

DE
NATUUR
VAN DE
MAAND

Redactiecommissie:

J. A. Nijkamp (eindredacteur)

Drs. W. G. F. Schroevers, H. Wals

Serie XXVI 1975 nr. 5

Tekst: W.G.F. Schroevers

Lessuggesties: H. Wals

Tekeningen: A. Nijkamp – de Jeeger.

Rectificatie

Serie XXVI no. 4: de tekeningen op pag. 6 moeten 180° gedraaid worden.

**GEMEENTELIJKE SCHOOL- EN KINDERTUINEN
RAALTSTRAAT 4 – 'S-GRAVENHAGE**

Veranderingen in het aantal benodigde exemplaren moeten
– bij voorkeur schriftelijk – worden opgegeven aan het bureau

THEMA E.

Het laatste thema behandelt in hoofdzaak *Het wereldvoedselvraagstuk*. Ongetwijfeld is dit een belangrijk en vooral aktueel onderwerp. De stof is niet eenvoudig. U zult zelf een keuze moeten maken uit de achtergrondinformatie.

H.W.

OOGST

I Inleiding

Eind april oogsten we de eerste tuinkers in de schooltuintjes en wellicht ook al de radijs. En in mei wordt op de hooilanden het gras van de „eerste snee” gemaaid. Juni is de maand van de aardbeien en het koolzaad. Ook de eerste sla, andijvie en spinazie kan dan worden geoogst. In juni zijn er diverse vruchten (bessen, frambozen) en peulvruchten (erwten, tuinbonen). De sperciebonen volgen in augustus. Dit is ook de maand van de granen. De graanoogst is een heel belangrijk gebeuren – vandaar de naam „oogstmaand” – In september worden heel veel aardappelen gerooid. Evenals van de suikerbieten gaat de oogst ervan door tot diep in oktober. In dezelfde periode vangt de oogst van appels en peren aan. De verschillende koolsoorten kunnen we in november nog oogsten (bloemkool, boerenkool); de spruiten zelfs nog later. Er kan dus in een groot deel van het jaar geoogst worden.

Uitgaande van deze bekende feiten wordt nu het onderwerp „Oogst” uitvoerig besproken.

In II 1 wordt het begrip „oogst” nader bekeken en we gaan na wat we nu precies moeten verstaan onder veeteelt, land- en tuinbouw. In II 2 praten we over „eten” en over de grote rol, die dat in ons leven speelt (hongerwinter '44-'45). In II 3 gaan we na waarvoor het voedsel in ons lichaam dient; we maken daarbij kennis met de voedingsstoffen. De paragraaf II 4 licht ons nader in over de herkomst van het voedsel, plantaardig en dierlijk. In II 5 zien we, dat de planten de basis van ons bestaan vormen en in II 6 bespreken we wat die planten zelf eten. In II 7 gaan we terug in de historie; we zien hoe landbouw en veeteelt ontstonden. In de loop van de tijd veranderde er veel. Dat lezen we in II 8. In II 9 wordt nader ingegaan op een aantal gewassen: granen, aardappelen, appels, bladgroenten. Misschien het belangrijkste deel van de les vinden we in II 10: voedsel en bevolking. Vooral het wereldvoedselvraagstuk met zijn vele facetten komt hier aan de orde.

In III geeft Wals suggesties voor lessen, die met behulp van deze Natuur van de Maand gegeven kunnen worden.

II Achtergrondinformatie

1. Oogsten, veeteelt, land- en tuinbouw

De meest algemene betekenis van het woordje „oogst” is: de *opbrengst* van iets wat een ontwikkeling doormaakt. Het kan dus de oogst aan kunstwerken zijn, die een kunstenaar in een zekere periode maakt. Of de opbrengst van één of andere geldactie.

Daar hebben we het nu niet over. Maar het kan ook betekenen: de opbrengst van het te velde staande gewas, dat binnengehaald moet worden. Daarmee komen we iets dichterbij waar we in onze les heen willen.

We hebben zaden, jonge plantjes, bollen of knollen in de grond gestopt. Er volgt dan een ontwikkeling tot volwassen planten en als deze ontwikkeling voor ons doel ver genoeg gevorderd is, halen we ze binnen. Dat is dan onze oogst.

We doen dat natuurlijk niet voor niets: onze bedoeling is dat we van die volwassen planten iets afhalen, wat we heel goed kunnen gebruiken. Bijvoorbeeld om op te eten (groenten, fruit, aardappelen, graan), om er kleren van te maken (vlas), voor de sier (bloemen, bolgewassen) of voor nog andere doeleinden (tabak).

We kunnen onze oogst ook gebruiken om het aan ons vee te geven. Mais en voederbieten worden daarvoor gekweekt. Ook het gras van de weilanden en hooilanden heeft hetzelfde doel: op de weilanden grazen 's zomers de koeien en schapen en op de hooilanden groeit 's zomers het gras dat 's winters door het vee als voedsel wordt gebruikt. Je kunt je nu natuurlijk afvragen: waarom houden we dan die dieren? Je zou kunnen antwoorden, dat deze ons ook oogst kunnen leveren: vlees (schapen, varkens, geiten), eieren (kippen), wol (schapen) of trekkracht (vroeger paarden). Tegenwoordig worden paarden veel als rijdier gehouden. Maar we spreken bij dieren niet van „oogst”, al is het in principe hetzelfde als bij planten.

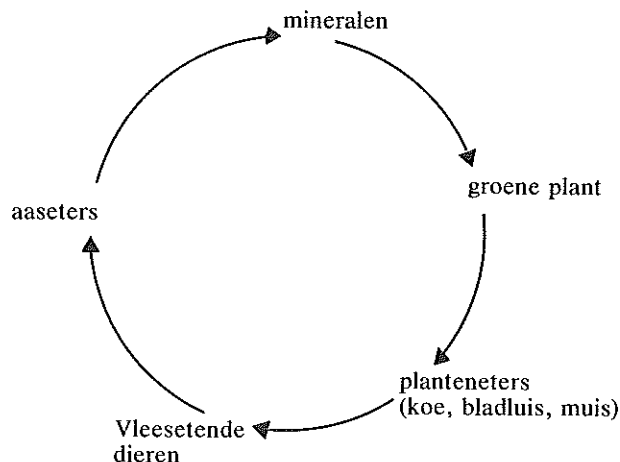
Als we al deze soorten oogst nagaan, dan blijkt het eetbare deel verreweg het belangrijkste te zijn. We kweken zeer veel planten en dieren om er onze voedselvoorziening mee op peil te houden. Omgekeerd kunnen we ook zeggen, dat verreweg het meeste voedsel – of we het nu in de supermarkt kopen of wel rechtstreeks bij de boer – afkomstig is van planten en dieren. Bijna al dat plantaardige of dierlijke voedsel is dan weer afkomstig van *gekweekte* planten of dieren, die door de boeren en tuinders worden verzorgd en geoogst. Slechts een klein deel van ons voedsel wordt in de vrije natuur verzameld.

Als wij dieren houden om er voedsel voor onszelf of onze medemensen van te betrekken dan doen we aan „veeteelt”, onze dieren vormen samen het „vee”. Als we planten kweken om er voedsel voor onszelf of onze medemensen van te betrekken, dan doen we aan „landbouw” of aan „tuinbouw”. Dat hangt van de soorten planten af. Onze planten noemen we de „gewassen” (cultuurgewassen): soms vereisen deze gewassen veel zorg, we kunnen er dan niet zoveel tegelijk opkweken, maar ze brengen per stuk vrij veel geld op (koolsoorten, sla, komkommer en vele andere groenten). Dan spreken we van „tuinbouw”. Andere gewassen hebben die zorg niet nodig; we kunnen ze dan op veel grotere stukken land verbouwen. Ze zijn ook goedkoper. Dan spreken we van „landbouw” (aardappelen, groenten, bieten).

Nu gaan we even op een rijtje zetten, wat we tot nu toe geleerd hebben. In de land- en tuinbouw kweken we allerlei soorten planten: geen wilde planten, maar gekweekte vormen („cultuurgewassen”). De meeste van deze planten leveren ons voedsel („voedingsgewassen”). We zaaien ze uit, ze ontwikkelen zich en als ze voor ons doel ver genoeg ontwikkeld zijn, worden ze van het veld weer binnen gehaald. Dat is dan onze „oogst”. Waarom is die oogst zo belangrijk? Omdat eten voor ons zo belangrijk is. De oogst van „het te velde staande

3. Betekenis van voedsel voor dieren en planten. Ook dieren hebben voedsel nodig. Hoe komen zij aan voedsel? Hoe voeden planten zich? (zie achtergrondinformatie) Aan de orde stellen we begrippen als: alleeters, vleeseters, planteneters. En in verband hiermede lichaamsbouw, gedrag enz. Tot welke categorie rekenen we de mens?

4. De kringloop.



THEMA C.

Terugblik in de geschiedenis. Dit thema leent zich uitstekend voor behandeling in de geschiedenisles. Korthedshalve moet ik volstaan met te verwijzen naar pagina 9 in de achtergrondinformatie. Wandplaten kunnen helpen bij het vaststellen van het verschil tussen de landbewerking vroeger en nu. Van groot belang is het om de leerlingen te wijzen op de bewerking van landbouwgronden zoals deze nu gebeurt. (mechanisatie, gebruik van kunstmest, bestrijding van onkruiden). Waarom zijn milieuactiegroepen, natuurbeschermingsorganisaties niet zo gelukkig met deze ontwikkeling?

