de hemel. De nacht duurt twee keer zo lang als de dag.

In de lichte maanden van het jaar, in de lente en de zomer, staat de zon elk etmaal langer aan de hemel dan onder de horizon. De zomerzonnewende valt omstreeks 20 of 21 juni. De zonneboog loopt bij ons dan enigszins ten zuiden van de NO-NW baan. Op de langste dag staat de zon bijna 17 uur aan de hemel. De dag duurt ruim twee keer zo lang als de nacht.

In Nederland is de hoek tussen het zuidelijkste ondergangspunt van de zon en het noordelijkste ongeveer 80°. Voor de opkomstpunten van de zon op de kortste en de langste dag van het jaar geldt hetzelfde.

<sup>12</sup> De beschrijving betreft het noordelijk halfrond. Op het zuidelijk halfrond doorloopt de zon op die dag zijn hoogste en langste hemelboog.

### 2.3. Het uit- en het inwikkelen van de zon

De zon maakt van de kortste winterdag tot de langste zomerdag elk volgend etmaal een iets langere en hogere hemelboog, die meer noordelijk is gelegen. De dagelijkse baan van de zon wordt wijder, hemelser; de zon laat zich meer zien. De zon komt als het ware steeds meer 'uit' de aarde aan de hemel. Er wordt wel gezegd "van december tot juni stijgt de zon". Het woord stijgen wordt echter ook gebruikt voor het dagelijkse klimmen van de zon aan de oostelijke hemel. In deze tekst gebruiken we voor de periode waarin de zon elke volgende dag een langere en hogere hemelboog maakt andere termen: *De zon wikkelt zich uit van de winter- tot de zomerzonnewende (van 22 december tot 21 juni)*. De periode van de winter- tot de zomerzonnewende heet de uitwikkende periode van het jaar. De zon schijnt van dag tot dag langer en intensiever (bij een heldere hemel); de zon treedt steeds meer in ver-schijning.

In de andere helft van het jaar doorloopt de zon elke volgende dag een kleinere en lagere hemelbaan, die meer zuidelijk is gelegen. De zon staat de volgende dag meer onder de horizon; de zon verbergt zich als het ware steeds meer 'in' de aarde. *De zon wikkelt zich in van de zomer- tot de winterzonnewende (van 21 juni tot 22 december)*. De periode van de zomer- tot de winterzonnewende heet de inwikkende periode van het jaar. De zon is van dag tot dag meer verborgen.

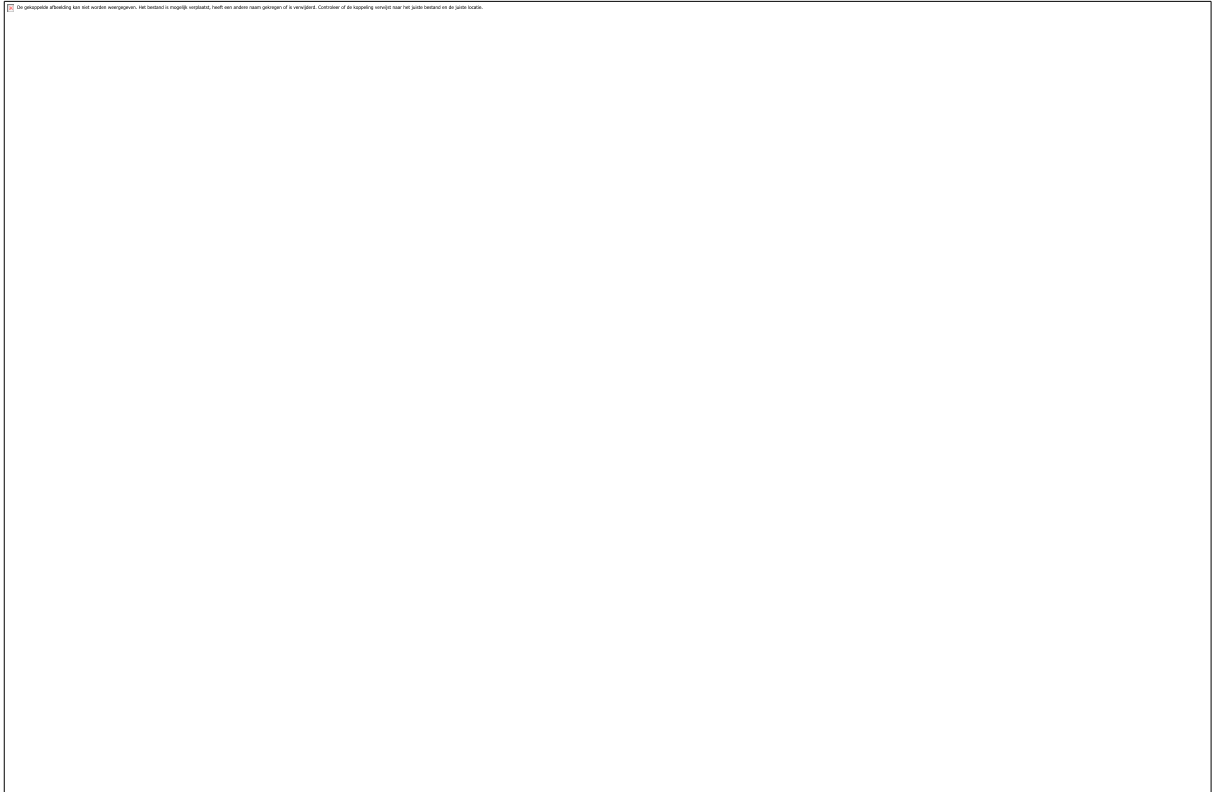
### 2.4. De zonnebanen in de verschillende maanden van het jaar

De zon is elke dag nieuw. Hoe de zonnebaan van dag tot dag *verandert*, verschilt ook steeds.

De zon komt van de kortste tot de langste dag steeds noordelijker op en gaat van avond tot avond noordelijker onder.

In maart verandert de richting waarin de zon opkomt het meest; de plaats waar de zon ondergaat verschuift eveneens heel snel. Van de winterzonnewende (de zon heeft zijn zuidelijkste opkomst en ondergang) tot de lente-evening in maart zijn de richtingen waarin de zon opkomt en ondergaat aan steeds grotere verschuivingen onderhevig.

Van de lente-evening tot de zomerzonnnewende (de zon heeft zijn noordelijkste opkomst en ondergang) nemen de grootte en de hoogte van de hemelbogen nog wel verder toe, maar de veranderingen worden steeds geringer. De hemelrichting waarin de zon opkomt en ondergaat wordt nog wel steeds noordelijker; het verandert echter van dag tot dag minder.



Figuur 4 De plaatsen van zonsopkomst en - ondergang in de uitwikkende periode van het jaar. De eerste dag van de maand is ingetekend ( $52^{\circ}$  N.Br.).

Figuur 5 De plaatsen van zonsopkomst en - ondergang in de inwikkende periode van het jaar. De eerste dag van de maand is ingetekend (52° N.Br.).

De zon komt van 21 juni tot 22 december steeds zuidelijker op en gaat zuidelijker onder. In september verandert de plaats van zonsopkomst het meest; evenzo de plaats van zonsondergang. Van de zomerzonnnewende (de zon heeft zijn noordelijkste opkomst en ondergang) tot de herfstevening in september veranderen het opkomst- en ondergangspunt steeds meer. Van september tot de winterzonnnewende (de zon heeft zijn zuidelijkste opkomst en ondergang) verandert de hemelsrichting waarin de zon opkomt en ondergaat van dag tot dag steeds minder.

Figuur 6 De zonnebanen in de uitwisselende periode (van de winter- tot de zomerzonnnewende).  
Vanaf 22 december steeds een maand later. (52° N.Br.).

Figuur 7 De zonnebanen in de uitwisselende periode (van de winter- tot de zomerzonnewende). Vanaf 22 december steeds een maand later (52° N.Br.).

De zon bereikt elk etmaal na ongeveer 24 uur zijn hoogste punt (zijn culminatiepunt) in het zuiden. De zon staat van 22 december tot 21 juni steeds hoger aan de zuidelijke hemel. In de weken om de lenteëvening neemt de culminatiehoogte het meest toe. Van de winterzonnewende (de zon culmineert op zijn laagst) tot de lente-evening (ongeveer op 20 maart) neemt de culminatiehoogte van maand tot maand meer toe. Van de lenteëvening tot de zomerzonnewende (de zon culmineert op zijn hoogst) neemt de culminatiehoogte van maand tot maand steeds minder toe (zie tabel I). De zonnebanen in de inwisselende periode laten overeenkomstige wetmatigheden zien.

## 2.5. De dynamiek van de zonnebeweging in het jaarverloop

Aan de maandelijks verschillen is af te lezen dat de jaarlijkse zonnebeweging zeer geordend is. Het uit- en het inwikkelen van de zon heeft als het ware een groots overkoepelend ritme.

In de weken voor en na de lenteëvening wikkelt de zon zich het krachtigst uit. In het begin van de uitwisselende periode en op het einde ervan is er maar weinig uitwikkeling. Het overeenkomstige geldt voor het inwikkelen van de zon: in het midden van de inwisselende periode is er de grootste intensiteit; in het begin en op het einde is er de geringste intensiteit.

Voor een meer exacte beschouwing van de dynamiek van de jaarlijkse zonnebeweging wordt er niet alleen gekeken naar de ruimtelijke aspecten (plaats van opkomst en ondergang, culminatiehoogte), maar worden ook de tijden van zonsopkomst en zonsondergang onderling vergeleken. De verschillen in de tijden door de maanden heen geven een rijker beeld van de dynamiek van de zonnebeweging dan de ruimtelijke verschillen.

Voor de tabellen zijn die perioden gekozen waarmee de maandelijks verschillen het

meest duidelijk naar voren komen (de maanden I-XII).<sup>13</sup>

Tabel 1: De culminatiehoogte van de zon (Utrecht)

| Dag   | Culminatie<br>hoogte* | Verschil** | Seizoen, bijzondere dag van het zonnejaar                  |
|-------|-----------------------|------------|------------------------------------------------------------|
| 21-12 | 14½°                  | - 3½°      | laagste culminatie, winterzonnewende (21 of 22 december)   |
| 21-1  | 18°                   | + 3½°      |                                                            |
| 21-2  | 27°                   | + 9°       |                                                            |
| 21-3  | 38°                   | + 11°      |                                                            |
|       |                       |            | begin van de lente, lente-evening (meestal op 19-21 maart) |
| 21-4  | 50°                   | + 12°      | hoogste culminatie, zomerzonnewende (20 of 21 juni)        |
| 21-5  | 58°                   | + 8°       |                                                            |
| 21-6  | 61½°                  | + 3½°      |                                                            |
| 21-7  | 58°                   | - 3½°      |                                                            |
| 21-8  | 50°                   | - 8°       | begin van de herfst, herfstevening (22 of 23 september)    |
| 21-9  | 38°                   | - 12°      |                                                            |
| 21-10 | 27°                   | - 11°      |                                                            |
| 21-11 | 18°                   | - 9°       |                                                            |

#### Toelichting

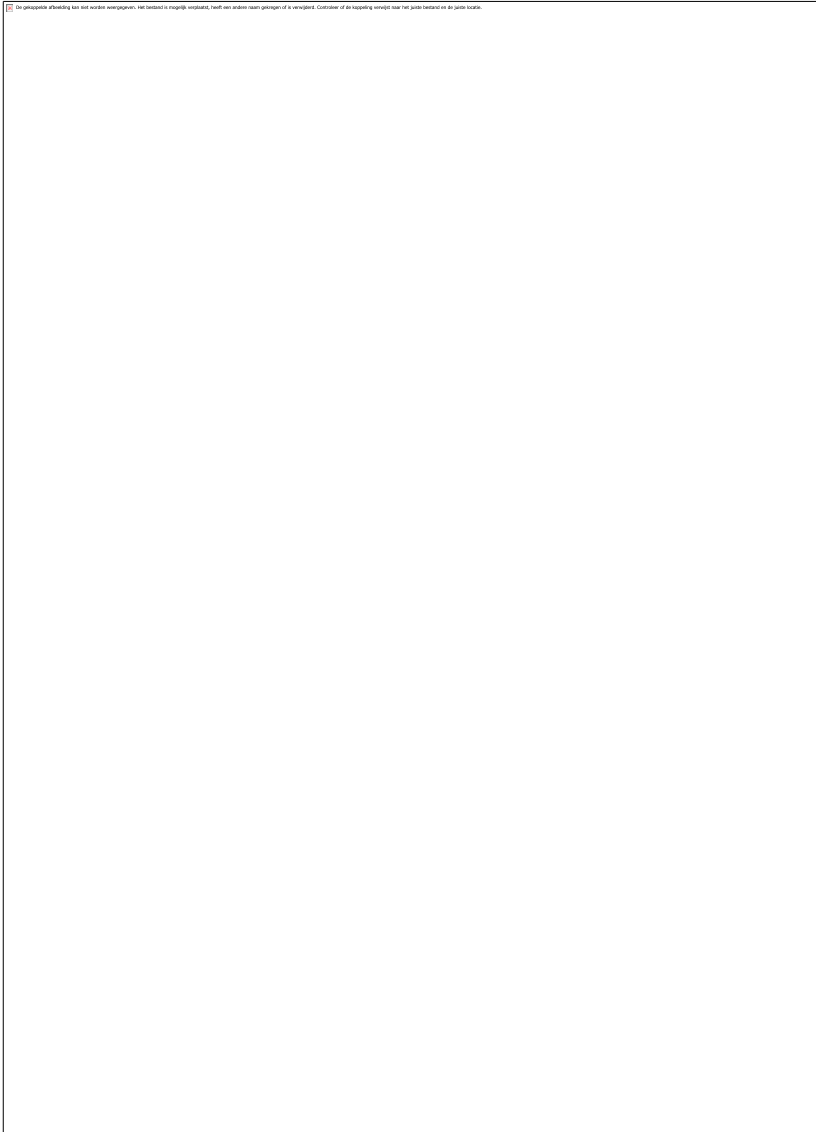
\* De hoogste en de laagste culminatiehoogte zijn wel met breuken aangegeven, de overige zijn afgerond op een geheel getal.

\*\* Het aantal graden verschil ten opzichte van een maand geleden. Bij toenemende hoogte is het verschil positief, bij afnemende negatief.

Op de langste dag is de culminatiehoogte 23½° meer dan tijdens de lente- en herfstevening ( $61\frac{1}{2}^\circ = 38^\circ + 23\frac{1}{2}^\circ$ ); op de kortste dag 23½° minder ( $14\frac{1}{2}^\circ = 38^\circ - 23\frac{1}{2}^\circ$ ).

De verandering in de culminatiehoogte is het grootst in de maand voor en na de lente- en de herfstevening en het kleinst in de maand voor en na de zomer- en de winterzonnewende. Uitgaand van de verschillen in culminatiehoogte blijkt *de zon zich in maart bijna vier keer zo krachtig uit te wikkelen als in het begin van de uitwikkende periode en op het einde ervan*. In september wikkelt de zon zich bijna vier keer zo krachtig in als bij het begin van de inwikkende periode en het einde ervan.

<sup>13</sup> Voor de vraag naar de relatie tussen de ontwikkeling van de plant en het jaarverloop was het praktischer geweest als de vier belangrijke zonnedagen (zomer- en winterzonnewende, lente- en herfstevening) niet alleen het begin zijn van een nieuw seizoen, maar ook het begin van een nieuwe maand waren geweest.



Figuur 8 De culminatiehoogte van de zon steeds 10 dagen later in de uit- en inwikkende periode van het jaar (52° N.Br.).

Deze afbeelding toont dat in de loop van het jaar de culminatiehoogte ritmisch toe- en afneemt.

Tabel 2: Zonsopkomst en -ondergang (Utrecht)

| Dag   | Opkomst<br>(min.) | Verschil*<br>(min.) | Ondergang<br>(min.) | Verschil*<br>(min.) | Totale verschil**<br>(min.) |
|-------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------|
| 21-12 | 8.46              | + 36                | 16.30               | - 10                | - 46                        |
| 21-1  | 8.36              | - 10                | 17.06               | + 36                | + 46                        |
| 21-2  | 7.44              | - 52                | 18.03               | <b>+ 57</b>         | + 109                       |
| 21-3  | 6.39              | - 65                | 18.55               | + 52                | + 117                       |
| 21-4  | 5.29              | <b>- 70</b>         | 19.48               | + 53                | <b>+ 123</b>                |
| 21-5  | 4.37              | - 52                | 20.36               | + 48                | + 100                       |
| 21-6  | 4.19              | - 18                | 21.04               | + 28                | + 46                        |
| 21-7  | 4.45              | + 26                | 20.46               | - 18                | - 44                        |
| 21-8  | 5.33              | + 48                | 19.51               | - 55                | - 103                       |
| 21-9  | 6.24              | + 51                | 18.40               | <b>- 71</b>         | <b>- 122</b>                |



|       |      |             |       |      |       |
|-------|------|-------------|-------|------|-------|
| 21-10 | 7.15 | + 51        | 17.38 | - 68 | - 119 |
| 21-11 | 8.10 | <b>+ 55</b> | 16.40 | - 58 | - 113 |

### *Toelichting*

Vanwege het berekenen van de tijdsverschillen zijn alle tijden *wintertijden*. De tijdstippen hebben betrekking op de bovenkant van de zon. De onderkant van de zon komt ongeveer twee minuten later op en gaat ongeveer twee minuten vroeger onder.

\* Na de winterzonnewende komt de zon 's ochtends vroeger op (-) en gaat hij 's avonds later onder (+). Wanneer de zon de volgende maand *later* opkomt of ondergaat is het aantal minuten verschil met een *+ teken* aangegeven. Is de zon de volgende maand vroeger op of onder, dan staat bij het aantal minuten een - teken.

\*\* Het totaal aantal minuten dat de *zon meer aan de hemel staat* dan de vorige maand, is met een *+ teken* aangegeven. Wanneer de dagen korter worden, staat bij het totaal aantal minuten verschil een - teken.

De extreme waarden zijn vet en cursief gedrukt.

Op de langste dag staat de zon 16 uur en 45 minuten boven de horizon (een half etmaal plus 4 uur en 45 minuten), op de kortste dag 7 uur en 44 minuten (een half etmaal minus 4 uur en 16 minuten).

Weer tonen zich dezelfde tendensen:

De veranderingen zijn het grootst in de maand voor en na de lente- en de herfstevening en het kleinst in de maand voor en na de zomer- en de winterzonnewende. *In maart neemt de lengte van de dag bijna drie keer zo snel toe als bij het begin van de uitwikkelen-de periode en het einde ervan.* En in september neemt de daglengte bijna drie keer zo veel af als bij het begin van de inwikkelen-de periode en het einde ervan.

De gepresenteerde afbeelding kan niet worden weergegeven. Het bestand is mogelijk verplaatst, heeft een andere naam gekregen of is verwijderd. Controleer of de koppeling verwijst naar het juiste bestand en de juiste locatie.

Figuur 9 Het uitwikkelen van de zon verloopt tot de eerste lentedag steeds intensiever, daarna minder intensief (52° N.Br.). De dikte van de pijl symboliseert de toe- en afname.



Figuur 10 De lengte van de nacht, het aantal uren tussen zonsondergang en zonsopkomst (52° N.Br.).

## 2.6. De twee tegenstellingen

Kijken we gedurende het jaar naar *het aantal uren dat de zon zich boven de horizon bevindt*, dan is er de grote tegenstelling „de donkere tijd van het jaar“ (herfst en winter) versus „de lichte tijd van het jaar“ (lente en zomer). De winterzonnnewende is de donkerste dag, de zon is het meest verborgen. De zomerzonnnewende is daarentegen de lichtste dag, de zon treedt het meest in ver-schijning. Deze twee dagen zijn tegengesteld aan elkaar.

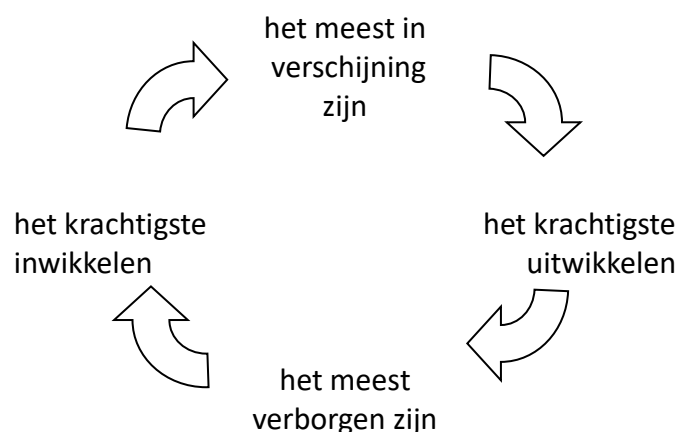


Kijken we naar *de dagelijkse verandering*, dan is er een andere tegenstelling te onderscheiden. De lente-evening en de herfstevening hebben tegengestelde eigenschappen: in het begin van de lente lengen de dagen het snelst; in het begin van de herfst worden de dagen het snelst korter. In het begin van de lente is er „het krachtigst uitwikkelen“; in het begin van de herfst „het krachtigst inwikkelen“.



De beide tegenstellingen kunnen in een kruis worden geplaatst.

- Van de winterzonnewende tot de zomerzonnewende treedt de zon steeds meer in verschijning. Tot de lente-evening gebeurt dit steeds sneller, daarna steeds langzamer.
- Van de zomer- tot de winterzonnewende verbergt de zon zich steeds meer. Tot de herfstevening gebeurt dit steeds sneller, daarna steeds langzamer.
- Na de winterzonnewende volgt een nieuwe cyclus. (Een cyclus heeft geen eenduidig begin- of eindpunt.)



De vier seizoenen zijn gelegen tussen deze vier bijzondere zonnedagen.<sup>14</sup> De zonnebaan heeft in vier seizoenen vier verschillende kwaliteiten:

- Winter (tussen de winterzonnewende en de lente-evening):  
De dagen zijn kort; de nacht is langer dan de dag. De eerste winterdag is de donkerste dag van het jaar. De zon wikkelt zich uit, het uitwikkelen gebeurt steeds intensiever.
- Lente (tussen de lente-evening en de zomerzonnewende):  
De dagen zijn lang; de dag is langer dan de nacht. Op de eerste lentedag wikkelt de zon

<sup>14</sup> De jaarlijkse beweging is getekend tegen de klokrichting in. Hiervoor zijn meerdere redenen.

Astronomisch gezien lopen de dagrichting van de zon (van oost via zuid naar west; met de klokrichting mee) en de jaarrichting van de zon ten opzichte van de sterren van de Dierenriem (van west naar oost; tegen de klokrichting in) in tegengestelde richting.

Het zaad is enerzijds het resultaat van het levensproces uit het verleden. Een lijn van links naar rechts symboliseert deze weg vanuit het verleden naar het heden.

Het zaad is echter ook het aanknopingspunt voor nieuw leven. Het heeft meer mogelijkheden tot wording dan de bloeiende, uitstoelende, ontkiemende plant. Een lijn van rechts naar links legt het accent op het zaad als nieuwe begin, op de vernieuwing van het leven.

- het krachtigst uit. Het uitwikkelen wordt steeds minder intensief.
- Zomer (tussen de zomerzonnnewende en de herfstevening):  
De dagen zijn lang; de dag is langer dan de nacht. De eerste zomerdag is de lichtste dag van het jaar. De zon wikkelt zich in, het inwikkelen gebeurt steeds intensiever.
- Herfst (tussen de herfstevening en de winterzonnnewende):  
De dagen zijn kort; de nacht is langer dan de dag. Op de eerste herfstdag wikkelt de zon zich het krachtigst in. Het inwikkelen wordt steeds minder intensief.

## 2.7. Veranderingen op de verschillende niveaus

In de maand vóór en ná de winterzonnnewende veranderen de zonnebanen nauwelijks. Juist in deze tijd vindt er echter een grote wending plaats: voorheen was de zon zich nog aan het inwikkelen, in de komende tijd zal de zon zich steeds intensiever gaan uitwikkelen. De *richting* van de veranderingen is na de winterzonnnewende *tegengesteld* aan die van ervoor.

Het overeenkomstige geldt voor de maand vóór en ná de zomerzonnnewende.

In de maand vóór en ná de lente-evening veranderen daarentegen de zonnebanen maximaal. De richting van de veranderingen blijft hetzelfde. Wél verandert de dynamiek van het uitwikkelen: eerst versneld, daarna vertraagd. Dit laatste is als het ware de voorbode van de toekomstige verandering (na de zomerzonnnewende is er een inwikkende beweging).

Het overeenkomstige geldt voor de maand vóór en ná de herfstevening.

Het geheel kan als volgt worden samengevat:

Tijdens de winter- en de zomerzonnnewende:

- in de zintuiglijk waarneembare wereld zijn er de geringste veranderingen,
- 'in het verborgene' vindt er een ommekeer van richting plaats.

Tijdens de lente- en de herfstevening:

- in de zintuiglijk waarneembare wereld zijn er de grootste veranderingen,
- de richting van de veranderingen blijft hetzelfde,
- er is een geleidelijke overgang van steeds grotere veranderingen naar steeds kleinere veranderingen.

## 2.8. Het warmte-jaarritme in vergelijking met het licht-jaarritme

Juli en augustus zijn de warmste maanden van het jaar. Dit zijn de maanden die volgen op de langste dagen van het jaar. Januari en februari zijn de koudste maanden van het jaar. Dit zijn de maanden die volgen op de kortste dagen van het jaar.

Tabel 3: Overzicht warmteritme tijdvak 1961-1990 in °C (KNMI, De Bilt)

| Maand | Gem. temp   |             | Gem. min. temp. Gem. max. temp. |
|-------|-------------|-------------|---------------------------------|
| Jan   | <b>2,2</b>  | <b>-0,6</b> | <b>4,6</b>                      |
| feb   | 2,5         | <b>-0,5</b> | 5,7                             |
| mrt   | 5,0         | 1,3         | 8,9                             |
| apr   | 8,0         | 3,3         | 12,5                            |
| mei   | 12,3        | 7,2         | 17,1                            |
| jun   | 15,2        | 10,0        | 19,9                            |
| jul   | <b>16,8</b> | <b>11,9</b> | <b>21,5</b>                     |
| aug   | <b>16,7</b> | <b>11,8</b> | <b>21,6</b>                     |
| sep   | 14,0        | 9,4         | 18,7                            |
| okt   | 10,5        | 6,6         | 14,5                            |
| nov   | 5,9         | 2,9         | 8,9                             |
| dec   | 3,2         | 0,5         | 5,7                             |

## 2.9. Een botanisch intermezzo

Bockemühl nam bij klein kruiskruid (*Senecio vulgaris*) waar dat planten die in de verschillende maanden van het jaar waren gezaaid een duidelijk andere ontwikkeling hadden, terwijl bij de planten die binnen ongeveer vier weken gezaaid waren ongeveer gelijke vormende krachten werkzaam waren. De vormende krachten van het jaar konden gekarakteriseerd worden aan twaalf exemplaren die steeds een maand later gezaaid waren. Ze hadden elk een ander gebaar.

Bockemühl ervoer dat 'um richtig in den Gang des Jahres als einer Bewegung hinein-zukommen' twaalf kwalitatief verschillend gevormde exemplaren met elkaar vergeleken moesten worden. Wanneer je bijv. de planten die om de week of om de twee weken gezaaid waren, met elkaar zou vergelijken, kom je op grond van deze veel grotere reeks exemplaren niet tot méér inzicht in de vormende krachten van het jaarverloop (1972 en 1980, blz. 34) .

## 2.10. De differentiatie van het zonnejaar in twaalf kwaliteiten

Bij het onderscheiden van de vier verschillende seizoenen wordt er als vanzelfsprekend uitgegaan van het overkoepelend geheel, de jaarcyclus. Er is sprake van een cyclus wanneer samenhangende processen in een bepaalde volgorde doorlopen worden. Het geheel heeft geen eenduidig startpunt, noch een eindpunt. De jaarlijkse zonnebeweging en de ontwikkeling van planten zijn oer-voorbeelden van een levenscyclus. De indeling van de jaarcyclus in twaalf verschillende maanden die elk een eigen kwaliteit hebben, maakt het mogelijk de overeenkomsten tussen het zonnejaar en de levenscyclus van de plant fijner uit te werken.

Al duizenden jaren geleden bestonden er kalenders die gebaseerd waren op de verschillende zonnekwaliteiten. Pas sinds ongeveer 500 jaar is het begin van het nieuwe jaar niet meer gerelateerd aan een bijzondere zonnedag.<sup>15</sup>

<sup>15</sup> In de Egyptische cultuur (uit de periode van voor 2000 v. Chr) kende het jaar (het sterrenjaar voor de gestorvenen) 36 verschillende goddelijke kwaliteiten. De Babyloniërs hadden rondom 700 v. Chr een indeling van een

## 2.11. De twaalf verschillende maandkwaliteiten in het jaarverloop

In deze paragraaf wordt een nieuwe indeling van het jaar geïntroduceerd. Deze is gebaseerd op de vier bijzondere zonnedagen in het jaar: de winterzonnewende, de lente-evening, de zomerzonnewende en de herfstevening. Er wordt dus met twee kalenders gewerkt.

- De huidige indeling van het jaar in 12 maanden met 1 januari als eerste dag van de eerste maand.
- De 'zonnekalender'. In aansluiting op het huidige gebruik dat het nieuwe jaar begint in de donkerste periode van het jaar is de winterzonnewende de eerste dag van de eerste maand van het nieuwe zonnejahr.

Bij gebruik van deze zonnekalender worden de maanden met Romeinse cijfers benoemd. De periode 21 december - 21 januari heet maand I; de periode 21 januari - 21 februari maand II, enz.

De maanden I -III zijn de wintermaanden, de maanden IV - VI zijn de lentemaanden, de maanden VI - IX zijn de zomermaanden en de maanden IX - XII zijn de herfstmaanden. De eerste lentemaand begint meestal op 20 of 21 maart, de eerste zomermaand op 20 of 21 juni enz.<sup>16</sup>

---

jaar met vier astronomische jaargetijden en twaalf maanden. Deze was gebaseerd op de zonnebeweging in het jaarverloop. De indeling van de cyclus van het jaarverloop in twaalf in elkaar overlopende zonnekwaliteiten is via de Babylonische en Griekse cultuur (Euktemons' indeling van de twaalf Dierenriemtekens) in West-Europa en veel andere gebieden cultuurgoed geworden.

In veel oude culturen begon het nieuwe jaar op de eerste lentedag. Dat was ook in de Romeinse tijd nog zo. De zevende maand van het jaar heette september (septem betekent zeven), de achtste maand oktober (octo betekent acht), de negende maand november (novem) en de tiende maand december (decem) (Bisterbosch 1996).

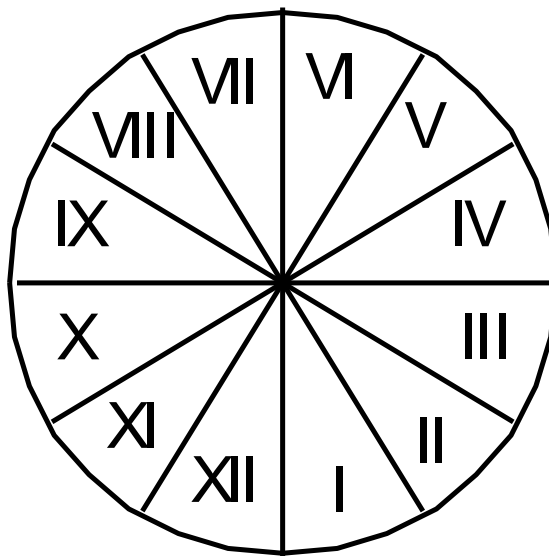
In 1564 liet de Franse koning Charles IX (1550-1574) het jaar beginnen op 1 januari. Die dag werd het begin van het Juliaanse en het huidige Gregoriaanse jaar (Steiner GA 219, een toelichting in de druk van 1994).

<sup>16</sup> Deze data variëren van jaar tot jaar, van eeuw tot eeuw. De precieze data zijn voor het onderzoek niet van belang.

Het kruis ziet er als volgt uit.



Door de afzonderlijke maanden in dit kruis te plaatsen ontstaat er een indeling van twaalf.



Elke maand heeft zijn eigen kwaliteit, dit wordt met behulp van enkele voorbeelden toegelicht.

1. De drie opeenvolgende maanden van een seizoen verschillen van elkaar. Een vergelijking van de drie wintermaanden:  
Maand I (21 december - 21 januari). De zon is elk etmaal maar kort boven de zuidelijke horizon. De dagen beginnen te lengen; de zon begint een uitwikkende beweging.  
Maand II (21 januari - 21 februari). De nacht is aanzienlijk langer dan de dag. 's Ochtends en 's avonds wordt goed merkbaar dat de dagen aan het lengen zijn. De zon wikkelt zich steeds krachtiger uit. De zon komt hoger aan de zuidelijke hemel te staan en blijft langer zichtbaar.

- Maand III (21 februari - 21 maart). De dagen lengen snel; de dag is al bijna zo lang als de nacht. Het uitwikkelen gebeurt steeds sneller.
2. De maanden waartussen een half jaar verschil is, hebben in alle opzichten tegengestelde eigenschappen.  
In de cirkel staat maand de eerste wintermaand (I) tegenover de eerste zomermaand (VII). Van 21 december tot 21 januari staat de zon elk etmaal kort, laag aan de hemel; de zon begint zich uit te wikkelen. Van 21 juni tot 21 juli staat de zon elk etmaal juist lang aan de hemel; de zon begint zich in te wikkelen. Elk paar tegenoverstaande maanden heeft tegengestelde eigenschappen.
  3. De maanden waarop de zon ongeveer dezelfde hemelbanen doorloopt, zijn ook onderling verschillend.
    - a) Vergelijken we bijv. maand XI (21 oktober - 21 november) met maand II (21 januari - 21 februari). In beide periodes is het ongeveer even donker. De stemming in de natuur is echter zeer verschillend. In oktober en november (donkere, inwikkende periode) is er het verwelken van de uitgebloeide planten en het afsterven van de bladeren uit het voorafgegaande groeijaar, terwijl in februari en maart (donkere, uitwikkende periode) het frisse groeien verwelkomd wordt. In de maanden oktober, november worden de dagen geleidelijk nog meer donker; het inwikkelen gebeurt steeds minder intensief. In de maanden januari en februari gaan de dagen steeds meer lengen; het uitwikkelen wordt steeds krachtiger.
    - b) Een ander voorbeeld: de twee lichte maanden, de maand V (21 april - 21 mei) en de maand VIII (21 juli - 21 augustus). Beide maanden behoren tot de lichte maanden van het jaar, het is al licht als je opstaat en 's avonds zou je nog lang moeten opblijven om de sterrenbeelden goed te kunnen zien. De zonnebanen zijn ongeveer hetzelfde, terwijl de dynamiek van de zon in tegengestelde richting verloopt.  
In de maanden april en mei is de natuur fris met rijk geschakeerde geelgroene tinten. De dagen worden nog langer. De zon wikkelt zich verder uit. De periode van het snel langer worden van de dagen is echter voorbij. De zon wikkelt zich steeds minder intensief uit. Een nieuwe periode kondigt zich aan.  
In de maanden juli en augustus maken de bladeren van de bomen met hun meer donkergroene kleur een monotone, zwaarde indruk. 's Avonds wordt het al weer vroeger donker en is de grond 's ochtends nog langer vochtig. De zon wikkelt zich in. In augustus is duidelijk te merken dat het 's avonds weer vroeger donker wordt. 's Nachts wordt de hemel zo donker dat ook de zwakke sterren weer te zien zijn. De zon is zich steeds krachtiger aan het inwikkelen.
  4. De dagen waarop de zon zich even veel uitwikkelt, zijn ook onderling verschillend. Een voorbeeld: 21 februari en 21 april (beide een maand verwijderd van het lentepunt). Op 21 februari (overgang tussen maand II en III) is de zon maar 10½ uur op, op 21 april (overgang tussen maand IV en V) is het elk etmaal al meer dan 15 uur licht. Het uitwikkelen is op beide dagen ongeveer even intensief. Toch is er ook hierin een verschil: op 21 februari is de intensiteit van het uitwikkelen aan het toenemen, op 21 april is die daarentegen aan het afnemen. De donkere februari-zon is krachtiger gericht op het in verschijning treden dan de lichte april-zon.

De twaalf opeenvolgende maanden hebben elk een eigen kwaliteit. De overgangen tussen de drie opeenvolgende maanden van een seizoen verlopen vloeiend (zoals de kleuren van de regenboog in elkaar overvloeien). De vier bijzondere zonnedagen zijn omkeermomenten. De tegenoverstaande maanden van het jaar tonen tegengestelde eigenschappen.



## 2.12. De zon in verschillende gebieden op aarde

De besproken jaarcyclus betreft de Nederlandse zon, de zon in een land dat zich bevindt in de gematigde gebieden op het noordelijke halfrond. Op andere noorderbreedtes doorloopt de zon dagelijks een andere hemelboog en heeft het jaarritme een andere dynamiek. In de donkere tijd van het jaar staat bijv. de Scandinavische zon korter aan de hemel dan de Nederlandse zon; in de lichte tijd van het jaar langer. Voor bijv. de Italiaanse zon geldt het omgekeerde: in de donkere tijd van het jaar staat de Italiaanse zon langer aan de hemel dan de Nederlandse; in de lichte tijd van het jaar korter. *In de dagen van de zomer- en winterzonnewende zijn de verschillen tussen de zonnebaan het grootst. Tijdens de lente- en de herfstevening duurt de dag en de nacht in alle gebieden ongeveer even lang.*<sup>17</sup> Omstreeks 20 maart en omstreeks 23 september komt voor alle mensen over de hele wereld de zon ongeveer om zes uur (ware zonnetijd) precies in het oosten op en gaat hij twaalf uur later precies in het westen onder. De zon staat deze beide dagen overal op aarde ongeveer even lang aan de hemel als onder de horizon. Men zou deze eveningsdagen tot mensheids-feestdagen kunnen uitroepen.

Maar ook op deze beide dagen verschilt de Nederlandse zon van de zon op andere noorder- en zuiderbreedtes. Enkele voorbeelden:

- De Noorweegse zon klimt en daalt vlakker dan de Nederlandse. Hij komt niet zo hoog boven de zuidelijke horizon; hij doorloopt een lagere hemelboog.  
De schemeringstijden duren langer.
- De Italiaanse zon klimt en daalt steiler dan de Nederlandse. Hij komt hoger aan de zuidelijke hemel; hij doorloopt een hogere hemelboog.  
De schemeringstijden duren korter.

Binnen zo'n klein land als Nederland zijn er zelfs verschillen in de hoek van de zonnebaan met de horizon. Deze vallen echter nauwelijks op.

- In Utrecht (52° N.Br.) komt de zon dagelijks op onder een hoek van 38°. Op de dag dat de zon precies in het oosten opkomt is de culminatiehoogte 38°.
- In Zuid-Nederland (51° N.Br.) komt de zon op 39° boven de zuidelijke horizon te staan, in Noord-Nederland (53° N.Br.) 'maar' op 37°.

Voor de grootste verschillen in zonnebaan moet men reizen naar de Noordpool (of Zuidpool) en de Evenaar.

- Op de Noordpool (90° N.Br.) komt de zon in het hele jaar maar één keer op. In het begin van de lente cirkelt hij evenwijdig aan de horizon en heeft voor zijn opkomst 30 uur nodig. Als de zon al een volledige rondgang langs de horizon heeft gemaakt (24 uur), heeft hij zich nog niet volledig boven de horizon verheven. De zomer eindigt met zijn ondergang, die eveneens 30 uur duurt.  
De daaropvolgende schemeringstijd duurt ongeveer zeven weken.
- Op de Evenaar (0°) staat de zon niet alleen tijdens de lente- en herfstevening ongeveer even lang aan de hemel als onder de horizon. Elke ochtend komt de zon omstreeks 6 uur (ware zonnetijd) loodrecht op en gaat hij ongeveer 12 uur later loodrecht onder. Het bijzondere van de lente- en de herfstevening is het culminatiepunt van de zon: op

---

<sup>17</sup> Hoe verder het gebied is verwijderd van de Evenaar, hoe langer duurt de schemering.

het midden van de dag staat hij recht boven je hoofd.

De schemeringstijd verloopt heel snel; van minuut tot minuut veranderen de kleuren aan de hemel en de gehele atmosfeer.

Op de andere dagen van het jaar zijn de zonnebanen in veel méér opzichten verschillend van elkaar. Niet alleen de hoek waaronder de zon stijgt en daalt verschilt van gebied tot gebied; eveneens heeft elk gebied zijn eigen tijdstip van opkomst en ondergang, een bepaalde daglengte, zijn eigen richting van opkomst en ondergang. Hiermee in samenhang heeft het jaarverloop in de meer noordelijke en zuidelijke gebieden een eigen dynamiek. Een voorbeeld:

De Noorweegse zon komt in de lichte tijd van het jaar vroeger, noordelijker op dan de Nederlandse zon; de dagen zijn langer. In de donkere tijd van het jaar komt de Noorweegse zon later, zuidelijker op; de dagen zijn korter. De maanden van het jaar verschillen meer van elkaar. Tussen de zonnebaan in juni en die in december is er aanzienlijk meer verschil dan in Nederland. In de uitwikkende tijd van het jaar is de toename van de daglengte veel groter; dit vooral in de maanden om de lenteëvening. In de inwikkende tijd van het jaar worden de dagen veel sneller meer donker; de zonnebeweging heeft vooral in de maanden augustus - oktober meer dynamiek.

In Nederland is de hoek tussen de zonsopkomst tijdens de winterzonnewende en die tijdens de zomerzonnewende ongeveer  $80^\circ$ . Op de kortste dag komt de zon  $40^\circ$  ten zuiden van het oostpunt op (nog net niet zo zuidelijk als het zuidoosten); op de langste dag  $40^\circ$  ten noorden van het oostpunt (nog net niet zo noordelijk als het noordoosten).

Hoe noordelijker een land is gelegen, des te groter zijn de verschuivingen van de richting waarin de zon van dag tot dag opkomt en ondergaat. Op de Poolcirkel ( $66\frac{1}{2}^\circ$  N.Br.) blijft de zon op de kortste dagen in december zelfs op het midden van de dag onder de zuidelijke horizon. Op de langste dagen in juni staat de zon het hele etmaal aan de hemel; hij staat op het middernachtelijke uur boven de noordelijke horizon.

Het zuidelijkste opkomstpunt van de zon is helemaal bij het zuidpunt; het noordelijkste bij het noordpunt. De meest zuidelijke en de meest noordelijke opkomstpunt liggen maximaal verwijderd van elkaar ( $180^\circ$ )

Tabel 4: Verschillen in het vroeger opkomen en het later ondergaan van de zon vóór en ná de lente-evening (Utrecht en het hoge noorden)

|                        | <b>Utrecht</b><br>( $52^\circ$ ) | <b>Oslo</b><br>( $60^\circ$ ) | <b>Trondheim</b><br>( $63^\circ$ ) | <b>Tromsö</b><br>( $69^\circ$ ) |
|------------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| 21/2 - 21/3            |                                  |                               |                                    |                                 |
| vroeger opkomen (min.) | 65                               | 86                            | 95                                 | 128                             |
| later ondergaan (min.) | 52                               | 74                            | 83                                 | 116                             |
| 21/3 - 21/4            |                                  |                               |                                    |                                 |
| vroeger opkomen (min.) | 70                               | 92                            | 107                                | 146                             |
| later ondergaan (min.) | 53                               | 76                            | 90                                 | 130                             |

Tabel 5: Verschillen in het later opkomen en het vroeger ondergaan van de zon vóór en ná de lente-evening (Utrecht en het hoge noorden)

|                      | Utrecht<br>(52°) | Oslo<br>(60°) | Trondheim<br>(63°) | Tromsö<br>(69°) |
|----------------------|------------------|---------------|--------------------|-----------------|
| 21/8 - 21/9          |                  |               |                    |                 |
| later opkomen (min.) | 51               | 73            | 88                 | 128             |
| vroeger onder (min.) | 71               | 92            | 107                | 146             |
| 21/9 - 21/10         |                  |               |                    |                 |
| later opkomen (min.) | 51               | 73            | 86                 | 120             |
| vroeger onder (min.) | 68               | 89            | 102                | 137             |

In de *gebieden ten zuiden van Nederland* (die op het noordelijke halfrond zijn gelegen) komt de zon elke dag steiler op en culmineert hij hoger. De verschillen tussen de winter- en de zomerzonnebanen zijn minder dan bij ons.

In bijv. Italië is het 's winters niet zo donker (en koud) als in Nederland. In de donkere tijd van het jaar komt de zon vroeger op en gaat later onder. Hij komt niet zo zuidelijk op en gaat niet zo zuidelijk onder. In de zomer zijn daarentegen de dagen korter, de nachten langer. De Italiaanse zon komt in de lichte tijd van het jaar 's ochtends later op dan de Nederlandse zon en gaat 's avonds vroeger onder. Zijn hemelboog is minder noordelijk gelegen. De maanden van het jaar tonen minder verschil. In de uitwikkende tijd van het jaar is de toename van de daglengte geringer; in de inwikkende tijd van het jaar neemt de daglengte minder af. Er is minder verschil tussen de seizoenen.

Op de Evenaar gaat de zon het hele jaar door ongeveer op hetzelfde tijdstip op en onder; elk etmaal is de zon even lang aan de hemel als onder de horizon. Op de Evenaar ligt het opkomstpunt van de zon tijdens de zomerzonnewende maar 2 keer  $23\frac{1}{2}^\circ$  noordelijker ofwel maar  $47^\circ$  verwijderd van dat tijdens de winterzonnewende. Voor het ondergangspunt geldt hetzelfde.

Op het zuidelijk halfrond verloopt veel tegengesteld aan het noordelijk halfrond. De winterzonnewende vindt plaats op 21 juni; de zomerzonnewende vlak voor Kerst. De zon beweegt van oost via noord naar west. In december doorloopt de zon zijn hoogste hemelbogen boven de noordelijke horizon; in juni zijn laagste.

De zonnebeweging in de gebieden op bijv.  $23\frac{1}{2}^\circ$  Z.Br. (Steenbokkeerkring) heeft niet alleen tegengestelde eigenschappen aan die van  $23\frac{1}{2}^\circ$  N.Br. (Kreeftkeerkring); er zijn ook overeenkomsten. De zonnebaan wikkelt zich in de opeenvolgende seizoenen ongeveer met dezelfde dynamiek uit en in. Evenzo heeft het Nederlandse jaarverloop overeenkomsten met de zonnedynamiek op  $52^\circ$  Z.Br.

Vergelijken we Nederland (en de gematigde gebieden) met de gebieden ten noorden van de Poolcirkel en de gebieden bij de Evenaar.

- Hoe noordelijk het gebied is gelegen, hoe langer duren de dagen in de lichte tijd van het jaar en hoe langer duren de nachten in de donkere tijd. In het gebied tussen de Poolcirkel en de Noordpool zijn er in de lichtste tijd van het jaar dagen waarop de zon niet ondergaat en in de donkerste tijd van het jaar dagen waarop de zon niet opkomt. Op de Noordpool duurt de lange zomerdag ongeveer een half jaar; vervolgens duurt de lange winternacht ongeveer een half jaar.
- Hoe dichter het gebied bij de Evenaar is gelegen, hoe meer de maanden van het jaar op elkaar gaan lijken.

Zowel in de gebieden ten noorden van de Poolcirkel ( $66\frac{1}{2}^{\circ}$  N.Br.) als in de gebieden om de Evenaar (tussen de Kreeftskeerkring op  $23\frac{1}{2}^{\circ}$  N.Br. en de Steenbokkeerkring op  $23\frac{1}{2}^{\circ}$  Z.Br.) en de gebieden ten zuiden van de zuidelijke Poolcirkel ( $66\frac{1}{2}^{\circ}$  Z.Br.) is de jaarlijkse zonnebeweging minder ritmisch van aard als in de gematigde gebieden. *In de gematigde gebieden is de cyclus van het jaarverloop het meest levendig gedifferentieerd.*

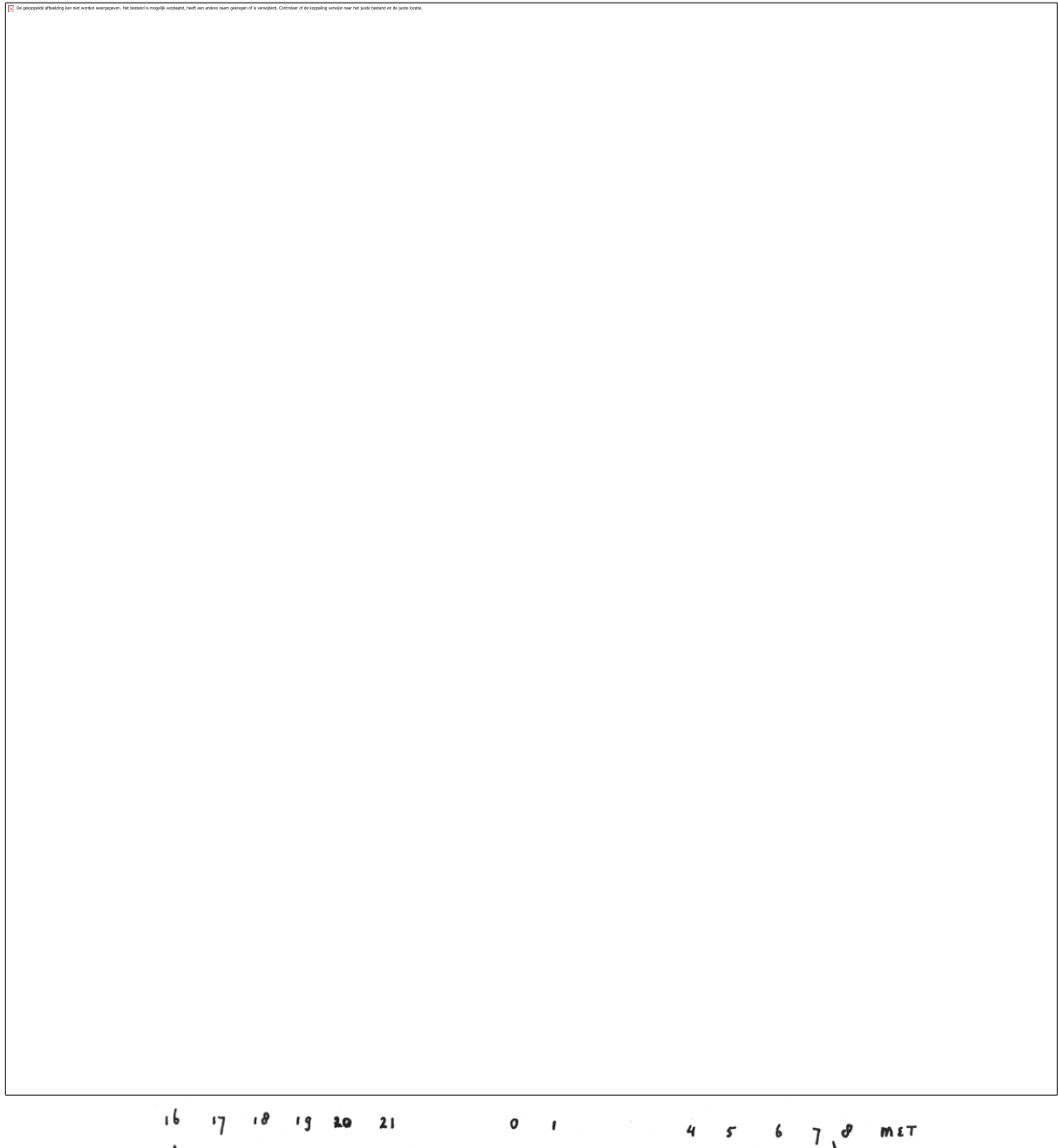
### 2.13. De onregelmatigheden bij zonsopkomst en zonsondergang

Kijk je naar de gehele zichtbaarheidsperiode van de zon door het jaar heen, dan valt op hoe geordend deze verandert. Een voorbeeld: gedurende de maand voor de winterzonnewende neemt de zichtbaarheid net zo veel af als die toeneemt in de maand erna (zie tabel 2: 46 min.). Het overeenkomstige geldt voor de maand voor en na de zomerzonnewende. In de laatste maand voor de zonnewende zijn de veranderingen (absoluut gezien) gelijk aan de eerste maand na de zonnewende. De veranderingen aan de ochtendhemel zijn echter niet hetzelfde als die aan de avondhemel. In sommige maanden zijn de veranderingen het grootst aan de ochtendhemel (begin van de lente); in andere aan de avondhemel (begin van de herfst).

Vergelijk je de tijdsveranderingen aan de ochtendhemel met die aan de avondhemel, dan zijn er opvallende onregelmatigheden. Dit mathematisch te begrijpen is nogal gecompliceerd. Er is sprake van een integratie van verschillende bewegingen. Voor het volgen van die bewegingen moet je kunnen denken vanuit verschillende standpunten (geocentrisch, heliocentrisch, antropocentrisch). Voor het verwerven van inzicht in de relatie plant-jaarverloop-mens zijn die onregelmatigheden niet relevant.

Het jaarritme van de zon heeft meerdere onregelmatigheden. De tijden van zonsopkomst veranderen in een ander ritme dan de tijden van zonsondergang. Zo vinden bijv. in het begin van de lente de grootste veranderingen plaats aan de ochtendhemel (70 min. vroeger op; 53 min. later onder). In het begin van de herfst daarentegen vinden de grootste veranderingen plaats aan de avondhemel (51 min. vroeger op; 71 min. later onder).

Een andere onregelmatigheid is te vinden in de maand voor de winterzonnewende en de maand erna. Voor de winterzonnewende neemt de zichtbaarheid van de zon vooral af door het later opkomen; na de winterzonnewende neemt zijn zichtbaarheid vooral toe door het later ondergaan. Deze onregelmatigheid zijn te verklaren met behulp van o.a. de elliptische baan van de aarde om de zon (aarde en zon staan in januari het dichtst elkaar; in juli is er de grootste afstand).



Figuur 11: Het vroeger ondergaan van de zon in de inwikkende periode van het jaar, van de kortste nacht op 21 juni tot de langste nacht op 22 december, ongeveer per 30 dagen (links). Tevens het later opkomen (rechts) (52° N.Br.). De maandelijkse verschillen zijn weergegeven door zwarte driehoekjes. Hoe groter het oppervlakte van zo'n driehoekje, hoe groter de verandering.

Figuur 12: Het later ondergaan van de zon in de uitwikkende periode van het jaar, van de langste nacht op 22 december tot de kortste nacht op 21 juni ongeveer per 30 dagen (links). Tevens het vroeger opkomen (rechts) (52° N.Br.).

## 3. Een tarweveld in de vier seizoenen

### 3.1. Overzicht

Dit hoofdstuk geeft een algemeen beeld over het gewas wintertarwe in het jaarverloop. In Nederland zaait men meestal tussen eind september en half november (de Jong, 1986). Van een akker worden vier verschillende impressies gegeven: een herfst-, een winter-, een lente- en een zomerbeeld.

Deze vier beelden geven een eerste indruk van de ontwikkeling van tarwe. Hieraan zijn twee tegenstellingen te herkennen:

- „tarwe leeft als zaad“ versus „tarwe leeft als een bloeiende plant“
- „de jonge plant opent zich steeds meer voor de omgevingsinvloeden“ versus „de afrijpende plant concentreert zich steeds sterker“.

De eerste tegenstelling betreft toestanden; de tweede activiteiten. De tegenstellingen worden uitgewerkt. De ontwikkeling van tarwe blijkt overeenkomende tegenstellingen te tonen als de dynamiek van de zonnebeweging in het jaarverloop.<sup>18</sup>

De morfologische veranderingen van een tarweplant tijdens haar ontwikkeling van zaad tot zaad zijn nader uitgewerkt. De beide tegenstellingen blijken de vier omkeermomenten te zijn van een cyclus van twaalf opeenvolgende fases. Deze gedetailleerde morfologische beschrijving (met veel beeldmateriaal) is niet opgenomen in dit verslag.

### 3.2. Impressies van een akker

#### Herfst

De bomen hebben midden november hun kleurenpracht gehad en verliezen in sommige jaren binnen een week hun blad. De meeste akkers liggen er verlaten bij; de oogst is binnengehaald. Bij zonnig weer trekt een veld met frisgroene sprietten de aandacht. Vanwege de bodemgesteldheid, het klimaat, de actuele weersomstandigheden en ook het ras was gekozen voor een vroeg zaaimoment. In de omgeploegde, donkere grond staan in regelmatige rijen lichtgroene blaadjes. Als de plantjes in de zon staan, lichten ze zelfs intensief op. Verdwijnt de zon achter de wolken, dan ziet de hele akker er zo bruin-grijs uit als de omgeving.

Een maand later is vanuit de verte een groene vlakte te zien. Bij zonneschijn en lichte wind licht de akker op steeds wisselende plaatsen op. De rijen groen zijn breder geworden; de hoogte van de planten is nauwelijks toegenomen. Malse bladeren buigen zich in alle richtingen. In de ochtenduren geven de waterdruppeltjes op het bredere blad het frisse groen een extra glans. In deze donkere tijd, waarin de temperatuur verder afkoelt en de plantenwereld verder afsterft, zijn de jeugdige tarwespruiten het meest opvallend.<sup>19 20</sup>

---

<sup>18</sup> Jan Diek van Mansvelt heeft aan dit hoofdstuk veel waardevolle bijdragen gegeven.

<sup>19</sup> Tarwe gedijt in Nederland goed op zeelei. Tarwe is gevoeliger voor de koude dan rogge en heeft een minder krachtige herfstgroei. Vroeger werd op de armere zandgronden geen tarwe, maar winterrogge geteeld, tegenwoordig mais. (Mais verdraagt veel drijfmest; er vindt echter veel uitspoeling plaats en de bodemstructuur verslechtert van jaar tot jaar zienderogen.)

<sup>20</sup> Sommige wintertarwerassen kunnen nog in februari worden gezaaid. Zomertarwe wordt gezaaid wanneer de vorst de grond uit is, bij voorkeur voor 15 maart. Deze tarwerassen doorlopen veel sneller een minder rijk gedifferentieerde ontwikkeling.

## Winter

Een wit sneeuwkleed bedekt de akkers. De bovenste laag van de bodem is bevroren, daaronder is de grond nog warm door de zonnewarmte van het vorige jaar. De silhouetten van de bomen steken af tegen de hemel. De natuur is stil. De lucht is koud, helder en fris. Bij dooi wordt de bodem modderig. De planten op de akker zien er nogal verfromfaaid uit met matgele plekken. De enigszins ingedroogde plantjes zijn niet gegroeid (nog steeds drie à vier blaadjes) en ook niet afgestorven. Pas als de gemiddelde dagtemperatuur boven de 5°C is gestegen (tweede helft van maart), zal de ontwikkeling verder gaan.

Wintertarwe die voor de winter al begonnen was met het uitstoelen, maar nog niet te fors ontwikkeld was, heeft meestal weinig te lijden van strenge vorst. Voor een goede generatieve ontwikkeling (vorming bloemknoppen en het schieten) heeft wintertarwe een periode van koude nodig.

## Lente

*Van eind maart tot begin mei* komt er van week tot week meer sappige bladmassa; 'het groene tapijt' wordt voller en voller. Het groeien verloopt steeds krachtiger: steeds sneller worden nieuwe uitstoelingen zichtbaar, in elke zijspruit (zijscheut) wordt steeds sneller meer bladmassa gevormd, elk volgend blad heeft een aanzienlijk grotere bladschijf.

Eind april en begin mei is vanuit de verte een glanzend golvende donkergroene zee zichtbaar. De bladeren van de verschillende planten hangen door elkaar. Hiermee is de gehele bodem bedekt. Er hoeft maar een zuchtje wind te komen, of de lange en brede bladeren slingeren heen en weer. Het gewas is licht gegloed, de rijen tekenen zich nog af. De toename van het aantal uitstoelingen is eind april aan het afnemen; na begin mei komen er geen nieuwe uitstoelingen meer.

*In het midden van mei* vindt er een grote verandering plaats. Vanaf nu strekken zich de nieuwste bladschijven van de hoofdspruit en de oudere zijspruiten stralender en krachtiger dan voorheen uit het bladgebied naar boven. De jonge bladschijven staan eerst enige tijd pijlvormig gericht naar de licht- en luchtruimte buiten het bladdek. Ze groeien groot en breed uit, openen zich én blijven met enkele krachtige draaien omhoog gericht. De nieuwe bladschijven 'zweven' in de ruimte. De oudere bladeren waren bij het uitgroeien met hun brede en lange oppervlakte gaan hangen. Tussen de bladschede en de bladschijf is er nu ook een veel duidelijker verschil in richting, voorheen stond de schijf meer in het verlengde van de schede, nu heeft hij meer een eigen richting. De oudere zijspruiten strekken zich steeds meer gelijktijdig met de hoofdspruit omhoog; de jongste zullen spoedig beginnen af te sterven. Bij de oudste rozetbladeren van de hoofd- en de vroeg aangelegde zijspruiten verdwijnen de donkergroene kleur en de vette glans. De eerste afstervende processen kondigen zich aan.

Van week tot week heeft het veld een ander aanzicht. De nieuwe bladeren komen in *de tweede helft van mei en begin juni* steeds hoger boven de grond en wijzen steeds meer verticaal omhoog. De nieuwe bladschijven komen verder uit elkaar te staan. Het geheel maakt steeds meer een verticale, stralende en lijnvormige indruk.

Al vanaf de tweede week van mei worden de onzichtbare *aren*, die voorlopig nog door de bladscheden verborgen blijven, omhoog geschoven. De aar is gevormd op de top van de vegetatiekegel, heel laag boven de bodem. Hij is dan als hoogste groeipunt direct gelegen op de groeipunten van de bladeren en wordt omhuld door alle bladscheden. Van alle



groeipunten is hij het meest omhuld. Bij de lengtegroei van de internodiën komt de aar steeds hoger boven de grond en wordt hij door steeds minder bladscheden omhuld. De aar wordt de top van een stengel, waarvan alleen bij de bovenste vijf knopen lengtegroei plaatsvindt. Tijdens de stengelstrekking wordt de top (de aar) met een constant tempo naar boven geschoven, terwijl de afzonderlijke internodiën na elkaar beginnen te groeien en stoppen met de lengtegroei. In de weken dat de verborgen aar steeds hoger boven de grond komt en door steeds minder blad bedekt is, groeit hij flink in de lengte en ook in volume.

Begin juni drukken de aren de randen van bovenste bladschede uiteen en komen als een frislglanzend geel-groen, heel fijn gestructureerde opeenhoping van stevige miniblaadjes tevoorschijn. De aren hebben dan ongeveer hun definitieve lengte; ze zullen nog wel flink in volume toenemen. In de *tweede week van juni*, als de zon al bijna zijn hoogste hemelboog beschrijft, komt de tarwe op onopvallende wijze tot bloei. Enkele dagen later stopt de lengtegroei van de stengels.

Als de aren aan het licht zijn gekomen, groeien de *halmen* nog flink door. Het gewas wordt in de tweede week van juni nog bijna twee keer zo hoog. Het nieuwe, nog frisse weefsel van de bladscheden en de internodiën dat aan het licht komt, heeft een meer geelgroene tint en krijgt weldra een dunne blauwgrijs waslaagje. Ze gaan er meer mat, versluierd uitzien.

Elk internodium is naar boven toe smaller. Elk hoger internodium is smaller en wordt bovendien langer dan het lager gelegen internodium, dat eerder begonnen was met de lengtegroei en eerder zijn volgroeïing had bereikt. De nieuwe bladeren geven nauwelijks schaduw; ze hebben door hun pijlvormige draai relatief weinig oppervlakte en staan vrij in de ruimte.