THEMA D.

We besteden aandacht aan verschillende voedingsgewassen. In de achtergrondinformatie worden granen, aardappel, appel, bladgroenten, uitvoerig behandeld. Of u zelf zoals beschreven wordt brood kunt bakken met de leerlingen, nadat van tarwe met behulp van een oude koffiemolen meel wordt gemaakt, hangt van de creativiteit en de mogelijkheden in de school, of op het schoolplein af. De leerlingen zullen het proces ongetwijfeld met grote belangstelling volgen! Het laten ontkiemen van graankorrels zal geen problemen met zich meebrengen. De graankorrels kunnen we desnoods selecteren uit een potje duivenvoer dat in de dierenhandel gekocht is. De aanwezigheid van zetmeel in aardappels kan gemakkelijk worden aangetoond wanneer we een aardappel rasp en de „pulp” verzamelen in bijv. een zakdoek. Door de zakdoek knijpen we het water uit de pulp. We vangen dit op in een glazen bakje. Na verloop van tijd zal een laagje meel de bodem bedekken. De geschiedenis van de aardappel zal de kinderen stellig interesseren (zie pag. 12). Voor gegevens over aardappels en bladgroenten verwijs ik u korthedshalve opnieuw naar de achtergrondinformatie.

- C. De leerkracht nodigt iemand van een levensmiddelenbedrijf uit en laat deze over de produkten die in zijn bedrijf verkocht worden, vertellen.
- D. De leerlingen krijgen de opdracht om in de omgeving van de school winkelbedrijven etc. die met voedsel te maken hebben te inventariseren.
- E. De leerlingen maken een lijst van hun dagelijks menu.
- A, B, C, D en E kunnen gevolgd worden door een kringgesprek.

2. Inventarisatie

Vervolgens kunnen we met de leerlingen een opsomming maken van produkten die mens en dier als voeding nodig hebben. In die opsomming gaan we structuur aanbrengen door te rubriceren. Welke produkten gebruiken we als voedsel, voor het vervaardigen van kleding, voor het in leven houden van dieren enz. Waar en hoe worden ze verbouwd? Begrippen als Cultuurgewassen, Landbouw, Tuinbouw, Veeteelt worden nader gedefinieerd. Met gebruikmaking van de kaart gaan we na waar de land-, tuinbouw- en veeteeltgebieden zich bevinden.

3. Situering.

Kunnen de leerlingen verklaren waarom die gebieden daar gelegen zijn. (denk aan: grondsoorten, de aanwezigheid van water, grote steden, die dagelijks van bijv. groenten voorzien moeten worden).

THEMA B.

1. Betekenis van voedsel voor de mensen. In de achtergrondinformatie worden drie functies genoemd:

- A. de opbouw van het lichaam,
B. de levering van energie,
C. het functioneren van het lichaam.

In verband hiermede worden aan de orde gesteld begrippen als: eiwitten, mineralen, vetten, koolhydraten, vitaminen.

We gaan na in welke voedingsprodukten die stoffen zich bevinden. Aanwijzingen kunnen we vaak vinden op het verpakkingsmateriaal! Voorts verstrekt het bureau voor de voeding hierover gegevens. Onder de trefwoorden eiwitten, koolhydraten, vetten, vitaminen kunnen we als rubriceeroefening de produkten vermelden waarin de stoffen voorkomen.

Voorbeeld:

| Eiwitten | koolhydraten | vetten | vitaminen |
|----------|--------------|--------------|-----------|
| eieren | brood | oliehoudende | fruit |
| vlees | havermout | zaden | groenten |
| vis | aardappel | — | — |
| — | — | — | — |

2. Gevolgen van voedingsgebrek: De hongerwinter van 1944/45 kan in verband hiermede aan de orde gesteld worden. Uit de achtergrondinformatie (pag. 7) kan het verhaaltje van het ontstaan van scheurbuik worden voorgelezen. We vergelijken onze situatie, met andere werelddelen: Bangla Desh, Afrika, Zuid-Amerika. Op de wereldkaart zoeken we de landen op. Wat zijn de oorzaken van de voedseltekorten in grote delen van de wereld?

gewas" zal ons het belangrijkste deel van ons voedsel moeten leveren. En waarom is eten zo belangrijk? Daar wil ik in het volgende hoofdstuk wat nader op ingaan.

2. Eten

Ieder mens eet dagelijks een hoeveelheid voedsel. Meestal tweemaal een broodmaaltijd ('s ochtends het ontbijt, 's middags de lunch) en éénmaal een warme maaltijd. Tussen de maaltijden door worden koekjes, fruit en vele andere zaken genuttigd. Onder de belangrijkste voedingsprodukten noem ik: brood, aardappelen, groenten, vlees, melk en melkprodukten, fruit, boter, kaas, eieren. We drinken koffie, thee, melk, chocolade. Dit is slechts een kleine greep. De variatiemogelijkheid is overweldigend. Als we het eten nu eens een tijdje zouden laten: wat zou er dan gebeuren? Eerst krijgen we een hongergevoel. Dat is op zichzelf niet erg, al kan het soms vervelend zijn. Als echter het eten lange tijd wordt onderbroken, dan gebeuren er ernstige dingen. Er is een tijd geweest, waarin in het hele westen te weinig eten was voor de mensen: De Tweede Wereldoorlog. Vooral de laatste oorlogswinter 1944-'45, die de „hongerwinter" genoemd wordt. Jongeren hebben die winter niet meegemaakt, maar ouders kunnen vertellen, wat er met de meeste mensen gebeurde. Ze vermagerden, kregen holle ogen en ingevallen wangen. Je zag overal het skelet onder de huid uitsteken. De mensen werden zwak en heel gauw moe. Bij voortdurende honger ontstonden er op diverse plaatsen van het lichaam verdikkingen (benen, buik), doordat zich water ging ophopen. Men noemt dat „oedeem". Er kwamen koortsverschijnselen en tenslotte stierven de mensen, dikwijls op weg naar het land om eten te zoeken. Aanvankelijk trachtte men de honger tegen te gaan door allerlei ongebruikelijke dingen te gaan eten, zoals bijvoorbeeld bloembollen. Maar ook daaraan ontstond een gebrek. Gedurende de hongerwinter zijn duizenden mensen van honger omgekomen: ook nu anno 1975, is de honger op de wereld niet verdwenen. In dichtbevolkte streken (Bangla Desh, India) en sommige delen van Afrika en Zuid-Amerika sterven de mensen op straat door voedselgebrek. We zullen er later nog op terugkomen. Conclusie: de mens heeft voedsel nodig om te kunnen blijven leven. Nu gaan we eens naar de dierenwereld kijken. Wat zou er gebeuren als we onze hond geen eten meer zouden geven? Het dier zou, net als wij, van honger omkomen. Als een regenworm in de grond geen bladresten meer zou vinden, een watervlo geen microscopisch kleine organismen in het hem omringende water en een lijster geen bessen, wormen of slakjes, dan gebeurde hetzelfde. Al deze dieren en elk ander dier gaat dood als het geen voedsel krijgt. Bij de één gaat het sneller (mol 1 à 2 dagen), bij de ander wat langzamer (een bloedzuiger houdt het soms een halfjaar vol). Maar geheel zonder voedsel is het leven van elk dier onmogelijk. Conclusie: elk dier heeft voedsel nodig om te kunnen blijven leven.

3. Waarom is het voedsel nodig?

Waarvoor hebben mens en dier dat voedsel nodig? Wat doen ze ermee? Er zijn drie belangrijke functies: opbouw van het lichaam, energielevering en het goed doen functioneren van het lichaam. Als ik nu vraag, welke stoffen we als voedsel nodig hebben, dan hangt het antwoord sterk af van de genoemde functies: de aard van de voedingsstoffen hangt samen met het doel waarvoor we ze nodig hebben.

a. Voor de opbouw van het lichaam.

Een kind of jong dier groeit en moet dus stoffen krijgen, om de groei mogelijk te maken. Een ouder mens of ouder dier heeft slijtage. Die moet worden hersteld. Er kunnen wonden zijn en er zijn delen die

blijven doorgroeien (nagels, haar). Voor de opbouw van ons lichaam hebben we vooral *eiwitten* nodig. Dat komt, omdat ons eigen lichaam voor een belangrijk deel ook uit deze stoffen is opgebouwd. De naam „eiwitten” is verwarrend: we vinden ze niet alleen in kippeieren. Ze vormen een grote groep verschillende stoffen, die ook in vlees, kaas, melk, groene erwten en bruine bonen voorkomen. De meeste eiwitten zijn ook niet wit van kleur. Dat vlees een goede eiwitbron vormt, is logisch; ons eigen lichaam bevat veel eiwit. Dat geldt dan natuurlijk voor de dieren waarvan we het vlees eten, ook. Behalve eiwitten hebben we voor onze opbouw ook kleine beetjes nodig van bepaalde mineralen, zoals ijzer, kalium, calcium, fosfor, jodium en andere. IJzer zit bijvoorbeeld in spinazie vrij veel.

b. Voor de levering van energie.