De plant overwint meer en meer de uitdijende fase (waarin de bladeren mede door hun glans er waterig uitzien) en komt in de fase van het lijnvormige strekken steeds meer loodrecht omhoog te staan. De nieuwe bladeren en ook de stengel zijn met een waslaagje bedekt en zien er niet meer glanzend, maar mat uit. Het gewas wordt lichter van kleur en naar boven toe minder massief. De planten zijn van beneden naar boven steeds fijner gestructureerd, opener aan het licht en buigzamer. Midden juni heeft de wind nog meer dan voorheen vat op de tarwe. De buigzame halmen en de vrijhangende bovenste bladschijven zwiepen elegant. Het ene moment zijn de halmen diep naar de aarde gebogen, direct daarna staan ze weer rechtop en waaien ze in een andere richting omlaag en weer omhoog.

Bij de aanleg van de aar (begin mei) waren er de eerste tekens van *afsterving*. Vanwege al het groeien aan de top van de plant en de veranderingen in het stengeldeel valt het verkleuren en het indrogen van de achtergebleven uitstoelingen en de onderste bladeren niet zo op. Veruit het meeste bladoppervlakte dat bij het begin van halmstrekking zichtbaar was (driekwart van alle aangelegde bladeren) blijft laag boven de grond en droogt geleidelijk in. Ze worden gelig, verschrompelen, rollen zich op en slingeren zich ringachtig door elkaar. Het matte ingedroogde blad is grijzigbruin. Het inkrimpen van de oudere brede, lange bladschijven draagt ook bij aan het beeld dat de akker na de aaraanleg de meer massa-achtige en waterige fase achter zich gelaten heeft; de planten worden nu meer tot licht- en luchtplanten.

Na de aaraanleg zullen de afstervende processen geleidelijk toenemen.

Zomer

Op een hete en windstille dag lijkt het veld overdag 'in volledige rust'; een poes doet

tussen de nogal kaal geworden halmen een dutje. De bodem is weer zichtbaar geworden. Als het meerdere weken heet blijft en niet regent, vertoont de droge bodem scheuren. De bladeren die in de rozet- en de uitstoelingsfase uitgroeid waren en tijdens het schieten beneden zijn gebleven, zijn sterk verschrompeld. Een deel van hun materie is door de plant tijdens de halmstrekking gebruikt als voeding; ook zijn er stoffen in de bodem verdwenen.

Overdag is het licht zo fel dat het veel concentratie vereist om de planten goed te bekijken. 's Ochtends vroeg en het einde van de middag zijn prettige tijden om de planten waar te nemen. Bij zonsondergang verzinkt de zon in het goudkleurig oplichtende veld. De rode klaproos, de blauwe korenbloem, de akkerwinde, de margriet en andere (on)kruiden met hun intensieve kleuren, fijne vormen en tere structuren zijn, hoe verschillend dan ook, elk op hun eigen wijze, ook weer beeld van de zomerse rijkdom. "Hemelse pracht zinkt in aardse stof".

De halmen gaan er geleidelijk kaler uit zien, de aren worden geleidelijk dikker en zwaarder. In tegenstelling tot de snelle vormverandering bij de overgang van uitstoelende tot bloeiende plant, lijkt de afrijpende plant nauwelijks te veranderen. De *ingedroogde halmen* zijn steviger dan voorheen, ze staan fier rechtop. Wanneer het waait, zwiepen ze niet meer zo als in juni. Hun buigzaamheid is aanzienlijk afgenomen.

De halmen waren kwetsbaar in de overgangsfase van groeiende naar dragende stengel. Juist in die weken loopt het koren het meeste gevaar door slagregens of heftige wind te legeren<sup>21</sup> (dit vooral bij een weelderige groei en/of een dichte stand). Wanneer de halmen enkele weken later stevig zijn geworden, deert hen een hevige onweersbui niet.

De planten sterven af vanaf de onderste bladeren en internodiën tot aan de bovenste halmknoop. Elk blad *vergeelt met een rode, goudgele en gele tint* vanaf de spits en de rand van de bladschijf naar binnen toe, daarna wordt de kleur matgeel en grijsig. Het indrogen verloopt geleidelijk. Eerst hebben de spitsen van de onderste bladeren de oplichtende kleuren. Terwijl het hele blad geleidelijk helemaal geel wordt en vervolgens een meer matte, grijzige tint krijgt, ontstaan er bij het hogere halmblad aan de bladspits de warme afrijpingskleuren. Tegelijk met de hogere bladeren en het vlagblad (het hoogste blad) vergeelt de aar van zijn top naar omlaag. Het bovenste internodium, de hals, is nog groen wanneer de bladeren al verkleurd zijn. De bovenste halmknoop blijft het langst groen. Het leven trekt zich als het ware vanuit de periferie (vanaf beneden-buiten en vanaf boven) zichtbaar terug in dit groeipunt én ook in de korrels, die in de aar tussen het kaf verborgen zijn. Gedurende vier à vijf weken groeit de omvang van *de korrels*. Vervolgens duurt het nog drie à vier weken totdat het graan rijp is. De korrels drogen in en worden wat smaller. Als de dikgeworden korrels nagelhard zijn geworden, buigen de aren enigszins en komen meer of minder scheef op de halm te staan. Sommige buigen vervolgens nog iets meer voorover; het bovenste internodium staat niet meer loodrecht. Bij tarwe buigen de halmen zich echter niet zo soepel en diep als bij rogge: tarwe bewaart tot het einde toe zijn fiere, majesteitlijke stand.

Eind juli of begin augustus is er de machinale oogst. Hiermee begint men 's ochtends rond elf uur, nadat de ochtendvochtigheid verdampt is. Het graan wordt direct naar binnen gehaald. Het stro ruikt intensief, de droge lucht wordt stoffig (brandgevaar). Vroeger werd de met de hand gemaaide tarwe op schoven gebonden en kreeg na de oogst nog weken de tijd om bij warm weer buiten op het veld af te rijpen.

---

<sup>21</sup> Het plat gaan liggen

In de weken na de oogst wordt goed merkbaar dat de zon al weer aanzienlijk vroeger ondergaat. 's Avonds rond tien uur wordt het vochtig; 's nachts wordt er dauw gevormd. De natuur begint af te koelen; pas laat op de ochtend is het vocht verdampt.

Uit één zaadkorrel kunnen meer dan 200 korrels ontstaan.

- De planten op het veld hebben 1 tot 4 halmen.
- Een halm heeft een aar met twee rijen van 8 à 12 aartjes.
- Een aartje heeft drie volgroeide korrels. De onderste en bovenste aartjes vullen zich niet. Gemiddeld zijn er per aar 60 korrels ( $2 \times 10 \times 3$ ).
- Zo brengt een plant met vier halmen ongeveer 240 korrels voort.

Deze enorme voortplanting komt zowel door een vegetatieve vermeerdering (door uitstoeeling halmvermeerdering) als door een generatieve vermeerdering (bloempjes in de aar).

Na de oogst

Op de akker blijven stoppels achter.<sup>22</sup> Bij heet weer en langdurige droogte lijkt de kale akker met zijn harde stoppels zo dood als een woestijn. Wanneer het gaat regenen, wordt de akker opnieuw tot een vruchtbaar land. Klaver kiemt en groeit. In de bodem is een fijn-gemaasd net van wortels achter gebleven. De wortels reiken ongeveer even diep als de halmen hoog waren.<sup>23</sup> Dit fijne wortelstelsel heeft de bodemstructuur verbeterd.

De oogst is niet alleen de afronding van levensprocessen op het veld, het is ook het begin van nieuwe processen in het zaad. Uit de korrels kunnen na de narijping en een uitzaai nieuwe gezonde planten ontstaan.

Voor de bereiding van de korrels tot voeding zijn er veel handelingen nodig. Over de wijze waarop de korrels het beste behandeld worden bestaan verschillende meningen. Zo zijn er bijv. mensen die vinden dat de korrels eerst een bepaalde tijd moeten rusten en dat deze daarna met granietstenen, die op een bepaalde wijze ten opzichte van elkaar draaien, gemalen moeten worden. Bij een relatief lage maaltemperatuur zou het deeg betere bakeigenschappen krijgen en het brood een vollere smaak. Sommige bakkers gebruiken de gemalen korrels direct, andere laten ook het meel eerst nog enige tijd rusten. Dit vanwege een verandering van de eigenschappen van de korrel, c.q. het meel. Er is sprake van een autonoom voortgaand ontwikkelingsproces dat te vergelijken is met de fermentatie van zuurkool, de rijping van wijn, het narijpen van kaas, het afsterven van vlees.

### 3.3. De twee verschillende ontwikkelingsrichtingen

De tarweplant doorloopt twee verschillende ontwikkelingsrichtingen:

- De ene ontwikkeling is die van ontkiemend zaad tot bloeiende plant. De plant ontplooit zich vanuit het zaad („het verborgen zijn“) via de steeds krachtiger groeiende rozet („het meest intensief in wisselwerking treden met de omgevingsinvloeden“) tot bloeiende plant („het meest uiterlijk in verschijning treden“).
- De andere ontwikkelingsrichting (beter verwoord: inwikkelingsrichting) is die van bevruchte plant tot afgerijpt zaad. De plant als geheel en de aar in het bijzonder tonen steeds minder levensactiviteiten. In de aar ontstaan er via een steeds intenser

---

<sup>22</sup> Op deze akker was er geen onderzaai van gras of klaver.

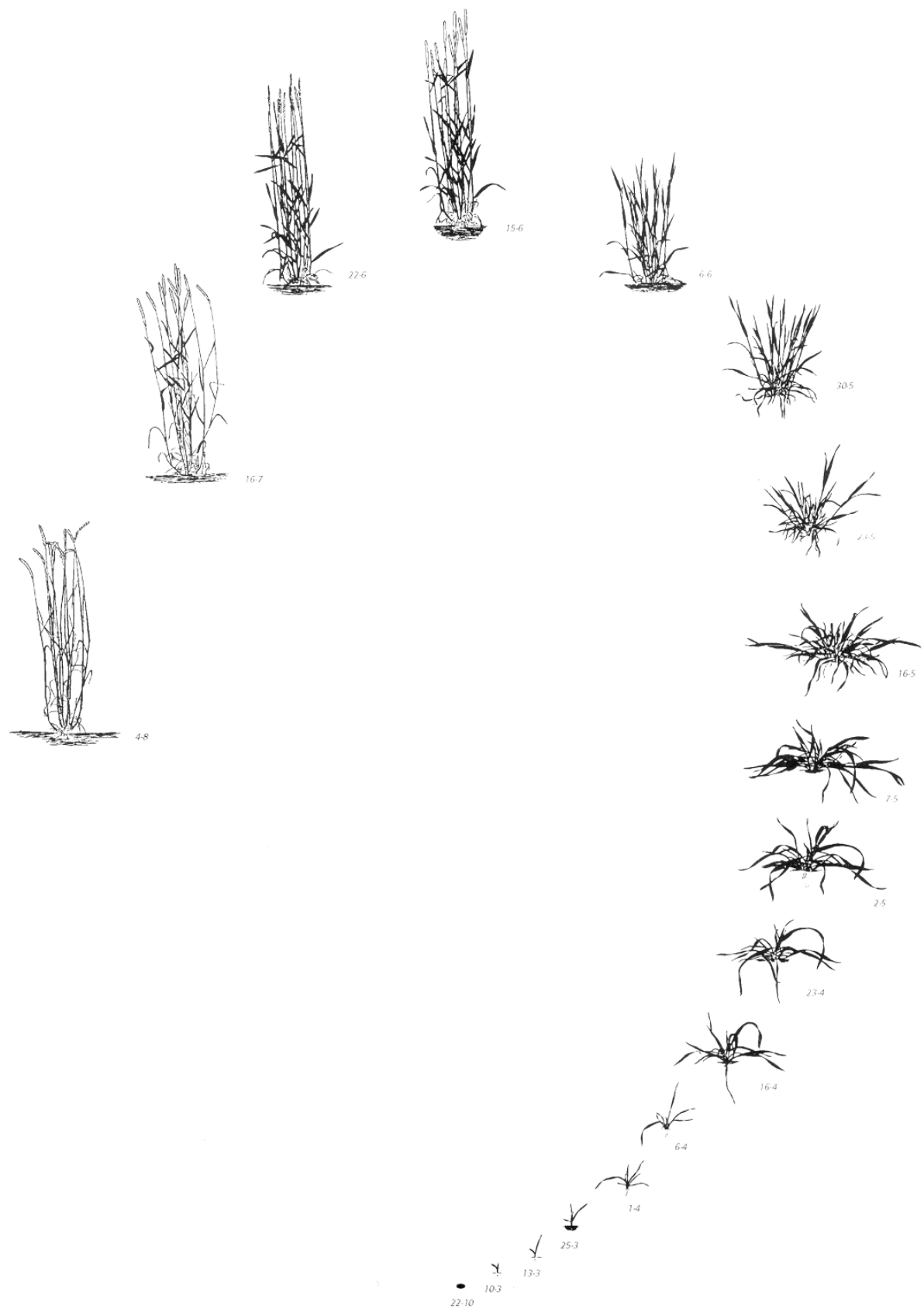
<sup>23</sup> De verhouding tussen de halmlengte en de wortellengte is afhankelijk van de bodemvruchtbaarheid (mededeling Jan Diek van Mansvelt). De zwaarte van de halm (het gevuld zijn) hangt af van de bodem. De stevigheid en de structuur van de halm hangen af van het licht (mededeling Henri van Haperen).

wordende verinnerlijgingsproces („het meest intensief zich verinnerlijken, zich afsluiten van de omgeving“) een veelvoud van nieuwe potenties tot leven („het verborgen zijn“ én „het zijn van een vernieuwde, verjongde groeiimpuls“).

De ontwikkeling van het gewas laat twee tegenstellingen laat zien:

- „het verborgen zijn“ versus „het in verschijning getreden zijn“,
- „het meest intensief in wisselwerking treden met de omgevingsinvloeden“ versus „het meest intensief zich afsluiten van de omgeving, het concentreren“.

Ook hier tonen zich twee paar tegenstellingen. Deze beide tegenstellingen komen overeen met de beide tegenstellingen in de dynamiek van het jaarverloop. In het volgende hoofdstuk worden de beide tegenstellingen nader uitgewerkt en met de beide tegenstellingen in het jaarverloop vergeleken.



Figuur 13. De ontwikkeling van wintertarwe

## 4. De beide tegenstellingen bij tarwe en bij het jaarverloop

### 4.1. De tegenstelling „het meest verborgen zijn“ versus „het meest in verschijning zijn“

#### ***Tarwe leeft als zaad***

- in het verborgene
- hard
- minimale verschijningsvorm en differentiatie
- van de buitenwereld afgesloten
- 'eeuwig' houdbaar, de plant kan relatief lang als zaad in dezelfde fase blijven
- onzichtbare levensprocessen
- gevoelig voor de temperatuur, de vochtigheid en de lucht van de bodem
- specifieke opname (water)
- zwellen door vochtopname
- het zaad is relatief lange tijd in de bodem voordat het kiemt
- start van de ontplooiingsfase en van het verharden in een bepaalde vorm
- start van realisatie oude potentie in een nieuwe tijd/ruimte omgeving
- kwaliteiten uit de vorige levenscyclus en uit het verdere verleden
- potentie, mogelijkheden tot wording (toekomst)
- de eigen kiem- en voedingssubstanties komen in een proces (een afbraakproces dat nieuwe opbouw dient)
- bij de ontkieming eindigt het zich

#### ***Tarwe leeft als een bloeiende plant***

- aan het licht
- de bloemdelen, binnen in de aar, zijn teer\*
- het meest in verschijning en maximale differentiatie
- de aar is ver boven het bladgebied op de buigzame halm open voor de omgeving
- de bloemdelen (meeldraden, geveerde stempels, zwellichaampjes en ook de onbevruchte stamper) zijn snel vergankelijk
- onzichtbare doodprocessen
- gevoelig voor de luchttemperatuur, wind en regen
- specifieke stofopname (stuifmeel van hetzelfde soort)
- zwellen door opname van het soortspecifieke stuifmeel
- de bloempjes kunnen in een bepaalde tijd bestoven worden, de bestuiving is een momentaan gebeuren  
de geopende bloemknop doorloopt relatief snel de fases van het openen van de bloem, het bestoven worden en het afsterven van de tere bloemdelen
- start van de zaadvorming en van het vernieuwen van de mogelijkheden tot wording
- start van nieuwe potentie in de oude omgeving (de plant)
- kwaliteiten mede door de actuele omgevingsinvloeden
- het is verwerkelijk, de plant is een soort- en omgevingsspecifiek beeld geworden (verleden)
- het kaf verhardt, droogt in en is lang houdbaar (bij andere planten zijn ook de specifieke geur- en kleurstoffen in de bloemen eindproducten)
- bij de bloei bereikt een oude

verdichten en het rusten (concentratie)

- bij het ontkiemen begint een nieuw leven vanuit de groeipunten in het kiempje naar de periferie
- het duurt relatief lange tijd totdat het kiemblad bovenkomt (in de tussentijd wortelontwikkeling)

ontwikkeling (vanuit de groeipunten naar de periferie) zijn einde

- bij de bestuiving begint een nieuwe ontwikkeling (vanuit de periferie naar het groeipunt in de korrel)
- binnen in de stamper beginnen direct nieuwe processen (onzichtbaar)

\* Bij veel planten verwelken de kroon- (en kelk)bladeren snel. De kroonblaadjes van de granen (de kafblaadjes) zijn uitzonderlijk. Ze drogen geleidelijk in en worden daarbij harder. Ze omhullen het zaad tot de oogst.

#### 4.2. De tegenstelling „het krachtigste uitwikkelen“ versus „het krachtigste inwikkelen“

##### ***Het steeds intensiever uitbreiden***

*van:*

- groei
- steeds sneller steeds meer uitwisselingsoppervlakte en massa
- via de wortels en het bladoppervlakte steeds meer opname en afgifte
- toenemend stromen van sappen
- vooral behoefte aan een vruchtbare, vochtige bodem (ook aan licht en warmte)
- de plant wordt steeds meer beeld van de (actuele) omgevingsinvloeden
- nauwelijks vormdifferentiatie
- vanuit de groeipunten (vegetatiekegel in/op de bodem) steeds meer zich openen naar/aan de periferie
- de nieuwe bladeren zijn slapper

##### ***Het steeds sterker concentreren en verfijnen***

*naar:*

- rijping
- de oudere bladeren krullen in, de halmen drogen in; het bladoppervlakte neemt geleidelijk verder af
- via de wortels en het bladoppervlakte steeds minder opname en afgifte
- indrogen, de levensprocessen komen tot rust
- vooral behoefte aan warmte en droogte
- bij de zaadvorming worden de doorlopen levensprocessen ‘naar binnen genomen’. Er ontstaan in het zaad nieuwe groeipotenties, die gerelateerd zijn aan het leven van de moederplant. De afrijpende plant wordt steeds meer een kaal skelet en laat zo minder zien van de voorafgegane levensprocessen
- de bevruchte zaadknoppen differentiëren zich steeds verder (in het midden van het vruchtbeginsel ontstaat twee keer een nieuw centrum, in het laatst aangelegde centrum ontstaat een scheiding; het kleinste deel wordt tot kiempje)
- steeds meer vanuit de periferie een naar binnengerichte, verfijnde ontwikkeling (de aar, het bloempje, de stamper, de zaadknop in het vruchtbeginsel, het zaad, het binnenste van het zaad, het kiempje). Het kiempje differentieert zich verder (kiemworteltje, meerdere groeipunten, coleoptiel, eerste blaadjes).
- van alle bladeren wordt het blad dat als laatste is aangelegd, het vlagblad, het stevigst. De blaadjes van de aar, het kaf, zijn nog later



- steeds weer nieuwe, maar gelijksoortige groeiimpulsen (nieuwe bladeren en uitstoelingen), herhaling
- de groeiimpulsen worden steeds krachtiger perifeer gericht
- het steeds sneller na elkaar aanleggen van nieuwe groeipunten culmineert in het gelijktijdig aanleggen van twee rijen groeipunten, die zich direct erop vermenigvuldigen (de aar)
- het weefsel is opgebouwd uit relatief grote cellen
- relatief eenvoudige, meer algemene stoffen (suikers, zetmeel, nitraten, eenvoudige eiwitten)
- wat uitgegroeid is, sterft af
- het afstervende is aanknopingspunt voor omgevings-leven (schimmels, insecten enz.); opbouw van de bodem.
- aangelegd en worden nog harder, compacter
- de bevruchte zaadknop wordt via kwalitatief verschillende ontwikkelingsfases tot een gerijpt zaad en komt tot rust
- het concentreren en het verdichten gebeurt met een steeds grotere intensiteit (melkrijp, deegrijp, volrijp, doodrijp)
- één overkoepelend proces van ruim een maand dat ertoe leidt dat elk van de korrels geheel geëmancipeerd is van de moederplant
- het weefsel is opgebouwd uit relatief kleine cellen
- steeds complexere, meer specifieke substanties (complexere eiwitten, soortspecifieke geur- en smaakstoffen, oliën, vetten enz.)
- het gerijpte zaad heeft nieuwe potenties tot leven
- het zaad is een aanknopingspunt voor nieuw eigensoorts-leven.

#### 4.3. De seizoenskwaliteiten in de levenscyclus van tarwe

Door te kijken naar de toestand van de plant bemerkten we de tegenstelling tussen: „tarwe als zaad“ en „tarwe als een bloeiende plant“.

We herkennen nu een zelfde soort tegenstelling als bij het jaarverloop. Daar zagen we de tegenstelling „het meest verborgen zijn (winterzonnewende)“ versus „het meest in verschijning zijn (zomerzonnewende)“.

Volgen we de activiteiten van de plant dan ervaren we de tegenstelling tussen „het vullen van de ruimte met oppervlakte en massa, het groenen“ en „het zich samentrekken in het (goud)gele zaad“. Deze tegenstelling toont overeenkomende bewegingsrichtingen als de tegenstelling: „het uitwikkelen (de periode van de winter-tot de zomerzonnewende)“ versus „het inwikkelen (de periode van de zomer- tot de winterzonnewende)“.

Nemen we de intensiteit van de processen waar, zo manifesteert zich de tegenstelling: „het meest intensief in wisselwerking treden met de omgevingsinvloeden“ versus „het meest intensief zich afsluiten van de omgeving, het concentreren. Deze tegenstelling toont overeenkomsten met de tegenstelling „het krachtigst uitwikkelen (lenteëvening)“ versus „het krachtigst inwikkelen (herfstevening)“.

De levenscyclus van tarwe toont de opeenvolgende kwaliteiten van de seizoenen winter,

lente, herfst en winter.

In elke ontwikkelingsfase heeft de zon een andere werking op de ontwikkeling van de plant. Zo bevordert veel zonuren tijdens de eerste ontwikkelingsfase van de plant een krachtiger opbouw. Vervolgens bevordert de ze een krachtige overgang van rozetvorming naar stengelstrekking. Tijdens de laatste fase worden geïntensiveerd het afrijpen, het verfijnen en het tot rust komen van de levensprocessen. Dat zijn processen die tegengesteld zijn aan het uitbreidende groeien van de eerste ontwikkelingsfase. De zon heeft een omvormende werking.

#### 4.4. Wintertarwe in het jaarverloop

Wintertarwe wordt al voor de winter gezaaid. Terwijl de dagen nog korter worden en de natuur verder afsterft, doorloopt de tarwe het begin van een uitwikkend proces. De bovengrondse ontwikkeling van de plant laat een gebaar zien dat tegengesteld is aan de dynamiek van de zonnebeweging. De bladontwikkeling is nu ook navenant gering. Verborgen in de bodem groeien de wortels naar omlaag. Deze wortelgroei, een ontwikkeling de bodem in, is eigen aan het seizoen.

Na de lenteëvening, bij het langer worden van de dagen, groeit de plant steeds krachtiger (langere wortels, meer wortels en meer bladoppervlakte). De stoffelijke uitwisseling met de omgeving wordt intensiever. Tarwe begint in vergelijking met rogge pas relatief laat (eind maart) met het steeds krachtiger uitstoelen. In het algemeen begint de bladontwikkeling pas na de lenteëvening; de temperatuur is overdag warmer, maar ook in april kan het 's nachts nog vriezen. (Kwetsbare planten worden pas na half mei buiten gezaaid.) In het jaarverloop gaat het licht voor de warmte. Het steeds krachtiger vegetatieve ontplooiën van tarwe verloopt niet synchroon met de toename van de daglengte, maar loopt meer gelijk op met de toename van de warmte.

Begin mei, als de dagen al flink langer zijn dan de nachten en de warmte gaat toenemen, wordt de aar aangelegd. Bij het verder lengen van de dagen, schiet de tarwe. En juist in de dagen dat er het meeste licht is, beginnen de planten te bloeien (ongeveer in de week voor de zomerzonnwende).<sup>24</sup>

Het schieten van de tarwe, waarbij de plant zich steeds meer opent voor het licht, gaat steeds meer synchroon verlopen met de dynamiek van de zonnebeweging. Bij het bloeien, in de periode om de zomerzonnwende, tonen gewas en zonne-ontwikkeling op hetzelfde moment een overeenkomend gebaar.

Na de zomerzonnwende vindt in het verborgene de korrelgroei plaats. Het afrijpen gebeurt wanneer de zon zich inwikkelt, juist in de maanden die gemiddeld de warmste van het jaar zijn. Van de zomerzonnwende tot augustus toont het gewas dezelfde 'gang' als de zonnebeweging. Als het in augustus 's nachts weer vroeger donker wordt en 's ochtends langer vochtig blijft, zijn de zaden al droog opgeslagen en rijpen ze nog na. Tijdens de herfst-evening kunnen de achtergebleven stoppels allang omgeploegd zijn. Het rijpen van het zaad loopt voor op de dynamiek van de zonnebeweging.

---

<sup>24</sup> Tarwe is een korte-nacht-bloeier. In hoeverre beïnvloeden weersomstandigheden het moment van bloei?

# Literatuur bij deel II

El.N. is de afkorting van Elemente der Naturwissenschaft.

- Bisterbosch, L. (1982):** *Eine Betrachtung der Getreide-Entwicklung als Grundlage für ein Verständnis der Ernährungsqualität des Kornes.* Anthroposophisch-Naturwissenschaftliches Studienjahr am Goetheanum, Dornach.
- Bisterbosch, L. (1983a):** *Vragen die voedingskundigen ontmoeten bij het bestuderen van anthroposofische teksten over voeding.* Caput voor het doktoraalexamen Voeding, Wageningen.
- Bisterbosch, L. (1983b):** *Brood.* In: *Tarwe, een studie naar samenhangen tussen bodem, voorvrucht, gewasontwikkeling en bakproces.* Alternatieve methoden in de land- en tuinbouw. Landbouwhogeschool, Wageningen.
- Bisterbosch, L. (1994):** *Een experimentele aanzet tot het ontwikkelen van inzicht in de voedingskundige betekenis van het gebruik van spuitpreparaten.* Een goetheanistisch-fenomenologisch experiment met biologisch-dynamische spuitpreparaten bij vollegrondssla op Kraaybeekershof in Driebergen. Louis Bolk Instituut
- Bisterbosch, L. (1996):** *Sterrenkunde in klas 7 van de Vrije School.* Vrij Pedagogisch Centrum, Driebergen (druk 2)
- Bockemühl, J. (1977a):** *Die Bildebewegungen der Pflanzen.* In: *Erscheinungsformen des Aetherischen.* Freies Geistesleben, Stuttgart.
- Bockemühl, J. (1977b):** *Elemente und Aether - Betrachtungsweisen der Welt.* In: *Erscheinungsformen des Aetherischen.* Freies Geistesleben, Stuttgart.
- Bockemühl, J. (1980):** *Lebenszusammenhänge* Naturwissenschaftliche Sektion der Freien Hochschule für Geisteswissenschaft, Dornach.
- Bockemühl, J. (1983a):** *Urbildliche Phasen der Entwicklung höherer Pflanzen.* Elemente der Naturwissenschaft, Heft 39.
- Bockemühl, J. (1983b):** *Vergleiche zwischen Wild- und Kulturformen zum Verständnis der Nahrungspflanze und zum Finden einer Zielrichtung für die Züchtung.* Elemente der Naturwissenschaft, Heft 39.
- Bockemühl, J.:** *Ein Leitfaden zur Heilpflanzenerkenntnis.* In voorbereiding.
- Bokhorst, J.G. (1978):** *Kwaliteitsonderzoek biologisch-dynamische producten.* Intern verslag. Louis Bolk Instituut, Driebergen.
- Commissie van de Voedingsraad, (1975):** *Nederlandse voedingsmiddelentabel.* Voorlichtingsbureau voor de Voeding, Den Haag.
- Davidson, S. en R. Passmore, J. Brock en A. Truswell (1978):** *Human nutrition and dietetics.* Churchill Livingstone, Edinburgh, London and New York.
- Mackensen, M. von (1986):** *Vom Kohlenstoff zum Aether.* Pädagogische Forschungsstelle beim Bund der Freien Waldorfschulen, Kassel.
- Mackensen, M. von (1987a):** *Feuer-Kalk-Metalle und Stärke, Eiweiss, Zucker, Fett.* Pädagogische Forschungsstelle beim Bund der Freien Waldorfschulen, Kassel.
- Mackensen, M. von (1994):** *Prozesschemie aus spirituellem Ansatz.* Pädagogische Forschungsstelle beim Bund der Freien Waldorfschulen, Kassel.
- Mansvelt, J.D. van (1982):** *Over de rol van de plant - een biologisch & dynamisch fragment.* Louis Bolk Instituut, Driebergen.
- Steiner, R. (1912):** *Vorwort zur Erstausgabe des Seelenkalenders innerhalb des Kalenders 1912/13.* In: *Tierkreis-Imaginationen und Gedenktage im Jahreslauf.* Verlag am

- Goetheanum, Dornach, 1989.
- Steiner, R. (1912):** *Anthroposofische weekspreuken - Anthroposophischer Seelenkalender*. Vrij Geestesleven, Zeist, 1979.
- Steiner, R. (1915):** *Zwölf Stimmungen*. In: *Unsere Toten, Ansprachen, Gedenkworte und Meditationssprüche*. (Speciaal gemaakt voor de eurytmie, 24-8-1915). Rudolf Steiner Verlag, Dornach.
- Steiner, R. (1922):** *Das Verhältnis der Sternenwelt zum Menschen und des Menschen zur Sternenwelt*. Rudolf Steiner Verlag, Dornach.
- Steiner, R. (1923):** *Das Miterleben des Jahreslaufes in vier kosmischen Imaginationen*. Rudolf Steiner Verlag, Dornach, 1989.
- Steiner, R. (1924):** *Geisteswissenschaftliche Grundlagen zum Gedeihen der Landwirtschaft (Landwirtschaftlicher Kurs)* Rudolf Steiner Verlag, Dornach, 1979.
- Kienle, H. (1997):** *Medizinischer Pluralismus und Europa, Wissenschaftliche und methodologische Aspekte*. Der Merkurstab: Heft 1, 1997, 50. Jg.