Onze lichaamstemperatuur is 37°C. Dit is bijna altijd hoger dan de temperatuur van de omgeving (al scheelde het deze zomer soms niet veel). Als we gaan hardlopen of voetballen, worden we extra warm. Dan geven we ook extra warmte af aan de buitenlucht. Er moet dus in ons lichaam warmte worden „gemaakt”. Dat kan, net als in een kachel doordat er stoffen zijn, die kunnen „verbranden”. Wat aardgas, olie of steenkolen voor de kachel zijn, is sommig voedsel voor ons: het „verbrandt” in ons lichaam. Alleen: het gaat zo langzaam, dat er geen vuur bij ter sprake komt. Voor de „warmbloedige” dieren, de vogels en de zoogdieren dus, geldt precies hetzelfde. Zij hebben ook een constante lichaamstemperatuur, en moeten daarvoor warmte „maken”. Alle andere dieren: kikkers, vissen, insecten, slakken enz., heten „koudbloedig”. Ze nemen de temperatuur van hun omgeving aan en hoeven voor dit doel dus weinig voedsel te verbranden. Koudbloedige dieren eten dan ook duidelijk veel minder dan warmbloedige dieren. Verder gebruiken we energie om onze bewegingen mogelijk te maken. Hart en longen bewegen continu, dag en nacht, ons hele leven lang. De spieren van bijvoorbeeld armen en benen alleen als we ze gebruiken (bij dieren: vleugels, tentakels, enz.) Alle bewegingen kunnen pas worden uitgevoerd, als er voldoende voedsel is, om bij de „verbranding” energie te leveren. Zelfs als we denken, gebruiken we energie, al is het maar weinig. Voor de levering van energie hebben we vooral *vetten* en een grote groep stoffen, die we samen „*koolhydraten*” noemen, nodig. Van de vetten geven kleine hoeveelheden al heel veel energie. Vetten liggen zwaar op de maag, verteren moeilijk en vormen snel „reserves” op diverse plaatsen in het lichaam. Daarom moeten we met vet eten een beetje voorzichtig zijn. De koolhydraten geven minder energie. We hebben daar ook weer meer van nodig, maar ze verteren gemakkelijker en kunnen door het lichaam gemakkelijker worden verwerkt. Ze zijn dus te verkiezen boven vetten. Maar als we er te veel van eten, dan vormen ze eveneens „reserves” in het lichaam. En deze reserves blijken dan uit vet te bestaan, dat uit het koolhydraat is ontstaan. Koolhydraten vinden we vooral in plantedelen, die reservevoedsel opslaan: zaden, knollen, vruchten. De bekendste koolhydraten zijn zetmeel en suiker.

c. Voor het goed functioneren van het lichaam.

De stoffen, die we daarvoor nodig hebben, zijn niet belangrijk om hun hoeveelheid maar meer om hun aard en om het feit, dat ze er zijn. Hun taak is het op gang houden van allerlei processen. Vaak doen ze zelf met die processen niet mee, maar stimuleren ze alleen maar, misschien is dit voor kinderen wat moeilijke kost. Laten we het er dan op houden, dat we van dergelijke stoffen erg weinig nodig hebben, maar dat we ze niet kunnen ontberen. Een aantal van deze stoffen wordt in het lichaam zelf gemaakt, uit andere stoffen. We noemen ze „*hormonen*”. Er zijn er echter ook, die het lichaam niet kan maken.

III Suggesties voor de lessen

A. Doel van de lessen.

Via de verschillende lessen, die aan dit onderwerp kunnen worden geweid, proberen we de leerlingen een inzicht te geven in de betekenis die voedsel heeft voor de mens, de wijze waarop een mens aan z'n voedsel komt (met een terugblik op het verleden), en de kringloop die in de huishouding van de natuur bestaat. Vanzelfsprekend besteden we ook aandacht aan het wereldvoedselvraagstuk.

B. Hulpmiddelen.

Oogstproducten; platenmateriaal, met betrekking tot de land- en tuinbouw in de ruimste zin van het woord; mogelijkheden met behulp van filterpapier zaden te laten ontkiemen; verschillende soorten voedsel als eindproduct in relatie tot de oogstproductie; materiaal (tekeningen, foto's uit tijdschrift) om de kringloop, zoals aan de orde wordt gesteld in de achtergrondinformatie, te visualiseren; kaart van Nederland in verband met ligging van belangrijkste tuinbouw- landbouw- en veeteeltcentra; documentatie over de laatste wereldoorlog, ontdekkingsreizen, de derde wereld, voor zover dit materiaal verband houdt met het behandelde onderwerp, gegevens te verstrekken bij het bureau van de voeding, Laan Copes van Cattenburg 42 – 44.

C. Leeractiviteiten.

Verzamelen van gegevens- platenmateriaal etc.

Rubriceren

Observeren – ontkieming van zaden

Spreekbeurten – over onderwerpen als consumptie en overdaad; de hongervinter 1944/45; de derde wereld.

Interview – gesprek met volwassenen over bijv.: de hongervinter, gesprek met een tuinder of bekende van een landbouwbedrijf.

Etiketteren – bijv. bij tentoonstellingstafel.

Handenarbeid en lof tekenen – uitwerken als groepsopdracht van een kringloop.

Noteren – vastleggen van gegevens.

Verwerking (met suggesties voor indeling van de leerstof).

THEMA A.

De in de achtergrondinformatie gegeven stof vraagt om behandeling in meerdere lessen.

1. introductie.

Het onderwerp is gecompliceerd, het biedt voldoende aanknopingspunten, om zowel in de aardrijkskunde-, geschiedenis- als in de biologielessen, behandeld te worden. Het is tevens een aktueel onderwerp. De leerkracht zal de verstrekte achtergrondinformatie goed moeten doorlezen, en voorzichzelf aan moeten strepen wat hij wel of niet behandelen wil. Aansluiting op de eigen woonomgeving is wenselijk.

Verschiedene beginsituaties zijn denkbaar. We noemen enkele voorbeelden:

A. korte aankondiging vooraf over het onderwerp. Verzoek aan de leerlingen om kranten en tijdschriften te raadplegen. Foto's, artikelen, verpakkingsmateriaal worden mee naar school genomen.

B. Introductieles. De onderwijzer(es) leidt het onderwerp dat in de komende weken behandeld gaat worden in. En heeft zelf gezorgd voor materiaal (bijv. een aantal voedingsproducten en voorbeelden van voedingsmiddelen die hiervan gemaakt worden).

opbrengsten telen, kassen bouwen met optimale milieu-omstandigheden voor die nieuwe rassen en tenslotte onkruiden en insecten, die de oogst belagen en ziekten veroorzaken, bestrijden.

In vele landen probeert men het inderdaad op deze manier. Soms worden nieuwe kweekmethoden tegengehouden doordat de religie of de eeuwenoude traditie zich verzet (Z.O. Azië). Bespuiting van gifstoffen geschiedt zelfs wel vanuit vliegtuigen (met alle gevaren voor mens en natuur daaraan verbonden).

Maar de zo verkregen oppervlaktevergroting is in vele delen van de wereld nauwelijks voldoende om de toename van de bevolking bij te houden.

De verdeling van het voedsel over de aarde moet eerlijker gebeuren.

Op plaatsen waar niet voldoende goede cultuurgrond beschikbaar is, om zelfs bij optimale benutting, genoeg voedsel te leveren voor de aanwezige hoeveelheid mensen, moet veelal worden aangevoerd uit andere streken, waar overschotten zijn. Binnen ons land vormen de steden b.v. zulke gebieden. Er moeten dus voldoende transportmogelijkheden zijn (schip, trein, vliegtuig, auto). Bovendien moet de verspreiding en de verdeling goed georganiseerd zijn. Op wereldniveau komt het er op neer, dat een land met een tekort aan voedsel, het haalt uit een land met overschotten. Uiteraard is de vervoersmogelijkheid sterk afhankelijk van de bederfbaarheid van het voedsel. Graan, gedroogd (gezouten) vlees en rijst zijn veel langer bewaarbaar dan bijvoorbeeld aardappelen en fruit. Vandaar, dat de graanhandel in de wereld zoveel belangrijker is dan de aardappelhandel.

De landen van de derde wereld zouden dus voedsel uit andere landen moeten importeren. Echter: men *krijgt* het voedsel niet uit andere landen, men *koopt* het. Gezien de politieke situatie in de wereld schijnt dit niet anders mogelijk te zijn. Men kan echter alleen iets kopen als men geld of goederen bezit, dus als men andere producten exporteert. Alleen rijke landen zijn daartoe in staat. De Arabische landen hebben sinds kort de olie als een goede ruilbron ontdekt. De arme landen kunnen zelfs het *transport* van het voedsel niet betalen. Ze zijn aangewezen op wat ze zelf kweken. In onvruchtbare landen (b.v. de Sahellanden in Afrika) is de opbrengst te klein voor de eigen bevolking. In sommige landen (Bangla Desh) is de bevolking zozeer toegenomen, dat er maar iets hoeft te gebeuren (een overstroming, een politieke gebeurtenis) of de honger steekt weer de kop op.

Nederland, één van de rijke landen, is wel in staat om voedsel uit het buitenland te importeren. Dat gebeurt dan ook op grote schaal. Maar dat zou niet nodig zijn, want ons land produceert genoeg voor de eigen bevolking, dankzij onze vruchtbare bodem, ons gunstige klimaat, onze landbouwwetenschappelijke kennis en onze rijkdom, waardoor we allerlei technische ingrepen kunnen doen (machines, kunstmest, bestrijdingsmiddelen). Erger: we produceren te veel. Denk aan de „boterberg”, de „melkplas”, de „doorgedraaide overschotten” van groente en fruit.

Helaas is de mogelijkheid, dat de arme landen van onze overschotten profiteren, maar zeer beperkt. Enerzijds hebben wij ook te maken met een wereld waarin allerlei politieke tegenstellingen zijn, anderzijds bestaat een groot deel van onze overschotten uit produkten, die niet zo lang houdbaar zijn. Vervoer naar arme landen brengt daardoor weer extra problemen met zich mee.

In onze wereld blijkt het dus niet mogelijk, om zomaar de overschotten van het ene land in het andere land, waar een tekort is, te gebruiken. Hongersnoden blijken een groot deel der bevolking te bedreigen. En..... de wereldbevolking neemt nog steeds toe. Als je over oogst praat, blijkt het allemaal erg ingewikkeld te zijn.....

W.S.

Dergelijke stoffen moeten dus als voedsel worden genuttigd, al is het dan in kleine hoeveelheden. Dat zijn de „vitaminen”. Er zijn in de loop der jaren een aantal van deze vitaminen bekend geworden. De belangrijkste zijn de vitaminen A, B, C, D. Van vitamine B heeft men intussen ontdekt, dat het eigenlijk uit meer stoffen bestaat, die B, B₁, B₂, B₃..... enz. tot B₁₂ toe genoemd worden.

Vitaminegebrek leidt niet tot honger of slechte groei, zoals gebrek aan koolhydraat, vet of eiwit dat doen, doch er komen heel speciale ziekteverschijnselen.

Voor Vitamine C-gebrek is dit de vroeger op zee zo gevreesde „scheurbuik”. De schepen, die in de 17e eeuw naar Indië voeren, waren maandenlang op zee. De bemanning moest leven van goederen, die niet bederven konden (scheepsbesluit, gedroogd vlees). Goed voedsel, maar: alle vitamine C was er uit verdwenen. Vers fruit en verse groente at men niet. Na enkele weken begonnen zich bij de eerste bemanningsleden vreemde ziekteverschijnselen voor te doen: ze werden moe, kregen ontstoken tandvlees, hoofdpijn, hartkloppingen en blauwe plekken op de huid. Dikwijls eindigde de ziekte met de dood. Op de 15 schepen, die omstreeks 1630 naar Indië vertrokken met 2550 opvarenden aan boord, stierven er niet minder dan 368, dat wil zeggen een zevende deel, aan de scheurbuik.

We hebben dus de volgende stoffen nodig wanneer we in leven willen blijven: *eiwitten, mineralen, vetten, koolhydraten, vitaminen*. Verreweg het meeste eten hebben we nodig voor de levering van energie. Vandaar, dat we koolhydraten zo veel tegenkomen in ons lichaam. Waar kunnen we nu al deze stoffen vinden? Is de oogst, die de boeren van het land halen, een goede bron daarvoor? In het volgende hoofdstuk wil ik daarover iets meer vertellen.

4. Plantaardig en dierlijk voedsel.

Eiwitten vinden we, behalve in eieren, vooral in vlees, vis en peulvruchten. Ook melk bevat eiwitten. Koolhydraten zitten, zoals ik al eerder zei, veel in zaden en knollen. Vandaar, dat aardappels, brood, havermout en maizena er veel van bevatten. Vetten komen in oliehoudende zaden voor en in veel dieren, vitaminen vooral in plantedelen (vitamine C in fruit en groente). Ook de mineralen betrekken we voor een belangrijk deel uit planten (ijzer uit spinazie). Slechts water en keukenzout zijn noch plantaardig, noch dierlijk.

Conclusie: bijna al ons voedsel betrekken wij uit planten en dieren. Voor zover het nodig is voor onze energielevering, is het zelfs voor de volle honderd procent het geval. De mensen gebruiken daarvoor zowel planten als dieren. We noemen de mens daarom een „alleseter”.

Ook onder de dieren zijn er „alleseters”. Een merel eet in het voorjaar veel regenwormen, maar in het najaar veel bessen, van de struiken. Ook wilde zwijnen eten zowel plantenwortels als kleine diertjes. Maar in het algemeen zijn de dieren veel meer gespecialiseerd in hun voedsel. Dat wil zeggen: hun keus is veel beperkter. Een roofvogel voedt zich bijna uitsluitend met prooidieren, een muis echter met plantedelen. Het uiterlijk van de dieren verraadt direct veel over hun menu. De roofvogel, met zijn haaksnavel, zijn grote vleugels en zijn felle naar voren geplaatste ogen, heeft allerlei kenmerken, die hem het jagen vergemakkelijken. De muis met zijn geplooid kiezen, zijn dikke buik met de grote darmen (nodig omdat planten moeilijker verteren dan vlees) en zijn reukvermogen, is helemaal ingesteld op het eten van planten. Toch zal de roofvogel heus wel eens iets plantaardigs naar binnen werken (al was het uit de maag van een prooi) en zal een muis wel eens insectjes of andere diertjes eten. Er zijn dus „plantenetters”, „vleeseters” en „alleseters”.

Conclusie: ook de dieren voeden zich met planten en dieren. Er zijn specialisten, die alleen vlees eten en andere die alleen planten eten (ook onder de mensen zijn vegetariërs, die zich onthouden van het eten van vlees. De strengsten onder hen drinken zelfs geen melk en eten geen kaas of eieren. Ze zijn echte „plantenetters“).

Wat leert ons nu al hetgeen in dit hoofdstuk in geschreven? Mensen hebben, net als dieren voedsel nodig om in leven te blijven. De meeste van de noodzakelijke voedingsstoffen kunnen we alleen van planten en dieren betrekken. Zonder dierlijk voedsel kunnen we het best redden (vegetariërs), doch zonder plantaardig voedsel zal het voor de mens wel erg moeilijk, zo niet onmogelijk zijn, om in leven te blijven. De planten, die op de akker groeien, zijn dus voor ons leven wel erg belangrijk. De landbouw en de tuinbouw zorgen er voor, dat al dit voedsel beschikbaar komt. Cultuurgewassen worden gekweekt en de oogst, die van het land wordt binnengehaald, levert ons de meest waardevolle voedselproducten.

5. De planten zijn de basis.

We hebben geleerd, dat in ons eigen menu de planten niet kunnen ontbreken. Voor de meeste dieren geldt hetzelfde. Maar ook voor de vleesetende roofdieren, waarvan we toch denken dat ze geen planten nodig hebben, is het groeien van planten een levensvoorwaarde. Want de meeste van hun prooidieren zijn planteneters en als dat al eens niet het geval is dan leven de prooidieren zelf weer van planteneters. In het begin van deze les hebben we geleerd, dat ook ons vee gevoederd moet worden met plantaardig voedsel (gras in de weilanden en hooilanden, mais, voederbieten, gerst en haver). Maar hoe zit het nu met de planten zelf? Ze hebben geen mond om mee te eten. Ze hebben geen zintuigen en klauwen om voedsel op te sporen en te pakken. Ze eten dan ook, enkele uitzonderingen daar gelaten, geen planten, noch dieren.

6. Wat eten planten?

Wat doen ze dan wel? Ze nemen stoffen op uit de lucht (koolzuur) en uit de grond (water en „mineralen“). Deze stoffen komen in de bladeren bij elkaar. Daar bevinden zich miljarden microscopisch kleine groene korreltjes, de bladgroenkorrels. Deze hebben een zeer bijzondere eigenschap. Zolang de zon de bladeren beschijnt, zijn ze in staat, van koolzuur en water suiker te maken. Deze suiker kan dan later worden omgezet in andere koolhydraten, eiwitten en vele andere stoffen. Daar worden dan de opgenomen „mineralen“ voor gebruikt. Het „voedsel“ voor de plant bestaat dus uit koolzuur in de lucht en water met mineralen in de grond. Dit zijn afbraakproducten van ons voedsel. De groene planten zijn de enige organismen in de natuur, die in staat zijn, daar gebruik van te maken en bovendien weer voor mens en dier volwaardig voedsel van te maken. Mensen en dieren kunnen alleen maar dit volwaardige voedsel ópmaken. Het bestaan van groene planten is dus voor elk levend wezen op aarde een levensvoorwaarde.

In het kort kunnen wij dit als volgt samenvatten. De planten halen hun voedsel uit de grond en uit de lucht. De plantenetende dieren (bladluis, muis, koe) voeden zich ermee; de vleesetende dieren voeden zich weer met de planteneters. De aaseters, paddestoelen en bacteriën gebruiken dan alle resten van planten en dieren en hun uitwerpselen. Het gevolg is, dat deze resten weer worden omgevormd tot stoffen, die de planten weer als voedsel kunnen gebruiken. In een natuurlijk landschap hebben dus alle planten en dieren met elkaar te maken. Het voedsel is in die relatie erg belangrijk. Elke voedselopname is een klein schakeltje in een kringloop.

De mensen hebben in die kringloop ook een plaats: ze horen bij de

of nauwelijks invloed. We moeten dus rekening houden met een grote toename in de nabije toekomst.