## Deel III.

### Literatuuronderzoek

#### "De plant in het jaarverloop, het jaarverloop in de plant"

Een literatuurstudie van het morfologisch jaarverlooponderzoek van Jochen Bockemühl  
met commentaar vanuit voedingskundig oogpunt

## Inhoud van deel III

|      |                                                                                              |     |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1.   | Inleiding bij deel III                                                                       | 71  |
| 2.   | Wortelvatenonderzoek 1967-1969                                                               | 74  |
| 3.   | Compostonderzoek 1969-1971                                                                   | 80  |
| 4.   | De vormende krachten van het jaarverloop, onderzoek 1968-1972                                | 81  |
| 4.1. | Inleiding                                                                                    | 81  |
| 4.2. | Het experiment met klein kruiskruid ( <i>Senecio vulgaris</i> )                              | 83  |
| 4.3. | Beschouwingen                                                                                | 86  |
| 5.   | Beoordeling van de werking van bloempotten op planten 1970-1972                              | 91  |
| 6.   | Over de klapproos en verwante soorten 1971-1973                                              | 92  |
| 6.1. | De ontwikkeling van klapproos                                                                | 92  |
| 6.2. | Vormverandering en substantievorming                                                         | 92  |
| 6.3. | De ontwikkeling van klapproos in het jaarverloop                                             | 94  |
| 7.   | Voedingskundig onderzoek aan radijsjes 1972-1975                                             | 101 |
| 7.1. | Inleiding                                                                                    | 101 |
| 7.2. | Methodische opmerkingen                                                                      | 101 |
| 7.3. | Het radijsje                                                                                 | 102 |
| 7.4. | Het jaarverloopexperiment bij radijs                                                         | 103 |
| 7.5. | Over de verhouding tussen plantenproces en menselijke voeding                                | 106 |
| 7.6. | Vergelijking tussen de plantenontwikkeling en het menselijke beleven in licht en schaduw     | 107 |
| 8.   | Afronding                                                                                    | 109 |
| 8.1. | Vervolgonderzoek waarin gebruik wordt gemaakt van de jaarverloop                             | 109 |
| 8.2. | Samenhangen tussen de vorm van de plant, haar standplaats en het tijdstip van bloeien        | 109 |
| 8.3. | Voedingskundig nawoord over de relatie van de plant tot zijn oerbeeld en tot het jaarverloop | 110 |
|      | Eindnoten bij deel III                                                                       | 112 |
|      | Literatuur bij deel III                                                                      | 114 |

# 1. Inleiding bij deel III

Het thema van deze literatuurstudie is de ontwikkeling van de plant in samenhang met de seizoensveranderingen door het jaar heen. De plant ontwikkelt zich onder wisselende omgevingsinvloeden. Voor het verkrijgen van inzicht in het *tijdsgebeuren* moet de onderzoeksmethode zodanig zijn dat de processen in hun dynamiek bestudeerd worden. De antroposofische bioloog Jochen Bockemühl heeft meerdere stappen gezet op de weg naar een 'ganzheitliche Anschauung'.

Enkele methodische opmerkingen:<sup>25</sup>

"Wollen wir sie (LB: die Pflanzenformen) dagegen zeitlich erfassen, so müssen wir unsere Betrachtungsweise ändern. Etwas unter dem Aspekt der Zeit zu betrachten, bedeutet, sich für Verwandlungen empfänglich zu machen, sich selbst der sinnlich gegebenen Anschauung gemäß in Bewegung zu bringen. Indem wir so die einzelnen Formen nacheinander betrachten und *in der Vorstellung ineinander überführen*<sup>26</sup> bringen wir anfänglich die Zeit wieder hinein." (El.N. 16, 1972).

"... soweit wie möglich beim ursprünglichen, einheitlichen Eindruck der Erscheinungen zu bleiben. Für die Pflanze bilden die sich ständig wandelnden Lebensbedingungen eines Ortes eine einheitliche Umwelt, auf die sie ganzheitlich antwortet und selbst gestaltend zurückwirkt. Was dabei geschieht, findet *in ihren Formen einen bildhaften Ausdruck*.

Die zunächst aus dem Zusammenhang herausgelösten und dadurch zum Bewusstsein gebrachten einzelnen, an der Pflanze gewonnenen Bilder sollen in diesen Zusammenhang durch die eigene Tätigkeit wieder eingefügt werden. Es geht darum, im Übergang von einem zum anderen Bild *den Zusammenhang erlebend zu realisieren* und so die einzelne Erscheinungen sich *innerhalb der jeweils erfassten Ganzheit als Geste* aussprechen zu lassen. Auf diesem Wege werden *Anschauungen* von Qualitäten gesucht, nicht abgesonderte Ursache-Wirkensbeziehungen oder Normen."<sup>27</sup>

Elk onderzoek staat of valt met de proefopzet. Voor morfologisch onderzoek moet het experiment zodanig worden ontworpen dat er beeldmateriaal kan ontstaan dat zeggingskracht heeft. Bockemühl spreekt over 'Experimente zur Erweiterung der Anschauung'. Over experimenteel onderzoek aan de plant in het jaarverloop bestaat uiteenlopende literatuur.

Ate Koopmans heeft aan de mistel kristallisatieonderzoek gedaan (El.N. 16, 1972). Op het Carl Gustav Carus-Instituut zijn er botanisch gespecialiseerde experimenten verricht (bijv. C. Liesche, 1986; B. Heyden, 1987). De Zweed G. Rappe heeft bij granen die op verschillende noorderbreedtes geteeld waren naar het jaarverloop gekeken

---

<sup>25</sup> Diepergaande beschouwingen en bepaalde woordkeuzes worden in de Duitse taal weergegeven. Elke vertaling is immers een interpretatie. Bij de vraag naar de wijze waarop de inzichten ontwikkeld zijn, is het van belang de inhoud zo getrouw mogelijk weer te geven.

<sup>26</sup> De schrijfster heeft deze woorden cursief gezet. Ook in veel andere citaten zijn bepaalde teksten door LB cursief weergegeven.

<sup>27</sup> Het innerlijk navoltrekken van het gebeuren houdt veel meer in dan een uiterlijke vergelijking. De chemicus Manfred von Mackensen benadrukt dat onderzoek naar bijv. de ontwikkeling van een plant van de onderzoeker veel méér innerlijke beweeglijkheid vraagt dan met een grafische blik kijken naar het beeldmateriaal en het registreren van verschillen (voordracht lerarenconferentie, 1993).

(publicaties in 1946-1977).

Voor het beoordelen van de productkwaliteit van planten hebben meerdere onderzoekers ook gekeken naar de plant in het jaarverloop; zie bijv. het wortelonderzoek van Jan Bokhorst (1982), het suikerbietenonderzoek van Tom Saat (1984).

Bij de keuze van de literatuur is niet gestreefd naar volledigheid. In deze literatuurstudie wordt alleen (een deel van) het experimenteel onderzoek van Bockemühl en zijn visie op de plant in het jaarverloop besproken.

De schrijfster (LB) had voor het begrijpen van het werk van Bockemühl veel aan het geesteswetenschappelijk onderzoek van Rudolf Steiner. Zijn teksten worden echter niet expliciet besproken. Ook waardevol werk van biologen zoals Frits Julius, Jan Diek van Mansvelt (1982) e.a. is niet opgenomen. Wolfgang Schad beschreef in zijn botanisch artikel over 'Wandlungen der Metamorphosen' (1990) de ontwikkeling van de plant op zo'n wijze dat dit direct aansluit bij het thema. Ook dit valt buiten het kader van deze literatuurstudie over experimenteel onderzoek.

De reeks artikelen van Bockemühl in het tijdschrift 'Elemente der Naturwissenschaft (El.N.)' zijn de vruchten van het werk van meerdere mensen. Vanaf eind jaren zestig hebben de medewerkers van het 'Forschungslabor am Goetheanum' en later ook studenten<sup>28</sup> aan planten, bomen, landschappen, vogels, insecten enz. in jaarverloopstudies waarnemingen verricht en samenhangen ontdekt.

In het tentoonstellingsboek 'Lebenszusammenhänge' (1980) staan meerdere hoofdstukken over 'der Jahreslauf als Ganzheit in der Natur'. Bockemühl begint met meer methodische beschouwingen over de wijze waarop je als mens je tot het jaarverloop verhoudt.

"Het jaarverloop kan niet in afbeeldingen worden weergegeven. We kunnen slechts beelden van afzonderlijke ogenblikken meer of minder goed vastleggen en zo bepaalde belevenissen in de herinnering roepen. Maar *de samenhang bestaat in de verbinding van het ene beeld met het andere, die we zelf maken en die tevens onzichtbaar ten grondslag ligt aan de reeks verschijnselen*. ...

De eigen verbindende activiteit maakt ons opmerkzaam, hoe in elk beeld iets ligt, dat ernaar streeft te veranderen in het volgende beeld. ...

Hoe dieper wij binnendringen in het beleven van het jaarverloop, des te duidelijker vormt zich in ons de achtergrond van waaruit alle *natuurverschijnselen beginnen te spreken*

(hoofdstuk 14).

Vervolgens biedt het boek een samenvatting van zijn experimenteel jaarverlooponderzoek en de daaraan ontwikkelde inzichten. Bij de bespreking van de literatuur is echter gekozen voor een chronologische volgorde. Hiervoor zijn de artikelen uit Elemente der Naturwissenschaft bestudeerd. Er is gestreefd na te gaan:

- uit welke vraagstelling de experimenten waren voortgekomen,
- de wijze waarop de experimenten zijn 'ontworpen',
- hoe de praktische uitvoering verliep,

---

<sup>28</sup> In de jaren zeventig ontstond voor mensen die hun werk met de natuur op een nieuwe wijze willen beoefenen het antroposofisch natuurwetenschappelijke studiejaar, nu genoemd het 'Studie- en onderzoeksjaar aan het Goetheanum'.



- hoe op grond van de experimenten bepaalde inzichten konden ontstaan,<sup>29</sup>
- welke nieuwe onderzoeksvragen ontstonden.

Het jaarverlooponderzoek van Bockemühl heeft in zich de potentie op het gebied van de landbouw, de veredeling, de farmacie en de voeding tot een nieuw handelen te komen. Hiervoor is nodig dat men aan de omgang met levensprocessen een levendig, aanschouwelijk denken ontwikkelt. Goed beeldmateriaal waarmee de ontwikkeling van de ene plant vergeleken kan worden met de ontwikkeling van de andere plant draagt hieraan bij. Het leren lezen van de verschillen in de ontwikkeling is een van de activiteiten die geoefend moeten worden. De literatuur is bestudeerd met de vraag naar de mogelijke voedingskundige consequenties van het jaarverlooponderzoek. In de tekst staan commentaren die uit deze invalshoek zijn geschreven.

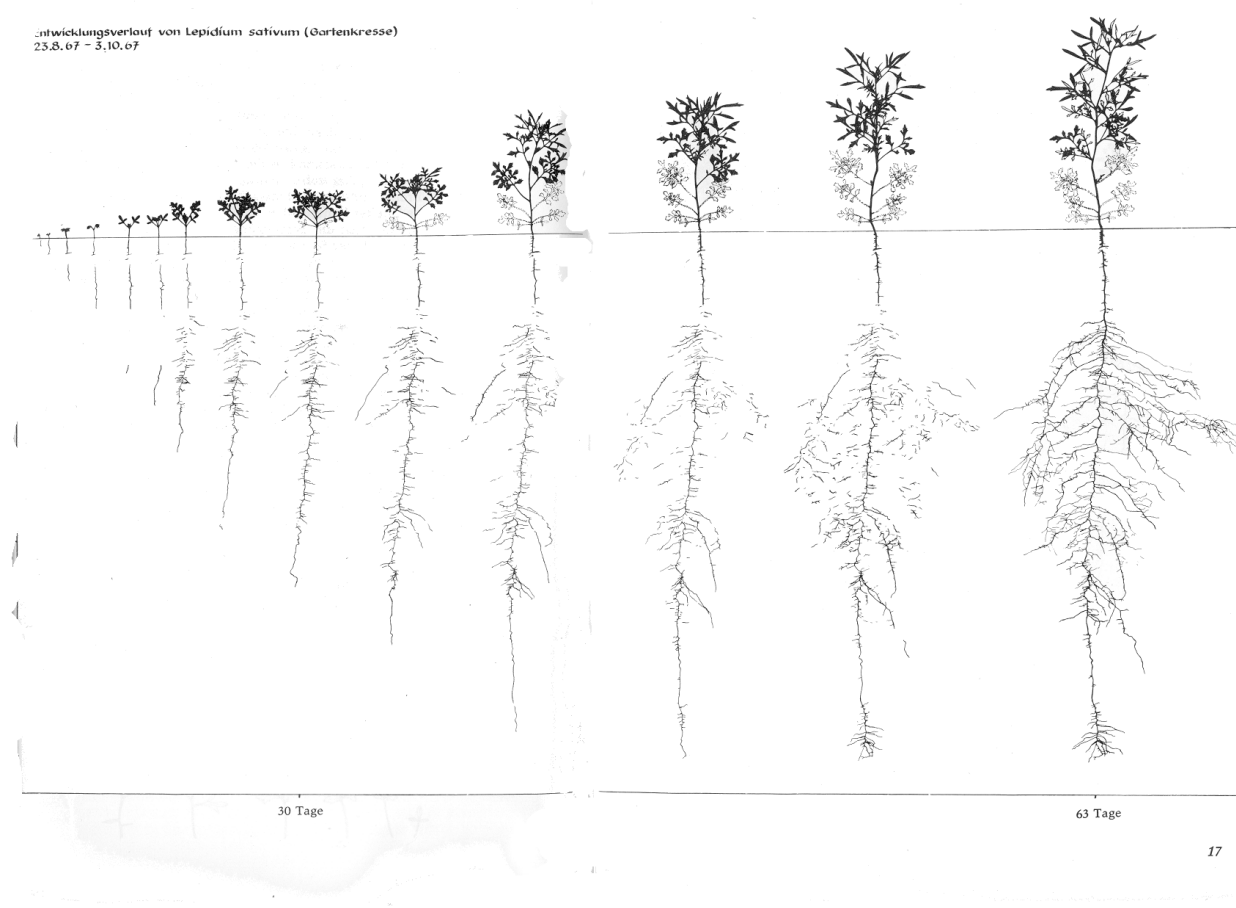
---

<sup>29</sup> Zie voor de basisbegrippen in de goetheanistische natuurwetenschap de literatuur. In meerdere onderzoeksverslagen worden begrippen zoals de vier vormbewegingen van een bladvormenreeks nader toegelicht.

## 2. Wortelvatenonderzoek 1967-1969

Het onderzoek 'Gartenkresse, Kamille, Baldrian' (El.N. 11, 1969) was opgezet om via de nieuw ontwikkelde methode van de wortelvaten waarnemingen te verrichten aan de groei van de planten in verhouding tot de bovengrondse ontwikkeling. Bockemühl had zich als opgave gesteld te komen tot een 'rationelle Organik': "*Die Bildebewegungen verschiedener Pflanzen vergleichend darzustellen und daran allgemeine Gesetzmässigkeiten des Lebendigen und charakteristische Züge einzelner Arten herauszuarbeiten.*"

Uit het experiment ontstonden interessante gezichtspunten over het jaarverloop. Bockemühl kon karakteristieke verschillen tussen de tuinkers, de kamille en de valeriaan aangeven door te kijken hoe deze planten zich in het jaarverloop ontwikkelden. Hij beschreef de ontwikkelingsdynamiek van de plant in het jaarverloop en stelde vragen over de ontdekte samenhangen.



Figuur 14 Het ontwikkelingsverloop van tuinkers van 23-8 tot 3-10-1967. De plant was gezaaid op 14-8 -67. De verwelkende bladeren zijn met stippels getekend; de zijspuiten zijn globaal aangegeven.

*Tuinkers (de sterkers)*, een typische snelgroeïende eenjarige plant, werd half augustus gezaaid. Eerst groeide de hoofdwortel snel in de diepte, terwijl de stengel zich maar weinig strekte. De bladeren staan aan de stengel steeds verder uit elkaar; er wordt geen rozet gevormd.

Later gebeurde het omgekeerde: de wortelgroei gaat meer in de breedte, verminderde dieptegroei, terwijl de stengel zich sneller strekt. De bloei vond half oktober plaats. De plant viel op door de bijzondere *dieptegroei van de hoofdwortel*. Bockemühl vroeg zich af

of dit kwam door de tijd van het jaar waarin de planten groeiden (van half augustus tot de bloei van half oktober).



Figuur 15 Het ontwikkelingsverloop van kamille van 20-7-1968 tot eind april 1969. Zie voor de overige planten de literatuur. De plant was gezaaid op 6-6-1968.

*Kamille* heeft twee duidelijk na elkaar verlopende ontwikkelingsfases: eerst een langere fase van uitbreiding in een rozet (de vegetatieve fase), daarna de lengtegroei en de bloem-aanleg (de generatieve fase).

Op 6-6-1968 was er gezaaid. Na twee weken was er de ontkieming. Plant 1 is het kiemplantje op 20-7. Op 1-8 (plant 2) zijn er nog maar vier blaadjes. Op 15-8 (plant 3) zijn de langste blaadjes 2 cm. De hoofdwortel is al 40 cm. Deze zal tot midden september regelmatig door groeien, eveneens de zijwortels. Plant 4 op 22-8; plant 5 op 5-9 en plant 6 op 19-9. De rozet heeft dan al 92 blaadjes (de grootste zijn 13 cm.). Midden november is de wortelontwikkeling eigenlijk afgesloten. Plant 7 (eind april) heeft ongeveer hetzelfde wortelbeeld. De hoofdwortel was in het bovenste deel sterk verdikt en er waren gelijkwaardige wortels ontstaan die in de diepere lagen ook loodrecht omlaag groeiden. Boven- gronds waren er zijspruiten gekomen.

In het volgende voorjaar (plant 7) waren talrijke kleinere worteltjes verdwenen. Onderaan waren tijdens het opnieuw groeien van de rozet zijwortels erbij gekomen. De overgang van de rozet- naar de stengelgroei vond eind april plaats.

Bij het schieten hield de wortelgroei bijna volledig op. Juist in de fase van de enorme bovenaardse groei, was er nauwelijks wortelgroei! Half juni (plant 8) bloeide de plant (lengte 80 cm; hoofdstengel 150 bladeren; 94 bloemhoofdjes). In juli, nog tijdens de bloei, ver-

welke de plant van beneden af zeer snel en ontstond er zaad. De levenscyclus is na ruim een jaar afgerond.

De kamilleontwikkeling toont een duidelijke grens tussen de vegetatieve fase en de generatieve fase.

Bij de kamille die overwintert, gaat de plant in het voorjaar eerst opnieuw verder met de rozetvorming; pas later in het voorjaar komt de generatieve fase. *De winter vormt dus niet de grens tussen de vegetatieve en de generatieve fase.*

Planten die in het voorjaar ontkiemen, groeien niet zo krachtig uit als de planten die al in de voorafgaande zomer en herfst de eerste fase van hun ontwikkeling doormaken. Deze planten hebben naar de winter toe een sterke dieptegroei van de wortels.



Figuur 16 De bladvormenreeks van de hoofdspruit van kamille (zie Figuur 15). Een selectie van de 150 bladeren.

De bladvormenreeks begint met een uitbreiding en samentrekking. Deze bladeren zijn gevormd voor de winter. De tweede uitbreiding (rozetbladeren in het voorjaar) wordt gevolgd door een samentrekking (de plant zal gaan schieten en bloemknoppen vormen). Nu is er ook sprake van een vormverandering. Dan volgt er nog een uitbreiding en samentrekking (stengelbladeren).

Bij de meerjarige *valeriaan* is de ontwikkeling gecompliceerd. De vegetatieve en de generatieve fase zijn nog duidelijker van elkaar gescheiden dan bij de kamille. De winters zijn de belangrijke overgangstijden: na de tweede winter is er niet alleen geen verdere wortelgroei, ook de rozetvorming is dan afgesloten.

De plant die 7 oktober 1967 was uitgezaaid, had in het eerste jaar tot eind december een zeer langzame groei (planten 1, 2 en 3). De wortels vertakten zich snel. Ze worden dikker en krijgen een bruine kleur. Tot midden april groeien ze niet verder.

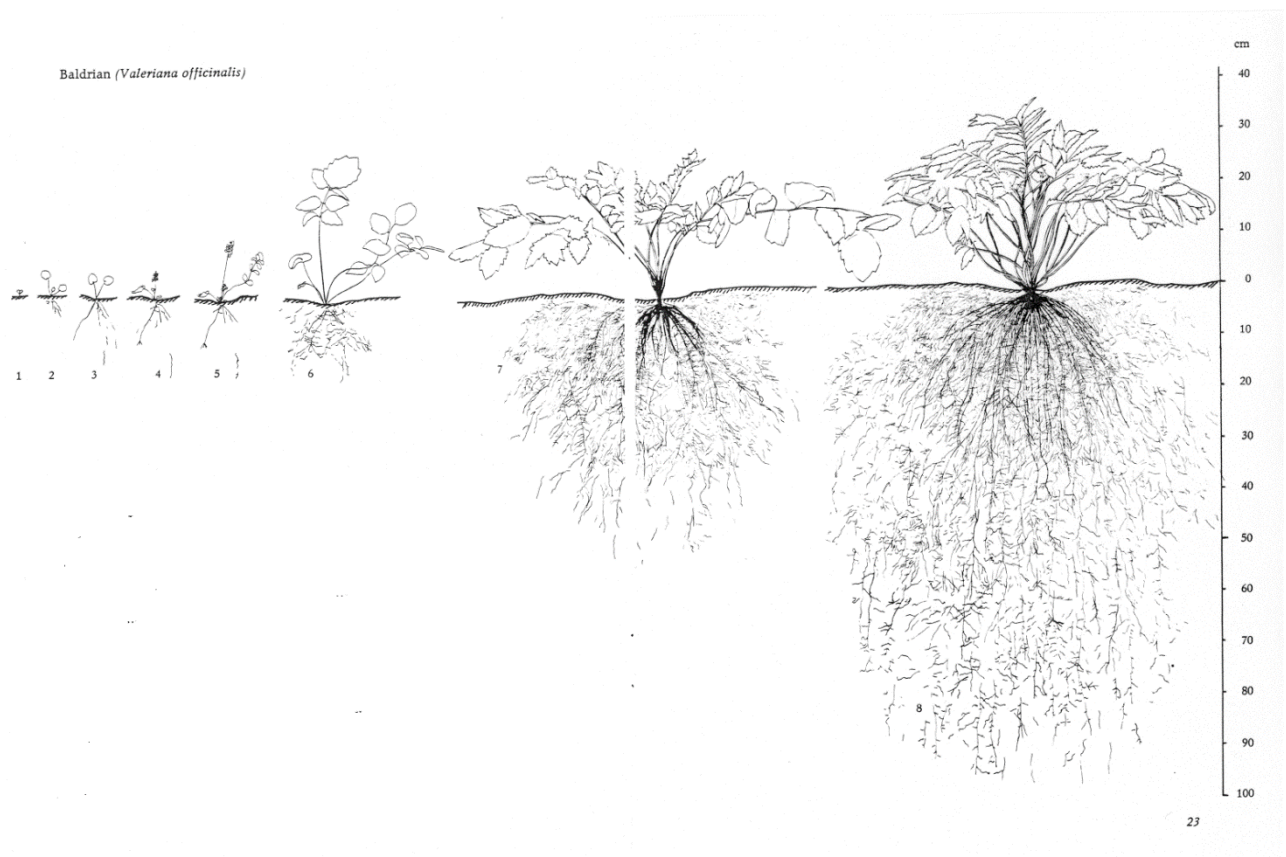
Eind maart 1968 kwamen de bladeren aan de groei (plant 4). Vanaf midden april 1968 ook de wortels (plant 5). Begin mei groeiden de wortels nog langzaam. Midden juli hebben de wortels zich meer uitgebreid (plant 6). De rozetbladeren bereikt nu haar grootste lengte. De bladgroei toont nu sterk een *spreidende* tendens. De bladgroei liep voor op de wortelgroei. Eind augustus 1968 was er een grote onder- en bovengrondse plant (plant 8). Er zijn zijspruiten. De nieuwe rozetbladeren hadden *lange stelen* (eigen aan de eerste bladeren van de nieuwe plant) én tamelijk *gespitste bladeren* (eigen aan de laatste bladeren van de hoofdstengel).

Midden november waren er nog veel meer wortels; ze zijn sterker verdikt (plant 9). Bovenin maakt het geheel meer een klokvormige indruk; naar beneden toe lopen ze meer verticaal. Er zouden nauwelijks meer wortels bijkomen. De bovengrondse plant was bijna geheel verdwenen; kleine blaadjes vormden een soort knop in de aarde. Het rhizoom (wortelstok<sup>30</sup>) had zich sterk verdikt. De plant had zich in de aarde teruggetrokken.

<sup>30</sup> Ondergronds groeiende verdikte stengel, meestal in horizontale positie. Hieruit groeien de eigenlijke wortels.

Na de tweede winter (1968-1969) ontwikkelde zich een plant met veel nieuwe eigenschappen (plant 10). De nieuwe bladeren groeien sterk in de hoogte; ze hebben een dikke, holle steel. Midden juni is de bloeiende plant al 140 cm (plant 11). Ze zal nog langer worden en verwelkt. Het stijl omhoog groeien bij een enorme lengtegroei (170 cm), de scherp gesneden geveerde bladeren aan de einde van de ontwikkeling, de samengestelde bloemschermen met de wegwaaiende zadjes aan fijne pluïsjes, elk toont een 'Geste des Versprühens'.

In augustus 1969, terwijl in de bloemschermen de zaden zich vormen en deze wegwaaien (plant 12), is er aan de basis een vernieuwde groei: nieuw zijspruiten en nieuwe wortelgroei (plant 13). De nieuwe bladeren zitten dicht bij het rhizoom boven de oude zijwortels.



Figuur 17 . Het ontwikkelingsverloop van valeriaan van 17-10-1967 tot eind augustus 1968. Zie voor de overige planten de literatuur. De plant was gezaaid op 7-10-1967.



Figuur 18 Een selectie van de bladeren van de hoofdspruit van valeriaan

De kiembladeren en de voorjaarsbladeren hebben meer ronde vormen. Daarentegen hebben de bladeren die in de eerste herfst gevormd en de bladeren in de buurt van de bloemen meer gespitste vormen.

Tussen de eerste bladeren (slap, rond, veel variatie) en de laatste (zo sterk ingesneden dat het geveerde bladeren zijn) is er een grote tegenstelling.

#### Samenvatting

Gezien vanuit de ontwikkelingsdynamiek in het jaarverloop vormen de planten tuinkers, kamille en valeriaan een bepaalde reeks:

- Bij de tuinkers zijn de vegetatieve en de generatieve ontwikkeling niet gescheiden; bij kamille en valeriaan wel.
- Bij de tuinkers verschuift de verhouding tussen wortel- en stengelgroei geleidelijk.
- Bij kamille verloopt de overgang van de vegetatieve naar de generatieve processen eind april (in het tweede groeiseizoen); deze duurt kort.
- Bij valeriaan valt de overgang tussen de vegetatieve en de generatieve ontwikkeling in de tweede winter; deze duurt lang. Valeriaan heeft ook qua vorm sterkere tegenstellingen tussen de vegetatieve en de generatieve ontwikkeling dan kamille.

#### Nabespreking en vragen

De rozetbladeren van de valeriaan waren in het tweede groeijaar (augustus 1968) langstelig en hadden spitse randen.

- Het langstelig-zijn is eigen aan vegetatieve bladeren. Bij de eerste bladeren zijn het lineaire strekken en het rondende uitbreiden de overheersende vormende processen. Bockemühl kon in later onderzoek bevestigen dat *het langstelig zijn verwantschap heeft met het in-de-diepte groeien van de wortels* (zie El.N. 15, 1971 en El.N 16, 1972).
- Valeriaan vormt zowel in de tweede herfst (augustus 1968) als een jaar later in het bloembeid (juni 1969) bladeren met spitse randen. Stengelbladeren, de als laatste voor de bloemknop aangelegde bladeren, zijn

normaliter spits. Bijzonder is dat ook de rozetbladeren spits zijn. Deze bevinden zich immers niet hoog aan de stengel of in het bloemgebied. *Het toegespitst zijn van de rozetbladeren noemde Bockemühl een herfstteken.* De bladvorm brengt de samentrekkende tendensen van het jaarverloop, herfst-tendensen, in beeld.

Bij de langstelige, gespitste rozetbladeren treedt als het ware een doordringing op van dat wat normaliter na elkaar plaatsvindt: tijdens de rozetfase een uitbreidende tendens: groei van langstelige, ronde bladeren; tijdens het fijn uitdifferentiëren van de gehele gestalte en de bloemaanleg een samentrekkende tendens: het toespitsen, het terugtrekken uit de ruimte. Vegetatieve processen (langstelige bladeren) en generatieve processen (het toespitsen) doordringen elkaar. *Bij valeriaan hangt het doordringen samen met verschuivingen in het jaarverloop: de rozetvorming vindt plaats in de herfst.*

Bij de (driejarige) valeriaan zijn de tegenstellingen tussen de vegetatieve en de generatieve ontwikkelingen groter dan bij de (tweejarige) kamille en de eenjarige tuinkers. De generatieve ontwikkeling heeft haar kenmerkende eigenschappen (lengtegroei, vertakking, verfijning, 'versprühen') in versterkte mate. Valeriaan vormt een langer houdbaar skelet. Boeiend zijn de samenhangen met het jaarverloop:

Bij valeriaan vindt de overgang tussen de vegetatieve en de generatieve fase plaats in een lange donkere periode, tussen midden november 1968 en maart 1969. Van december tot maart wikkelt de zon zich steeds krachtiger uit.<sup>31</sup> Bij de kamille die in juni was gezaaid, vindt deze overgang daarentegen plaats in de tijd van het jaar dat de dag al langer is dan de nacht; de zon heeft in april zijn sterkste uitwikkende beweging al gehad.<sup>32</sup>

Proberen we dit in een grotere samenhang te plaatsen:

De zon doorloopt in een jaar na elkaar tegengestelde bewegingen; het jaarverloop toont tegenstellingen. De ontwikkeling van valeriaan toont meer tegenstellingen dan die van kamille en tuinkers (m.n. de sterke samentrekking in de winter en de enorme lengtegroei en de versproeiing in de zomer). Vergelijken we tuinkers, kamille en valeriaan:

*De ontwikkeling van valeriaan toont voor en na de tweede winter een sterkere tegenstelling tussen het vegetatieve en het generatieve. De ontwikkeling van valeriaan loopt het meest **synchroon** met de (tegengestelde) zonnebewegingen in het jaarverloop.*

---

<sup>31</sup> De tijd van het jaar waarin de zonnebogen 'stijgen', van december tot juni, heet ook wel het stijgende of het opgaande jaar (aufsteigendes Jahr; in het Zwitsers: obsigent oder obsi). De periode juni-december heet het dalende of het afnemende jaar (absteigendes Jahr; in het Zwitsers: nidsigent oder nidsi). De zon stijgt en daalt elke dag. Om geen verwarring te stichten tussen de dagelijkse en de jaarlijkse zonnebeweging wordt het halfjaarlijkse stijgen van de zonnebogen het uitwikkelen genoemd en het halfjaarlijkse dalen het inwikkelen.

<sup>32</sup> De ontwikkeling van kamille kan ook meelopen met de uitwikkende voorjaars- en zomerzon: kiemen in maart, bloeien in juni/juli (persoonlijke mededeling Gloria Verhaagen, 1999).

### 3. Compostonderzoek 1969-1971

In 1969 en 1970 was er in het Forschungslabor am Goetheanum een komposteringsonderzoek met stadsvuilnis en zuiveringsslib. Hierbij werd behalve met de voedingsplanten kropsla, bloemkool en mais ook gewerkt met klein kruiskruid (*Senecio vulgaris*). In de jaren 1968-1970 was er een groot experimenteel onderzoek met klein kruiskruid om de werkzaamheid van het jaarverloop in beeld te brengen.

In 1971 bevestigde Bockemühl wat in 1969 nog vraag was: 'Die relativ zur oberirdischen Pflanze längeren Wurzeln waren jedenfalls Ausdruck einer mit dem absteigenden Jahreslauf zusammenhängenden Bildungsrichtung.' (El.N. 15, 1971.)

#### Commentaar

Tussen 'de tijd van het jaar waarin de zon zich steeds dieper onder de horizon verbergt' en 'de versterkte wortelgroei in steeds diepere aardlagen' is er een bepaalde samenhang. De inwikkende beweging van de zon en de groei van de wortels tonen vergelijkbare gebaren. Een wezensverwantschap manifesteert zich. Hetzelfde geestelijke principe (dezelfde idee) verwerkelijkt zich zowel in het steeds meer verborgen worden van de zon, het steeds dieper achter de horizon verdwijnen, als in het steeds meer de diepte ingroeien van de wortels.