Er kan op aarde een voedseloogst worden gekweekt, voldoende voor 146 miljard mensen, zegt Prof. de Wit. Maar die oogst is nu bij lange na niet bereikt. Als al het voedsel, dat nu op aarde wordt geproduceerd, eerlijk over de mensen zou worden verdeeld, dan zou er voor iedereen juist genoeg zijn. Maar dan wel zonder extraatjes en luxe. Wij Nederlanders zouden beslist minder te eten krijgen dan nu het geval is. De verdeling is echter niet eerlijk. *eén derde van de wereldbevolking (West Europa, Noord Amerika en nog wat andere landen) eet ongeveer driekwart van alle voedsel op aarde op. Voor de overige tweederde blijft slechts een kwart over.* Dat betekent dat er in grote delen der aarde (grote delen van Afrika, Z.O. Azië, Z. Amerika) gebrek heerst (De Derde Wereld). Voor een deel hangt dat af van de vruchtbaarheid van de eigen bodem en het klimaat. Nederland is wat dat betreft in een gunstige positie. Voor een deel zijn er helaas ook politieke en economische factoren in het spel.

Dus: bevolkingstoename en voedselgebrek in grote delen van de wereld. Het is duidelijk, dat er twee dingen moeten gebeuren: 1. de wereldoogst moet meegroeiën met de bevolking. Liefst wat sneller, in geen geval langzamer. 2. de verdeling van het voedsel over de aarde moet eerlijker gebeuren. Op beide mogelijkheden wil ik even ingaan.

De wereldoogst moet meegroeiën met de bevolking. Reeds in het begin van de 19e eeuw zei Malthus: de wereldbevolking neemt toe volgens een meetkundige reeks (2, 4, 8, 16,....), de wereldproductie volgens een rekenkundige reeks (2, 4, 6, 8,....). Op grond daarvan moeten op een zeker moment grote delen van de mensheid van honger omkomen. Doordat de intensivering van de landbouw en de ontwikkeling van de wetenschap sneller gingen dan men had voorzien, raakte men ervan overtuigd, dat Malthus geen gelijk had. Vooral in onze landbouwhogeschool te Wageningen, is baanbrekend werk verricht, waardoor b.v. in ons land een opbrengstvergroting van 4% per jaar mogelijk was (tegen een bevolkingstoename van 1,5%). Maar volgens mij kan dit slechts een tijdelijk verschijnsel zijn. Er moet ergens een uiterste grens zijn in de mogelijkheden van de aarde. Ik denk, dat die grens een stuk lager ligt dan 146 miljard. En.... de snelheid waarmee de oogst kan worden opgevoerd, kan op wereldschaal nooit opwegen tegen de snelheid van de bevolkingstoename. Elke week komen er op aarde 1,5 miljoen meer! De Amerikaanse prof. George Bergstrom zei in 1969: „als er tweemaal zoveel mensen zijn als nu (dat is dus wellicht over 35 jaar in 2004), dan zal de aarde het minimum voor de mensen niet op kunnen brengen“. Wat Malthus zei, blijkt dus minder irreeël dan men veronderstelde.

Hoe kan je nu de wereldoogst verhogen? Afgezien van het feit, dat de zee als voedselbron nog maar in bescheiden mate is aangeboord (over het nut daarvan zijn de meningen verdeeld; intussen raakt de zee wel steeds meer vervuild), zouden we ook op het land de opbrengst kunnen vergroten.

1. Door meer grond in gebruik te nemen. Je kunt natuurgebieden gaan ontginnen, moerassen droogleggen, woestijnen bevoeien, bossen rooien. Je kunt ook zoals in Nederland op veel plaatsen gebeurt, de indeling van het land gaan veranderen (ruilverkaveling).

Ik zei reeds, dat uitbreiding van cultuurland in grote delen van de aarde door de aard van de bodem onmogelijk of onvoorstelbaar duur is. Soms is door de aanleg van irrigatiekanalen (Israël) of door klimaatsverandering o.i.v. door de mens geplante bossen (Rusland) wel uitbreiding verkregen. Oppervlaktevergroting is echter nergens voldoende om de voedselproblemen op te lossen.

2. Door meer opbrengst van bestaande oppervlakten te oogsten. Je kunt meer mest gaan gebruiken, nieuw gekweekte rassen met grotere

Koolsoorten zijn in oorsprong tweejarige planten: in hun eerste jaar maken ze een rozet van bladeren (de koolstronk) in hun tweede jaar gaan ze dan bloeien. Maar na het eerste jaar oogsten we ze al. Als we een koolplant in de tuin laten staan zal hij wel degelijk gaan bloeien. We noemen dat „doorschieten”. Er ontstaat een steel met een tros van lichtgele bloemen, die veel op die van koolzaad lijken. Voor de zaadteelt doet men dit ook. De plant is er dan ook aan verwant. Voor de zaadvorming is veel voedsel nodig, dat aan de bladeren wordt onttrokken. Daarom oogsten we vóórdát er bloei op kan treden.

10. Voedsel en bevolking.

Voor de vitaminen en mineralen zijn groenten en fruit onmisbare onderdelen van ons menu. Maar de energielevering vraagt verreweg het meeste voedsel. Daarom zijn het vooral de koolhydraten (zetmeel), waarvan we veel nodig hebben. Het zijn altijd de „zetmeelleveranciers”, die tot een volksvoedsel zijn geworden. In onze streken zijn dat tarwe (brood) en aardappelen. In Zuid Oost Azië bijvoorbeeld is het rijst en in Mexico is het mais. Hoeveel voedsel hebben we nodig voor de energielevering? Elke gram voedsel kan bij verbranding een bepaalde hoeveelheid energie geven. Deze energie kan worden uitgedrukt in „calorieën. 1 kg. koolhydraten en 1 kg. eiwit leveren ongeveer 4.000 calorieën, 1 kg. vet ongeveer 9.000 calorieën. Een volwassen persoon, die licht werk doet, heeft ongeveer 2.500 calorieën per dag nodig. Iemand, die zwaar werk doet, echter wel 5.000 calorieën per dag. Per jaar is dat 365 maal zoveel. Een akker van 1 hectare oppervlakte kan jaarlijks 5.000 kilogram graan leveren. Als we voor het gemak aannemen, dat dit ook 5.000 kg. koolhydraten betekent, is dat dus $5.000 \times 4.000 = 20$ miljoen calorieën. Ook voor andere gewassen en voor vee kunnen we op een soortgelijke wijze uitrekenen, hoeveel calorieën elke hectare jaarlijks kan opleveren.

Zo kunnen we te weten komen, hoeveel grond er voor nodig is om een bevolking van een bepaalde grootte van voldoende voedsel te voorzien. In het Aula-boekje „de Groene Aarde”, heeft Prof. Dr. C.T. de Wit, soortgelijke berekeningen uitgevoerd. In Nederland kunnen volgens hem 32 miljoen mensen wonen zonder honger te hoeven lijden. Per persoon blijft dan nog 750 m² over voor andere doeleinden (bebouwde eigendommen, wegen, natuurgebied, enz.) Op dezelfde manier redenerend zal de wereldbevolking volgens hem kunnen groeien tot 146 miljard.

De werkelijkheid is natuurlijk heel wat ingewikkelder. Ten eerste moet ieder mens, behalve een bepaald aantal calorieën, ook de nodige *variatie* in voedingsstoffen hebben. Ten tweede is er geen rekening gehouden met het feit, dat uitbreiding van cultuurland in grote delen van de wereld door de aard van de bodem (kale rotsen, hellingen, woestijnen) of onmogelijk of onvoorstelbaar duur zijn. Volgens de Engelse prof. Alleby is er in de wereld nu niet veel mogelijkheid meer tot uitbreiding. Ten derde is er helemaal niet gesproken over de noodzaak om grote dieren van de aarde biologisch zodanig te ontzien, dat er van intensieve landbouw geen sprake kan zijn. Maar heel globaal kunnen we toch wel zeggen, dat de grootte van de bevolking ook de grootte van de oogst moet bepalen en dat de grootte van de oogst afhangt van de hoeveelheid grond, die we voor agrarische doeleinden gebruiken en van de produktie per hectare.

Maar hoe zit het met de grootte van de bevolking? Ons land telde in 1900 ongeveer 5 miljoen inwoners. Nu zijn het er meer dan 13 miljoen. De wereldbevolking groeide in die periode van 1,5 naar bijna 4 miljard. *Er blijkt dus een onrustbarende stijging.* De wereldbevolking verdubbelt zich tegenwoordig eens in de 35 jaar. In Nederland en andere Westeuropese landen is de groei de laatste jaren minder snel gegaan. Maar op de snelle groei van de wereldbevolking heeft dat geen

plantenetters en de vleeseters. Het blijkt dus, dat de mens volledig afhankelijk is van de planten en dieren. Dat was in de oudheid zo en het is nog zo. De ontwikkeling van „natuurmens” tot „cultuurmens” maakte, dat men het zich nu niet meer zo bewust is. Voor elk pakje Bambix, blijke koffieroom, gevulde koek zijn planten en dieren gebruikt. We gaan nu even na, hoe de mens in de loop der geschiedenis z'n voedsel kreeg.

7. Onze voorouders en hun voeding.

De „natuurmens” uit de oudheid, laten we zeggen 20.000 jaar geleden, leefde zeer primitief. Het verschil in leefwijze met de dieren was minimaal. Hoogstens het gebruik van stenen als wapens of werktuigen, van vuur en van beestevellen als beschutting. Steden, wegen, auto's en industrie bestonden nog niet. De primitieve mens stond in nauw contact met de hem omringende natuur. Als hij voedsel nodig had, ging hij bos en veld in en verzamelde vruchten, bladeren, wortels, enz. van de planten, die er in het wild groeiden. Of hij ging jagen en vissen met de primitieve middelen uit die tijd. Zijn oogst bestond uit wat hij uit het bos of moeras verzamelde. Hij kende vermoedelijk honderden soorten planten en wist welke voedzaam en welke giftig waren (dat is bij de huidige primitieve volkeren ook nog het geval). Maar reeds in het stenen tijdperk, zo'n 10.000 jaar geleden, begonnen zich revolutionaire veranderingen voor te doen, die de relatie mens-natuur ingrijpend zouden wijzigen. Vermoedelijk in Mesopotamië en in China begonnen de bewoners een eerste primitieve vorm van landbouw te bedrijven: de planten werden niet zonder meer in het wild uit de vrije natuur gehaald, doch eigenhandig gezaaid. De oudste bekende ploegen zijn ongeveer 5.000 jaar oud. Men maakte een stuk grond vrij van bomen, struiken en planten en men kweekte er dan een gewas op. De oudst bekende gewassen zijn gerst en tarwe. Men noemt velden, waarop slechts één gewas groeit, „monocultures”. Het in cultuur nemen van een „wilde plant” is een enorme stap. Misschien zag men, dat bij de woonplaats gemorste zaden spontaan gingen kiemen, waardoor men op het idee kwam om het zelf bewust te gaan doen. Daarnaast gingen de mensen ook de dieren uit de vrije natuur halen om ze in afzondering groot te brengen: veeteelt. Het gevolg van dit alles was, dat de bewoners gebonden waren aan een vaste woonplaats. Zwerven was niet langer mogelijk. Zo ontstonden de eerste steden en vanaf deze tijden hebben de culturen elkaar opgevolgd: Mesopotanië, Foenicië, Egypte, Griekenland. Pas 4.000 jaar geleden begon men ook in onze streken met landbouw. De cultuur bloeide op en het contact mens-natuur werd geleidelijk steeds minder hecht. Een belangrijk verschil met vroeger was tevens, dat er niet iedereen het voedsel voor zichzelf in de eigen groep kweekte, doch dat er een boerenstand ontstond, die voor de gehele bevolking de voedselvoorziening verzorgde. Het kweken van gewassen werd het werk van specialisten. Zelfs de laatste tientallen jaren zien we nog, hoe tengevolge van de specialisatie het percentage van de Nederlandse beroepsbevolking, dat in de landbouw werkzaam is, steeds lager wordt.

8. Wat veranderde?

In de duizenden jaren, die hier op volgden, veranderde er zowel in de land- en tuinbouw als in de veeteelt, erg veel. Eerst heel geleidelijk, later in steeds sneller tempo.

Allereerst is natuurlijk de hoeveelheid grond, die voor de voedselvoorziening in gebruik is, in de loop der jaren sterk gewijzigd. Aanvankelijk was dit slechts weinig. Nu is bijvoorbeeld in Nederland en de rest van West Europa haast geen plekje grond meer over waar de mens niets doet en veel van deze grond is in gebruik als akker of weiland. Grote landbouwgebieden zijn: het midden van de Verenigde Staten, Wit Rusland, Zuid Oost Azië.

Een tweede verandering bestaat uit een revolutie naar steeds perfectere vormen van landbouw met het doel, meer en betere waar te verkrijgen van een bepaalde oppervlakte. In de oudheid waren de planten, die wij als „cultuurgewassen” kennen, zoals granen of groenten, gewoon wilde planten, die uit de vrije natuur naar de akker werden overgebracht. Dat is al lang niet meer zo. De mens heeft door kruising en selectie van al deze soorten vele rassen gemaakt met speciale eigenschappen, die voor ons nuttig zijn (grotere opbrengst, lekkerder smaak, onvatbaarheid voor bepaalde ziekten). Daarnaast is men zich intensief bezig gaan houden met het bestrijden van onkruiden en insecten, die met de gewassen om een plekje strijden, een groot deel van de oogst opeten en bepaalde ziekten overbrengen.

Een derde verandering is, dat vooral in deze eeuw de industrie zich met de landbouw is gaan bemoeien. Enerzijds wordt het dankzij de mechanisatie van zijn bedrijf voor de boer steeds gemakkelijker om met behulp van zijn machines zijn land klaar te maken voor het gewas en om de oogst van zijn land te halen. Met steeds minder mensen worden steeds grotere percelen onderhouden (daarbij wordt het steeds moeilijker om het bedrijf economisch lonend te houden, want die machines kosten veel geld).

Maar anderzijds gaat er ook veel van zijn oogst naar de fabriek, waar de produkten gemaakt worden, waarvan we niet zo gemakkelijk de herkomst kunnen vaststellen. Van een aardappel kunnen heel wat produkten afkomstig zijn!

De cultuurmens van nu, wonend in een stenen stad, ziet weinig groen, etend van wat hij ingepakt, bewerkt en ingeblikt op de supermarkt koopt, heeft het contact met de natuur verloren. En toch.....het begin van dit hoofdstuk toont ons, dat hij net zo min als de oermens van 20.000 jaar geleden, buiten planten en dieren kan en dat de groene planten de basis vormen van al het voedsel dat hij eet, ook het dierlijke. Al wordt dit door de aard van zijn woonplaats en door de verpakking en verwerking van zijn eten knap verborgen gehouden.

9. Enkele gewassen.

Nadat ik in de vorige hoofdstukken nogal heb uitgeweid over de betekenis van voedsel voor mens en dier, over de rol, die planten spelen bij het produceren van organische stoffen (vlees, voedingsstoffen) en over de ontwikkelingen in land- en tuinbouw, die bedoeld zijn om de groeiende hoeveelheid mensen genoeg en goed voedsel te verschaffen, wil ik nu de oogst van enkele gewassen wat nader bekijken. Ik beperk mij in mijn keus tot die gewassen die in oktober geoogst worden of niet lang geleden geoogst zijn, zodat we er nog wat van kunnen zien.

a. Granen

We hebben enkele aren van vier bekende graansoorten in de klas: tarwe, gerst, rogge en haver. Hoe kunnen we ze herkennen? Tarwe, gerst en rogge hebben echte „aren”, d.w.z. vele ongesteelde bloempakjes (later: vruchtjes) bijeen langs een gemeenschappelijke steel. Haver heeft echter geen aar, doch een pluim: de bloeiwijze is vertakt. Vele zijsteeljes, die op hun beurt ook weer vertakt zijn, dragen alleen bloempakjes. Van de soorten met aar is gerst het gemakkelijkst te herkennen, doordat elk bloempakje een heel lang uitsteeksel, de „kafnaald”, draagt. De kafnaalden zijn vaak langer dan de hele aar zelf. Bij rogge zijn deze kafnaalden kleiner en bij tarwe zelfs heel kort. Tarwe heeft een dikke gedrongen aar. De aren van rogge zijn langer en veel „magerder” van uiterlijk. Granen zijn grassen. Als we een tarweplant vergelijken met een algemeen grasje, bijvoorbeeld straatgras, dan zien we de overeenkomsten duidelijk: de langwerpige bladeren met evenwijdige nerven en de onopvallende bloemen, die in pakjes bij elkaar zitten. Als

Appels zijn heel gezond. Behalve bepaalde suikersoorten bevatten ze o.a. vitamine C en enkele zuren. Dit laatste is heel goed voor tanden en kiezen. *Iemand die appels eet in plaats van zuurtjes of toffees, snoept verstandig!*

In Nederland worden al vele jaren flinke hoeveelheden appels geoogst. Sinds echter de markt wordt overstroomd met appel uit andere landen (Italië, Amerika, zelfs Australië), wordt het voor de fruittelers moeilijk om hun bedrijf lonend te houden. Vele boomgaarden in Limburg en de Betuwe zijn bezig te verdwijnen, omdat de bomen worden omgehakt. Dat is voor het landschap een geweldig verlies.

d. Bladgroenten.

Van de hiervoor genoemde gewassen oogsten we de zaden of de vruchten (granen, appels) of de ondergrondse knollen (aardappels). De zaden van onze granen moeten evenals de aardappelknollen wat extra voedsel bevatten, omdat de jonge planten die er uit ontstaan, dit nodig hebben om uit te lopen. Bij de appels zou het wel eens kunnen zijn, dat het vrucht vlees allerlei dieren (vogels) lokt, die, althans bij de wilde appels, de natuurlijke verspreiding bevorderen.

Hoe komen zulke graankorrels, knollen of appels aan de voedingsstoffen? In het begin van de les leerden we, dat de bladeren de belangrijkste „fabrieken” van de planten zijn, waarin voedingsstoffen worden gemaakt. Maar daarna kunnen allerlei stoffen door speciale kanalen in de stengels en nerven vervoerd worden naar de vruchten of knollen, die dan van het werk der bladeren profiteren. Op de plaats van bestemming aangekomen kunnen de stoffen nog weer omgezet worden in andere, waardoor ze bijvoorbeeld beter bewaarbaar blijven.

Maar er zijn inderdaad een aantal planten, waarvan we de bladeren eten. Dat zijn de bekende bladgroenten: sla, andijvie, allerlei koolsoorten en een aantal tuinkruiden, zoals peterselie en selderie.

Vooral de oogst van de koolplanten kan tot diep in het najaar en zelfs in de winter voortduren. Alle koolsoorten zijn vormen van één plantensoort. We onderscheiden bloemkool en boerenkool en „sluitkool”, wat een verzamelnaam is voor de koolsoorten met een bolvormige ronde vorm: rode kool, savoyekool en witte kool, die je vooral aan de kleur kunt onderscheiden. Van de witte kool wordt zuurkool gemaakt. Dat is dus geen andere koolsoort; maar een speciale manier van verwerken. Ook de spruitkool moeten we hiertoe rekenen.