Er stond in het onderzoeksverslag nog een voedingskundig interessante opmerking over cultuurplanten en bemesting:

".. dass die Wurzel durch den Dünger nicht nur Substanzen (Mineralstoffe, Stickstoff usw.) <angeboten> bekommt, sondern dass sie zugleich angeregt wird, das Erdreich zu durchdringen und die Substanzen aufzunehmen. Die Fähigkeit dazu haben offensichtlich die untersuchten, auf Kulturboden, d.h. Düngung angewiesenen Kulturpflanzen von sich aus in stärkerer Masse als die Wildpflanze. *Sie können auch, wenn vom Boden her diese Anregung geringer ist, aber genügend Substanzen angeboten werden, solche verstärkt aufnehmen.* Möglicherweise ist aber dadurch bei ihnen auch das <Wahlvermögen> geringer. Das heisst, *sie sind weniger <geschützt> gegen Substanzeinflüsse, die von einer harmonischen Entwicklung ablenken.*"

Voedingsplanten moeten als het ware beschermd worden tegen een te sterke opname van mineraliën. Bij bijv. een hoge nitraatbemesting worden de planten gedwongen tot een eenzijdige vegetatieve groei, die een gezonde verdere ontwikkeling belemmert.



## 4. De vormende krachten van het jaarverloop, onderzoek 1968-1972

### 4.1. Inleiding

De opzet van het experiment

In 1972 verscheen een uitvoerig artikel (El.N. 16, 1972, 16 blz.) over een driejarig experiment (ongeveer 700 planten per jaar, van 1968 tot en met 1970). Vanuit uiteenlopende invalshoeken werd ingegaan op de verhouding tussen de plantenontwikkeling en het jaarverloop. De titel '*Der Jahreslauf als Ganzheit in der Natur*' (LB: het jaarverloop als een geheel, als een wezen) en de ondertitel '*ein Weg zu einem schrittweisen Begreifen, entwickelt an Versuchsarbeiten mit Senecio vulgaris* (gemeines Greiskraut, klein kruiskruid)' geven aan langs welke weg geprobeerd wordt te komen tot een 'ganzheitliche Anschauung'. De opzet van het onderzoek en de uitvoering was veel groter dan bij de vorige experimenten. Om beelden te kunnen krijgen van de vormende krachten van het jaarverloop is het hele jaar door drie maal in de week gezaaid; dit gedurende drie jaar. Gekozen is voor klein kruiskruid, een plant met een korte ontwikkelingstijd. De planten groeiden acht weken en werden in deze ontwikkelingsfase met elkaar vergeleken (wortelbeeld, tekening van de bovengrondse plant, bladvormenreeks).

De experimenten waren zo opgezet, dat zich eventueel ook fijnere werkingen van de maanritmes en de behandeling met verast zaad af te lezen waren. In het artikel werd beschreven dat hierop nog niet kon worden ingegaan (zie eindnoot 1).

De groei van de plant werd vergeleken met de kwaliteiten van de periode waarin de plant leefde. Dit zoeken naar een meer bewuste omgang met het 'ganzheitliches Jahreslauf-Erleben' leidde zowel tot een meer gedifferentieerd begrip van het jaarverloop als ook tot meer inzicht in de plantenontwikkeling.

Het driejarig onderzoek zou behalve nieuwe inzichten ook beeldmateriaal moeten opleveren dat geschikt is 'zum selbständigen und systematischen, auch kursmässigen Üben in einem lebendigen Naturerkennen.'

Een methodische toelichting

Bockemühl licht in het verslag de methodische aspecten uitvoerig toe:

"Der Mensch lebt im Zeitenlauf, hat Erlebnisse vom Herbst, vom Frühjahr, die ihn für Augenblicke erfüllen, die ihm auch wieder entschwinden. Im unbestimmten Erleben der Veränderung ist das Wesen der Zeit noch enthalten, in der klaren Vorstellung jedoch nicht mehr.

Durch das vorstellende Denken und Erinnern kann der Mensch einzelne Bilder aus dem Zeitstrom herausheben, nebeneinanderstellen. Er kann innerlich frei damit umgehen, gerät damit aber ständig in die Gefahr, aus dem lebendigen Weltzusammenhang herauszufallen, wenn nicht das Bemühen hinzukommt, diesen Zusammenhang im Bewusstsein wieder herzustellen.

... nicht nur mit fertigen Gedanken die Wahrnehmungswelt erfassen zu wollen, sondern *immer wieder neu an ihr die Denktätigkeit zu entfalten* und dadurch nach und nach auch *das Erleben der Veränderung, der Zeit ins Bewusstsein zu heben*.

... Die Bildebewegung einer einzelnen Pflanze ergibt sich uns so als eine Art in sich geschlossener Ganzheit. Aus den Zeit- und Raumesverhältnissen der Natur herausgelöst,

stellt sie aber wiederum nur eine Einzelheit dar.

Um hier den weiteren Zusammenhang zu finden, folgen wir einer von Rudolf Steiner mehrfach ausgesprochenen Idee: *Ein Mensch kann uns ganzheitlich als ein Wesen gegenüberreten. Die Natur kann sich uns jedoch erst ganzheitlich erschliessen, wenn wir auf Rhythmen wie Tageslauf, Jahreslauf und Lebenslauf hinschauen* und mit ihnen in gleicher Weise *eine Verbindung eingehen*, wie bei der Begegnung mit einem Menschen.

Es leuchtet unmittelbar ein, daß sich die Pflanze erst im Wechselspiel des Jahreslaufes zwischen Sonne und Erde voll ausleben kann. Was es aber bedeutet, den Jahreslauf, in welchem man ja selbst darinnensteht, als Ganzheit im Bewusstsein zu realisieren, ohne sich gleich wieder davon abzusetzen, bemerkt man erst nach und nach in der Beschäftigung damit.

Wir dürfen daher diese Leitidee nicht als einen fertiggeformt übernommenen Begriff verwenden, sondern als *eine Intention, die den Blick für die Wahrnehmung in einer bestimmten Richtung öffnet. Erst durch das Leben mit einer solchen Idee gewinnt diese also nach und nach an der Anschauung Form und Inhalt.*

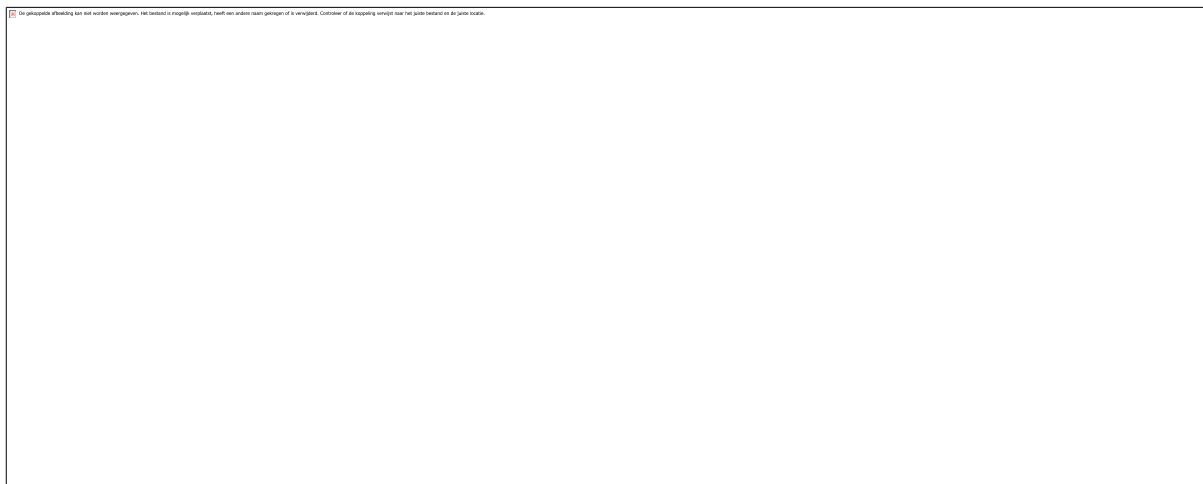
Den Wandel der Jahreszeiten bemerkt man am Lauf der Gestirne, am gesamthaften Anblick der Pflanzen- und Tierwelt eines Ortes und an den Belichtungs- und Witterungsveränderungen. Während letztere im täglichen Wechsel einen etwas chaotischen Charakter haben, bilden die Erscheinungen der Pflanzenwelt ein bewährendes <glättendes> Element, an dem die langsamere, tagesläufe übergreifende Veränderung deutlicher wird. Die Erscheinungen der Tierwelt sind demgegenüber viel verborgener. Am stärksten geordnet ist der Lauf der Sterne, auf den wir unsere täglichen Beobachtungen beziehen.<sup>33</sup>

Die andere, oft weniger in einem solchen Zusammenhang beachtete Seite des Jahreslaufes ist *ein Wandel unserer Stimmungen, der teils im Einklang, teils im Widerspruch dem Gang der äusseren Rhythmen folgt.* Bei einer ganzheitlichen Betrachtung darf diese Seite nicht ausser acht gelassen werden, weil gerade sie, entsprechend geschult, zum *Schlüssel für das Erfassen des Jahreslaufes* werden kann. Das Erleben mit den zunächst aussen sich abspielend vorgestellten Vorgängen in Einklang gebracht, bringt uns *den im Naturlauf wirksamen Wesen* näher."

---

<sup>33</sup> Zie eindnoot 2.

## 4.2. Het experiment met klein kruiskruid (*Senecio vulgaris*)



Figuur 19 Twaalf verschillende exemplaren van klein kruiskruid. Elke plant is acht weken oud. Uitgezaaid in 1968, steeds een maand later, in het begin van de maand. Het Romeinse cijfer geeft aan in welke maand de plant is gezaaid. Een voorbeeld: plant V is begin mei gezaaid en eind juni geoogst.

### Een vergelijking van de twaalf planten

Uit de duizenden exemplaren klein kruiskruid (drie jaar lang was er drie keer per week gezaaid), is er een keuze gemaakt van *twaalf planten* die om de maand gezaaid zijn. Deze twaalf planten hebben de vorm die voor een bepaalde tijdsbestek typisch was. "Die einzelnen konkrete Form soll schön ausgeprägt zeigen, was man an den Pflanzen dieses Zeitabschnittes als Besonderes bemerkt hat." Elk van de twaalf toont het bijzondere van de betreffende groeiperiode (acht weken). De twaalf periodes hebben elk een eigen karakter; dit laten de twaalf representatieve planten zien.<sup>34</sup>

De twaalf planten vormen een duidelijke reeks: Van januari tot mei leeft het bovengrondse deel van de plant zich steeds sterker uit in het vegetatieve groeien; vanaf mei schiet de plant meer in de bloem- en vruchtvorming. De planten die vanaf augustus gezaaid zijn, groeien steeds minder; ze blijven steeds dichter bij de grond.

- I De januari-februariplant ontwikkelt zich bovengronds niet verder dan een kleine roset. De wortels zijn niet diep in de bodem ingedrongen, maar relatief veel vertakt in horizontale richting.
- II De februari-maartplant is krachtiger gegroeid en heeft zich meer gestrekt.
- III De maart-aprilplant heeft bloemknoppen die zich al verheffen boven het bladgebied. Veel zijspruiten beginnen zich te strekken. De regelmatig vertakte hoofdwortel is gekomen tot de bodem van het wortelvat.
- IV De april-meiplant is aanzienlijk groter en weelderiger. Uit bijna alle bladoksels zijn lange zijspruiten gegroeid. Eind mei is ze nog flink aan het groeien en begint ze al te bloeien. Vooral de onderste zijwortels buigen zich en groeien loodrecht omlaag.

<sup>34</sup> "Die Zwölfzahl der Formen kann aus verschiedenen Gründen als sinnvoll angesehen werden, wurde aber hier zunächst gesetzt und nicht an den Formen als typisch gefunden. Das bedeutete aber nicht, dass sich nicht im Umgang damit auch daran etwas Wesentliches zeigen kann. So erfährt man bald, dass es notwendig ist, um richtig in den Gang des Jahres als einer Bewegung hineinzukommen, eine genügende Anzahl von Formen zu haben, die nicht weit unter 12 liegen dürfte. Andererseits würde eine wesentliche Vergrößerung dieser Auswahl die Übersicht erschweren."

- V De plant die begin mei is gezaaid heeft eind juni de vegetatieve periode vergaand afgesloten. Veel bloempjes zijn verwelkt; het zaad is gerijpt. Maar aan de onderste zijtakken zijn nog bloemknoppen. De wortelgroei is nog meer verticaal gericht. Er is niet meer een hoofdwortel; er zijn meerdere wortels die omlaag groeien. De talrijke zijwortels zijn kort.
- VI De juni-juliplant heeft zich het meest ontwikkeld. De meeste bloemen zijn zaad aan het zetten. Veel onderste hoofdspruitbladeren zijn al verwelkt. De plant maakt een vegetatief zwakke indruk (weinig wortels en zijspruiten).
- VII De juli-augustusplant lijkt veel op de mei-juliplant.
- VIII De augustus-septemberplant is aanzienlijk kleiner en heeft veel minder zijspruiten. Bij de wortels domineert de verticale groei.
- IX De september-oktoberplant groeit heel traag. De kleine planten komen nog wel tot bloei. De lange hoofdwortel heeft nog maar weinig zijwortels.
- X De oktober-novemberplant vormt slechts een rozet en een relatief lange hoofdwortel met wat zijworteltjes.
- XI De november-decemberplant heeft de minste ontwikkeling.
- XII De december-januariplant is ook zeer klein. Er begint wat meer groei te komen.

Samenhangen tussen de ontwikkeling van de plant en de jaarlijkse zonnebaan

De plant die in de periode januari-mei later is gezaaid, wordt groter; die uit de periode juli-december blijft kleiner. Hier toont zich een beeldsamenhang met het uit- en het inwikkelen van de zon:

- Bij het hoger en langer worden van de dagelijkse zonneboog wordt de plant in haar acht-weekse groeiperiode groter.
- Voor de periode juli-december geldt het omgekeerde.

Van alle planten lijken degene die vlak voor en vlak na de zomerzonnewende gezaaid zijn het meest op elkaar; evenzo die van voor en na de winterzonnewende. Ook in dit opzicht zijn de vormen van de plant beelden van de zonneposities.

- De dagelijkse zonneposities hebben in mei, juni en juli relatief weinig verschil in hoogte en lengte.
- Evenzo hebben de dagelijkse zonneposities in november, december en januari slechts een gering onderling verschil.

De wortelbeelden laten echter wel duidelijke verschillen zien tussen de planten die in oktober, november en december zijn gezaaid (*voor de winterzonnewende nauwelijks zijwortels, meer dieptegroei*) en de planten die in januari en februariplant zijn gezaaid (*na de winterzonnewende veel zijwortels, meer breedtegroei*). *De ontwikkeling van de planten na de winterzonnewende is dus niet een eenvoudige spiegeling van de planten ervoor.*

Een voorbeeld: plant II (gezaaid in februari) heeft meer zijwortels, een perifere wortelgroei; plant X (gezaaid in oktober) heeft hoofdzakelijk een verticaal groeiende hoofdwortel, die al veel dieper de grond is ingedrongen bij een geringere bovenaardse groei. De wortelgroei van de februari-plant toont meer het *'perifeer uitdijen'* (wat eigen is aan de plantengroei in de uitwikkende periode van het jaar); die van de oktober-plant het *'concentreren in een recht naar beneden gerichte lijn'* (wat eigen is aan de plantengroei in de inwikkende periode van het jaar).

Bockemühl karakteriseerde de februari - maart planten met "das im Grünenden Emporstrebende". De oktober - november plant "strebt dagegen im ganzen zur Erde hin und in die Erde hinein".

De bladvormenreeks van de twaalf planten

Ook de bladvormenreeksen van de twaalf planten laten verschillen zien (zie fig. 20). Bij klein kruiskruid zijn de verschillen in de bladvormen echter minder duidelijk dan die bij de plant als geheel.

- Bij de planten die in de periode tot de zomerzonnewende groeien, neemt bij de later gezaaide plant het aantal bladeren toe, in de periode erna neemt het aantal af. Dus weer: uitbreiding in de tijd van de uitwikkende zon en samentrekking in de tijd van de inwikkende zon.
- Bij de planten uit de periode april-oktober zijn de eerste bladeren verschillend van vorm. De april-meiplanten hebben meer ronde vormen. Bij de planten die in de daaropvolgende maanden groeiden, zijn de eerste bladeren sterker geled en spits. Hun middelste bladeren zijn eveneens sterker geled, met meer spitse vormen. Het spreiden vindt meer plaats bij de hoofdnerf van het blad en in het onderste deel van het blad (LB: het zwaartepunt van het blad komt steeds lager te liggen) en wordt vervolgens minder.

Weer zijn er de beeldsamenhangen: *de lenteplanten: het ronde - 'überquellendes Wachstum'* versus *de zomer- en herfstplanten: het spitsen - 'ins Früchten Hineindrängende'*.

De bladvormenreeksen van de planten X - XII en I tonen duidelijk het stelen. In de herfst neemt het stelen iets toe, 'welches dem In-die-Tiefe-Wachsen der Wurzel verwandt erscheint'.

Samenhangen tussen de reeks planten en de ontwikkeling van de juniplant

Bockemühl maakte nog een andere vergelijking om tot meer inzicht te komen. *De reeks* van de twaalf typische, even oude planten werd vergeleken met *de ontwikkeling van de juniplant*, de plant die zich binnen acht weken het verst ontwikkeld had, zie fig. 21. (Deze plant groeide in de lichtste tijd van het jaar.)

- De reeks van de twaalf maand-planten toont hetzelfde gebaar als de ontwikkeling van een afzonderlijke plant
- De vormbeweging van de reeks januari - meiplanten toont overeenkomsten met de rozet-, stengel- en bloemvorming van de juniplant (uitwikkend gebaar).

- De vormbeweging van de reeks juni-oktoberplanten laat overeenkomsten zien met het verwelken en het "Umwenden der Wachstumprozesse in den Samen hinein" van de juniplant (inwikkelen gebaar).



Figuur 20 De bladvormenreeks van de twaalf exemplaren van klein kruiskruid (zie Figuur 19)



Figuur 21 De ontwikkeling van de plant die begin juni is uitgezaaid na 2-9 weken groei.

#### 4.3. Beschouwingen

De idee plant als sleutel tot begrip van de afzonderlijke plant  
Bockemühl beschreef tevens enkele meerjarige planten (in de herfst voorbereiding voor het nieuwe groeiseizoen door rozetvorming en wortels die verticaal diep de grond in groeien) en kwam tot de uitspraak:

*".. zeigt sich, wie die Bildebewegung des Jahreslaufes in der einzelnen Pflanze wie eine Erinnerung enthalten ist, sich aber je nach Pflanzenart vom gegenwärtigen Jahr in verschiedener Weise zur Entfaltung bringen lässt.*

*Die Pflanze ist der Inbegriff aller Gestaltungsmöglichkeiten, die im Jahreslauf in Erscheinung treten können."*

Wat wordt hiermee bedoeld?

- *De idee plant* ('de oerplant') toont zich in een ontwikkeling die de vormende processen en de veranderingen van het jaarverloop *synchroon* spiegelt.
- *Elke plantensoort* is een *variatie* van de vormende processen van het jaarverloop; bij de ene soort domineert bijv. het voorjaarsproces, bij de andere het zomerproces.
- De ontwikkeling van *de afzonderlijke plant* is hier weer een *variatie* op (bijv. bemesting bevordert het voorjaarsproces).

Deze ontdekking wordt een belangrijke sleutel bij 'het lezen in het boek van de natuur'. In de volgende experimenten komt hij hierop terug en verwoordt hij deze samenhang tussen de plant en het jaarverloop steeds pregnanter.

De gebaren van het jaarverloop en het specifieke gebaar van een plant

In het slotwoord gaat Bockemühl in op het bewust omgaan met de verandering van de *stemming* in het jaarverloop.<sup>35</sup>

*"... So gibt es die Möglichkeit, im Anblick der Pflanzenwelt den Wandel der Jahreszeiten durch tägliches Anschauen zu verfolgen, sich die Stimmungsbildern zu vergegenwärtigen und ihre Verwandlungen nachzugehen.*

*Auf diesem Wege werden uns die Jahreszeiten zu Bildern des Gestimmt-seins. Nicht das Wachsen oder das Verwelken allein ist dann Gegenstand unserer Aufmerksamkeit, sondern die Art, wie wir diese Vorgänge erleben.*<sup>36</sup> Der Frühling wandelt sich zum inneren Bild, wenn ich das äussere beschreibe: Ich erlebe das in die grünende Gestaltung Hineinwachsen der Pflanzen; oder im Herbst: Ich erlebe das Welkwerden der Blätter, das Absterben der Wurzel, das Abschiessen der Knospen, das In-die-Erde-Hineinwachsen usw. Ein in solchen *Gesten* aus dem inneren Mitgehen heraus zum Erlebnis gewordenen Jahreslauf stimmt innerlich überein mit den *Bildebewegungen* der verschiedenen Formenreihen von *Senecio vulgaris*. Es sind die gleichen Gesten, die sich in der Folge von Wuchsformen aus verschiedenen Jahrzeiten, in den dazugehörigen Blattreihen und in der Entwicklung jeder Einzelpflanze wiederfinden.<sup>37</sup>

Jede Einzelercheinung erweitert dieses ganzheitlich angelegte Bild und die am Jahreslauf schrittweise geweckten Erlebnisse lassen mehr und mehr die Ganzheit an der Einzelheit gegenwärtig werden. Je differenzierter wir uns *diese Gesten des Jahreslaufes zum Bewusstsein bringen*, desto deutlicher beginnt das zu sprechen, was wir in einzelnen Pflanzen als *besondere Bildungsweisen* erkennen. Eines wird aus dem anderen verständlich."

<sup>35</sup> In *Lebenszusammenhänge* (1980) is een deel van deze tekst in enigszins gewijzigde vorm overgenomen. Die latere verbeteringen zijn hierin verwerkt.

<sup>36</sup> Bockemühl appelleert aan het wakker worden voor de eigen innerlijke activiteit bij het meeleven van het *gebeuren* in de levende natuur door de dagen heen.

<sup>37</sup> Het 'oergebaar' van levensprocessen, van ontwikkelingen toont zich op verschillende niveau's.

## Relatie tussen de plant en de mens

Het levendige beeld dat door een jaarverloopstudie is ontstaan kan gehanteerd worden als achtergrond om de waarnemingen te laten spreken. In 1972 noemde Bockemühl de vraag naar zinvolle zaaiperioden, de werking van verschillende bemestingsoorten. In het tentoonstellingsboek 'Lebenszusammenhänge' (1980) wordt in het hoofdstuk over 'Heilpflanzenerkenntnis' een onderzoek uit 1970 over de paardebloem (El.N. 12, 1970) in een nieuwe samenhang geplaatst.

"Das Verständnis der Bildungsweise führt aber nicht zur Erklärung des Eindrucks, welcher von der Erscheinung ausgeht, sondern *stellt ihn an die richtige Stelle im Weltzusammenhang*, dem <Makrokosmos>. *Erst dieser gibt ihm eine bestimmte Bedeutung, in der auch die Beziehung zum Menschen als <Mikrokosmos> liegt.* Verschiedene Zusammenhänge sind für eine solche Betrachtung wesentlich. Die Entwicklung der Pflanze im Jahreslauf und an verschiedenen Standorten führt uns zum *Verständnis der Lebensformen* und zu einem *Lebensbezug mit dem Menschen*.

Ein *Vergleich* der Pflanzenarten untereinander führt uns zu *Eigentümlichkeiten, die sie gegenseitig charakterisieren und durch sie miteinander verwandt erscheinen.*"

Het jaarverloop is een sleutel tot inzicht in de relatie van de plant tot de mens. Heb je leren zien hoe de ontwikkeling van deze plant een variatie is op de oerplant (de idee plant waarvan het ontwikkelingsbeeld de vormende krachten en de vormbeweging van het jaarverloop synchroon spiegelt), dan kun je deze plant karakteriseren. Je herkent haar eenzijdigheden en kunt op grond hiervan aangeven wat haar speciale levensvorm is, hoe ze zich verhoudt tot het leven van de mens. Het jaarverloop is een sleutel tot inzicht in de ge-neeskrachtige of voedende werking van de plant.

## Terrestrische en kosmische tendensen

Voor de tentoonstelling 'Lebenszusammenhänge' (1980) werden de verschillen tussen 'massaproductie bij de januari-juniplanten' en 'het zijn van een uitdrukking vol beeld bij de juni-decemberplanten' nader toegelicht (In het opstijgende jaar overwegen *de terrestrische tendensen*, in het dalende jaar *de kosmische*). Bockemühl hanteert het woord kosmos vaak in zijn oorspronkelijk betekenis: kosmos betekent ordening, schoonheid.

Door onderscheid te maken tussen de terrestrische en kosmische eigenschappen van de plant krijg je meer zicht op de verschillende wordingsprocessen tijdens de ontwikkeling. Het werpt tevens een bredere blik op voedingskwaliteiten. Bij voeding gaat het immers niet alleen om het terrestrische, de plumpe massa, maar ook om het kosmische, het vormen van een bijzondere stof-compositie. Het kosmische aspect van de plant betreft het zijn van een soortspecifiek beeld van de omgeving, met name van het bedrijfsorganisme en het jaarverloop.

In deze samenhang verwees Bockemühl echter met zijn uitspraak over de kosmische tendens in het dalende jaar naar de Landbouwkursus. Steiner maakte een onderscheid tussen aardse wortels (die zich vertakkend in de aarde uitbreiden) en kosmische wortels (een hoofdwortel).

Het onderzoek met klein kruiskruid laat zien dat

- *de vroege voorjaarsplanten meer een terrestrische tendens tonen* (meer zijwortels, meer het perifere uitdijen),
- *de herfstplanten meer een kosmische tendens tonen* (een hoofdwortel die loodrecht omlaag de diepte in groeit, nauwelijks zijwortels).



### Intermezzo over massa en vorm

De plant kan vanuit verschillende blikrichtingen worden waargenomen. Zo kun je op het niveau van de processen kijken naar enerzijds de massa- en oppervlakte producerende processen en anderzijds de vormgevende processen. Ofwel je onderscheidt aan de wording van de plant enerzijds de terrestrische tendensen en anderzijds de kosmische tendensen.

Bij de wording van de plant is er in elke ontwikkelingsfase een *doordringing* van 'het produceren van nieuwe aardestof' en 'het geven van een specifieke vorm aan de aardestof, de vorming van specifieke plantensubstanties'. De beide processen zijn alleen in principe van elkaar te scheiden. Waar de nieuwe plantenstof meer een algemeen plantaardig karakter heeft (kiembladeren, de eerste bladeren, woekerende bladeren) domineerde de terrestrische tendens. Soortspecifieke plantensubstantie (bloembladeren, stamper, meeldraden, bovenste bladeren aan de hoofdspruit, de fijne vertakking, de omgevings specifieke bladvormen) getuigt van kosmische tendensen. Bij de plant doordringen de beide tendensen elkaar in de verschillende ontwikkelingsfasen steeds op andere wijze.

Bij het ontstaan van nieuwe plantensubstanties zijn er dus twee processen te onderscheiden:

- De planten produceren massa, aardse stof. <Aardse materie stijgt op.> In de uitwikkende tijd van het jaar produceren veel planten veel nieuwe aardse stof. Een opstijgende stroom toont zich.
- De nieuwe plantenmassa wordt beeld van het soorteigene en de omgeving. De kosmische oervormen verwerkelijken zich op een omgevings specifieke wijze in de aardse plantenmaterie. Er ontstaan soort- en omgevings specifieke substanties. <Een vormgevende stroom daalt in.> In de inwikkende tijd van het jaar is deze indalende stroom het meest actief.

Bij het onderscheid tussen 'een opstijgende stroom in de uitwikkende tijd van het jaar' en een 'indalende stroom in de inwikkende tijd van het jaar' gaat het om de overheersende tendens. Zo kan bijv. een vakman in de lente al aan de kiemblaadjes aflezen welke familie, welk soort en bij sommige planten zelfs welk ras zich zal gaan ontplooien.<sup>38</sup> De plant heeft ook in de eerste ontwikkeling al beeldeigenschappen, is dan ook al méér dan weegbare materie. Bij de bloemvorming ontstaat er tevens nieuwe massa (het terrestrische), hoe relatief gering deze dan ook mag zijn.

### Voedingskundige opmerkingen

Voor de voeding is het *kwalitatieve* verschil tussen 'de massa producerende' en de 'iets specieks vormende' processen van belang. Voor de dagelijkse opbouw van een gezond lichaam is het niet alleen van belang dat het spijsverteringsstelsel zich uiteenzet met het terrestrische aspect van de plant (aardse stof wordt verteerd ofwel plantenstof wordt vernietigd); tevens is het *kosmische aspect* van belang: *de zintuiglijke indrukken* die je opneemt.<sup>39</sup>

Hierbij is er een onderscheid te maken tussen de sensorische eigenschappen van het

---

<sup>38</sup> De ene familie laat duidelijker verschillen zien dan de andere. Bij de familie van de kruisbloemigen lijken de kiemblaadjes van de verschillende soorten (radijs, koolraap, boerenkool, bloemkool) veel op elkaar. Bij courgette tonen de kiemblaadjes van bepaalde rassen opvallende verschillen.

<sup>39</sup> Steiner heeft over kosmische substantie gesproken o.a. in de Landbouwcursus (GA 327, 20-6-1924 en 12-6-1924) en in een voordrachtencyclus in Penmaenmawr (GA 227, 23-8-1923). Behalve de voedingsweg via het stofwisselingsstelsel (dat van belang is voor het activeren van de afbrekende en opbouwende processen) is er ook een "voedingsweg" via de zintuigen.

voedsel en de omgevingsbeelden die je opneemt. Die zintuiglijke indrukken zijn voor de mens ook een voeding. De sensorische eigenschappen van de vrucht staan in samenhang met de wijze waarop de plant zich heeft ontwikkeld. Aan de uitdrukking van de plant tijdens haar ontwikkeling kan haar specifieke voedende eigenschappen worden afgelezen. Zie voor een meer algemeen begrip van kosmische voeding bijv. El.N. 22, 1975 (in 7.4) en 'Ein Leitfaden zur Heilpflanzenerkenntnis' 1996, blz. 95-103 en 126.

"... das Geheimnis der <kosmischen Ernährung> besteht darin, daß alles, was wir mit den physischen Sinnen - vor allem dem Sehen - aufnehmen, etwas im Organismus anregt, was in der Seele weiterlebt (1996, blz. 95).

Die kosmische Ernährung gestaltet den Menschen also von innen, indem sie direkt über die Sinne auf seine Seele wirkt. Das befähigt ihn, seine leiblichen Organe so auszubilden, daß die Seele darin frei leben kann (1996, blz. 103)."

## 5. Beoordeling van de werking van bloempotten op planten 1970-1972

In een experiment over de kwaliteit van bloempotten van verschillend materiaal (klei, plastic) worden het groeien en het verwelken van meerdere planten vergeleken. Omdat in vroegere experimenten de begrippen lentegroei en herfstaspect ontwikkeld zijn, kunnen de varianten vergeleken worden vanuit de vraag: hoe manifesteren de vormtendensen van het jaarverloop zich?

Door vergelijkend waar te nemen komt Bockemühl tot uitspraken zoals: "Anfangs wird der Frühlingstrieb in der Pflanze stärker geweckt, als es der Jahreszeit entspräche. Dann geht sie beschleunigt über zu einem Herbstaspekt, in welchem die vegetative Seite ... erstirbt." Bockemühl attendeerde op de verschillende ervaringsgebieden. Met begrippen als voorjaarsgroei en herfstaspect kun je ontwikkelingen vergelijken en ordenen, zoals je bij voorwerpen hun ruimtelijke eigenschappen kunt vergelijken en rangschikken. Deze verschillen krijgen echter pas *betekenis* (einen Gestencharakter) "wenn auch der sie begleitende, am Jahreslauf gewonnene Erlebnisgehalt mit beachtet und vertieft wird".

### Voedingskundige opmerkingen

Het bekijken van het tijdsgebeuren laat verschillen zien waarmee normaliter bij een beoordeling geen rekening wordt gehouden. Binnen de nutriëntenleer is het om het even of bijv. de aardbei in een verwarmde kas in plastic zakken snel is gegroeid of op de volle grond is geteeld, als de hoeveelheden van de zogenaamde essentiële voedingsstoffen niet relevant verschillend zijn. Evenzo doet het er niet toe of de broodbereiding acht uur duurt of dat er na acht minuten een goed gerezen brood gebakken is.

Voor de voeding is ook nog een andere opmerking van belang:

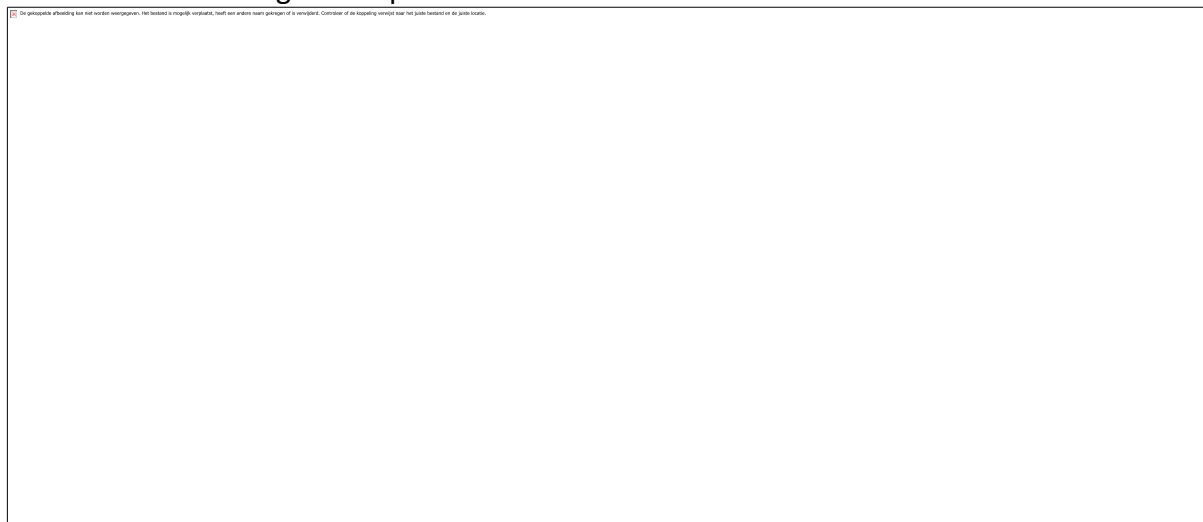
"Von *Eigenschaften oder Qualitäten* eines Materials an sich sprechen zu wollen, wäre aber, wie wir sahen, nicht sinnvoll, denn sie *können nur in einem bestimmten Zusammenhang in Erscheinung treten und charakterisiert werden.*"

*Het heeft geen zin te spreken over dé voedingswaarde van een plant, zo'n algemene uitspraak is een abstractie.* Een courgette bijv. voedt anders op een zonnige dag dan bij regenachtig, koud weer (zie deel IV).

## 6. Over de klapproos en verwante soorten 1971-1973

In 1973 verschijnen er drie artikelen over de klapproos in het jaarverloop, soorten die eraan verwant zijn en het therapeutisch gebruik van klapproos en de slaapbol (El.N. 18 en 19). De verwante soorten worden vergeleken met de ontwikkeling van de klapproos in het jaarverloop. Elk soort heeft zijn eigen plaats in 'het geheel' (het jaarverloop); op grond hiervan kan deze gekarakteriseerd worden. Zo'n gebaar dient als grondslag voor inzicht in de therapeutische werking van de geneeskrachtige plant op de mens.

### 6.1. De ontwikkeling van klapproos



Figuur 22 Ontwikkelingsstadia van een klapproos steeds een week later. Gezaaid op 29-4-1971; ontkiemd op 8-5, afgestorven begin augustus.

In het eerste artikel '*Vom Lesen im Buch der Natur am Beispiel des Klatschmohns (Papaver rhoeas L.)*' wordt deze eenjarige plant met een eenvoudige, grote topbloem vanuit verschillende invalshoeken onderzocht (El.N. 18, 1973). De karakteristieke gebaren zijn op fijnzinnige wijze besproken. Bockemühl komt naar aanleiding van de wijze waarop de plant groeit

('flackerndes Hüpfen, Verpuffen') én verwelkt tot de uitspraak: de klapproos ontwikkelt zich als een eenjarige plant 'im Gleichklang' met het jaar. "Das bedeutet, dass sie von den einzelnen Entwicklungsphasen nichts zurückbehält, sondern in Weiterdrängen der Entwicklung in die Erscheinung hinein das Durchgemachte schnell dem Vergehen überlässt."

### 6.2. Vormverandering en substantievorming

De ontwikkeling van de plant en de vorming van substanties

In *Lebenszusammenhänge* (1980) wordt in het hoofdstuk waarin de klapproos besproken wordt (16) het onderwerp van de substantievorming kort toegelicht. Het betreft de samenhang tussen het groeitempo van de plant, de houdbaarheid van de substanties en de voedende eigenschappen.

a) Bij veel *snelgroeiende zaadplanten* is de hele ontwikkelingscyclus zo in elkaar geschoven dat ze deze binnen een zonnejaar meerdere keren doorlopen. Deze snel

vergankelijke planten vormen *weinig substanties die als voeding bewaard kunnen worden*.<sup>40 41</sup>

- b) De ontwikkelingscyclus van *twee- en meerjarige kruiden, struiken en bomen* vormen daarentegen in het algemeen meer substanties die stevig en duurzaam zijn en ten dele als voeding gebruikt kunnen worden.<sup>42</sup>

Bockemühl bespreekt hierbij thema's uit de Landbouwcursus (GA 327)<sup>43</sup> en uit *Grundlegendes für eine Erweiterung der Heilkunst* (GA 27). De samenhangen tussen de omgeving van de plant, haar ontwikkeling en het vormen van bepaalde substanties' (zie deel I, de opmerking van de chemicus M. von Mackensen (1995)) heeft Bockemühl in werkgroepen met chemici en farmacologen nader onderzocht.<sup>44</sup>

Het opzwellen van het vegetatiepunt en het uitdifferentiëren

In het Heilpflanzenbuch (1996) wordt door Bockemühl verder ingegaan op de substantievorming; zie bijv. 'Aufsteigender und Absteigender Strom der Substanzbildung' (blz. 61-65). De *plastische eigenschappen van de eiwitten in de groeipunten* worden geplaatst tegenover *het vormen van gedifferentieerde substanties*. Het denken in deze *twee tegengestelde stromen* maakt het mogelijk de levensprocessen en de substantievormende processen beter te volgen en te begrijpen. Begrippen als 'Zentralwirkung' (im Sinne von 'Wirkstoffen') en 'Aspekten' (de ontwikkeling van de plant laat het stikstofaspect, het koolstofaspect enz. zien) worden gebruikt om het waargenomene zo werkelijkheidsgetrouw mogelijk te beschrijven.

#### Voedingssubstanties

Voor de voeding is de genoemde tegenstelling tussen de snel groeiende planten (productie van snel vergankelijke substanties) en de langzaam groeiende planten (vorming van specifieke stofcomposities die beter houdbaar zijn) interessant. Voor het uitdifferentiëren van de gestalte is tijd nodig; evenzo voor het vormen van soort- en omgevingspecifieke substanties in het te oogsten plantendeel.

Mensen zijn gewend de snel groeiende planten rauw te eten (radijsje, sla) en de langzaam groeiende planten te bereiden (granen, peulvruchten, rode bieten, boerenkool). Plantendelen die té sterk gevormd zijn, bijv. de houtvezels in wortels, zijn niet te verteren. Bij voedingsplanten gaat het om het samenspel tussen verrichten van levensactiviteiten in de sapstromen (water-kwaliteit) en het verstarren in soortspecifieke stofcomposities (koolstof-kwaliteit).

Vanuit de bovengenoemde invalshoek is het interessant dat veel van de moderne gewassen, zoals tomaat, courgette, komkommer, champignons relatief snel groeien. Dit valt des te meer op als je hen vergelijkt met de planten die tegenwoordig relatief minder worden gegeten, zoals de granen, de koolgewassen, knolselderij en schorsenering.

Bij de komkommer en de courgette vinden de verschillende vormende processen

---

<sup>40</sup> Bij hen verhoudt de eigen ontwikkelingscyclus zich tot het jaarverloop als de snelle gang van de onderzonnige planeten tot die van de zon.

<sup>41</sup> De wijze waarop de ontwikkelingscyclus doorlopen wordt, verschilt van soort tot soort. Ook bij deze planten verloopt de ontwikkeling niet in een continue lijn. De snelgroeiende zaadplanten kan bijv. relatief lang in de rozetfase zijn, snel schieten en snel afsterven.

<sup>42</sup> Hun verhouding tot het jaarverloop toont dezelfde kwaliteiten als de bovenzonnige planeten tot de zon.

<sup>43</sup> De bovenzonnige en de onderzonnige kwaliteiten zijn instrumenten tot het waarnemen van de wijze waarop in de plant terrestrische en kosmische processen elkaar doordringen.

<sup>44</sup> Het onderzoek toont door de jaren heen de gang 'van het geheel naar het bijzondere' (jaarverloop - plantenontwikkeling - substanties).

gelijktijdig plaats. Deze voedingsplanten zijn 'zijbloeiers': aan de top van de hoofdspruit worden nieuwe bladeren en bloemen aangelegd, terwijl de bloemen in de lager gelegen bladoksels opengaan en er vruchtvorming plaatsvindt. Bij deze voedingsplanten is de groei van de hoofdspruit dus nog niet afgesloten, wanneer er bloei en vruchtvorming plaats vindt. Bij de tomaat groeien ook de zijstengels nog verder door.

De bovengenoemde traditionele voedingsgewassen, die langzaam groeien, zijn daarentegen 'topbloeiers': de bloemen bevinden zich aan de top van de hoofd- en de zijtakken. Tijdens of kort na de bloei houdt de lengtegroei van de hoofd- en de zijtakken op. Het vegetatieve groeien komt tot stilstand. (Deze indeling komt van Hans Vereijken).

Ook de relatief snel groeiende bladgewassen sla en andijvie zijn topbloeiers. Deze planten worden al geoogst voordat de bloeiimpuls zich manifesteert.

Voor inzicht in de relaties tussen de ontstaanswijze van de plant en haar substanties zijn ook de verschillen binnen een familie interessant. De familie waartoe de kool behoort, kent bijv. snelgroeiende wilde soorten, het radijsje, die ook een snelle groeier is, en de rode kool, spitskool, spruitjes enz., voedingsplanten die lang vegetatief blijven groeien.

#### Substantievorming en het jaarverloop

Bockemühl wijst op de samenhang tussen het snelle verwelken van de klaproos en haar ontwikkeling die één is met de loop van de zon. Terwijl haar ontwikkeling voortschrijdt, wordt niet bewaard wat in een vorige ontwikkelingsfase is gevormd.

Bockemühl heeft voorafgaand aan deze opmerking beschreven dat de klaproos vanwege zijn aard goed gedijt op een graanakker waarbij de planten niet te dicht op elkaar staan. Klaproos en granen doorlopen min of meer tegelijk de rozetvorming en het schieten. Ook de granen ontwikkelen zich in samenklank met het jaarverloop. Hun bladeren verwelken eveneens nadat ze uitgegroeid zijn. Kijk je naar de bloem dan zijn echter de 'verpuffende' klaproos en de zich verhardende aar in velerlei opzichten tegengesteld aan elkaar. De klaproos 'veruiterlijkt', terwijl het graan 'verinnerlijkt'.

### 6.3. De ontwikkeling van klaproos in het jaarverloop

Het jaarverloop als sleutel tot het lezen in het plantenrijk

Het tweede artikel *'Entwicklungsweisen des Klatschmohns im Jahreslauf als Hilfen zum Verständnis verwandter Arten'* (El.N. 19, 1973) begint met een methodische inleiding over *'het jaarverloop als sleutel tot het lezen in het plantenrijk'*.

Bockemühl benoemt nu ook de problemen die optreden, als je probeert bewuster met het jaarverloop te leven: de wisselende weersomstandigheden, je leeft te sterk in wat er binnen een dag verandert, een overblik blijft te globaal. Elk seizoen heeft een dubbelkarakter: 's winters trekt de atmosfeer zich samen en opent zich tegelijk voor de kosmos; wanneer de zonnekracht toeneemt, dijt de atmosfeer zich weer uit en sluit zich daarbij ook af.

Elke plantensoort vertelt op twee manieren iets over het jaarverloop:

1. Elke plant bewaart in haar eigen ritme van groeien en verwelken iets van het jaarverloop. In het kiemen, het groenen, het bloeien en het vruchten weerspiegelen zich als het ware de jaargetijden.
2. Elke plant heeft haar eigen wijze hoe ze met de actuele seizoenswerkingen omgaat. Elk soort heeft haar wijze waarop deze fases verkort of verlengd doorlopen worden, ster-

ker of zwakker benadrukt zijn. Bovendien zijn bij het ene soort bepaalde fases ineengeschoven (LB: de courgette heeft tegelijk het uitbreidende groeien, het bloeien en de vruchtvorming) bij andere komen de fases meer uit elkaar te liggen (LB: bij de valeriaan is er een lange tijd tussen de rozetvorming en het schieten).

Een voorbeeld: de daslook, een ui-achtige, sterk geurende voorjaarsplant, heeft al in het uitwikkende deel van het jaar <haar herfst>. Het verwelken van de bladeren verloopt heel snel.

Door omstandigheden zoals de zaaitijd, de standplaats, het weer, kan de cyclus van een bepaalde plant zich verschuiven en zo komen tot een eigen samenklank met de werkingen van het actuele zonnejaar.

In latere jaren zal Bockemühl de relatie van de plant tot het jaarverloop compacter verwoorden (El.N. 22, 1975):

Een bewust meebeleven van de dag- en jaarritmes helpt de bijzondere ontwikkeling van een plant op drievoudige wijze te begrijpen:

1. De plant draagt in zich een soort herinnering van een geïndividualiseerd jaarverloop, met het kiemen, het inwortelen, het vormen van groen blad, het bloeien en het vruchten op een specifieke manier.
2. De actueel werkende omgevingskrachten wekken en veranderen deze herinnering.
3. De ontwikkeling van de plant is een levend, beeldvormend proces, waarin het verleden (LB: zie punt 1) en het heden (LB: zie punt 2) zich doordringen.

De gepresenteerde afbeelding kan niet worden weergegeven. Het bestand is mogelijk verplaatst, heeft een andere naam gekregen of is verwijderd. Controleer of de koppeling verwijst naar het juiste bestand en de juiste locatie.

Figuur 23 Negen bloeiende klaproosplanten die tussen begin april en eind oktober zijn uitgezaaid. Een voorbeeld: Plant 3 is op 29 mei gezaaid en begon op 28 juli te bloeien. Plant 6 is in het groei-jaar niet tot bloei gekomen en stierf af. De planten 7, 8 en 9 zijn twee keer afgebeeld, zowel hoe ze als rozet de winter ingingen en hoe ze er bij de bloei in het volgende voorjaar eruitzagen.

Figuur 24 De bladvormenreeksen van de planten 1-8 (zie fig. III-4-5). De bladvormenreeks van plant 9 lijkt op die van plant 1.

Over het jaarverloopexperiment bij klaproos

Vanaf april tot september 1971 werden wekelijks zes wortelvaten (per vat groeide een plant) klaargemaakt en op het veld vijf zaden ingezaaid.<sup>45</sup> Van september 1971 tot maart 1972 gebeurde dit eens per maand.<sup>46</sup> In totaal waren 130 wortelvatplanten in gebruik. Op het veld groeiden meer dan 100 planten. De ontwikkeling werd gevolgd tot het begin van het bloeien (wekelijks een foto, de uitgegroeide bladeren werden gedroogd en geordend tot bladvormenreeksen, tekening van de wortels, regelmatig tellen van de bloemknoppen en registratie van de dag waarop de eerste bloem zich opende). *De bloeiende planten werden met elkaar vergeleken.*

De ontwikkelingstijd tussen het kiemen en de eerste bloei is sterk afhankelijk van het jaarverloop. Een plant die tussen begin april en begin juni later uitgezaaid is, heeft minder tijd nodig om tot bloei te komen. Een plant die tussen eind juni en augustus later gezaaid is, heeft daarentegen meer tijd nodig. De planten die in september, oktober en november uitgezaaid zijn, hebben nog veel meer tijd nodig.

In tegenstelling tot bij klein kruiskruid tonen de *bladvormenreeksen* van de klaproos enor-



me verschillen. Meerdere tendensen tonen zich.

- De periode tussen begin april en eind mei.  
Plant 1 gezaaid 8-4, in bloei 2-7.  
Plant 2: 29-4 / 13-7.  
Plant 3: 29-5 / 28-7.

<sup>45</sup> Drie dagen voor nieuwe maan, eerste kwartier, volle maan en laatste kwartier.

<sup>46</sup> Drie dagen voor volle maan.



De plant die later was gezaaid, begon eerder te schieten en had fijnere bovenste bladeren. De rozetgroei was geringer. Hiermee in samenhang veranderde de bladvormenreeks. Het stelen en het spreiden werd steeds vroeger minder. Het geleden en het spitsen zijn vroeger en intensiever werkzaam.

- Kort na de zomerzonnewende.

Plant 4: 28-6 / 5-9.

Plant 5: 12-7 / 4-10.

De planten 4 en 5 laten een andere tendens zien. Bij de later gezaaide plant duurde het steeds langer tot de plant tot bloei kwam.

Er ontstonden meer vertakkingen. Er is minder stengelstrekking, de bloeiende plant is lager.

De bladeren werden groter, vooral de bovenste bladeren. Het stelen was verminderd. Het spreiden was versterkt. Bij de plant die op 12 juli gezaaid is, heeft het spreiden een buitengewone intensiteit.<sup>47</sup> In de bladmetamorfosereeks is de sprong van het bovenste stengelblad naar het kelkblad zeer groot.

Het bovenste deel van de wortel (tot 30 cm) verdikt zich; de zijwortels in dit gebied zijn opvallend meer horizontaal.

- Late zomer.

Plant 6, gezaaid op 27-7, afgebeeld op 28-9.

Plant 7, gezaaid op 2-9-1971, is twee keer afgebeeld: voor de winter (7a) op 8-11-1971, en als een schrale, bloeiende plant (7b) op 6-6-1972.

Bij de bladvormenreeks van de planten 6-9 staat een pijl. Deze geeft ongeveer aan welke bladeren begin december uitgegroeid waren.

De planten die na 12-7 gezaaid waren (de planten 6-9) kwamen in dit groeiseizoen niet meer tot bloei. In december stopt de groei.

De meeste planten uit de zaaiperiode 27-7 tot 22-9 vormden een krachtige rozet met dikke verticaal omlaag groeiende wortels. Vervolgens stierven ze af. Deze klapprozen kunnen het ademende ritme van tweejarige planten niet meevoltrekken. In het voorjaar lukt het de plant niet om (na een koude winter) de opgeslagen stoffen weer in een sapstroom in beweging te krijgen. De eenmaal begonnen ontwikkeling kan op een later tijdstip niet in een andere richting overgeleid worden.

Slechts enkele laat-zomerplanten die in de winter nog niet ver ontwikkeld waren, konden in het volgende voorjaar zwak doorgroeien en kwamen dan tot bloei (plant 7).

Ook de planten 6 en 7 hebben een opvallend sterk spreiden. Bij de latere bladeren is er meer geleiding. Met het afnemen van de spreidende vormbeweging, worden de bladlobben wat spits. Opvallend is dat het stelen en het spreiden afzonderlijke vormtendensen blijven. Dit staat in tegenstelling tot wat eigen is aan de hogere stengelbladeren: de vormtendensen stelen en spreiden schuiven in elkaar en versmelten.<sup>48</sup>

Het kleiner worden van de herfstbladeren en het spitsen zijn samentrekkende tendensen. In deze zin is er sprake van een meegaan met het jaarverloop tot het einde van de herfst. Maar deze samentrekking voerde echter niet tot de typische stengelbladeren, noch tot bloei.

---

<sup>47</sup> Dit fenomeen laat de courgette ook zien. De planten die in juli en augustus uitgezaaid zijn, hebben zeer brede bladeren. Zie Deelverslag B, deel IV 'Courgette'.

<sup>48</sup> "Während der Ausdehnung werden Stielen und Spreiten vorwiegend *gesondert*, in der Zusammenziehungsphase dagegen miteinander *verschmelzen* (El.N. 4, 1966)."

Bij plant 7 valt het stelen sterk op (zowel in de late herfst als het vroege voorjaar).

- De herfstuitzaai.

Plant 8: 1-10-1971 / 8-6-1972.

Plant 9: 30-10-1971 / 15-6-1972.

De planten die nog later in het jaar gezaaid waren, en die eind november alleen nog maar een hoofdwortel en een klein rozet hadden gevormd (zie de planten 8a en 9a) konden wél de winter overleven. Hun voorjaarsbladeren breiden zich normaal uit. De bladvormenreeks van de plant die op 30-10 gezaaid was, leek op die van de 8 april plant. Ze tonen de normale ontwikkeling van het uitbreiden (het stelen, het spreiden) en het samentrekken (het geleden en het spitsen). Ze bloeien begin juni.

- De late-herfst- en winteruitzaai.

De planten die in de wintermaanden (de periode tussen november 1971 en eind februari 1972) gezaaid zijn, kiemen pas in maart. Ze vormen een krachtige rozet en komen midden juni ongeveer gelijk tot bloei. (Hiervan waren geen afbeeldingen.)

#### Overzicht en vergelijking met klein kruiskruid

Bij klein kruiskruid (hoofdstuk 4) werden de planten na acht weken groei onderling vergeleken, bij de klapproos werden de bloeiende planten met elkaar vergeleken.

- Overeenkomsten

Ook bij de klapproos is er, zoals bij klein kruiskruid, in het uitwikkende jaar de tendens tot stengelgroei en bloei en in de herfst de tendens tot rozetvorming en de groei van de hoofdwortel.

Voor beide geldt: de voorjaarsplanten die later in het jaar gezaaid werden, hebben tot de bloei een kortere ontwikkelingstijd. De vegetatieve ontwikkeling werd steeds abrupter doorlopen. Je zou kunnen zeggen: *het 'op het juiste moment' bloeien 'organiseert' hoe snel de bladvormenreeks wordt doorlopen (het toekomstige werkt in op het heden).*<sup>49</sup>

- Verschillen

Klein kruiskruid kan in elk seizoen kiemen, groeien en bloeien. Bij deze plant overwegen de tendensen van het opstijgende jaar: het snelle opgroeien, het groen worden.

Ook tijdens het ontplooiën van de talrijke bloemknopjes zet het vegetatieve groeien zich in de zijtakken verder voort. Bij deze snelgroeiende plant zijn de overgangen tussen de afzonderlijke ontwikkelingsfasen niet zo duidelijk.

Bij de klapproos is de voorbereiding van de bloeiimpuls sterker verbonden met het uitwikkende jaar. Bovendien heeft klapproos wel een duidelijke rozetfase in het dalende jaar en in het vroeg voorjaar. "Das Bild des Jahreslaufes erscheint durch Papaver Rhoeas wesentlich kontrastreicher als bei Senecio vulgaris."

De klapprozen die eind juli, een maand na de zomerzonnwende, gezaaid zijn, komen dit groeiseizoen niet eens meer tot bloei. Ze hadden voor de winter een krachtige rozet, maar konden niet als een tweejarige plant na de winter de eenmaal ingeslagen

---

<sup>49</sup> Ook hier zijn er twee tegengestelde stromen te onderscheiden. De ontwikkeling van de plant toont twee tijdsstromen. Behalve de voortschrijdende tijd (vanuit het verleden naar het heden) is er ook een tijdsstroom vanuit de toekomst naar het heden. Het bloeien 'op het juiste moment' leidt het snel doorlopen van de rozetfase. Zie ook E.I.N. 4, 1966 waarin Bockemühl de ontwikkeling van de afzonderlijke bladeren vergelijkt met de gehele bladvormenreeks (op verschillende momenten tijdens de ontwikkeling). Dat onderzoek is te vinden in veel artikelen, boeken en wordt door veel auteurs geciteerd.

ontwikkelingsrichting ombuigen. Wat in de wortels was opgeslagen, werd in het nieuwe jaar nauwelijks gebruikt om een nieuwe groei op gang te zetten. De vegetatief sterke klaproos (plant 6) kon niet de overgang maken van de vegetatieve naar de generatieve fase. Klaproos is, ondanks haar langere ontwikkelingstijd, een eenjarige plant die het ademende ritme van tweejarige planten niet kan meemaken.

Klein kruiskruid toont door het jaar heen als gehele plant duidelijker verschillen dan klaproos. Daarentegen toont de klaproos veel grotere verschillen tussen de bladvormenreeksen. Klaproos ligt meer vast in het jaarverloop dan klein kruiskruid (mededeling Vereijken, 1998).

Plantensoorten kunnen dus heel verschillend reageren op het jaarverloop.

#### Verwante soorten

Klaproos kent meerdere *verwante soorten*. Nu er een overzicht van de ontwikkeling van klaproos door het jaar heen bestaat, kan men de verwante soorten hiermee vergelijken en deze vanuit het jaarverloop typeren. Het artikel "*Sal, Merkur und Sulfur als Mittler zwischen Pflanze und Mensch. Klatschmohn und Schlafmohn im Hinblick auf ihre therapeutische Anwendung*" staat eveneens in El.N. 19, 1973.

Bij deze verwante soorten blijken details belangrijke onderscheidingstekens te zijn. In deze literatuurstudie beperkt de schrijfster (LB) zich tot de duidelijkste verschillen.

- De ruige klaproos met zeer fijn gelede, weinig uitgespreide bladeren toont overeenkomsten met de klaproos die eind mei is gezaaid.
- De alpenklaproos en de aziatische klaproos tonen overeenkomsten met de klaproos die twaalf juli is gezaaid.
- Bij de slaapbol en de stinkende gouwe doordringen verschillende seizoenstendensen elkaar.

Bockemühl probeert via de alchemistische <tria principia> de verbinding tussen de plant en de het menselijke organisme toegankelijk te maken. Bockemühls' formulering van het zout-principe is met het verstandelijke denken direct toegankelijk, die van het kwik- en het zwavel-principe vereisen tevens andere bewustzijnsactiviteiten. Onderstaande tekst is hiertoe een poging.

- De wortelprocessen zijn een beeld voor het voorstellende denken, het denken over de zintuiglijke waarnemingen (het zout-principe).
- De metamorfoses van de plant zijn een beeld voor het bewust volgen van verschijningsveranderingen, die door het voelen begeleid worden. Bij de plant verandert de ene verschijning in de andere; kijkt de mens elke dag bijv. naar een graanveld, dan ontwikkelt zich in hem iets dat de gevoelens doet veranderen. Bij de plant zijn de veranderingen van de verschijningsvormen door de idee plant geleid. In dat wat als gevoelens komt en gaat blijkt een richting te liggen (het kwik-principe).
- De uitdrukking van het plantebeeld toont overeenkomsten met een idee die sterk doordringen is met gevoelens en wilsintenties; een idee die leidend motief is voor het handelen (het zwavel-principe).

De tria principia maken ons opmerkzaam op de drie verschillende gebieden waarop de ziel actief is: het voorstellende denken van het verstand (zout), het innerlijk meebelevan van veranderingen (kwik) en het ervaren van de essentie en het vandaaruit handelen (zwavel).

Bockemühl hanteerde deze drie principiën bij het waarnemen van de klaproos en de slaapbol en kwam zo op karakteristieke verschillen. In later onderzoek werkt hij de driegeleding van het menselijke organisme verder uit (1996) en onderzoekt hij ook andere

wegen (in 1998: Galenus' leer van de vier sappen als instrument voor inzicht in de geneeskrachtige planten, thema van een studiebijeenkomst voor farmaceuten en artsen).

De tria principia is een sleutel tot inzicht in de specifieke voedende werkzaamheid van wortels, bladeren en vruchten. Steiner werkte hiermee therapeutisch bij heilpedagogische kinderen. Extra plantewortels voor 'zwavelrijke' kinderen en veel fruit voor de 'zwavelarme' kinderen (Steiner, GA 317, 30-6-1924).

## 7. Voedingskundig onderzoek aan radijsjes 1972-1975

### 7.1. Inleiding

In 1972 begon een tweejarig experiment met een voedingsplant, de snel groeiende radijs. Wekelijks werd er gezaaid in wortelvaten en in de geschikte tijd van het jaar (van begin maart tot half september) ook op de volle grond. Het artikel *'Ein Weg zur Charakterisierung von Nahrungspflanzen und zur Qualitätsbeurteilung von Nahrungspflanzen am Beispiel des Radieschens'* (El.N. 22, 1975) heeft als inhoud: een uitvoerige methodische inleiding, het ontwikkelingsgebaar van het radijsje, de ontwikkeling van de radijs in het jaarverloop, overzicht van de onderzoeksresultaten en bespreking, over de kwaliteitsbeoordeling, over de verhouding tussen plantenprocessen en menselijke voeding.

De studie van de radijs in het jaarverloop heeft nog een vervolg gekregen met een onderzoek waarbij de hoeveelheid licht werd gevarieerd. Aan het experiment uit 1975 kon de verhouding plant-mens nader ervaren worden. In *'Lichtwirksamkeit im Bild der Pflanzenentwicklung'* (El.N. 25, 1976) wordt dit nader uitgewerkt. Dit vervolgartikel zal in 7.5 alleen summier besproken worden, omdat het over het jaarverloop weinig nieuws bericht.

### 7.2. Methodische opmerkingen

"Jede Qualitätsbeurteilung hängt davon ab, was und wieviel eine einzelne Erscheinung in einem bestimmten ganzheitlichen Zusammenhang bedeutet. Auf dem herkömmlichen Wege der Wissenschaft ist es möglich, an schon vorhandenen Massstäben oder Leitbildern zu messen. Wenn es aber darum geht, neue, naturgemässe Massstäbe und Leitbilder selbst zu finden, so fehlt zunächst ein klar erkanntes Ziel. Neue Leitbilder können zwar ausgedacht werden. Es besteht aber keine Garantie dafür, dass sie sich sinnvoll in den Naturzusammenhang einfügen. Eine Möglichkeit, *ganzheitliche Zusammenhänge an der Natur abzulesen* wird daher von jedem, der sich mit Qualitätsfragen befasst, irgendwie gesucht. Der hier aus der Goetheschen Erkenntnisart und der Geisteswissenschaft *Rudolf Steiner* heraus gezeigte Weg möchte diesem Suchen entgegenkommen und dafür methodische Gesichtspunkte liefern. ...

Wat verwacht ik van een radijsje? Het ideale radijsje zou er ongeveer zo kunnen uitzien: Een meestal rood, vruchtachtig bolletje met een staartje. Het moet stevig, knapperig en ook mals zijn, niet waterig en niet vezelig. De smaak is aan de scherpe kant, maar niet zo indringend als rammenas. Dit beeld is ontstaan uit gewoonte en ervaring. Of je het radijsje wel of niet waardeert, staat er los van.