Bij de bloemkool vormt zich vlak boven de grond een vreemde bloeiwijze met onontwikkelde bloemen en verdikte bloemstelen. Daaruit ontstaat de wittige „bloem”, die veel voedsel bevat. Men noemt zo'n vreemde vergroeiing een „monstrositeit”

De boerenkool lijkt nog het meest op een gewone stengel met bladeren. Het enige opmerkelijke is, dat deze bladeren aan de randen zeer sterk gekroesd zijn. Het zijn bladeren met een prachtige franje. Hoe meer franje des te lekkerder de kool. Maar de rassen met minder franje kunnen beter tegen de winterkou. Ze worden zelfs in maart van het nieuwe jaar nog geoogst; de boerenkool die wij het meest als groente eten, vooral in november en december. De smaak wordt lekkerder, als we met de oogst wachten, tot er nachtvorst is geweest. Boerenkool bevat veel vitamine A en C. Vooral in de winter hebben we daar veel profijt van. Bij de verschillende sluitkoolsoorten eten we een sterk ontwikkelde knop. Tenslotte: ook de koolraap is een koolsoort. Daarvan eten we de verdikte vlezige wortel.

In het begin van de les zeiden we: we oogsten een gewas, als het voor ons doel genoeg ontwikkeld is. Dat hoeft niet te betekenen, dat de ontwikkeling van de plant geheel klaar is. Voor ons doel zijn de bladeren belangrijk. Maar de plant is met z'n eigen ontwikkeling pas klaar, als hij bloemen en daarna vruchten met zaden heeft gevormd.

toeristen om van die pracht te genieten. Ook langs de IJssel, in Zuid Beveland en in de Noord Oost polder, worden veel appels gekweekt. De boom draagt dus in het voorjaar bloemen en in het najaar de rijpe appels. Het lijkt er dus inderdaad op, dat de appels uit de bloemen ontstaan.

We pakken een willekeurige appel en bekijken hem van opzij. We zien dat aan de ene kant het steeltje en precies daar tegenover een klein rozetje van groene blaadjes is.

Als onze appel een bloem is geweest, dan moet het steeltje de oude bloemsteel zijn. En het rozetje dan? Het kan niet anders zijn dan de oude bloemkelk. Maar in een bloem is de kelk de buitenste krans van blaadjes. In de bloemen van de geranium op de vensterbank is dat duidelijk te zien. Het stampertje zit in zo'n bloem dus binnen de kelk. En als dan van het stampertje het vruchtbeginsel uitgroeit tot een grote vrucht, dan zou het kelkje onder die vrucht moeten zitten, dus bij het steeltje. Dat is bij de appel niet zo. Hoe komt dat? De enige verklaring kan zijn, dat het vruchtbeginsel in het bloemsteeltje is ingezakt en dat het bovenste deel van het bloemsteeltje op die plaats is gezwollen om daarvoor de ruimte te geven. Onze appel zou dan een verdikt stuk bloemsteel zijn en de appelvrucht zit daar in, onder de kelk

(„onderstandig vruchtbeginsel”). We gaan om dat te onderzoeken onze appel overdwars middendoor snijden. En we ontdekken, vijf kamertjes, waarin de pitten opgeborgen zijn. Die kamertjes, met hun vliezige wanden, die zo vervelend tussen je tanden kunnen blijven zitten, vormen het klokhuis. En de pitten zijn natuurlijk de zaden. Als je ze in een bloempot met aarde doet en daarna goed verzorgt, kun je er kleine appelboompjes uit opkweken. Dan zou dus het klokhuis de vrucht zijn en het „vruchtvlies”, dus datgene wat we openen, de verdikte bloemsteel. Appeldeskundigen hebben, aan zich ontwikkelende appels, onderzocht of dat waar was. Ze kwamen tot de conclusie, dat zowel de buitenkant als de vruchtwand een deel van het vruchtvlies maken, zodat de grens ergens halverwege de appel moet zitten. Maar bij de meeste appels is daar niets van te merken; daarom ga ik er niet verder op in.

Als je de pitjes buiten in de tuin gaat zaaien, dan kunnen er jonge boompjes ontstaan. Als deze boompjes na jaren hun eerste appeltjes dragen, dan is de kans groot, dat deze appeltjes helemaal niet lijken op de appel waaruit je je pitjes verzameld hebt. Als je er zeker van wilt zijn, dat je lekkere appels wilt hebben, dan moet je boompje „geënt” worden. Als ze enkele jaren oud zijn, worden de stammetjes op een van tevoren vastgestelde hoogte doorgesneden. Een tak van een goed appelras wordt aan de onderkant eveneens doorgesneden en de twee snijvlakken worden tegen elkaar gebracht. Als het goed is, gaan ze met elkaar vergroeiën. Als ze dan bloemen en vruchten geven, blijken deze van het ras van de aangebrachte tak te zijn. Het enten kan op veel verschillende manieren gebeuren. We zullen er een andere keer uitvoeriger op ingaan. Bij appels en peren is het de enige manier om lekkere vruchten te krijgen.

Het oorspronkelijke stammetje, dat de wortels draagt, heet de „onderstam”. Soms laat men deze groot worden. Dan ontstaan er flinke appelbomen. De boomgaarden in Zuid-Limburg, de Betuwe en de Beemster zijn daardoor heel mooi. Tegenwoordig maakt men dikwijls kleine boompjes: struikvormen of nog lager („spilvorm”). dat zie je b.v. vooral in de Noordoostpolder.

Van de vele rassen, die er bestaan, worden de Cox orange en de Sterappel in oktober geoogst. Het zijn allebei kleine ronde appels. De Cox is oranjeachtig van kleur met een blosje, de sterappel is mooi rood. De Goudreinet en de Golden Delicious zijn late appels: in november worden ze pas geoogst. Ze worden van de bomen geplukt vóórdat ze uit zichzelf naar beneden vallen, want dan ontstaan er veel slechte plekken. De kweker moet daarom zijn oogst goed in de gaten houden, om op het juiste moment aan de slag te gaan.

je zo'n pakje met een speld openpeutert zie je soms, dat het bestaat uit twee of drie heel eenvoudig gevormde bloemen. Meeldraadjes en stempeltjes zijn vaak te vinden. In de bloeitijd hangen deze naar buiten. Dat is een mooi gezicht.

Van het straatgras zijn in oktober nog overal bloeiende exemplaren te vinden. In onze graanhalmen zijn de bloempjes echter al lang uitgebloeid. Na de bloei ontwikkelen zich de vruchtjes. De hele plant, die eerst groen van kleur was, werd daarna geel en tegen de tijd dat de vruchtjes rijp waren, werden de planten gemaaid (augustus). Niet te laat, want dan springen de rijpe korrels uit de aren en gaan voor de oogst verloren.

In de aren, die we in de klas hebben, zitten de korrels. We kunnen ze er bij rogge en tarwe met de duim en wijsvinger gemakkelijk uitknippen. Bij gerst en haver gaat dat moeilijker. Deze korrels zijn nu de vruchtjes. Sommige mensen noemen ze de zaadjes en dat is eigenlijk ook wel goed, want bij graanplanten is het verschil tussen zaad en vrucht maar klein: elk vruchtje heeft één zaad en bovendien zijn de vruchtwand en het zaadhuidje met elkaar vergroeid tot één velletje (de „zemel”).

Deze korrels zouden we kunnen gaan zaaien. Er zijn veel rassen (tarwe, rogge) waarvan de korrels reeds in oktober worden gezaaid. Dan verschijnen er al vóór de winter kleine plantjes, die in het nieuwe jaar volwassen worden en een nieuwe oogst geven: „wintergranen”. Het kiemen der zaden is in de klas te proberen: we „weken” een aantal graankorrels gedurende een etmaal in water. Dan brengen we een stuk filtreerpapier in een bakje, dat we met een glasplaat kunnen afdekken. Als we de korrels netjes op het filtreerpapier leggen, kunnen we reeds na enkele dagen zien, hoe het ene korreltje veel vlugger ontkiemt dan het andere. Sommige komen er helemaal niet toe. Maar de meeste korrels worden niet geoogst om ze te laten zaaien, doch om er voedsel van te maken voor mens en dier.

Het maaien gaat tegenwoordig heel anders dan vroeger. Toen maaide men met sikkels („sikkels blinken, sikkels klinken, ruischend valt het graan”). Het was een heel karwei om een veld met graan op die manier te maaien. De halmen werden tot „schoven” gebonden. De schoven werden in „garven” op het land gezet om enige tijd te drogen en daarna met paard en wagen naar de boerderij gebracht. Daar werd het graan vervolgens gedorst. Dit gebeurde met behulp van „vlegels”: lange stokken met aan het eind een korter stuk, dat los beweegbaar was. Men sloeg ermee op het koren.

Nu verschijnt er een reusachtige machine op het veld, de „combine”, die met een enorme snelheid maait, dorst, sorteert, de korrels in zakken verzamelt en het stro in balen verpakt. Eén man kan deze reuzemachine bedienen. In een oogwenk is een heel veld klaar. We hebben ook in de klas onze oogst: een bakje met tarwe, één met rogge en één met haver. Wat doen we daar nu mee? Van tarwe maakt men brood. Maar ook stijfsel. Van rogge maakt men roggebrood, ontbijtkoek en spiritus. Gerst wordt gebruikt voor gort, voor veevoer en ook voor de bierbereiding, haver voor havermout en veevoer. Alle graansoorten geven goed stro voor de fabricage van karton of voor het vee.