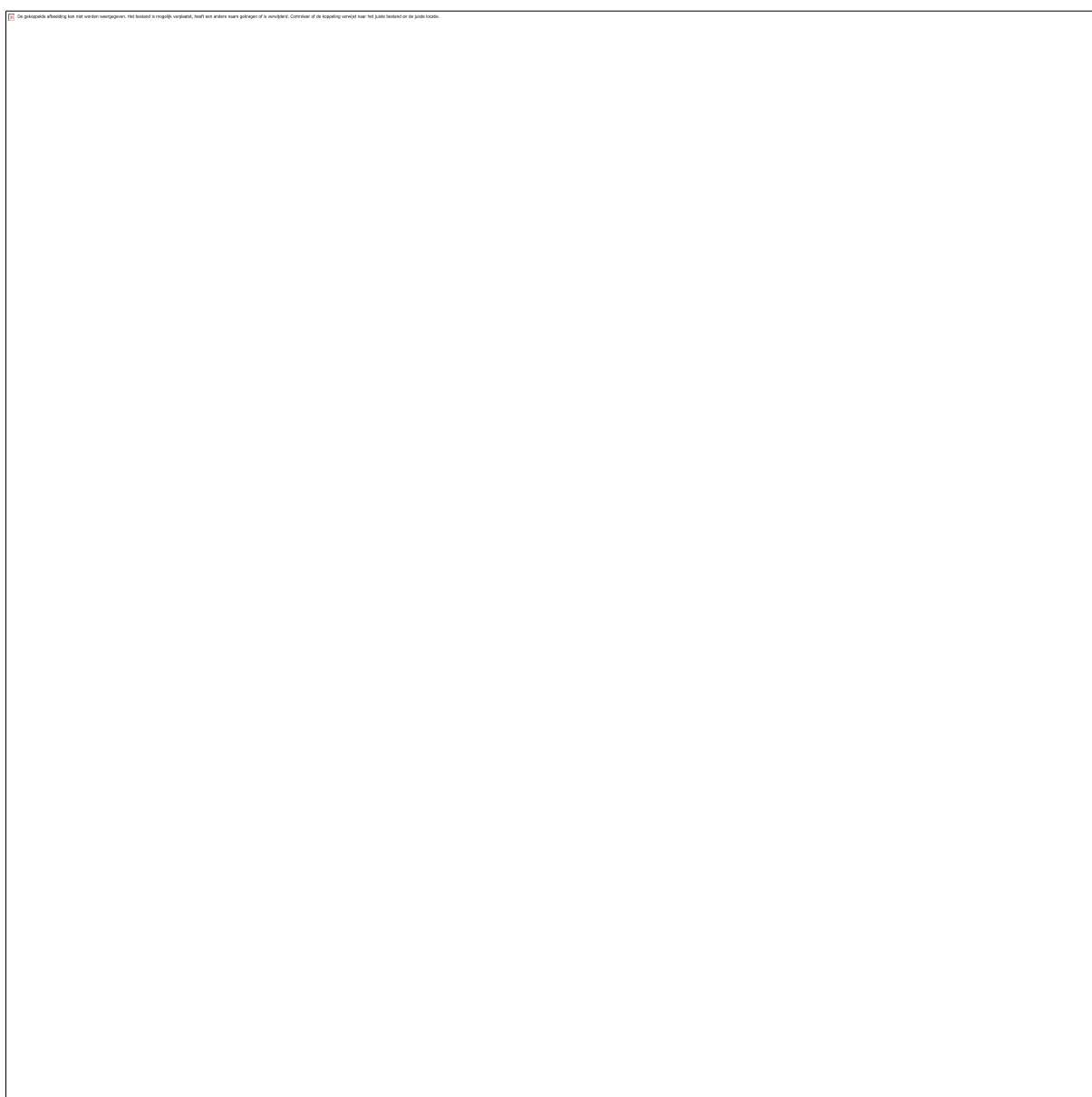
Alleen afzonderlijke eigenschappen worden genoemd, onbewust worden deze betrokken op dat 'ding', het radijsje voor ons. *Maar radijsje is meer dan dat ding*. Haar uiterlijke verschijningsvorm kan alleen beoordeeld worden als je veel ervaringen hebt opgedaan aan haar vormen, haar wijzen van ontwikkeling en hoe deze plant de omgevingsinvloeden tot uitdrukking brengt (verschijningssamenhang, veranderingssamenhang en levenssamenhang). *Haar verschijningsvorm kan uit het gehele proces begrepen worden*.

Twee radijsjes die veel op elkaar gelijken, kunnen kwalitatief heel verschillend zijn. Het

ene radijsje is bijv. geoogst kort voor het moment dat de plant zou gaan schieten. Het heeft een andere kwaliteit dan het radijsje dat nog verder aan het opzwellen is. Zogenaamde onbeduidende eigenschappen van de bladeren en de wortelen, kunnen belangrijke aanwijzingen bieden over de kwaliteit van het radijsje.

De jaarverloopexperimenten dienen als een 'Erfahrungshintergrund'. Voor het beoordelen van de kwaliteit van het geoogste product heb je dat nodig. Afzonderlijke uiterlijke kenmerken zijn geen doorslaggevend criteria. Het gezond eruitzien van een plant biedt op zich te weinig houvast voor een kwaliteitsbeoordeling. Het gaat om de vraag of in de plant een krachtevenwicht bereikt kon worden en hoe dat is geschied. Je moet *de ontstaanswijze nauwgezet gevolgd hebben* om te kunnen beoordelen of de plant uit eigen kracht zich gezond had ontwikkeld.

### 7.3. Het radijsje



Figuur 25 De ontwikkeling van radijsje, gezaaid op 16 maart 1973. Data: 30-3, 20-4, 10-5, 24-5 en 13-6.

Van het radijsje eten we het opgezwollen knolletje, het stengeldeel tussen de wortel en de kiemblaadjes (een hypocotiel). Het opzwellen van het knolletje vindt plaats als de hoofdwortel niet meer zo sterkt loodrecht omlaag groeit en er vele zijwortels groeien. De bladeren die in deze tijd gevormd worden, zijn de grootste en nog rond (stelen en spreiden); ze tonen ook geleding. De zijwortels nemen in aantal en in activiteit toe. Wordt het radijsje niet geoogst, dan volgt de stengelstrekking (de gelede, nog ronde bladeren worden naar boven toe kleiner) en vervolgens de vertakking (de blaadjes worden eenvoudiger, spits). De hoofdwortel verdikt zich van boven af en er komen veel nieuwe zijwortels. De knol verhout; de weer omlaag groeiende wortels kunnen zich verdikken. Radijs, een kruisbloemige, bloeit met witte of roze bloempjes. Ze vormt droge vruchten met ronde zaaadjes.<sup>50</sup> De knol kan gezien worden als een tijdelijke stuwang in het onderste deel van de stengel (beneden het bladgebied). Wanneer het knolletje niet geoogst wordt, heeft de plant wél een lengtegroei en gaat ze bloeien.

Aan de ontwikkeling zijn te onderscheiden de stofproducerende processen en de tegengestelde processen: de begrenzendende processen die de vormen verfijnen.

- Tijdens de knolvorming worden in alle organen stoffen geproduceerd. Er ontstaan de ronde, uitbreidende bladeren, de fijn vertakkende wortels én het onderste deel van de stengel zwelt op. Het opzwellen kan gezien worden als een overmaat aan stofproductie.
- De begrenzendende processen verfijnen de vormen; in de bloemvorming zijn ze het duidelijkst werkzaam. De scherpe smaak van het radijsje kan echter ook gezien worden als een uitingsvorm van de bloemvormende krachten. Het karakter van de radijs uit zich in de smaak van het opgezwollen knolletje.

Het samenspel van deze tegengestelde krachten bij de vorming van het knolletje wordt als volgt beschreven: "Sie (LB: die Blütenbildekräfte) wirken dort (LB: in het knolletje) in dem zeitweise verschobenen Kräfteverhältnis im Zusammenhang mit den nach oben drängenden, überschüssenden Wachstumskräften und werden von ihnen überwältigt."

#### 7.4. Het jaarverloopexperiment bij radijs

Er werd wekelijks in wortelvaten gezaaid<sup>51</sup>: de kas-wortelvaten van september 1972 tot december 1973; de tuin-wortelvaten op dezelfde data, met uitzondering van de periode van 19-10-1972 tot 8-3-1973 en na 10-9-1973. De planten in de tuinwortelvaten hadden meer licht dan de planten in de kas.

Het artikel biedt relatief weinig beeldmateriaal.

##### De kasplanten

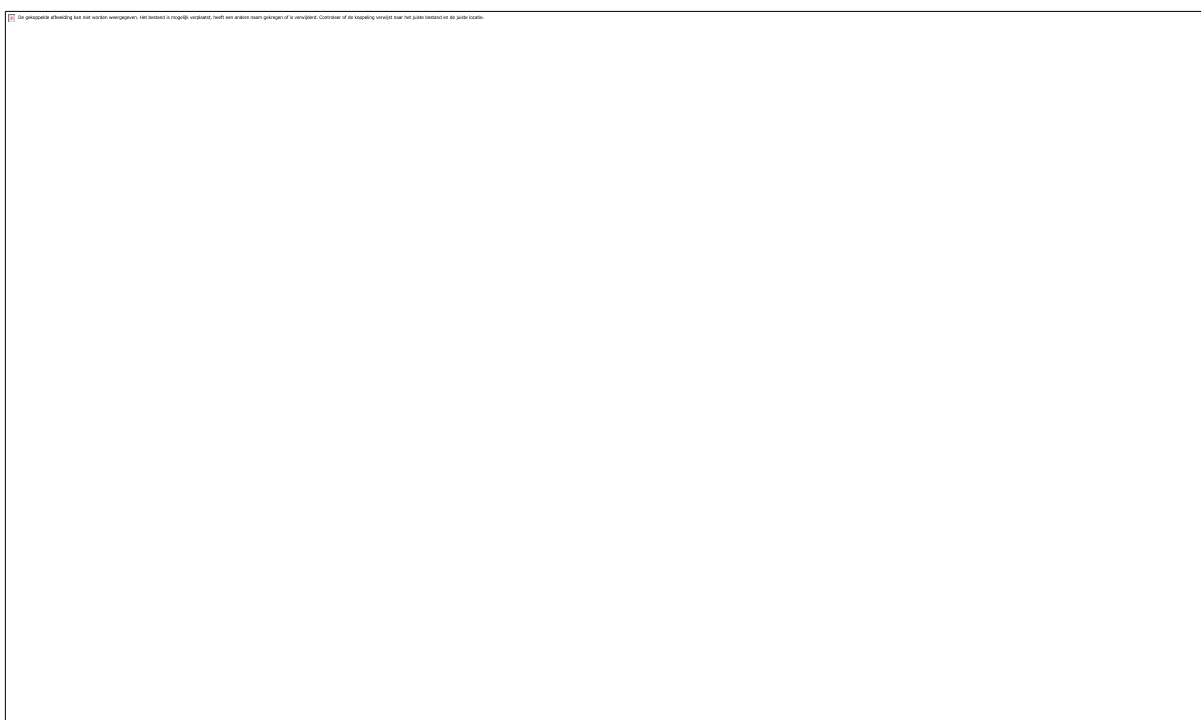
- De kasplant die in de periode *januari-april* later is gezaaid, groeit sneller. De wortels groeien sneller de diepte in. De vorming van de zijwortels begint steeds vroeger. De

<sup>50</sup> Bij de familie van de kruisbloemigen heet zo'n droge vrucht een hauw of een hauwtje vanwege een vliezig tusenschot, dat 'vals' genoemd wordt, omdat het niet uit vruchtbladen is ontstaan (H. Kreutzer, voor 1970). Een hauwtje is ten hoogste drie keer zo lang als breed. Een hauw is drie keer zo lang als breed (persoonlijke mededeling G. Verhaagen, 1999).

<sup>51</sup> Dit vond plaats 'im Einklang mit den Mondphasen'. Op de waarnemingsresultaten wordt niet nader ingegaan. Zie eindnoot 1. Omdat niet nader toegelicht wordt wat bedoeld is met 'im Einklang mit den Mondphasen' is het aannemelijk dat er hetzelfde zaaischema was als bij de klapproos: drie dagen voor nieuwe maan, eerste kwartier, volle maan en laatste kwartier. Astronomische gegevens bevestigen dit.

grootste bladeren (ronde vorm, vlakke stand) staan meer naar voren in de bladvormenreeks; de knolletjes zwellen vroeger op. Het bloeien van de januariplanten begint eind mei; de aprilplanten bloeien al begin juni.

- Begin juli is bij alle januari-aprilplanten de knolvorming afgerond. Tijdens het schieten groeien de wortels meer de diepte in. De hoofdwortel en enkele omlaag groeiende zijwortels verdikken zich. Er ontstaan veel nieuwe worteltjes.
- De kasplanten die kort voor de zomerzonnnewende zijn uitgezaaid (in *mei-juni*) hebben al zeer vroeg een verdikte hoofdwortel; ook de zeer snel groeiende zijwortels verdikken zich. De groei van het knolletje neemt daarentegen af. Het schieten en het bloeien vindt vertraagt plaats. De bladvormenreeks wordt onregelmatiger. Aan het golvend verloop van de bladvormenreeks van bijv. de plant die in juni is gezaaid, is af te lezen dat de bloeiimpuls eerst leek door te zetten, maar dat er dan weer grotere bladeren werden gevormd (de bloeiimpuls wordt overwonnen door het opwellende groeien, het vegetatieve uitbreiden).



Figuur 26 De bladvormenreeksen van de kasplanten die gezaaid zijn in februari, april, juni, augustus, oktober en december. Het Romeinse getal links is de zaaimaand, rechts de bloeimaand. De pijl markeert de wintertijd. De grootste bladeren zijn gevormd tijdens het opzwellen van het knolletje

- De planten die vanaf juni gezaaid waren, bleven laag bij de grond. De hoofdwortel groeit sneller en er komen al eerder veel zijwortels dan bij de planten die in het voorjaar zijn gezaaid. Het herfstknolletje wordt relatief langer, blijft smaller. Gelijktijdig verdikt de hoofdwortel zich naar beneden toe, zoals een rammenas. De grootste bladeren ontstaan bij het uitgroeien van het herfstknolletje. In de winter verhout het gevormde. Er is een zeer trage groei van de wortel en de stengel. Deze planten zouden pas in het volgende jaar tot bloei komen. Hoe krachtiger de ontwikkeling in het najaar, hoe zwakker de nieuwe groei in de lente. Een verdere ontwikkeling is alleen mogelijk aan de groeipunten. Vanaf eind maart (het tweede jaar) beginnen de zijwortels nieuw te groeien. De overgang tot het schieten verloop zeer geleidelijk. Het schieten begint pas



zeer laat, op onregelmatige data. Ook de nieuwe bladeren van de planten die overwinterd hebben, zijn opvallend rond van boven. Alsof de krachten die leiden tot het bloeien, tot het einde toe niet goed opgewassen zijn tegen de opzwellende krachten.

- De kasplanten die *vanaf augustus* zijn gezaaid, groeien als geheel zwakker. Ook de groei van de knol, de verdikking van de wortel en de groei van de zijwortels nemen af.
- De kasplanten die *vanaf oktober* zijn gezaaid, ontwikkelen in het begin van het nieuwe uitwisselende jaar grote, ronde bladeren en gelijktijdig hiermee mooie, rond gevormde knolletjes. Het schieten vond in mei plaats. In de lange tussentijd groeiden sommige planten zeer intensief. Vaak ontstonden er zelfs, nadat het bovengrondse knolletje zich had gevormd en al wat stevigheid had gekregen, meerdere ondergrondse knolletjes (aan de hoofdwortel) of soms ook, als het knolletje al oud geworden was, boven het knolletje.



Figuur 27 De ontwikkeling van een kasradijsje, gezaaid op 2 juli 1973. Data: 16-8, 6-9, 11-10, 20-12, 14-3-1974 en 8-4-1974

#### De tuinplanten

- De wortels van de *tuinplanten die in maart-april* gezaaid waren, groeiden in het begin langzamer dan de kasplanten. De bovengrondse groei was aanzienlijk trager. De bladeren bleven kleiner; ze waren meer gedrongen. In mei-juni nam de groei van de hoofdwortel en de zijwortels sterk toe; vanaf begin juni werden de loodrecht omlaag groeiende wortels dikker. Bij de later gezaaide plant werd de begingroei van de hoofdwortel steeds sterker; het aantal wortels dat later in de diepte groeide, nam af. De *mei-*

*tuinplanten* hadden een krachtige, onvertakte hoofdwortel.

De tuinknollen waren in het algemeen breder en ronder; de kasknollen gestrekter.

De knollen van de maart-tuinplanten waren later oogstrijp dan die van de kasplanten; het knolletjes was iets kleiner.

Vanaf mei/juni waren de knolletjes ongeveer in dezelfde tijd rijp als die van de kasplanten. De grootte was ongeveer hetzelfde; de vorm was anders.

- Alle *tuinplanten die in het uitwikkende jaar* gezaaid waren, bloeiden in juni. Pas vanaf de planten die eind mei gezaaid waren, is er sprake van een vertraagd schieten. Zelfs enkele juni-planten kwamen laat in het jaar nog tot bloei (dit was bij de kasplanten niet het geval!).

De tuinplanten die in het inwikkende jaar waren gezaaid, bleven zeer gedrongen. Ze hadden van juli tot september een versterkte wortelgroei (talrijke, loodrecht omlaag-groeiende zijwortelen die zich verdikken). Al deze planten kwamen niet meer tot bloei en overleefden de winter niet.

De planten die in juni-augustus waren gezaaid hadden grotere knollen dan de april-meiplanten verder toe; de oogsttijd was vervroegd. (Dit was een tegenstelling met de kasplanten: hun maximale grootte nam af; bij hen duurde de oogstrijpheid langer.)

De tuinplanten hebben ondergronds een sterkere groei dan de kasplanten. In de zomer verdikken de loodrecht omlaag groeiende wortels zich meer. Bovengronds zijn ze veel gedrongener, sterker gevormd.

#### Overzicht

Het opzwellen vindt plaats net boven de aarde; het gebeurt juist tijdens de fase van maximale vegetatieve ontplooiing, net nog voor de begrenzende processen die de vormen verfijnen de overhand gaan krijgen. Er is maar weinig tijd tussen maximale opzwellen en het begin van de strekking, waarbij ook de wortelgroei sterk toeneemt. Hieruit spreekt dat het radijsje als voedingsplant op een nogal uitgesproken, voorjaarsachtige wijze in het jaarverloop staat.

Bij de vorming van het knolletje domineren de naar boven gerichte, opzwellende groei-krachten, die echter voor een korte periode gestuwd zijn. De bloemvormende krachten zijn vervroegd werkzaam (scherpe smaak); ze worden echter (nog) overheerst door het zwellende groeien. Deze specifieke ontwikkelingswijze heeft de sterkste relatie tot het uitwikkende jaar; in de tijd voor het bloeien kan het zich het zuiverst doen gelden.

*Voor de zwelfase van de knol zijn april en mei de gunstigste maanden; in deze tijd heeft het jaarverloop immers een overeenkomstige impuls.*

Vanaf juni is het zwellende groeien niet meer alleen naar boven, in de knol, maar is er ook stuwning naar beneden, in het wortelgebied. (De loodrecht omlaag groeiende wortels werden dikker.) Het radijsje dat in de zomer gezaaid was, ontwikkelde zich in de richting van de rammenas.

#### 7.5. Over de verhouding tussen plantenproces en menselijke voeding

Bockemühl begint met een methodische beschouwing. Voor een beoordeling van de kwaliteit van een voedingsplant gaat het ook om de vraag naar haar verhouding tot het menselijke organisme en zijn voedingsprocessen.

"Wir haben bis hierher vom Aspekt der Elemente aus die Pflanze als Erdenbildung, der wir gegenüberstehen, betrachtet und vom Aspekt des Ätherischen, inwiefern sie Ausdruck von Umkreiswirkungen ist. *Diese Betrachtungsart schliesst den Menschen mit ein.* Indem jede der geschilderten Betrachtungsweisen in einem bestimmten Verhältnis des Menschen zur betrachteten Pflanze besteht, muss nicht noch eine weitere Beziehung aufgesucht, sondern nur diesen Vorgang selbst ins Auge gefasst werden. *Wir stehen selbst in dem Naturzusammenhang darinnen, welche wir betrachten.* Wir bemerken, wie das, *was in der Natur äussere Bilder* sind, eng zusammenhängt mit *Seelenfähigkeiten, die in uns durch diese Bilder geweckt werden.* ...

Durch die Sinne nehmen wir so Kräfte aus dem Umkreis auf. Rudolf Steiner (1924) spricht im Landwirtschaftlichen Kursus von einer kosmischen Ernährung, welche durch die Sinnen aufgenommen wird und zur irdischen Ernährung hinzukommen muss. *Wir können selbst bemerken, wie durch die Bilder, die uns die Sinne vermitteln, unser Bewusstsein Nahrung erhält.* In der

Auseinandersetzung damit werden unsere bewussten Seelenfähigkeiten entwickelt. Aber nicht nur durch das wache Bewusstsein werden innere Kräfte wachgerufen. Man denke nur daran, wie schon beim Anblick einer Speise in uns die Säfte in spezifischer Weise auf das Essen vorbereiten. Wir müssen damit rechnen, dass sich, von uns unbemerkt, bis tief in den Stoffwechsel hinein solche Vorgänge fortsetzen. Sonst könnte auch eine *spezifische Aufnahme und Aus-einandersetzung* mit der uns gegenständlichen gebotenen, also irdischen Nahrung gar nicht stattfinden.

Die Auseinandersetzung mit den kosmischen Substanzen lässt sich vom allgemeinen Wahrnehmen des Umkreises, über die spezielle Wahrnehmung einer aufgenommenen Speise, nach innen bis in den Stoffwechsel hinein verfolgen. Es geht um *ein Wahrnehmen und Überwinden des Fremden*, wobei auf der Bewusstseinsseite die Seelenfähigkeiten und zum Stoffwechsel hin die innere Substanzprozesse angeregt werden."

Na een verdere beschouwing over de kosmische voeding (zie ook 4.3) gaat Bockemühl in op de speciale voedende kwaliteiten van het radijsje:

"Was wir bildhaft an der Pflanze ausgedrückt finden, hat so seine unmittelbare Entsprechung in seiner Wirksamkeit im Menschen. Dem speziellen, frühlingsgemässen Radieschen-Bildeprozess entspricht eine bestimmte Art innerer Aktivität, die aufgerufen wird, wenn das Radieschen gesehen, verdaut und assimiliert wird. Diese spezifische Anregung entspricht auch im natürlichen Jahreslauf des Menschen einem Prozess, der im Frühjahr einer besonderen Anregung bedarf.

Aber so wie sich der Mensch von den kosmischen Rhythmen vielfältig emanzipiert hat, kann es sinnvoll erscheinen, auch in anderen Jahreszeiten nach einer solchen Anregung zu verlangen."

De tuinder kan zo omgaan met de omgeving van het radijsje, dat ook in de 'verkeerde jaargetijde' het specifieke vormende proces zo goed mogelijk op gang komt.

## 7.6. Vergelijking tussen de plantenontwikkeling en het menselijke beleven in licht en schaduw

In 1975 volgde een onderzoek waarbij de hoeveelheid licht werd gevarieerd. In '*Lichtwirkung im Bild der Pflanzenentwicklung*' (El.N. 25, 1976) wordt de verhouding plant-mens nader nader uitgewerkt. Over het jaarverloop wordt weinig nieuws bericht.

- de augustusplanten die in het donker groeien, ontwikkelen zich overeenkomstig als de

aprilplanten die in het donker groeien.

- de augustusplanten die meer licht krijgen, hebben de neiging dieper in de aarde te groeien dan de aprilplanten en komen in de drie maanden groei niet tot bloei.

Het beeldmateriaal maakt het mogelijk zelf overeenkomsten te ervaren tussen het groeien van de plant in een donkere omgeving, bij zwakke schemering en bij toenemende helderheid en hoe je zelf innerlijk actief bent bij deze verschillende lichtintensiteiten. De verwantschap tussen het 'uiterlijke' van de plant en het 'innerlijke' van de mens wordt hierin concreet ervaarbaar. De volgende stap is de vraag naar voedingskundige consequenties.

Bij de tentoonstelling 'Lebenszusammenhänge' (1980) wordt in hoofdstuk 6 dit onderzoek besproken; in hoofdstuk 26 wordt er nader ingegaan op de voedingskwaliteit van het ra-dijsje.

## 8. Afronding

### 8.1. Vervolgonderzoek waarin gebruik wordt gemaakt van de jaarverloop

In El.N. 39, 1983 verschenen twee uitvoerige beschouwende artikelen die voor de voedingswetenschap van belang zijn. *'Vergleiche zwischen Wild-und Kulturformen zum Verständnis der Nahrungspflanze und zum Finden einer Zielrichtung für die Züchtung'* bespreekt ouder onderzoek over andijvie, chicorei en Brussels lof (zie 1980) en recent onderzoek met wilde sla - kropsla en wilde granen - moderne rassen. Meerdere inzichten die ontwikkeld zijn, heeft de schrijfster (LB) besproken in haar preparatenonderzoek (Bisterbosch, 1994).

In 1996 verscheen het eerste deel van studieboeken over geneeskrachtige planten *'Ein Leitfaden zur Heilpflanzenerkenntnis'*. (Het tweede deel is in 2000 verschenen.) Dit boek verschaft een schat aan oefenmateriaal om je op eigen kracht te verdiepen in de geneeskrachtige werkzaamheid van planten. In het hoofdstuk *'Der Jahreslauf als Hilfe, ein fühlendes Wechselverhältnis zur Welt zu entwickeln'* (1996, blz. 76-81) werkt Bockemühl met kleurstemmingen. Door een scholing van het gevoelsleven kan er in de ziel een steeds fijner gedifferentieerde verhouding tot het jaarlijkse ademproces van de natuur ontstaan. In zijn experimenten onderzoekt hij nu ook op gedifferentieerde wijze de geuren en smaken om het specifieke van een plant te ervaren.

In 1998 verscheen er in opdracht van de Duitse Antroposofische Vereniging een compendium over antroposofisch onderzoek (*Grenzen erweitern - Wirklichkeit erfahren, Perspektiven anthroposophische Forschung*). Hierin schreef Bockemühl een uitvoerig artikel over *"Erweiterung der Naturwissenschaft durch den anthroposophischen Erkenntnisweg"* (blz. 35 - 78). In de paragraaf over het imaginatieve bewustzijn bespreekt hij o.a. dat je probeert bij het waarnemen van bijv. een landschap je zo in te leven dat in het huidige ook het vroegere in een veranderde vorm gezien kan worden.

"Nach und nach gelingt es, in der Bildverwandlung geistig zu leben. Dabei wird man entdecken, daß sich das Naturgeschehen *im persönlichen Verhältnis zur Welt spiegelt*, z.B. im Wechsel zwischen der *Hingabe des Denkens und Wollens an die Sinneserscheinungen* (gleich einer Pflanze, die wachsend zum Bild ihrer Umgebung wird) und dem *Leben in der eigenen Gedanken- und Willenswelt* (gleich einer Pflanze, die sich mit ihren Bildmöglichkeiten in den Samen hinein konzentriert)."

Het orgaan voor het imaginatieve bewustzijn kan gevormd worden door te werken met de zielekalender van R. Steiner (GA 40). "Der anthroposophische Seelenkalender mit seinen Sprüchen für jede Woche des Jahres macht keine Vorgabe bezüglich dessen, was man jeweils zu einer Zeit in der Natur wahrnimmt. Er hilft, *die Seele*, bezogen auf das *in der eigenen Anschauung* nach und nach entstehende Ganze, *in die entsprechende Wahrnehmungsverfassung* zu bringen. *Dadurch wird deutlicher wahrnehmbar, wie z.B. eine Frühlingsblüte anders ist als eine Sommer- oder Herbstblüte usw. ...*

*Wahrnehmungsorgan-Bilden* bedeutet in diesem Sinne, *sich in Einklang versetzen mit dem Wesen, das man begreifen möchte*, das heißt hier mit dem Leben des Jahreslaufes als Ganzheit."

### 8.2. Samenhangen tussen de vorm van de plant, haar standplaats en het tijdstip van

Na het verschijnen van het tentoonstellingsboek 'Lebenszusammenhänge - erleben, erkennen, gestalten' (1980), komen er tentoonstellingsboeken over 'Sterbende Wälder' (1984) en 'Erwachen an der Landschaft' (1992). Bockemühl had in Noorwegen drie standplaatsen van het driekleurig viooltje vergeleken en had een boeiende relatie tussen plantevorm en standplaats ontdekt (blz. 107 -115). Op de verschillende standplaatsen groeien verschillende plantengemeenschappen; het viooltje kon op de drie plaatsen zodanig groeien dat het steeds uitdrukking van de omgeving was. Er bestaan echter ook planten die niet zo plastisch zijn dat ze op zo verschillende plaatsen kunnen groeien. Een 'soortverwant' die wél de voor die plek 'passende' vormaanleg heeft (schapezuring - veldzuring; echt walstro - Noors walstro) verschijnt op die plek!

Dit inzicht heeft Hans Vereijken verder uitgewerkt tot een boeiende relatie tussen de - vorm van de plant en het tijdstip van bloeien (1994; blz 31-44). Hij had in een glanshavergrasland gedurende het uitwikkende jaar de planten die op hun toppunt van bloei waren geplukt en deze chronologisch geordend. Zo bloeiden in het vroege voorjaar het madeliefje en de slanke sleutelbloem, soorten die met een naakte bloeistengel vanuit een rozet bloeien; de bladeren hebben een ronde vorm. Daarna bloeien planten met een paar bladeren aan de bloeistengel; op de ronde rozetbladeren volgen de spitse stengelbladeren. De bladmetamorfose toont een grote sprong. Tot begin mei hadden de later geplukte planten een rijker gevormde en regelmatigere bladvormenreeks. Er zijn steeds meer overgangsvormen tussen de meer ronde eerste en de meer spitse laatste bladeren; de insnijdingen van het blad nemen verder toe (tot begin mei). Vervolgens komen er planten met minder gelede bladeren en meer langwerpige, gespitste stengelbladeren. De bladeren hebben dus steeds meer de vorm van de eindbladeren van de bladvormenreeks. Begin juni bloeien tegelijkertijd meerdere grassoorten. Dit zijn planten met lange, spitse bladeren.

Door met name te kijken naar de planten met een eindstandige bloem (bij deze planten houdt in de bloeifase de lengtegroei op) ontstond er een bijzondere reeks: de gehele gestalte van de planten en hun bladvormenreeksen lieten overeenkomstige ontwikkelings-tendensen zien als de groei van klaproos die in april was gezaaid.<sup>52</sup> Eerst de fase van rozet (ronde bladschijf, steeds meer geleiding), vervolgens stengelstrekking (kleinere, veel fijner gelede bladeren, die spitsers zijn) en bloei.

De granen zijn verwanten van de grassen. Sommige granen, zoals rogge en tarwe, bloeien eveneens in de eerste helft van juni. Hun bladeren zijn lang en spits; de laatste bladeren zijn naar boven toe spitsers. Het spits zijn van het blad is typisch voor de bladeren hoog aan de stengel, de bladeren die gelijk met de bloemknoppen uitgroeien. Bij de grassen en de granen zijn (tijdens de rozetfase) de bladeren zelfs tot pseudostengel geworden. De bladeren zijn in extreme mate beeld van de vormende krachten van het licht. De ontdekking van Vereijken bevestigt dit nog eens: in de maand dat de zon zich maximaal uitwikkelt, openen de grassen (en bepaalde granen) zich het meest intensief aan het licht.

### 8.3. Voedingskundig nawoord over de relatie van de plant tot zijn oerbeeld en tot het jaarverloop

---

<sup>52</sup> Deze planten groeiden in een open vlakte, direct op de aarde. Bij planten die in het bos groeien zijn er andere wetmatigheden (mededeling Vereijken, 1998)

De uitspraak van Manfred Klett over voedingskwaliteit: 'Innigere Beziehung der Pflanze zu ihrem Urbild = Kräftigung der Nährhaftigkeit' (Ernährungstagung 1996) kan op grond van deze literatuurstudie over 'de plant in het jaarverloop - het jaarverloop in de plant' als volgt begrepen worden. Planten die een sterkere ontwikkeling doorlopen zijn méér een beeld van de opeenvolgende seizoensprocessen die van elkaar verschillen, ja zelfs tegengesteld aan elkaar zijn. Ze zijn meer een beeld van 'de oerplant', het leven dat op ritmische wijze wordingfasen en afstervende fasen doorloopt.

Enkele voorbeelden.

- Wintertarwe loopt in haar ontwikkeling meer synchroon met de zonnebeweging dan zomertarwe. Ze doorloopt de verschillende seizoensfasen intensiever en toont op morfologisch niveau grotere tegenstellingen. In deze zin 'leeft' wintertarwe meer dan zomertarwe.
- Wintertarwe die te sterk (met kunstmest) bemest is ontwikkelt zich minder. De plant toont in de schietfase nog sterk de uitbreidende tendensen; de samentrekkende tendens - het verfijnd uitdifferentiëren - zet zich minder sterk door. Zo'n gewas toont in versterkte mate lente-eigenschappen, maar in verminderde mate zomer- en herfst-eigenschappen. Het toont minder tegenstellingen; het ontwikkelt zich minder.
- Door het waarnemen van het tijdsgebeuren krijg je meer zicht op de levensprocessen van de plant. Het waarnemen van veranderingssamenhangen (de plant in het jaarverloop) maakt het mogelijk dat de betekenis van een bepaalde ontwikkeling zich aan je kan openbaren. Dit is een leidraad bij het beoordelen van de specifieke eigenschappen van een bepaalde plant, van zijn bijzondere voedende waarde.