We zien dus, dat alle granen hun weg wel vinden naar de mensen. Maar de tarwe is van de vier toch wel het belangrijkste gewas. Want van tarwe maak je brood en brood is het produkt dat zo ongeveer het belangrijkste deel van ons menu uitmaakt.

Daarom wil ik voorstellen om nu het brood te gaan bakken. Eerst wilde ik echter proberen, de korrels zelf eens goed te bekijken. We hebben geweekte korrels en een loep nodig. We zien het huidje (de zemel) en daarbinnen aan één van de smalle uiteinden het kiempje. De rest van de korrel bestaat uit voedsel voor het kiempje. Daarvan is de buitenste laag vrij stevig. Er zit eiwit in. Het wordt het „gluten”

genoemd. Het binnenste, het „meellichaam”, bevat vooral veel zetmeel. Dat is een koolhydraat.

We onderscheiden „harde tarwe”, met een taai en stevig gluten, en „zachte tarwe”. De zachte tarwe is in Nederland gekweekt, de harde is geïmporteerd, vooral uit Amerika. Omdat harde tarwe beter brood geeft, eten wij voornamelijk Amerikaanse tarwe. Slechts 30% van de tarwe in ons brood is van eigen bodem.

En nu dan het brood. Eerst moeten de korrels gemalen worden. Dat kunnen we doen in een vijzel of in een oude koffiemolen. Vroeger maalde men het graan in een graanmolen tussen grote stenen, die op windkracht draaiden. Nu doet men het machinaal. Er ontstaat een wit poeder: Tarwemeel. Tussen het witte meel zitten zemelen. De resten van de huidjes. Die kun je laten zitten, dan krijg je bruin brood. Je kunt het meel ook zeven door een keukenzeef. Het gezeefde meel geeft witbrood. Nu kun je het meel met wat water of melk vermengen. Je krijgt dan een papje. Dat kun je eten, maar het is niet zo lekker. Het wordt smakelijker als je dit papje boven een vuur houdt, waardoor het gaat bakken. Een klein beetje zout maakt het erg lekker. Je hebt nu een heel primitief soort brood. Als je je deeg van tevoren in een leuke vorm boetseert, komen er mooie broodjes tevoorschijn! Dit soort brood at men in het oude Egypte. Het brood dat wij bij de bakker kopen, ziet er heel anders uit! Het belangrijkste verschil is, dat het gekochte brood luchtig is: het zit vol poriën, ontstaan doordat het tijdens het bakken gaat rijzen. Maar dat is te ingewikkeld om in de klas te gaan doen.

b. Aardappelen.

De aardappeloogst is nu in volle gang. Hoewel in juli de vroegste al geroid worden, gaat de aardappeloogst door tot diep in oktober. De aardappelen, die wij in de winkel kopen, zijn de knollen van de aardappelplant. Deze planten zijn vrij gemakkelijk te herkennen aan de samengestelde, iets gekroesde donkergroene bladeren, waarvan de blaadjes afwisselend dan weer groter, dan weer kleiner zijn. De bloemen, die wit of paarsroze kunnen zijn, lijken op die van de tabak, tomaat of petunia. Ze behoren dan ook tot dezelfde familie. De knollen zitten in de grond aan onderste stengeldelen. De hele plant is giftig, alleen de knollen niet.

Ze zijn gekweekt uit de knollen van 't vorig jaar, de zgn. „poters”. Dat zijn de gave aardappelen, niet te groot, niet te klein, met voldoende „ogen” (waaruit de nieuwe stengels tevoorschijn moeten komen), die speciaal voor dit doel zijn bewaard. In het najaar worden de „poters” ongeveer 4 cm. diep in de grond gestopt. Meestal doet men dat op rijen over het veld, die naderhand verschillende keren worden „aangeaard”, waardoor de planten als het ware op eilandjes komen te staan. Uit de ogen groeien nieuwe stengels („spruiten”) naar boven en in de grond. De bovengrondse vormen bladeren en bloemen, aan de onderaardse stengels ontstaan wortels en nieuwe knollen. Alles bij elkaar wordt het een flinke plant. In de zomer en vroege herfst worden de nieuwe knollen geoogst. De aardappelen worden „geroid”. Vroeger deed men dit met de hand. Met een klein schopje werd een stukje van de aarden rug opzij gehaald en de aardappelen werden gewoon opgeraapt. Als je dat doet, dan vind je vaak de oorspronkelijke „moederaardappel” nog terug, half verteerd en van binnen helemaal uitgehold doordat alle voedsel is verbruikt voor de groei van de nieuwe plant. Tegenwoordig geschiedt het rooien meestal machinaal.

In tegenstelling tot de hiervoor behandelde granen kweekt de boer aardappels dus niet voort uit zaden, die uit bloemen zijn voortgekomen, doch met knollen, die alleen maar verdikte stengeldelen zijn.

De aardappel komt oorspronkelijk uit Amerika. Toen de Spanjaarden in de 16e eeuw, na Columbus reis, Amerika verkenden, zagen ze, hoe

de Indianen knollen in vuren roosterden en ze vervolgens opaten. Ze werden naar Europa meegenomen als...sierplant. In een hospitaal in Sevilla werden ze in 1573 voor het eerst gegeten. Nadien werd de aardappel een luxe artikel voor mensen met geld. Pas in de 18e eeuw werden aardappels algemeen als voedsel aanvaard.

Thans worden er in Nederland erg veel gekweekt en gegeten. Dat laatste kun je doen: gekookt, gebakken, als friet, als puree of als stampot. In de fabriek maakt men behalve chips o.a. meel, stijfsel, alcohol, glucose en puddingpoeder van aardappelen.

We kunnen misschien enkele aardappelen van verschillende rassen in de klas verzamelen en de verschillen daartussen opzoeken. De „bintjes” zijn groter dan de „eigenheimers” en hebben ook minder diepe ogen. Een ras, dat de laatste jaren nogal in zwang komt, is de „lekkerlander”.

Waarom eten we aardappelen? Om de voedingsstof. Welke? Vooral zetmeel. We kunnen een aardappel soorsnijden en met een mes wat schraapsel in een bakje met water doen. Het water wordt troebel. Als we het weer met rust laten, keert de helderheid terug. Op de bodem heeft zich een laagje meel afgezet: „afzetmeel” of „zetmeel”.

Aardappelmeel, dat je in de winkel kunt kopen, is precies hetzelfde produkt.

Na schudden vermengt het meel zich weer met het water. We brengen nu enige druppels van een jodiumoplossing (bruin gekleurd) in het bakje en schudden even. We constateren nu een blauwige kleur. Een merkwaardige eigenschap van zetmeel is, dat het in aanwezigheid van jodium blauw kleurt. Als we hetzelfde doen met een aantal andere produkten: krijtpoeder, maizena, suiker, zand en het tarwemeel dat we nog over hebben van het broodbakken, dan kunnen we aan de blauwkleuring zien, welke zetmeel bevatten en welke niet. Naast aardappelmeel zijn dat in het bovenstaande rijtje alleen maizena en tarwemeel.

Aardappels bevatten behalve zetmeel ook veel water. Als je aardappels na ze geschild te hebben, direct weegt en vervolgens elk kwartier weegt, dan blijkt het gewicht eerst snel, daarna geleidelijk minder snel, af te nemen. Dat komt door de verdamping van het water. Verder zit er in een aardappel een klein beetje eiwit en voorts vitamine C, dat vooral onder de schil zit (daarom moeten we aardappels dun schillen). In oudere aardappels is dat laatste echter praktisch geheel verdwenen. De geschilde aardappels worden in een laagje water gekookt. Waarom koken we? Vooral om de celwandjes, die overal in de aardappel zitten, zacht en stuk te maken. Als we na elkaar een stukje van een ongekookte en van een gekookte aardappel eten, merken we het verschil duidelijk. Als het water een aantal minuten kookt, kunnen we dan ook het best door af en toe te proeven aan de weet komen of de aardappels „gaar” zijn. Er moet zoveel water bij, dat dit op het moment dat de aardappels gaar zijn, juist nog niet geheel verdwenen is. Te veel water is ook niet goed: dat giet je af en neemt dan waardevolle stoffen mee (vitamine C). Een beetje zout in het water maakt de smaak lekkerder. Als je dit zout er voor het koken al bij doet, wordt het gelijkmatig over de aardappels verdeeld.

c. Appels.

Van de meeste fruitsoorten is de oogst al achter de rug, maar voor de appels en peren zitten we er middenin. De appel is één van onze meest algemene fruitsoorten. Zij werd in de vroege oudheid al geteeld. Appels groeien aan de bomen, net als peren, kersen of pruimen. Dat is dus anders dan aardappels, die zoals we leerden, in de grond groeien. Is een appel een vrucht? Laten we eerst eens gaan onderzoeken of dat waar is. Vruchten zijn de laatste overblijfselen van wat eens een bloem is geweest. In het voorjaar (in mei) zitten de appelbomen vol met bloesem. In de Betuwe, Zuid-Limburg en de Beemster, waar veel appels worden gekweekt, is dat de mooiste tijd van het jaar. Er komen veel