# Eindnoten bij deel III

## Eindnoot 1: Over zon en maan

In 1972 werd beschreven dat op de fijnere werkingen van de maanritmes en van de behandeling met zaadas nog niet kon worden ingegaan (El.N. 16, 1972). Later is er geen artikel over de maanritmes gepubliceerd. Wel heeft Bockemühl in een later onderzoek aan de klaproos (in 1971 en 1972) en in een onderzoek aan radijsjes in 1972 en 1973 weer maanvarianten opgenomen (zaaien drie dagen voor nieuwe maan, drie dagen voor halve maan, drie dagen voor volle maan en weer ongeveer een week later, drie dagen voor de laatste kwartier maan.) Hij beschrijft een jaar later dat er over een periode van drie keer wassen en afnemen een fijner, golvend ritme te bespeuren was, die samenhangen met de weersveranderingen en de maanfasen doet vermoeden. Deze vraag zou nog nauwkeuriger worden onderzocht. Voor zover ik weet, is hierop geen antwoord verschenen.

Er mag niet onderschat worden hoe gecompliceerd de maanbewegingen zijn en hoe uiterst geraffineerd een onderzoeker zijn experimenten moet opzetten om later te kunnen analyseren of het bijv. ging om de werkzaamheid van het wassen van de maan, of van het uitwikkelen van de maan, of van het naderen van de aarde, of van de plaats in een bepaald Dierenriembeeld en/of Dierenriemteken. Bovendien is er nog het ruim 18-jarige maanknopenritme. Zie voor een wetenschappelijk onderzoek bijv. het promotieonderzoek (1977-1994) over dertien jaar experimenteel onderzoek van Hartmut Spieß op Dottenfelder Hof, Duitsland (1994).

En dan nog zijn er zeer veel vragen op verschillende niveau's. Wat heeft bijv. maankwaliteit te maken met enerzijds het ontkiemen van zaad (het verleden) en anderzijds het rijpen van voedingssubstanties (het vormen van soort- en omgevings specifieke substanties)?

Het jaarverloop, de zon, werkt zo krachtig in op de ontwikkeling van de plant, dat eventuele maanwerkingen overspeeld lijken te worden. Opmerkelijk is echter dat binnen de biologisch-dynamische landbouw bij menig (volks)tuinder meer aandacht is voor het zaaien bij verschillende maanstanden dan voor het bewust hanteren van de seizoenskwaliteiten. Dat is uit geschiedkundig, botanisch en landbouwkundig gezichtspunt niet vanzelfsprekend. In de oude culturen, zoals bijv. de Egyptische cultuur, wist men dat het jaarritme (met de overstroming van de Nijl en de hitteperiodes) de plantengroei veel en veel sterker beïnvloedt dan maanritmes.

## Eindnoot 2: De sterrenhemel als beeld van de wereld van de samenhangen (de geestkosmos)

Bockemühl benadrukt ook in andere literatuur (bijv. Lebenszusammenhänge, 1980, S. 10) dat de sterrenwereld de wereld is van de 'Beziehungen'. "Wir nehmen nur Lichtpunkte wahr, sehen aber den <Grossen Bären> oder den <Löwen> in den Beziehungen. Beziehungen sind aber immer gedanklicher Natur. Im Sternbild haben wir den bildhaften Gedanken in seiner Urform." Hij maakt dan in een andere samenhang nog een verdere stap: .. und ahnen damit seinen geistigen (kosmischen) Ursprung." Bockemühl maakt ons opmerkzaam op de samenhang tussen de sterk geordende bewegingen van de sterren (in dag- en jaarverloop) en onze dagelijkse waarnemingen.

Landbouwers uit vroegere tijden oriënteerden zich aan de sterrenhemel om de geschikte tijden voor het ploegen, het snoeien en het zaaien te bepalen. Dit gebeurde vooral in de culturen waar geen zonnekalender in gebruik was, maar een maankalender (Babylonische



en Griekse cultuur). Ze oriënteerden zich met name aan de sterren die in het ochtendgloren voor het eerst weer aan de oostelijke hemel zichtbaar werden. Hieraan lasen ze door het jaar heen steeds andere zonnekwaliteiten af. Voor de oogsttijd hoefde men niet naar de sterren te kijken; dit werd aan de plant zelf afgelezen.

# Literatuur bij deel III

El.N. is de afkorting van Elemente der Naturwissenschaft.

- Bisterbosch, L. (1982):** *Eine Betrachtung der Getreide-Entwicklung als Grundlage für ein Verständnis der Ernährungsqualität des Kornes.* Anthroposophisch-Naturwissenschaftliche Studienjahr am Goetheanum, Dornach.
- Bisterbosch, L. (1994):** *Een experimentele aanzet tot het ontwikkelen van inzicht in de voedingskundige betekenis van het gebruik van spuitpreparaten. Een goetheanistisch-fenomenologisch experiment met biologisch-dynamische spuitpreparaten bij vollegrondssla op Kraaybeekhof in Driebergen.* Louis Bolk Instituut, Driebergen.
- Bockemühl, J. (1966):** *Bildebewegungen im Lautblattbereich höherer Pflanzen.* El.N. 4.
- Bockemühl, J. (1967):** *Äußerungen des Zeitleibes in den Bildebewegungen der Pflanzen.* El.N. 7.
- Bockemühl, J. (1969):** *Gartenkresse, Kamille, Baldrian.* El.N. 11.
- Bockemühl, J. (1970):** *Entwicklungsbilder zur Charakterisierung von Löwenzahn und Brennessel.* El.N. 12.
- Bockemühl, J. (1971):** *Beobachtungen am Pflanzenwachstum auf Erden mit Kompostzusätzen aus Stadtmüll und Klärschlamm.* El.N. 15.
- Bockemühl, J. (1972):** *Der Jahreslauf als Ganzheit in der Natur.* El.N. 16.
- Bockemühl, J. (1973):** *Vom Lesen im Buch der Natur am Beispiel des Klatschmohns (Papaver rhoas L.).* El.N. 18.
- Bockemühl, J. (1973):** *Entwicklungsweisen des Klatschmohns im Jahreslauf als Hilfen zum Verständnis verwandter Arten.* El.N. 19.
- Bockemühl, J. (1973):** *Sal, Merkur und Sulfur als Mittler zwischen Pflanze und Mensch.* El.N. 19.
- Bockemühl, J. (1975):** *Ein Weg zur Charakterisierung von Pflanzenprozessen und zur Qualitätsbeurteilung von Nahrungspflanzen am Beispiel des Radieschens.* El.N. 22.
- Bockemühl, J. (1976):** *Lichtwirksamkeit im Bild der Pflanzenentwicklung.* El.N. 25.
- Bockemühl, J. (1980):** *Lebenszusammenhänge* Naturwissenschaftliche Sektion der Freien Hochschule für Geisteswissenschaft, Dornach.
- Bockemühl, J. (1983):** *Vergleiche zwischen Wild- und Kulturformen zum Verständnis der Nahrungspflanze und zum Finden einer Zielrichtung für die Züchtung.* El.N. 39.
- Bockemühl, J. (1983):** *Urbildliche Phasen der Entwicklung höherer Pflanzen.* El. N. 39.
- Bockemühl, J. (1992):** *Erwachen an der Landschaft.* Naturwissenschaftlichen Sektion der Freien Hochschule für Geisteswissenschaft am Goetheanum, Dornach.
- Bockemühl, J. (1996):** *Ein Leitfaden zur Heilpflanzenerkenntnis.* Verlag am Goetheanum, Dornach.
- Bokhorst, J. e.a. (1982):** *Cultuurplant en landschap - de winterwortel.* In: Levensprocessen in de natuur, Bolk Instituut Driebergen en Vrij Geestesleven, Zeist.
- Bos, W. (1989):** *Die Lautäußerungen der Vogelwelt in Tages- und Jahreslauf.* El.N. 51.
- Dietz, K.-M. en B. Messner (1998):** *Grenzen erweitern - Wirklichkeit erfahren, Perspektiven anthroposophische Forschung.* Verlag Freies Geistesleben, Stuttgart.
- Heyden, B. (1987):** *Die Gestalt der Sumpfkresse (Rorippa islandica, Oeder) im Wechsel der Jahreszeiten.* In: Tycho de Brahe-Jahrbuch für Goetheanismus. Tycho de Brahe-Verlag, Niefern.

**Julius, F. (1979, zesde druk):** *De beeldentaal van de dierenriem*. Vrij Geestesleven, Zeist.  
**Koopmans, A. (1972):** *Jahreszeitliche Veränderungen im Kristallisationsbild von Viscum Alba*. El.N. 16.

**Liesche, C. (1986):** *Der wohlriechende Odermennig im Jahreslauf*. In: Tycho de Brahe-Jahrbuch für Goetheanismus. Tycho de Brahe-Verlag, Niefern.

**Mansvelt, J.D. van (1982):** *Over de rol van de plant - een biologisch & dynamisch fragment*. Louis Bolk Instituut, Driebergen.

**Saat, T (1984):** *Qualitätsuntersuchungen an Zuckerrüben in verschiedenen Anbausystemen*. Intern verslag voor een studieweek met J. Bockemühl, Projektgroep Alternatieve Landbouw, LUW, Wageningen.

**Schad, W. (1990):** *Wandlungen der Metamorphosen*. In: Tycho de Brahe-Jahrbuch für Goetheanismus. Tycho de Brahe-Verlag, Niefern.

**Spieß, H. (1994):** *Chronobiologische Untersuchungen mit besonderer Berücksichtigung lunarer Rhythmen im biologisch-dynamischen Pflanzenbau*. Institut für Biologisch-Dynamische Forschung, Darmstadt.

**Steiner, R. (1912):** *Anthroposophischer Seelenkalender*. In: Wahrspruchworte, GA 40, Rudolf Steiner Verlag, Dornach.

**Steiner, R. (1924):** *Heilpädagogischer Kurs, GA 317*. Rudolf Steiner Verlag, Dornach, 1979.

**Steiner, R. (1924):** *Geisteswissenschaftliche Grundlagen zum Gedeihen der Landwirtschaft (Landwirtschaftlicher Kurs), GA 327*. Rudolf Steiner Verlag, Dornach, 1979.

**Vereijken, H. (1992):** *Eine Wiese im Jahreslauf*. In: *Erwachen an der Landschaft*. Naturwissenschaftlichen Sektion der Freien Hochschule für Geisteswissenschaft am Goetheanum, Dornach.

**Vereijken, H. en J.D. van Mansvelt (1994):** *De morfologie als informatie. Deel I: overzicht fenomenologisch onderzoek*. Project 607043, Multi-stress, R.I.V.M., Bilthoven.

# Eerder verschenen artikelen

Hieronder zijn enkele artikelen opgenomen die in de voorgaande jaren zijn verschenen.

## Rijping van planten en voedende kwaliteiten

In: Motief, januari 1998, p. 13 - 17.

### Inleiding

De kwaliteit van de levensmiddelen is de laatste decennia onder een steeds sterker druk komen te staan, gezien vanuit de eenzijdige omstandigheden waarin de planten en de dieren leven. Kijk je vanuit de conventionele voedingswetenschap, dan neemt de kwaliteit van het voedsel echter juist toe. Men kijkt immers naar de zogenaamde relevante hoeveelheden (on)gewenste stoffen, bijv. het gehalte aan vitamine C, cholesterol of nitraten, en constateert tevreden dat de voedingskundige normen en aanbevelingen sturend werkzaam zijn. In de biologische voedingswereld wordt er bij de vraag naar de voedingswaarde niet vernieuwend, maar conventioneel gedacht. Men hanteert de analysewaarden en de aanbevelingen over de dagelijkse opname van de zogenaamde voedingsstoffen. Vaak komt het voor dat producten die duidelijk verschillen (in kleur, smaak, consistentie, houdbaarheid en analysewaarden) toch een gelijke voedingskundige beoordeling krijgen. Binnen de gehanteerde normen hebben de aangetoonde verschillen immers geen betekenis. Er bestaat nog geen voedingswetenschap die de betekenis van het leven van de plant voor de voeding van de mens beoordelen kan. Er ontbreken kwaliteitsbegrippen die recht doen aan de plant als een organisme. Relatief weinig mensen spannen zich in voor een levende wetenschap; allerlei vormen van bijgeloof en buik-wijsheid zijn nogal populair.

In de maatschappij klinkt steeds meer de noodzaak van een milieuvriendelijke landbouw. Zowel nieuwkomers als mensen die jarenlang in de biologische voedingswereld werkzaam zijn vragen zich af: zijn biologisch-dynamische producten gezonder dan biologische? Hoe kun je de voedingskwaliteit beoordelen op een wijze die wél rekening houdt met de levensomstandigheden? Kun je bovendien met boeren, tuinders, diëtisten, winkeliers, koks en consumenten het levende denken zo oefenen, dat een ieder beter in staat is om in zijn specifieke omstandigheden goede keuzes te doen?

Liesbeth Bisterbosch werkt op het Louis Bolk Instituut in een meerjarig part-time project aan het ontwikkelen van inzichten in voedingskwaliteiten. Hier volgt voor een bericht over haar onderzoeksgebied.

### De voedingskundige betekenis van gerijpte producten

Sinds in de maatschappij en zo ook in de landbouw de nadruk ligt op verhoogde productie in versneld tempo is de voedingskundige betekenis van het rijpen een belangrijk vraagstuk geworden. Voor rijping is juist tijd nodig. Planten nemen tijdens het jeugdige groeien veel op uit hun omgeving en breiden zich uit in hun omgeving; tijdens de rijpingsfase zijn er daarentegen vooral omvormende processen en trekt de plant zich terug uit de ruimte (af-

stervende bladeren en wortels).

De plant ontwikkelt zich onder invloed van het samenspel van bodemeigenschappen, bodembewerking (bemesting en preparatengebruik), het klimaat, het dag-nachtritme, het jaarverloop en het bedrijfsorganisme. De groeiwijze van de plant toont de kwaliteiten van de plek waar de plant staat. Vergelijk bijv. winterwortels van de Veluwe zandgrond met die van de Betuwse kleigrond (1). De eigenschappen van de omgeving zijn tot in de vorm, de structuur en de smaak van de plant terug te vinden. De substanties zijn een verinnerlijking van de vorm. Aan de vormverandering van de plant tijdens haar ontwikkeling van zaad tot zaad kunnen de kwaliteiten van het geoogste produkt worden afgelezen.

Zonlicht en een warme, droge lucht bevorderen het rijpen. Het rijpen is een geheel ander proces dan massavorming; de plantaardige stoffen worden in deze latere levensfase verijnd. Idealiter ontstaan er bij het rijpen gewasspecifieke stoffen met een heel eigen geur of smaak. De aantoonbare hoeveelheid geur- of smaakstoffen is minimaal. Het is niet zo dat een bepaalde stof het gerijpte produkt zo'n eigen geur en smaak geeft. Tijdens het rijpen ontstaat er een veelvoud aan verwante stoffen en juist dit geheel geeft zo'n verzadigende indruk.

Planten die weelderig groeien, behouden vaak tot aan de oogst veel waterig blad. Op bijv. veel tarwevelden is van mei tot augustus te zien dat ook de bovenste halmbladeren lang en breed zijn. Deze hangen slap omlaag en staan niet, wat zo eigen is aan tarwe in deze levensfase, fier omhoog gericht. Het gewas heeft zich tijdens de strekkingsfase niet aan het licht geopend. Een zeer weelderige groei in de eerste ontwikkelingsfase (bij nitraatbemesting, onder plastic, verwarmde kassen) belemmert het goed doorlopen van de volgende levensfasen en dus ook het rijpen. De geuren en de smaken blijven meer algemeen, ze hebben meer een bladkarakter. De planten laten zowel in hun bladontwikkeling als in hun gehele ontwikkeling een geringere vormverandering (metamorfose) zien.

De voedingswaarde van het geoogste produkt hangt af van de wijze waarop het gewas zich heeft ontwikkeld. Het is niet mogelijk de voedingswaarde louter aan het eindprodukt te beoordelen. Zo kunnen bijv. tomatenplanten die in verwarmde kassen woekierend groeien vruchten voortbrengen die qua vorm, kleur, consistentie, geur en smaak nauwelijks te onderscheiden zijn van biologisch geteelde tomaten die buiten meer geordend groeien. De karakteristieke verschillen in groeiwijze kunnen bij het verteren wél in verschijning treden.

De ontwikkelingen in de landbouw zijn snel gegaan. Je zou kunnen zeggen dat de voedingswetenschap ver achtergebleven is. Bij de vertering van goed gerijpte levensmiddelen verrichten we meer en anderssoortig, specifiek werk dan bij de vertering van waterige voedingsmiddelen met weinig structuur en smaak. Dit gegeven is binnen het conventionele denkkader niet relevant.

De huidige tijd plaatst ons voor een nieuwe menskundige vraag: Wat betekent het rijpen van voedingsmiddelen voor de mens? Het ontwikkelen van inzicht kan bijdragen tot een échte waardering van het werk van de biologisch-dynamische tuinders en boeren.

## Nieuwe richtingen in het voedingskundig onderzoek

De bioloog Jochen Bockemühl (Goetheanum, Dornach) heeft door experimenteel onderzoek aan wilde planten en voedingsplanten het typische van voedingsplanten kunnen verwoorden (2). In vroegere culturen zijn vanuit een mysterieuwsheid uit wilde planten voedingsplanten veredeld, bijv. uit de grassen, die zich meer en meer uitbreiden, granen met

zware aren. Voedingsplanten onderscheiden zich door hun versterkte jeugdige groei; de uiterlijke vorm is grover dan bij de wilde planten. Bij voedingsplanten is er een enorme toename van de massa, met name bij het deel dat gegeten wordt: vrucht, zaad, krop, rozet, wortel, knol. Tijdens het ontstaan hiervan is er echter niet alleen sprake van productie van massa. Ook het rijpen is versterkt; het structureren is meer naar binnen toe gericht. Bij het verfijnen van de substanties ontstaat de smakvolle vrucht. Voedingsplanten onderscheiden zich van andere planten in die zin dat in het deel dat later gegeten worden het uitdijende groeien en het verfijnen van de substanties geïntegreerd is. Processen die in de ontwikkeling van de plant normaliter na elkaar verlopen én tegengesteld aan elkaar zijn (het jeugdige uitbreiden versus het concentrerende rijpen) vinden bij voedingsplanten tijdens de vorming van het oogstbare produkt gelijktijdig plaats.

Tijdens mijn studie Voeding op de Landbouw Universiteit te Wageningen heb ik aan het Goetheanum het antroposofisch natuurwetenschappelijk studiejaar gevolgd (3). De antroposofie biedt veel handvaten om ook op voedingskundig gebied een vruchtbare bijdrage te leveren aan een gezonde mens- en natuurontwikkeling. Door het studiejaar kon ik de voedingskundige betekenis van de biologisch-dynamische spuitpreparaten in een nieuw licht plaatsen (4). Bij een onderzoek aan sla bleken de bespoten planten een andere ontwikkelingsdynamiek te hebben dan de onbespoten planten. Het massale uitdijen (een lente-eigenschap) en het concentreren, het rijpen (een herfst-eigenschap) doordrongen elkaar in de verschillende ontwikkelingsfasen anders. Studie van de plant in het jaarverloop lijkt een sleutel te zijn tot inzicht in de voedende kwaliteiten van de plant.

De antroposofische geesteswetenschap geeft aanwijzingen over de gemeenschappelijke oorsprong van de zon, de mens en de planten. Er is een innerlijke verwantschap tussen de zon, de mens en de planten. Om dit (voedingskundig) uit te werken, worden de zienswijzen van Manfred Klett, Haijo Knijpenga, Manfred von Mackensen, Jan Diek van Mansvelt e.a. in het onderzoek betrokken.

Over de zoekrichting, de werkwijze en enige resultaten

#### *Het leven van de plant en van de mens*

De voeding heeft als opgave een grondslag te leggen voor een gezond lijf, voor een gezonde groei en orgaanontwikkeling. De vertering is een gecompliceerd gebeuren, waarbij de afbrekende processen zich fijn afstemmen op de substanties die afgebroken worden. Bij de opbouw van het lichaam worden individu-eigen substanties gevormd.

De vormen van de planten veranderen in de loop van het groeiseizoen; aan de vormveranderingen kunnen we leren ontwikkelingen te 'zien'. Planten en mensen hebben met elkaar gemeen dat het levende organisme zich ontwikkelt. Met het oog op de voeding kan dan ook gevraagd worden: "Welke samenhangen zijn er tussen de *ontwikkeling van de plant* en de *groei en de ontwikkeling van het menselijke organisme*?"

#### *Het beeld van de plant en de beeldvorming in de ziel*

Bij het waarnemen van een plant die zich gedifferentieerd ontwikkelt en afrijpt word je innerlijk op een andere wijze actief dan bij het waarnemen van een plant die wel steeds groter en zwaarder wordt, maar in haar ontwikkeling een geringe vormverandering laat zien (wel strekking en uitbreiding, maar weinig geleiding en samentrekking). Een bewustzijn van de eigen activiteiten bij het waarnemen maakt het mogelijk de plant beter te leren kennen.

Wanneer je een plant door de seizoenen volgt, doe je heel veel verschillende indrukken op. Door je denken te activeren, kun je een intensievere verbinding met de plant tot stand brengen. Je bekijkt de opeenvolgende verschijningsvormen onder de verschillende omstandigheden (bijv. de plant eerst tijdens de natte, koude lente en later tijdens de hete, droge zomer) en probeert de veranderingen te denken. Je aandacht is niet meer gericht op de afzonderlijke beelden, maar op activiteiten: het steeds krachtiger uitdijen, het oprichten, het zich steeds verfijnder openen aan en naar de periferie, het verstarren aan het licht. Door dit steeds opnieuw te oefenen, leer je de ontwikkeling intensiever te volgen. Al oefenend groeit in je het vermogen de ontwikkeling van de plant in zijn geheel te kunnen denken. Een volgende stap op weg naar kennis kan dan worden gezet. Het karakteristieke van de ontwikkeling, de bijzondere dynamiek, kan in de ziel volbewust ervaren worden. Het karakter van dit innerlijk beeld zegt veel over het karakter van de plant en daarmee ook over de hoedanigheid van de substanties. De moderne mens kan langs deze weg komen tot inzicht in de specifieke voedende werkzaamheid van de plantensubstanties. Kennen we het karakter van de plant én van haar ontwikkeling onder deze omstandigheden, dan kan haar voedende werking begrepen worden.

#### *Een lange weg...*

Voor inzicht in de voedende kwaliteiten van de plant is er vervolgens nog een lange weg te gaan. Een vraag is bijv.: hoe werken de stofcomposities tot in het fysieke lichaam? Een andere vraag is: hoe is bij een bepaald persoon het samenspel tussen de verterende processen, de opbouw van individu-eigen substanties én de afbrekende processen door ziele-geestelijke activiteiten? Ziele-processen staan immers in een bepaalde samenhang met het functioneren van de organen. Een gezond organisme kan een gezonde ziele-ontwikkeling ondersteunen. Ondersteunen, maar niet bewerkstellingen! Bewustwording heeft immers zijn grondslag in de afbrekende processen, juist niet in de opbouwende, voedende processen van het organisme.

Deze menskundige aspecten worden in de komende jaren door de artsen Machteld Huber en Edmond Schoorel nader uitgewerkt.

#### *Voedsel voor de mens*

Voor planten is typisch dat ze tegengestelde processen (het krachtig zich uitbreiden in de omgeving tijdens het jeugdige groeien versus het specifiek omvormen, het concentreren in de rijpingsfase) na elkaar doorlopen. Voor voedingsplanten is typisch dat ze bij de vruchtvorming tegengestelde processen integreren. Dit zijn spannende gegevens. Immers, het is eigen aan de mens dat hij in de ziel tegengestelde processen kan integreren (bijv. het waarnemen van de buitenwereld en het verinnerlijken van de indrukken). Deze verbindende activiteit maakt het mogelijk dat elk mens een individuele ontwikkeling kan doorlopen.

Zo ontstaat er de vraag of een voedingsplant die tegengestelde processen (zowel een intensieve uitwisseling met de omgeving als ook de omvorming tot soortspecifieke substanties) krachtiger doorloopt en sterker integreert voor het menselijke organisme een bijzondere voedende werkzaamheid heeft. Kan zo'n voedingsplant intensiever bijdragen aan de groei en de ontwikkeling van het menselijke organisme?

Deze vraag is juist voor de biologisch-dynamische landbouw van belang. In de gangbare landbouw neemt de tendens tot een onafhankelijk worden van de natuurlijke omstandigheden steeds meer toe. In de biologisch-dynamische landbouw daarentegen wordt geprobeerd zó om te gaan met de specifieke plaats- en tijdgebonden omstandigheden dat het

bedrijf zelf tot een uniek levend organisme wordt. Bovendien bleek uit het eerder genoemde spuitpreparatenonderzoek dat de behandelde planten tegengestelde processen intensiever integreerden. Vaak wordt het effect van de preparaten beoordeeld op grond van de kilogram/ton opbrengst en de analysewaarden. Rudolf Steiner motiveerde in de Landbouwkursus het preparatengebruik voedingskundig: door het gebruik van spuitpreparaten wordt de plant een betere voeding van de mens ("...sein inneres Dasein organisch befördernd..."12-6-1924) (5). De zin van het preparatengebruik ligt waarschijnlijk in de bijzondere wijze waarop de plant omgaat met de omgevingsinvloeden.

#### *Experimenteel jaarverlooponderzoek*

Voor het verwerven van meer inzicht in het groeien en het rijpen van de plant doe ik experimenteel onderzoek aan de plant in het jaarverloop. Door de seizoenen is er een steeds ander samenspel van invloeden. De ontwikkeling van tarwe in het jaarverloop is door mij beschreven vanuit de vraag: hoe staat de tarwe in het jaarverloop en welke jaarverloopkwaliteiten zijn er aan de ontwikkeling te onderscheiden?

In 1997 was er op de Hondspol in Driebergen een jaarverloopexperiment met courgettes. Ik heb de ontwikkeling van drie rassen bekeken met de vraag: hoe kun je aan het groeien, het bloeien, 'het vruchten' en het afsterven de voedingswaarde aflezen? De planten die in april en mei gezaaid waren, ontwikkelden zich meer geordend dan de in juni en juli gezaaide planten. Die latere planten groeiden sneller en zagen er weelderig, woekerend uit. In de komende periode worden de gegevens verwerkt. De opdracht is de ontwikkeling van de planten met elkaar te vergelijken en zo meer zicht te krijgen op hun leven, hun vormveranderingen en hun voedende kwaliteiten.

#### Toekomstperspectieven

Voor de voeding is het van belang is dat de planten tot beeld worden van de specifieke leefomgeving én onder invloed van zonlicht en -warmte tot rijping komen. Op het Louis Bolk Instituut werken we eraan om dit inzichtelijk te maken en hopen dat in de komende tijd tuinders, handelaren, koks en consumenten vanuit een verruimde blik voor levenssamenhangen bewust omgaan met een gezonde voeding.

Veel mensen ervaren zelf dat biologisch-dynamisch geteeld voedsel hen opmerkelijk goed smaakt en bekomt. Bovendien ondersteun je met je koopgedrag een vorm van landbouw die de aarde, de planten en de dieren verzorgt en gezonde sociale verhoudingen nastreeft. Hopelijk kan dit onderzoek ook een nieuwe aanzet geven tot een meer gedifferentieerde beoordeling van de processen die nu in de maatschappij en de landbouw gaande zijn.

#### Literatuur

- 1) Bokhorst, J. (1982):** *Cultuurplant en landschap - de winterwortel. In: Levensprocessen in de natuur.* Vrij Geestesleven, Zeist.
- 2a) Bockemühl, J. (1975):** *Ein Weg zur Charakterisierung von Pflanzenprozessen und zur Qualitätsbeurteilung von Nahrungspflanzen am Beispiel des Radieschens.* Elemente der Naturwissenschaft, Heft 22.
- 2b) Bockemühl, J. (1983b):** *Vergleiche zwischen Wild- und Kulturformen zum Verständnis*



*der Nahrungspflanze und zum Finden einer Zielrichtung für die Züchtung.* Elemente der Naturwissenschaft, Heft 39.

- 2c) **Bockemühl, J. (1996):** *Ein Leitfaden zur Heilpflanzenerkenntnis.* Verlag am Goetheanum, Dornach.
- 3) **Bisterbosch, L. (1982):** *Eine Betrachtung der Getreide-Entwicklung als Grundlage für ein Verständnis der Ernährungsqualität des Kornes.* Anthroposophisch-Naturwissenschaftliche Studienjahr am Goetheanum, Dornach.
- 4) **Bisterbosch, L. (1994):** *Een experimentele aanzet tot het ontwikkelen van inzicht in de voedingskundige betekenis van het gebruik van spuitpreparaten.* Louis Bolk Instituut, Driebergen.
- 5) **Steiner, R. (1924):** *Geisteswissenschaftliche Grundlagen zum Gedeihen der Landwirtschaft (Landwirtschaftlicher Kurs) GA 327.* Rudolf Steiner Verlag, Dornach, 1979.

# Aardse en kosmische krachten

In: Jonas, september 2000. Pag 5.

Een eeuwenoude linde die enorm in de hoogte is gegroeid, kan je in verbazing brengen: goh, wat een kracht! Krachten zijn echter niet direct waarneembaar. Bij bijv. het vallen van de bladeren zie je, hoor je en voel je de werking van de zwaartekracht, niet de kracht zelf. Als het hard waait, dwarrelen veel bladeren omhoog. Door ervaringen met het je laten vallen van bijv. de duikplank en het wegblazen van een hoop bladeren verplaats je je in het gebeuren en zo kom je tot een concreet begrip van kracht, van zwaartekracht en windkracht. *Zulke fysieke, actueel werkzame krachten waarvan je werking met je lichaam, je zintuigen, ervaart, kun je aardse krachten noemen.*

Op de afbeelding staan ontwikkelingsfasen van tarwe die in vruchtbare aarde in het licht groeide. Het is eigen aan tarwe om zich eerst over de bodem uit te breiden en steeds meer bladoppervlakte te vormen. Onder goede omstandigheden verandert de uitdijende rozet in mei in zeer korte tijd sterk: de plant gaat pijlachtig, verticaal omhoog gericht groeien en wordt steeds meer een samenhangend geheel. De aar wordt vanuit het binnenste van de halm, direct boven de wortels, ver buiten het bladgebied, omhoog gedragen. Elke halm, elk blad krijgt zo'n stand dat de plant als geheel optimaal belicht wordt. Alle aren komen ongeveer gelijk tot bloei.

Het Griekse woord kosmos betekent ordening, schoonheid, het wereldgeheel. *Wat vormend, ordenend, samenhangscheppend werkt op de plant kun je een kosmische kracht noemen.* De plant wordt tijdens haar groei tot beeld van de bodem, het licht, het jaarverloop, het karakter van de omgeving. De omgeving van de plant beïnvloedt de wijze van ontwikkeling; een andere omgeving heeft een andere vormende werking, is een andere kosmische kracht.

Anderzijds kan uit tarwezaad 'alleen maar' bloeiende tarwe ontstaan. De wortels, bladeren enz. groeien op een tarwe-eigen wijze. Niet alleen de omgeving, ook het soortspecifieke heeft een vormende werking, schept iets samenhangends. Zoveel soorten, zoveel stijlen van vormgeving, zoveel verschillende richtingen van waaruit kosmische krachten werken (Zo begrijp ik een uitspraak van Steiner in de Landbouwcursus, 10-6-1924)

Het herkennen van de werking van kosmische krachten in de levende natuur kun je oefenen. Een prima hulpmiddel is het volgen van de bewegingen van de planeten en hun samenspel. De bewegingsstijl van bijv. Jupiter is geheel anders dan die van Venus. Hoe meer deze karakteristieke verschillen je vertrouwd zijn geworden, hoe vaardiger je blik voor het kosmische in het aardse gebeuren. Het ene belicht het andere!

(zie ook de afbeelding op pag. 55 van dit rapport)